

7 Puu- ja levyrakentaminen

Tämä *RunkoRYLin jakso 7 Puu- ja levyrakentaminen* on laadittu seuraavien periaatteiden mukaan:

- Teksti on laadittu siten, että suunnitelmat perustuvat eurokoodijärjestelmään ja eurokoodijärjestelmän kansallisiin liitteisiin.
- Tätä kirjoitettaessa on laadittavana toteutusstandardi *SFS 5978 Puurakenteiden toteuttaminen. Rakennuksien kantavia rakenneosia koskevat säännöt*.
- Jos yksittäisen hankkeen suunnittelu ja toteutus perustuu tätä kirjoitettaessa (1.10.2010) vielä voimassa olevaan *Suomen rakentamismääräyskokoelman B-sarjaan*, noudatetaan sitä ja siihen liittyviä muita ohjeita.

Viitteet

- *SFS 5978 Puurakenteiden toteuttaminen. Rakennuksien kantavia rakenneosia koskevat säännöt (valmisteilla 2010)*.

71 Puurunkorakentaminen

711 Puurunkotyö

Luku sisältää

- kantavat runkorakenteet sahatavarasta, liimapuusta, viilupuusta (LVL), ristiinlaminoidusta massiivipuulevystä (CLT) sekä painekyllästetystä ja lämpökäsitellystä puutavarasta
- liitosten asennustyön
- pilareiden palkkien ja muiden kannattajien asennustyöt
- lattianpäällysteen ja vesikatteen alusrakenteet
- muut vastaavat työt avustavine ja valmistavine toineen sekä työkuunnan tekemän mittauksen ja telinetyön.

Luku ei sisällä

- runkoon liittyviä levytystöitä, jotka käsitellään *luvussa 741*.

Viitteet

- *741 Levytyö runkorakenteissa, RunkoRYL 2010.*

711.1 Puutavara ja runkotarvikkeet

711.1.1 Sahattu tai höylätty puutavara ja pyöreä puu

Vaativuudet

Puutavaran ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan puutavaran ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menetelmällä.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010).*

Sahatavara on standardin *SFS-EN 14081-1* mukaista. Sormijatkokset ovat standardin *SFS-EN 385* mukaisia.

Kantavissa ja jäykistävässä rakenteissa käytettävä sahatavara on vähintään lujuusluokkaa C14. Suomalaisen pyöreän puutavaran lujuusluokaksi voidaan olettaa C24, ellei puutavaraa ole CE-merkitty.

Sahatavara on vähintään laatuluokkaa C, näkyviin jäävän rungon osalla vähintään laatuluokkaa B. Pyöreä puutavara valikoidaan siten, että käytettävän pyöreän puutavaran ulkonäkö vastaa vähintään edellä mainittujen sahatavaran laatuluokkien mukaista ulkonäköä käyttökohteen mukaan. Pyöreän puun pinta tulee olla kokonaan puhdas puun kuoresta.

Ohje

Tässä esitettyjä vaatimuksia sovelletaan myös liimatulle sahatavaraalle.

Liimattu sahatavara: Sahatavaran jatkojaloste, joka valmistetaan liimaamalla, mutta joka ei täytä liimapuun standardeja. Kantaviin ja jäykistäviin rakenteisiin tarkoitettua liimatun sahatavaran valmistaminen on luvanvaraista toimintaa.

Liimatun sahatavaran mitoituksessa käytetään ympäristöministeriön liimaustyön laadunvalvontaan hyväksymän toimielimen varmentamia lujuusarvoja.

Sahatavaran yleisimmät dimensiot ja laatuluokat on esitetty ohjekortissa *RT 21-10978*.

Sahatavaran yleisimmät lujuusluokat ja lujuusominaisuudet on esitetty julkaisussa *RIL 205-1-2009*.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *SFS-EN 385 Finger jointed structural timber. Performance requirements and minimum production requirements*
- *SFS-EN 14081-1 Puurakenteet. Lujuuslajiteltu poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen rakennuspuutavara. Osa 1: Yleiset vaatimukset*
- *RT 21-10978 Puutavara. Sahattu, höylätty ja jatkojalosteet*
- *RIL 205-1-2009 Puurakenteiden suunnitteluohje Eurokoodi EN 1995-1-1.*

711.1.1.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaativuudet

Sahatun puutavaran poikkileikkausmittojen sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat standardin *SFS-EN 336* luokan 1 mukaiset.

Mitallistetun puutavaran poikkileikkausmittojen sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat standardin *SFS-EN 336* luokan 2 mukaiset.

Höylätyn puutavaran poikkileikkausmittojen sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat ohjekortin *RT 21-10978* mukaiset.

Pyöreän puutavaran halkaisijan sallittu mittapoikkeama valmistajan ilmoittamasta nimellismitasta on *taulukon 711:T1* mukainen.

Pituuden mukaan lajitellun sahatavaran pituudessa ei sallita alimittoja ja pituus saa ylittää valmistajan ilmoittaman nimellismitan enintään 50 mm:llä. Määrämittaansa katkaistun sahatavaran pituus saa poiketa ± 2 mm valmistajan ilmoittamasta nimellismitasta.

Pituuden mukaan lajitellun pyöreän puutavaran pituus saa poiketa valmistajan ilmoittamasta nimellismitasta $0...+1$ %, kuitenkin alle 2 m:n pituuksilla $0...+20$ mm.

Standardin *SFS-EN 336*, ohjekortin *RT 21-10978* ja *taulukon 711:T1* mittatarkkuusvaatimukset koskevat puutavaraa, jonka kosteus on 20 % puun kuivapainosta. Jos kosteus poikkeaa 20 %:sta, muutetaan sahatavaran poikkileikkausmitat 20 %:n kosteutta vastaavaksi *taulukon 711:T2* mukaan ja pyöreän puutavaran tapauksessa *taulukon 711:T3* mukaan.

Taulukko 711:T1. Pyöreän puutavaran valmistustarkkuudet.

Ulottuvuus	Suurin sallittu poikkeama, kun puutavaran kosteus on 20 % puun kuivapainosta, mm
Halkaisija ¹⁾	+20

¹⁾ Pituuden keskikohdalta ja puhtaalta puupinnalta mitattuna.

Taulukko 711:T2. Sahatavaran poikkileikkausmittojen korjaus 20 %:n kosteuteen.

Puutavaran kosteus	Korjaus
16 %	mittaamalla saatua arvoa suurennetaan 1 %:lla
24 %	mittaamalla saatua arvoa pienennetään 1 %:lla
30 %	mittaamalla saatua arvoa pienennetään 2,5 %:lla

Taulukko 711:T3. Pyöreän puun poikkileikkausmitan korjaus 20 %:n kosteuteen.

Puutavaran kosteus	Korjaus
< 20 %	mittaamalla saatua halkaisijaa suurennetaan 0,25 % / 1 %-yksikön kosteuden muutos
> 20 % ≤ 30 %	mittaamalla saatua halkaisijaa pienennetään 0,25 % / 1 %-yksikön kosteuden muutos

Ohje

Jos mitallistetun puutavaran kosteus on esimerkiksi 24 % ja mittaamalla saatu poikkileikkauksen leveysmitta 102 mm, pienennetään leveysmittaa 1 %:lla

$$102 \text{ mm} - \frac{1}{100} \times 102 \text{ mm} = 101 \text{ mm}$$

Puutavara täyttää mittatarkkuusvaatimukset, jos valmistajan ilmoittama nimellismitta on 100 mm (sallittu poikkeama nimellismitasta ± 1 mm).

Viitteet

- SFS-EN 336 Rakenteellinen sahatavara. Mitat ja sallitut mittapoikkeamat
- RT 21-10978 Puutavara. Sahattu, höylätty ja jatkojalosteet.

Taulukko 711:T4. Sahatavaran merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Joko alla olevat tiedot tai viitenumero, jonka perusteella alla olevat tiedot sisältävä dokumentti on tunnistettavissa:
 - yhden puulajin tapauksessa lajin koodi standardin SFS-EN 13556 mukaisesti
 - puulajien yhdistelmän tapauksessa lajin koodi standardin SFS-EN 14081-1 taulukon 4 mukaisesti
 - sahatavarastandardin numero eli SFS-EN 14081-1
 - jos sahatavara on lajiteltu koneella, koodi joka identifioi alkuperämaan tai -alueen standardin SFS-EN ISO 3166-1 mukaisesti
 - jos sahatavara on lajiteltu visuaalisesti ja merkitty lujuusluokkaan, lajitteluluokka ja lajittelustandardi
- Jos sahatavara on lajiteltu koneen avulla, kirjain M ja standardin SFS-EN 338 mukainen lujuusluokka jos se tulee kyseeseen, muussa tapauksessa kirjain M ja lajitteluluokka ja lajittelustandardi
- Jos sahatavara on lajiteltu visuaalisesti, standardin SFS-EN 1912 mukainen lujuusluokka, tai lajitteluluokka ja lajittelustandardi, jos SFS-EN 1912:ssa ei ole vastaavaa lujuusluokkaa.
- Kaikki rajoitukset liittyen erityiseen käyttöön
- Sanat "KUIVANA LAJITELTU", mikäli tulee kyseeseen
- Jos sahatavara on käsitelty suoja-aineilla, lisämerkintä standardin SFS-EN 15228 mukaisesti

711.1.1.2 Toimitus

Vaatimukset

Kukin lujuuslajiteltu sahatavarakappale on merkitty siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään taulukon 711:T4 tiedot. Taulukon 711:T4 tietoja ei tarvitse esittää, jos sahatavarakappale on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin lujuuslajiteltu sahatavarakappale on varustettu standardin SFS-EN 14081-1 mukaisella CE-merkillä. Mikäli sahatavaran lopputuotteen käyttö vaatii, että merkintä jätetään pois esteettisistä syistä, kunkin puutavaraerän mukana tulee toimittaa kaupalliset dokumentit, joista ilmenee taulukon 711:T4 tiedot tai CE-merkityn sahatavaran tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

Kukin lujuuslajiteltu pyöreä puutavarakappale on merkitty siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään taulukon 711:T5 tiedot. Taulukon 711:T6 lisätiedot tulisi myös merkitä puutavaraan kappalekohtaisesti, mutta vaihtoehtoisesti ne voidaan esittää kaupallisissa dokumenteissa. Taulukoiden 711:T5 ja 711:T6 tietoja ei tarvitse esittää, jos pyöreälle puutavarakappale on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin lujuuslajiteltu pyöreä puutavarakappale on varustettu CE-merkillä. Mikäli CE-merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, kunkin puutavaraerän mukana tulee toimittaa kaupalliset dokumentit, joista ilmenee taulukoiden 711:T5 ja 711:T6 tiedot tai CE-merkityn pyöreän puutavaran tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

Lujuuslajitellun sahatavaran lujuusleimausvaatimuksesta voidaan poiketa voimassa olevien Suomen rakentamismääräyskokoelman osien tai ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti.

Mikäli puutavaraa jatkokäsitellään, esimerkiksi: sormijatketaan, höylätään, kyllästetään tai katkaistaan määrämittoihin, on jokaiseen puutavarakappaleeseen merkitty jatkokäsittelijän nimi tai tunnusmerkki sekä jatkokäsittelyn identifioivat merkinnät. Vaihtoehtoisesti edellä mainitut tiedot voidaan esittää kaupallisissa dokumenteissa.

Puutavaran kosteus saa olla toimitettaessa enintään 25 % puun kuivapainosta. Mikäli puutavara on tarkoitettu pintakäsitellään, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Taulukko 711:T5. Pyöreän puutavaran merkintöjen tiedot.

- a) Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
b) Lujuusluokka

Taulukko 711:T6. Pyöreän puutavaran merkintöjen lisätiedot.

- a) Taivutuslujuus
b) Puristuslujuus
c) Kimmomoduuli, keskimääräinen ja karakteristinen
d) Tiheys
e) Yhden puulajin tapauksessa lajin koodi standardin *SFS-EN 13556* mukaisesti
f) Puulajien yhdistelmän tapauksessa lajin koodi standardin *SFS-EN 14081-1* taulukon 4 mukaisesti

Ohje

Sahatavaraa voidaan toimittaa eripituisena, pituuden mukaan lajiteltuna tai määrämittoihin katkaistuna. Sahatavaran pituus voi vaihdella 30 cm:n välein, kun pituus on 1,8...6,0 m, lukuun ottamatta määrämittoihin katkaistua sahatavaraa.

Ulkokuivauksessa (tapulikuivauksessa) puutavaran kosteuspitoisuus asettuu 14...24 %:iin puun kuivapainosta (yleensä 18 % ± 2 % ns. ilmakuiva). Sahalla puutavara kuivataan yleensä vähintään 20 % ± 2 %:n kosteuteen. Tarvittaessa puutavara voidaan kuivata myös asiakkaan haluamaan kosteuteen.

Viitteet

- *SFS-EN 338 Rakenteellinen sahatavara. Lujuusluokat*
- *SFS-EN 1912 + A4 Structural timber. Strength classes. Assignment of visual grades and species*
- *SFS-EN 13556 Round and sawn timber. Nomenclature of timbers used in Europe*
- *SFS-EN 14081-1 Puurakenteet. Lujuuslajiteltu poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen rakennuspuutavara. Osa 1: Yleiset vaatimukset*
- *SFS-EN 15228 Structural timber. Structural timber preservative treated against biological attack*
- *SFS-EN ISO 3166-1 Maiden ja niiden osa-alueiden nimien tunnukset. Osa 1: Maiden nimien tunnukset.*

711.1.1.3 Kuljetus ja varastointi**Vaatimukset**

Puutavara suojataan kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Taulukko 711:T7. Käyttöluokan asettamat vaatimukset liimapuulle.

Käyttöluokka <i>SFS-EN 335-1</i> mukaan	Vaatimukset
2	– Valmistuksessa on käytettävä ulkokäyttöön soveltuvaa liimaa
3	– Käyttöluokan 2 vaatimukset – Lamellin paksuus saa olla enintään 35 mm – Standardin <i>SFS-EN 387</i> mukaisia sormijatkoksia ei saa käyttää, jos syysuunta muuttuu liitoksen kohdalla ¹⁾

¹⁾ Esimerkiksi sormijatkostekniikalla tehdyssä kolminivelkehän nurkkaliitoksessa syysuunta muuttuu liitoksen kohdalla ja näin ollen tällaisessa liitoksessa ei saa käyttää standardin *SFS-EN 387* mukaisia sormijatkoksia, kun rakenteen käyttöluokka on 3.

Puutavara varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että puutavara on irti maasta ja puutavaraan ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Puutavaran kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan puutavaran tuulettumisesta.

Mikäli puutavaran sopimuksen mukaisen kosteuden tulee olla toimitushetkellä alle 15 % puun kuivapainosta, puutavara toimitetaan kutistemuoviin pakattuna.

Näkyviin jäävä puutavara, jota ei pintakäsittellä asennuksen jälkeen, varastoidaan auringolta suojattuna.

Ohje

Puutavaran kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Puutavaran suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettumisen parantamiseksi.

Ulkona puutavara varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korokkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäisivät vähäisiksi.

711.1.2 Liimapuu**Vaatimukset**

Liimapuun ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan liimapuun ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menetelyllä.

Liimapuu on standardin *SFS-EN 14080* mukaista ja se on valmistettu standardin *SFS-EN 386* mukaan.

Liimapuun lamellien paksuus on enintään 45 mm ja lamellien sormijatkokset ovat standardin *SFS-EN 387* mukaisia.

Liimapuu täyttää *taulukossa 711:T7* esitetyt vaatimukset.

Liimapuun pintaluokka on vähintään H. Halkaisemalla valmistetun liimapuun pintaluokka on vähintään H/R.

Lamellien liimasauma saa olla värillinen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin vaadita.

Ohje

Taulukko 711:T8. Liimapuun pintaluokat.

Pintaluokka	Kuvaus
R = raakahöylätty	Pinnat saavat olla osittain työstämättömiä ja liimatahroja saa esiintyä. Halkaisemalla valmistetuissa kannatteissa pystysivut saavat olla sahapintaisia. Lamelleissa voi esiintyä vajasärmäisyyttä ja liimatahroja. Mitallistettu leveys on sama kuin nimellislevyys.
H = höylätty pinta	Pinnat höylätty. Joidenkin lamellien syrjä voi olla työstämätön. Pienehköjä liimatahroja voi esiintyä. Höylätty leveys on sama kuin nimellislevyys.
P = puhtaaksi höylätty	Pinnat puhtaaksihöylättyjä. Pienehköjä liimatahroja voi esiintyä. Vakiomittaisissa palkeissa leveys on 4 mm nimellismittaa pienempi.

Ohje

Liimapuun yleisimmät lujuusluokat ja lujuusominaisuudet on esitetty julkaisussa RIL 205-1-2009.

Viitteet

- B5 Puurakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla)
- SFS-EN 335-1 Durability of wood and wood-based products. Definition of use classes. Part 1: General
- SFS-EN 386 Glued laminated timber. Performance requirements and minimum production requirements
- SFS-EN 387 Glued laminated timber. Large finger joints. Performance requirements and minimum production requirements
- SFS-EN 14080 Puurakenteet. Liimapuu. Vaatimukset
- RIL 205-1-2009 Puurakenteiden suunnitteluohje Eurokoodi EN 1995-1-1.

711.1.2.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Liimapuun sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat standardin SFS-EN 390 mukaiset.

Ohje

Liimapuun yleisimmät nimellislevyydet ovat 90 mm, 115 mm, 140 mm, 165 mm, 190 mm ja 215 mm. Lisäksi on saatavissa 240 mm:n, 265 mm:n ja 290 mm:n levyistä liimapuuta sekä halkaisemalla valmistettua 42 mm:n, 56 mm:n, 66 mm:n ja 78 mm:n levyistä liimapuuta.

Halkaisemalla valmistettu liimapuu voi olla vannesahapintainen ja siinä voi esiintyä sydänjuovaa. Näin ollen tällaisen liimapuun käyttöä on vältettävä sellaisissa paikoissa, joissa liimapuulle asetetaan korkeat ulkonäkövaatimukset. Halkaistun liimapuun lujuus tulee erikseen todentaa käytetyille poikkileikkauksille.

Liimapuun korkeus määräytyy lamellien paksuuden ja paksuuden monikertojen mukaan. Yleisimmät lamellien paksuudet ovat 33,3 mm ja 45 mm. Lamellien leveys ja liimapuutuotteen muoto (kaarevuus) vaikuttavat oleellisesti käytettävien lamellien paksuuteen.

Viitteet

- SFS-EN 390 Liimapuu. Dimensiot. Sallitut mittapoikkeamat
- SFS-EN 1194 Timber structures. Glued laminated timber. Strength classes and determination of characteristic values
- SFS-EN 14080 Puurakenteet. Liimapuu. Vaatimukset.

711.1.2.2 Toimitus

Vaatimukset

Liimapuutuotteet on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään taulukon 711:T9 tiedot. Taulukon 711:T9 tietoja ei tarvitse esittää, jos liimapuutuotteelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin liimapuutuote on varustettu standardin SFS-EN 14080 mukaisella CE-merkillä. Mikäli liimapuutuotteen loppukäyttö vaatii, että merkintä jätetään pois esteettisistä syistä, on

kunkin tuote-erän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät taulukon 711:T9 tiedot tai CE-merkityn liimapuutuotteen tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot. Lisäksi kaupallisissa dokumenteissa tulee esittää asiakkaan nimi, osoite, tilausnumero sekä toimitettujen liimapuutuotteiden mitat ja määrät. Liimapuutuotteen suojukseen on merkitty tuotteen mitat ja/tai tunnus.

Liimapuutuotteen kosteus saa olla toimitettaessa enintään 20 % puun kuivapainosta (koskee ns. varastotuotteita). Tehdastoimituksissa liimapuun kosteus on yleensä 10...12 %. Tarvittaessa liimapuurakenteiden toimituskosteus määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

Mikäli liimapuutuote on tarkoitus pintakäsittellä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Taulukko 711:T9. Liimapuutuotteen merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Liimapuustandardin numero eli SFS-EN 14080
- Viittaus dokumentoituun lujuusprofiiliin tai standardissa SFS-EN 1194 määritettyyn lujuusluokkaan
- Liimatyyppi
- Tuotantoviikko ja -vuosi

Ohje

Liimapuun kosteus valmistusprosessin jälkeen on 8...10 % puun kuivapainosta.

Viitteet

- SFS-EN 390 Liimapuu. Dimensiot. Sallitut mittapoikkeamat
- SFS-EN 1194 Timber structures. Glued laminated timber. Strength classes and determination of characteristic values
- SFS-EN 14080 Puurakenteet. Liimapuu. Vaatimukset.

711.1.2.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Liimapuutuotteet suojataan kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Liimapuutuotteet varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että tuotteet ovat irti maasta ja tuotteisiin ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä (koskee ns. varastotuotteita). Muiden liimapuutuotteiden varastoinnissa noudatetaan valmistajan ohjeita.

Liimapuutuotteiden kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan liimapuutuotteiden tuulettumisesta.

Mikäli suunnitelma-asiakirjoissa on määrätty, että liimapuutuotteiden suojukset poistetaan systemaattisesti ra-

kennuksen kuivumisprosessin aikana (kuivumishalkeamien estäminen), huolehditaan, että suojukset säilyvät ehjinä rakentamisen aikana.

Ohje

Liimapuutuotteiden kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Liimapuutuotteiden suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettumisen parantamiseksi.

Ulkona liimapuutuotteet varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korokkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

711.1.3 Ristiinlaminoidu massiivipuulevy (CLT)

Vaatimukset

Ristiinlaminoidun massiivipuulevyn (CLT) ominaisuudet voidaan ilmoittaa CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan CLT:n ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Ristiinlaminoidun massiivipuulevyn lamellien paksuus on enintään 45 mm ja lamellien sormijatkokset ovat standardin *SFS-EN 385* mukaisia.

Ristiinlaminoidu massiivipuulevy täyttää *taulukossa 711:T10* esitetyt vaatimukset.

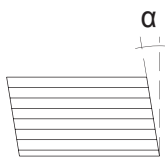
Lamellien liimasauma saa olla värillinen.

Taulukko 711:T10. Käyttöluokan asettamat vaatimukset ristiinlaminoidulle massiivipuulevylle.

Käyttöluokka <i>SFS-EN 335-1</i> mukaan	Vaatimukset
2	Valmistuksessa käytettävä ulkokäyttöön soveltuvaa liimaa
3	Käyttö ei ole sallittu käyttöluokassa 3

Taulukko 711:T11. Ristiinlaminoidun massiivipuulevyn valmistustarkkuudet.

Ulottuvuus	Suurin sallittu poikkeama, kun ristiinlaminoidun massiivipuulevyn kosteus on 12 % puun kuivapainosta
Paksuus	± 2 mm
Leveys – kaikki leveydet	± 3 mm
Pituus – kaikki pituudet	± 3 mm
Poikkileikkauksen kulmat	$\alpha = 1:50$ (n. 1,1°)



t = nimellispaksuus.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *SFS-EN 335-1 Durability of wood and wood-based products. Definition of use classes. Part 1: General*
- *SFS-EN 385 Finger jointed structural timber. Performance requirements and minimum production requirements.*

711.1.3.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Ristiinlaminoidun massiivipuulevyn sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat *taulukon 711:T11* mukaiset.

711.1.3.2 Toimitus

Vaatimukset

Ristiinlaminoidut massiivipuulevyt on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 711:T12* tiedot. *Taulukon 711:T12* tietoja ei tarvitse esittää, jos levyille on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin levy on varustettu kyseisen standardin tai hyväksynnän mukaisella CE-merkillä. Mikäli levyn CE-merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, tulee *taulukon 711:T12* tiedot tai CE-merkityn levyn tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot esittää pakkausmerkinnässä tai kunkin tuote-erän mukana toimitettavissa kaupallisissa dokumenteissa.

Ristiinlaminoidun massiivipuulevyn kosteus saa olla toimitettaessa 12 % ± 3 % puun kuivapainosta, poikkeuksena näkyvän laadun levy, jolla kosteus saa olla toimitettaessa 10 % ± 3 % puun kuivapainosta. Mikäli levy on tarkoitettu pintakäsittelyä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 15 % puun kuivapainosta.

Ohje

Ristiinlaminoidun massiivipuulevyn kosteus valmistusprosessin jälkeen on 8...15 % puun kuivapainosta riippuen levyn käyttökohteesta.

Taulukko 711:T12. Ristiinlaminoidun massiivipuulevyn merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Valmistuspäivä
- Puulaji ja liimatyyppe
- Viittaus tyyppihyväksyntäasiakirjaan

711.1.3.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Ristiinlaminoidun massiivipuulevyn kuljetuksessa ja varastoinnissa noudatetaan valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Ristiinlaminoidut massiivipuulevyt suojataan kastumisesta, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Ristiinlaminoidut massiivipuulevyt varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että ne ovat irti maasta ja levyihin ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Ristiinlaminoidujen massiivipuulevyjen kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta.

Ohje

Levyjen kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Levyjen suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettumisen parantamiseksi.

Ulkona ristiinlaminoidut massiivipuulevyt varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korokkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

711.1.4 Viilupuu (LVL)**Vaatimukset**

Viilupuun ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan LVL:n ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Viilupuu on standardin *SFS-EN 14374* mukaista.

Viilupuu täyttää *taulukossa 711:T13* esitetyt vaatimukset.

Ohje

Kerto-LVL:n yleisimmät lujuusluokat ja lujuusominaisuudet on esitetty julkaisussa *RIL 205-1-2009*.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *SFS-EN 335-1 Durability of wood and wood-based products. Definition of use classes. Part 1: General*
- *SFS-EN 387 Glued laminated timber. Large finger joints. Performance requirements and minimum production requirements*
- *SFS-EN 14374 Puurakenteet. Rakenteellinen LVL. Vaatimukset*
- *RIL 205-1-2009 Puurakenteiden suunnitteluohje Eurokoodi EN 1995-1-1.*

711.1.4.1 Valmistuksen mittatarkkuudet**Vaatimukset**

Viilupuun sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat standardin *SFS-EN 14374* mukaiset.

711.1.4.2 Toimitus**Vaatimukset**

Viilupuutuotteet on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 711:T14* tiedot. *Taulukon 711:T14* tietoja ei tarvitse esittää, jos viilupuutuotteelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin viilupuutuote on varustettu standardin *SFS-EN 14374* mukaisella CE-merkillä. Mikäli CE-merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, tulee *taulukon 711:T14* tiedot tai CE-merkityn viilupuutuotteen tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot esittää pakkausmerkinnässä tai kunkin tuote-erän mukana toimitettavissa kaupallisissa dokumenteissa.

Viilupuutuotteen kosteus saa olla toimitettaessa enintään 20 % puun kuivapainosta. Mikäli viilupuutuote on tarkoitettu pintakäsittelyä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Viilupuutuotteen kosteus saa olla toimitettaessa enintään 20 % puun kuivapainosta. Mikäli viilupuutuote on tarkoitettu pintakäsittelyä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Taulukko 711:T14. Viilupuutuotteen merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Viilupuustandardin numero eli *SFS-EN 14374*
- Tuotteen tyyppi ja käyttöalue
- Asiaankuuluvat tekniset ominaisuudet

Ohje

Viilupuun kosteus valmistusprosessin jälkeen on 8...10 % puun kuivapainosta.

Viitteet

- *SFS-EN 14374 Puurakenteet. Rakenteellinen LVL. Vaatimukset.*

711.1.4.3 Kuljetus ja varastointi**Vaatimukset**

Viilupuun kuljetuksessa ja varastoinnissa noudatetaan valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Viilupuutuotteet suojataan kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Viilupuutuotteet varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että tuotteet ovat irti maasta ja tuotteisiin ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Viilupuutuotteiden kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan viilupuutuotteiden tuulettumisesta.

Ohje

Varastointiolot vastaavat viilupuutuotteiden lopullisia käyttöoloja. Viilupuutuotteiden kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Viilupuutuotteiden suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettumisen parantamiseksi.

Ulkona viilupuutuotteet varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korokkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

Taulukko 711:T13. Käyttöluokan asettamat vaatimukset viilupuulle.

Käyttöluokka <i>SFS-EN 335-1</i> mukaan	Vaatimukset
2	– Valmistuksessa on käytettävä ulkokäyttöön soveltuva liimaa
3	– Käyttöluokan 2 vaatimukset – Standardin <i>SFS-EN 387</i> mukaisia sormijatkoksia ei saa käyttää, jos syysuunta muuttuu liitoksen kohdalla ¹⁾

¹⁾ Esimerkiksi sormijatkostekniikalla tehdyssä kolminivelkehän nurkkaliitoksessa syysuunta muuttuu liitoksen kohdalla ja näin ollen tällaisessa liitoksessa ei saa käyttää standardin *SFS-EN 387* mukaisia sormijatkoksia, kun rakenteen käyttöluokka on 3.

711.1.5 Levyuumaiset kannattimet

Vaatimukset

Levyuumaisten kannattimien ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan levyuumaisten kannattimien ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Ohje

Tässä yhteydessä levyuumailla kannattimilla tarkoitetaan puutavarasta ja rakennuslevystä liimaamalla valmistettuja I-palkkeja ja kotelopalkkeja, joiden korkeus on enintään 600 mm.

711.1.5.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Levyuumaisten kannattimien sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat *taulukon 711:T15* mukaiset.

Taulukko 711:T15. Levyuumaisten palkkien valmistustarkkuudet.

Ulottuvuus	Suurin sallittu poikkeama, kun levyuumaisten kannattimien kosteus on 12 % puun kuivapainosta, mm
Palkin korkeus	± 2
Laipan leveys ja korkeus ≤ 100 mm	± 1
Laipan leveys ja korkeus > 100 mm	± 1,5
Pituus – kaikki pituudet	± 5

711.1.5.2 Toimitus

Vaatimukset

Levyuumaiset kannattimet on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 711:T16* tiedot. *Taulukon 711:T16* tietoja ei tarvitse esittää, jos kannattimelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin kannatin on varustettu kyseisen standardin mukaisella CE-merkillä. Mikäli CE-merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, tulee *taulukon 711:T16* tiedot tai CE-merkityn kannattimen tapauksessa CE-merkistä ilmevät tiedot esittää pakkausmerkinnässä tai kunkin tuote-erän mukana toimitettavissa kaupallisissa dokumenteissa.

Levyuumaisten kannattimien kosteus saa olla toimitettaessa enintään 20 % puun kuivapainosta. Mikäli kannatin on tarkoitettu pintakäsittelyä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Taulukko 711:T16. Levyuumaisten kannattimien merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Valmistuserän tunnusmerkintä

711.1.5.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Levyuumaiset kannattimet suojataan kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Levyuumaiset kannattimet varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että tuotteet ovat irti maasta ja tuotteisiin ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Levyuumaisten kannattimien kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan levyuumaisten kannattimien tuulettamisesta.

Ohje

Varastointiolot vastaavat levyuumaisten kannattimien lopullisia käyttöoloja. Levyuumaisten kannattimien äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Levyuumaisten kannattimien suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettamisen parantamiseksi.

Ulkona levyuumaiset kannattimet varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korokkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

711.1.6 Paineekyllästetty puutavara

Vaatimukset

Paineekyllästettävän puutavaran (raaka-aineen) ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Paineekyllästys on tehty standardin *SFS-EN 351-1* mukaan. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan puutavaran ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Paineekyllästettävä puutavara täyttää *kohdissa 711.1.1, 711.1.2, 711.1.3 ja 711.1.4* esitetyt vaatimukset.

Ohje

Paineekyllästys ei muuta puutavaran lujuus-, laatu- yms. ominaisuuksia.

Paineekyllästetyn puutavaran tuottajat ovat sopineet yleisen käytännön, että kyllästysluokitus määräytyy puutavaran paksuuden mukaan:

- A-luokka, kun puutavaran paksuus on 50 mm tai suurempi
- AB-luokka, kun puutavaran paksuus on alle 50 mm.

A-luokan painekyllästettyä puutavaraa käytetään maa- ja vesikosketuksessa olevissa rakenteissa sekä kantavissa ja erityistä turvallisuutta vaativissa rakenteissa, kuten portaissa, laitureissa, meluseinissä, silloissa jne.

AB-luokan painekyllästettyä puutavaraa käytetään maanpinnan yläpuolisissa sääälle alttiissa rakenteissa, kuten verhouksissa jne.

Kiinnikkeiden korroosiosuojauksessa noudatetaan *kohdassa 711.2.1* esitettyjä vaatimuksia.

Paineekyllästettyä puutavaraa on saatavana vihreänä ja ruskeana. Molemmassa väri vaihtoehtoissa kyllästysaineet ovat samat. Ruskea väri saadaan aikaiseksi väripigmentillä.

Kreosoottijäljellä kyllästetty puutavara on tarkoitettu vain ammattirakentajille, ei yksityisille kuluttajille. Kreosoottilla kyllästettyä puutavaraa saa käyttää vain sähköpölyssä, ratapölyissä, sekä silloissa tai näitä vastaavissa ulkorakenteissa. Aitapöly ei kuulu edellä mainittuihin ulkorakenteisiin.

Yleistietoa painekyllästetystä puutavarasta on esitetty tuotekortissa *RT H/343-37782 Paineekyllästetty puutavara*.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *Valtioneuvoston asetus eräiden kemikaaleja koskevista kielloista ja rajoituksista annettujen valtioneuvoston päätösten ja asetusten kumoamisesta Vna 415/2009*
- *SFS-EN 351-1 Durability of wood and wood-based products. Preservative-treated solid wood. Part 1: Classification of preservative penetration and retention*
- *RT 21-10880 Kyllästetty puutavara*
- *RT H/343-37782 Paineekyllästetty puutavara.*

711.1.6.1 Valmistuksen mittatarkkuudet**Vaativuudet**

Paineekyllästetyn puutavaran poikkileikkausmittojen sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismittoista ovat *kohtien 711.1.1, 711.1.2, 711.1.3 ja 711.1.4 mukaiset.*

711.1.6.2 Toimitus**Vaativuudet**

Paineekyllästetty puutavara on merkitty kappale- tai pakkauskohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 711:T17* tiedot. Mikäli kappale- ja pakkausmerkintä jätetään pois, on kunkin puutavaraerän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät *taulukon 711:T17* mukaiset tiedot. Lisäksi painekyllästetyn puutavaran merkinnöistä tai kaupallisista dokumenteista tulee selvittää puutavaran ominaisuudet, jotka vaaditaan esitettäväksi merkinnöillä *kohdissa 711.1.1, 711.1.2, 711.1.3 ja 711.1.4.*

Mikäli painekyllästetty puutavara on tarkoitus pintakäsittellä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohdana olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Taulukko 711:T17. Paineekyllästetyn saha- ja liimapuutavaran merkintöjen tiedot.

- Kyllästyslaitoksen nimi
- Paineekyllästettyä puutavaraa koskevan standardin numero eli *SFS-EN 351-1*
- Kyllästysainetyyppi tai kyllästeen nimi
- Kyllästeen tunkeumaluokka
- Tunkeuman toleranssit, jos ne poikkeavat standardin *SFS-EN 351-1* vaatimuksista
- Kyllästysluokka tai kyllästeen määrä
- Kuorman numero/vuosi

Ohje

Paineekyllästettyä puutavaraa ei yleensä kuivata kyllästämisen jälkeen vaan se kuivuu varastoinnin aikana ns. ilmakeivaksi. Näin ollen painekyllästetyn puutavaran toimituskosteus saattaa olla hyvin korkea riippuen kyllästykseen ajankohdasta.

Rakenteita ja erityisesti liitoksia suunniteltaessa tulee huomioida, että painekyllästetyn puutavaran kosteus saattaa olla hyvin korkea rakentamisen aikana. Puutavaran kuivuminen valmiissa rakenteissa saattaa aiheuttaa vaurioita esimerkiksi liitoksiin, mikäli puutavaran kosteusmuodonmuutoksia ei ole huomioitu liitosten suunnittelussa.

Liimapuun painekyllästys voidaan tehdä kahdella erilaisella tavalla, joilla on vaikutusta liimapuun kosteuteen painekyllästykseen jälkeen. Paineekyllästys voidaan tehdä valmiille liimapuutuotteelle, jolloin liimapuutuotteen toimituskosteus saattaa olla hyvin korkea riippuen kyllästykseen ajankohdasta. Liimapuun painekyllästys voidaan tehdä myös siten, että liimapuun lamellit painekyllästetään ennen niiden kuivausta, höyläystä ja liimausta. Tällaisen liimapuu-

tuotteen kosteus valmistusprosessin jälkeen on sama kuin painekyllästämättömän liimapuutuotteen.

Viitteet

- *SFS-EN 351-1 Durability of wood and wood-based products. Preservative-treated solid wood. Part 1: Classification of preservative penetration and retention.*

711.1.6.3 Kuljetus ja varastointi**Vaativuudet**

Paineekyllästetty puutavara suojataan likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Paineekyllästetty puutavara varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että puutavara on irti maasta ja puutavaraan ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Kuivatun painekyllästetyn puutavaran kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan puutavaran tuulettumisesta.

Ohje

Varastointiolot vastaavat painekyllästetyn puutavaran lopullisia käyttöoloja. Paineekyllästetyn puutavaran kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Paineekyllästetyn puutavaran suojuukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojuusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojuukset avataan tuulettumisen parantamiseksi.

Ulkona painekyllästetty puutavara varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korokkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

711.1.7 Lämpökäsitelty puutavara**Vaativuudet**

Lämpökäsitelty puutavara on standardin *CEN/TS 15679* mukaista.

Lämpökäsiteltyä puutavaraa voidaan käyttää kantavissa ja jäykistävässä rakenteissa vain, kun käyttökohteen edellyttämät puutavaran ja sen liitosten mekaaniset ominaisuudet on ilmoitettu CE-merkinnällä tai osoitettu *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Ohje

Lämpökäsiteltävän sahatavaran vähimmäislaatuvaativuudet ovat *ThermoWood -käsikirjan* taulukoiden 1-2, 2-2 ja 2-3 mukaisia.

Lämpöpuuyhdistys on määritellyt lämpökäsitellylle puutavaraalle ThermoWood -tuoteluokituksen, jonka perusteella se jaetaan tuoteluokkiin Thermo-S ja Thermo-D. Merkintä Thermo tarkoittaa puun lämpökäsittelyä. Tunnuksella -S tarkoitetaan puun parantunutta mittapysyvyyttä (stability) ja tunnuksella -D puun parantunutta säänkestävyyttä (durability). Lämpöpuuyhdistyksen jäsenyritykset tuottavat edellä mainitun tuoteluokituksen mukaista lämpökäsiteltyä puutavaraa.

Taulukko 711:T18. Suositeltavat käyttökohteet yleisen ThermoWood -tuoteluokituksen perusteella.

Havupuut	
Thermo-S Käsittelylämpötila: 190 °C ± 3 °C	Thermo-D Käsittelylämpötila: 212 °C ± 3 °C
– rakennekomponentit	– ulkoverhous
– ikkuna- ja ovirakenteet	– räystäslaudat
– ulkoverhous	– ulko-ovet
– ikkunaluukut	– ikkunaluukut
– räystäslaudat	– ympäristörakenteet
	– terassit, katsomorakenteet

Ohje

Yleistietoa lämpökäsittelystä puutavarasta on esitetty julkaisuissa *ThermoWood® -käsikirja*, *ThermoWood® Pintakäsittelykirja*, *ThermoWood® -höyläysohje* sekä ohjekortissa *RT 21-10908 Lämpökäsittely puu*.

Lämpökäsittelylaitoksen sisäisen laadunvalvonnan ohjeita on esitetty *Tuoteryhmäohjeessa TR 31*.

Kiinnikkeiden korroosiosuojauksessa noudatetaan *kohdassa 711.2.1* esitettyjä vaatimuksia.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *RT 21-10908 Lämpökäsittely puu*
- *CEN/TS 15679 Lämpökäsittely puu. Määritelmät ja ominaisuudet*
- *ThermoWood® -käsikirja, Lämpöpuuyhdistys ry*
- *ThermoWood® Pintakäsittelykirja, Lämpöpuuyhdistys ry*
- *ThermoWood® -höyläysohje (ThermoWood® Quality Planning Handbook), Lämpöpuuyhdistys ry*
- *Tuoteryhmäohje TR 31. Lämpökäsittely puu. Inspecta Sertifiointi Oy.*

711.1.7.1 Valmistuksen laatuvaatimukset**Vaatimukset**

Thermo-luokitellun puutavaran laatuvaatimukset ovat *taulukon 711:T19* mukaiset.

Taulukko 711:T19. Thermo-luokitellun puutavaran laatuvaatimukset.

	Suurin sallittu poikkeama, kun puutavaran kosteus on 6...8 % puun kuivapainosta
Muotovirhe:	
– lapeväääryys	< 10 mm ¹⁾
– syrjäväääryys	< 4 mm ¹⁾
– kuperaus	< 2 % ²⁾
– kierous	< 6 % ²⁾
Pintahalkeamat:	
halkeaman pituus %	
– kappaleen paksuus 16...31 mm	< 15
– 32...50 mm	< 25
– 51...75 mm	< 35
Sisähalkeamat:	
halkeama %	
– kappaleen paksuus 16...31 mm	< 5
– 32...50 mm	< 10
– 51...75 mm	< 15

¹⁾ Mittauspituus 2 m.

²⁾ Kappaleen leveydestä.

Taulukko 711:T20. Lämpökäsittelyn puutavaran merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi
- Viittaus tuotantolaitokseen ja sen laadunvalvontaan
- Valmistajan tuotelaji tai -koodi
- Viittaus lämpökäsittelyn puun standardiin *CEN/TS 15679*
- Puulajin nimi
- Tuotteen käyttöluokka

711.1.7.2 Toimitus**Vaatimukset**

Lämpökäsittely puutavara on merkitty kappale- tai pakkauskohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 711:T20* tiedot. Mikäli kappale- ja pakkausmerkintä jätetään pois, on kunkin puutavaraerän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät *taulukon 711:T20* mukaiset tiedot.

Ohje

Lämpökäsittelyn puutavaran kosteus valmistusprosessin jälkeen on 4...7 % puun kuivapainosta.

Viitteet

- *CEN/TS 15679 Lämpökäsittely puu. Määritelmät ja ominaisuudet.*

711.1.7.3 Kuljetus ja varastointi**Vaatimukset**

Lämpökäsittely puutavara suojataan kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Lämpökäsittely puutavara varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että puutavara ovat irti maasta ja puutavaraan ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Lämpökäsittelyn puutavaran kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan lämpökäsittelyn puutavaran tuulettumisesta.

Ohje

Varastointiolot vastaavat lämpökäsittelyn puutavaran lopullisia käyttöoloja. Lämpökäsittelyn puutavaran kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Lämpökäsittelyn puutavaran suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettumisen parantamiseksi.

Ulkona lämpökäsittely puutavara varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korokkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

711.1.8 Puutavaran home- ja kosteussuojaus**Vaatimukset**

Puutavaran home- ja kosteussuojaus täyttävät niille suunnittelusiakirjoissa esitetyt vaatimukset.

Home- ja kosteussuojaus tehdään *taulukon 711:T21* mukaisilla menetelmillä.

Peittomaalilla pintakäsitteltävät vanerilevyt on varustettu maalauskalvolla.

Pinnoitettujen vanerilevyjen reunat on suojattu kosteutta vastaan tehtaalla.

Paineekyllästettyä, pintakäsittelyä ja pinnoitettua puutavaraa käytettäessä suojauskäsittelyn jälkeen työstetyt kohdat ja katkaisupinnat käsitellään siveltävällä puunsuoja-aineella puutavaran kosteussuojauksen valmistajan ohjeiden mukaan.

Mahdollisuuksien mukaan käytetään rakenteellisen suojauksen menetelmiä riippumatta siitä, millaista puutavaran kosteussuojausta käytetään.

Pintakäsittelyn ajankohtana puutavaran kosteus saa olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Taulukko 711:T21. Puutavaran home- ja kosteussuojausmenetelmät.

Puutavara	Käyttöluokka 2 SFS-EN 335-1	Käyttöluokka 3 SFS-EN 335-1
Sahatavara, pyöreä puutavara		Vaihtoehtoisia menetelmiä – suolakyllästys (paineekyllästys) – pintakäsittely-yhdistelmä – lämpökäsittely
Liimapuu		Vaihtoehtoisia menetelmiä – suolakyllästys (paineekyllästys) – pintakäsittely-yhdistelmä
Viilupuu	Tarvittaessa homesuojaus pintakäsittelyllä	Vaihtoehtoisia menetelmiä – suolakyllästys (paineekyllästys) – pintakäsittely-yhdistelmä
Vaneri	Tarvittaessa homesuojaus pintakäsittelyllä	Vaihtoehtoisia menetelmiä – maalauskalvopinnoite + reunasuojaus + pintakäsittely-yhdistelmä – fenolifilmipinnoite + reunasuojaus tai vastaava muu pinnoite

Ohje

Tehtaalla kosteussuojattu puutavara pyritään tilaamaan sellaisena, että sen työstäminen asennusvaiheessa voidaan minimoida. Puutavaran katkaisupinnat käsitellään samalla pintakäsittelyaineella, jolla puutavara on esikäsitelty tai jolla puutavara on tarkoitus käsitellä. Myös painekyllästetyn puutavaran katkaisupinnat käsitellään siveltävällä puunsuoja-aineella kyllästetyn puutavaran valmistajan ohjeiden mukaan.

Tehtaalla kosteussuojattu puutavara pyritään tilaamaan sellaisena, että sen työstäminen asennusvaiheessa voidaan minimoida. Puutavaran katkaisupinnat käsitellään samalla pintakäsittelyaineella, jolla puutavara on esikäsitelty tai jolla puutavara on tarkoitus käsitellä. Myös painekyllästetyn puutavaran katkaisupinnat käsitellään siveltävällä puunsuoja-aineella kyllästetyn puutavaran valmistajan ohjeiden mukaan.

Viitteet

- Vna 415/2009 Valtioneuvoston asetus eräiden kemikaaleja koskevista kielloista ja rajoituksista annettujen valtioneuvoston päätösten ja asetusten kumoamisesta
- SFS-EN 335-1 Durability of wood and wood-based products. Definition of use classes. Part 1: General.

711.2 Liitostarvikkeet**Vaatimukset**

Liittimien ja liitososien ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-

Taulukko 711:T22. Puurakenteiden liittimiä ja näiden ominaisuuksia kuvaavia standardeja ja muita ohjeita (lähde: RIL 240-2006).

Naulat	SFS-EN 14592 Timber structures. Dowel-type fasteners. Requirements. SFS-EN 10230-1 Teräsnaulat. Osa 1: Irtonaulat yleiseen käyttöön.
Ruuvit	SFS-EN 14592 Timber structures. Dowel-type fasteners. Requirements. SFS-EN ISO 10666 Itseporautuvat levyruuvit. Mekaaniset ja toiminnalliset ominaisuudet. SFS-ISO 1891 Fasteners – Terminology
Pultit, mutterit ja aluslevyt	SFS-EN 14592 Timber structures. Dowel-type fasteners. Requirements. SFS-EN ISO 4014 Hexagon head bolts. Product grades A and B (ISO 4014:1999). SFS-EN ISO 4016 Hexagon head bolts. Product grade C (ISO 4016:1999). SFS-EN 4032 Hexagon nuts, style 1. Product grades A and B (ISO 4032:1999). SFS-EN 4034 Hexagon nuts, style 1. Product grade C (ISO 4034:1999). SFS-EN ISO 887 Pyöreät aluslaatat metrisiin ruuveihin ja muttereihin. Yleistä. SFS-EN ISO 7094 Pyöreät aluslaatat. Erittäin suurikokoiset. Tarkkuusaste C. DIN 436 Neliölaatat.
Tappivaarnat	SFS-EN 14592 Timber structures. Dowel-type fasteners. Requirements. Lujuusluokka vähintään S235, halkaisija 6...30 mm, pää viistetty, läpimitan toleranssi -0/+0,1 mm.
Naulauslevyt	SFS-EN 14545 Timber structures – Connectors – Requirements.
Muotolevykiinnikkeet	Kiinnikkeen Eurooppalainen tyyppihyväksyntä ETA tai VTT:n lausunto.
Vaarnalevyt	SFS-EN 14545 Timber structures – Connectors – Requirements.SFS-EN 912 Timber fasteners – Specifications for connectors for timber.
Naulalevyt	SFS-EN 14545 Timber structures – Connectors – Requirements. Tuotekohtaiset VTT:n naulalevylausunnot tai CE-merkityn naulalevyn valmistajan ilmoittamat ominaisuudet (käyttöluokassa 3 vain ruostumaton teräs).

merkinnällä, voidaan liittimien ja liitososien ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Rakenteissa ja niiden osissa käytettäviä liittimiä on esitetty *taulukossa 711:T22*.

711.2.1 Liitostarvikkeiden korroosiosuojaus

Vaatimukset

Puurakenteissa liittimien ja liitososien korroosiosuojaus on vähintään *taulukon 711:T23* mukainen. Korroosiota aiheuttavilla puunsuoja-aineilla käsiteltyjen (esim. painekyllästys) puutuotteiden liitoksissa liittimet ja liitososat on valmistettu ruostumattomasta teräksestä, vähintään laadusta EN 1.4301, kun rakenne on pitkäaikaisesti standardin *SFS-EN 335-1* mukaisen käyttöluokan 3 olosuhteissa. Tästä voidaan kuitenkin poiketa rakenteissa, jotka eivät vaikuta henkilöturvallisuuteen (esim. koristeaita) ja käytetään tällaisissa rakenteissa kuumasinkittyjä liittimiä ja teräsovia, joiden sinkkikerroksen paksuus on vähintään 90 m.

Lämpökäsitellyn puutavaran liitoksissa liittimet ja liitososat on valmistettu ruostumattomasta teräksestä, vähintään laadusta EN 1.4301.

Standardin *SFS-EN 335-1* mukaisessa käyttöluokassa 3 käytetään samaa metallilaatua olevia liittimiä ja liitososia galvaanisen korroosion estämiseksi.

Jännityskorroosiovaara huomioidaan käyttämällä standardin *SFS-EN 1993-1-4* mukaan käyttökohteeseen soveltuvia ruostumattomia teräslaatuja.

Ammoniakkikaasuille altistuvissa liitoksissa liittimet ja liitososat on valmistettu ruostumattomasta teräksestä, vähintään laadusta EN 1.4301.

Ohje

Kuumasinkityksen merkintä Z350 tarkoittaa, että sinkkikerroksen paksuus on 25 m.

Ruostumaton teräs EN 1.4301 vastaa laatua AISI 304 tai SS2333. Haponkestävä teräs EN 1.4401 vastaa laatua AISI 316 tai SS2343.

Nykyisin painekyllästetty puutavara on pääsääntöisesti käsitelty korroosiota aiheuttavilla aineilla (esim. eräät kuparia ja orgaanisia tehoaineita sisältävät kyllästeet).

Teräsosien jännityskorroosiovaara on olemassa rakenteissa, jotka altistuvat kloridipitoiselle ilmalle.

Ammoniakkikaasuille altistuvia liitoksia on esimerkiksi lietesäiliön kattorakenteissa.

Naulalevyjen käyttö rakenteellisissa liitoksissa edellyttää naulalevyrakenteiden ulkoista laadunvalvontaa suorittavan laitoksen antamaa todistusta naulalevyrakenteita valmistavan tehtaan laadunvalvonnasta.

Viitteet

- *SFS-EN 335-1 Durability of wood and wood-based products. Definition of use classes. Part 1: General*
- *SFS-EN 1993-1-4 Eurokoodi 3. Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-4: Yleiset säännöt. Ruostumattomia teräksiä koskevat lisäselitykset ja sen kansallinen liite.*

711.3 Puurungon asennusalusta

Vaatimukset

Puurunkorakenteen alusta täyttää sille suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset.

Alusta on puhdas, kiinteä ja niin tasainen, että valmiille rakennusosalle määrätty asennustarkkuus- ja muut laatuvaatimukset täyttyvät.

Kosteuden tunkeutuminen alustasta puurakenteeseen estetään esimerkiksi bitumikermillä.

Ohje

Perusmuurin yläpinta saa poiketa vaakasuorasta enintään ± 5 mm ja ulkomitat suunnitelma-asiakirjoista enintään ± 10 mm (kokonaisuutena). Perusmuurin tasaisuusvaatimus on ± 3 mm/2 m ja yläpinnan kaltevuus saa olla enintään ± 2 mm kahden metrin matkalla.

Kosteudeneristeinä käytetään bitumikermiä. Siveltävät kosteudeneristeet eivät ole riittäviä estämään kosteuden tunkeutumista alustasta puurakenteeseen.

711.4 Puurungon asennus

Vaatimukset

Kantavien ja jäykistävien rakenteiden sekä niiden osien tekemisessä noudatetaan suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimuksia.

Ennen puurungon asentamista käydään läpi asennustyön eri vaiheet ja niihin vaikuttavat seikat.

Asentamista koskevat kirjalliset ohjeet ovat käytettävissä työmaalla asentamisen aikana.

Taulukko 711:T23. Liittimien ja liitososien korroosiosuojauksen vähimmäisvaatimukset (lähde: RIL 205-1-2009).

Liitin	Käyttöluokka 1	Käyttöluokka 2	Käyttöluokka 3
Naulat ja ruuvit, joiden $d \leq 4$ mm	Ei mitään	Fe/Zn 12c Z275	Fe/Zn 25c Z350
Pultit, tappivaarnat, naulat ja ruuvit, joiden $d > 4$ mm	Ei mitään	Ei mitään	Fe/Zn 25c Z350
Hakaset	Fe/Zn 12c Z275	Fe/Zn 12c Z275	Ruostumaton teräs
Naulalevyt ja teräslevyt, joiden paksuus on ≤ 3 mm	Fe/Zn 12c Z275	Fe/Zn 12cZ275	Ruostumaton teräs
Teräslevyt, joiden paksuus on 3...5 mm	Ei mitään	Fe/Zn 12c Z275	Fe/Zn 25c Z350
Teräslevyt, joiden paksuus on > 5 mm	Ei mitään	Ei mitään	Fe/Zn 25c Z350

Puutavara ja runkotarvikkeet sekä puurunkorakenteen alusta täyttävät kohdissa 711.1 ja 711.3 esitetyt vaatimukset.

Puutavara ei saa olla välittömässä kosketuksessa sellaisen materiaalin kanssa, joka kuljettaa vettä kapillaarisesti (esimerkiksi betoni).

Rakennustarvikkeiden nostot tehdään siten ja sellaisilla nostovälineillä, että nostaminen ei aiheuta tarvikkeisiin haitallisia muodonmuutoksia ja heikennä tarvikkeiden laatuja ja lujuusominaisuuksia.

Käytettävät työ- ja kiinnitysmenetelmät eivät saa huonontaa puutavaran, runkotarvikkeiden ja valmiin rungon laatua eikä lujuusominaisuuksia. Mikäli käytetään kierteellisiä kiinnitystarvikkeita, esimerkiksi pultteja, kiinnitystarvikkeet sijoitetaan siten, että kiristäminen on mahdollista puun kuivumisen mukaan.

Mikäli liittimille esiporataan reiät, tehdään esiporaus taulukon 711:T24 mukaan.

Mikäli kyllästettyä puutavaraa joudutaan työstämään (esimerkiksi katkaisemaan, sahaamaan tai höyläämään), työstetyt kohdat käsitellään tarkoitukseen sopivalla pintakäsittelyaineella kyllästetyn puutavaran valmistajan tai toimittajan antamien kirjallisten ohjeiden mukaan.

Reiät, loveukset ja muut katkaisupinnat suojataan kosteudelta ja tarvittaessa kuumuudelta, esimerkiksi kuumin putkien yhteydessä.

Mittapoikkeamat otetaan asennettaessa huomioon kirjallisten asennusohjeiden edellyttämällä tavalla.

Ohje

Puurunkotyön menetelmäkuvaus on esitetty korteissa Ratu 51-0256...51-0260. Korteissa kuvataan menetelmästä työkokonaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetelmä, työturvallisuus ja laadunvarmistus.

Viitteet

- Ratu 51-0256 Puurunkotyö, seinät. Menekit ja menetelmät
- Ratu 51-0257 Puurunkotyö, ala-, väli- ja yläpohja. Menekit ja menetelmät
- Ratu 51-0258 Puurunkotyö, vesikattorakenteet. Menekit ja menetelmät
- Ratu 51-0260 Puurunkotyö, kooste. Menekit ja menetelmät.

Ohje

Reiät, loveukset ja muut katkaisupinnat voidaan suojata kosteudelta esimerkiksi säänkestävällä lakalla.

On suositeltavaa, että pilarit ja palkit tuetaan kahdesta kohdasta, kun ne nostetaan. Nostamisessa on pyrittävä käyttämään nostovöitä tai -köysiä. Jos käytetään teräsvaijereita tai -köysiä, pilarit ja palkit suojataan nostokohdista huolellisesti. Palkkien nostamista lappeellaan on pyrittävä välttämään.

Kun rakennusta kuivatetaan, kuivatusilman lämpötilaa nostetaan tasaisesti ja riittävän hitaasti. Jos kuivatuksessa käytetään kuivailmapuhaltimia, ei ilmavirtaa saa kohdistaa suoraan runkorakenteisiin. Kuivatuksen aikana rakennukseen järjestetään riittävä tuuletus.

711.4.1 Liitosten asennustyö

Vaatimukset

Liitostarvikkeet ja liitostyyppit täyttävät niille suunnitelmaksiakirjoissa esitetyt vaatimukset.

Liitostarvikkeet täyttävät kohdassa 711.2 esitetyt vaatimukset.

Liitokset tehdään siten, että liitettävien kappaleiden välille ei jää turhaa väljyyttä.

Liittimet eivät saa aiheuttaa puutavaraan halkeamia. Tarvittaessa liittimille esiporataan reiät taulukon 711:T24 mukaan. Lämpökäsittelyssä puutavarassa liittimille käytetään esiporasta valmistajan ohjeen mukaan. Mikäli puu-

Taulukko 711:T24. Liittimille esiporattavien reikien koko (lähde: RIL 240-2006).

Liitin	Porattava materiaali	Suositus D	Sallittu D	Porauspituus
Naula, ruuvi	Metalli	d + 1 mm	d + 0,2...1 mm	Läpi
Esiporattava naula ¹⁾	Puu	0,7d	0,5d...0,8d	L – (0...5 mm)
Esiporattava ruuvi ²⁾	Puu	0,7d	0,5d...0,7d	L – (0...d mm)
Kansiruuvi	Sileä varren osa puussa	d	d + (0...1 mm) ³⁾	0,4L ± 5 mm ⁵⁾
	Kierreosa puussa	0,7d	0,6d...0,75d ⁴⁾	L – (0...d)
Tappivaarna ⁶⁾	Puu	d	0,95d...1,0d	L + (0...5 mm)
Tappivaarna ⁶⁾	Metalli	(d + 1 mm) ≤ 1,1d	[d + (0,5...1 mm)] ≤ 1,1d	Läpi
Pultti, kierretanko	Puu	d + 1 mm	d + (0...1 mm)	Läpi
Pultti	Metalli	(d + 1 mm) ≤ 1,1d	[d + (0,5...2 mm)] ≤ 1,1d	Läpi
Liimattu terästanko	Puu	1,2d	1,15d...1,25d	L + (0...5 mm)
Liimattu kansiruuvi	Sileä varren osa puussa	d + 1 mm	d + (0,5...1 mm)	L _s ± 5 mm ⁷⁾
	Kierreosa puussa	0,85d	0,8d...0,9d	L – (0...d)

D = reiän nimellishalkaisija, d = liittimen nimellishalkaisija, L = liittimen nimellispituus.

¹⁾ Esitetty suunnitelmassa esiporattavaksi.

²⁾ Esitetty suunnitelmassa esiporattavaksi tai jos porakärjetön ruuvi, jonka d > 8 mm.

³⁾ Väljä reikä sallitaan ainoastaan kantaosan puuhun (käytetään porattaessa liitososat erikseen).

⁴⁾ Koskee havupuutavaraa ja puulevyjä. Lehtipuutavaralla (D-lujuusluokat) sallittu D = 0,7d...0,85d.

⁵⁾ Osakierteiset standardin ISO 1891-25.1 mukaiset kansiruuvit, joiden kierreosan pituus on 0,6L.

⁶⁾ Jos reikä porataan samalla kertaa puuhun ja metalliin, sallittu D = d + 0 mm.

⁷⁾ L_s on ruuvin sileän varren pituus.

tavaran ominaistiheys on > 500 kg/m³ tai naulan paksuus on > 6 mm, tulee nauiloille esiporata reiät.

Pulttiliitokset yms. tehdään siten, että niitä voidaan kiristää myös rakenteen valmistumisen jälkeen.

Pultin kannan ja mutterin alla sekä kansiruuvin kannan alla käytetään aina aluslevyä.

Lujuusteknisiä liimaliitoksia ei saa tehdä työmaalla.

711.4.2 Runkotolpat ja pilarit

Vaatimukset

Kantaviin rakenteisiin ei saa tehdä jatkoksia, reikiä ja loveuksia ilman rakennesuunnittelijan lupaa.

Puutavaran pituus on yleensäkin sellainen, että jatkosten määrä voidaan minimoida. Työmaalla ei saa jatkaa nurkkatolppia eikä ovi- ja ikkuna-aukkoja rajoittavia tolppia.

711.4.3 Palkit ja muut kannattimet

Vaatimukset

Kantaviin rakenteisiin ei saa tehdä jatkoksia, reikiä ja loveuksia ilman rakennesuunnittelijan lupaa.

Puutavaran pituus on yleensäkin sellainen, että jatkosten määrä voidaan minimoida.

711.4.4 Lattiapäällysteen alusrakenteet

Vaatimukset

Lattiapäällysteen alusrakenteet ovat sellaiset, että ne täyttävät Eurokoodi 5:n Suomen kansallisessa liitteessä esitetyt värähtelymitoituksen kriteerit.

Lattiapäällysteen alusrakennekokonaisuudessa päällekkäiset rakenneosat on liitetty toisiinsa siten, että kävely ei aiheuta lattiassa narinaa.

Tarvittaessa lattiapäällyste voidaan kiinnittää lattiapäällysteen alusrakenteeseen luotettavasti.

Ohje

Palkiston varaan asennettavan laualattian alusrakenteita on käsitelty ohjekortissa RT 84-10617.

Viitteet

- SFS-EN 1995 Eurokoodi 5. Puurakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt ja sen kansallisen liite
- RT 84-10617 Puulattiat
- RIL 205-1-2009 Puurakenteiden suunnittelu. Eurokoodi EN 1995-1-1.

711.4.5 Vesikatteen alusrakenteet

Vaatimukset

Vesikatteen alusrakenteet tehdään valitun katemateriaalin edellyttämällä tavalla.

Vesikatemateriaali voidaan kiinnittää vesikatteen alusrakenteeseen luotettavasti.

Vesikatteen alusrakenteet tehdään siten, että vesikatteen taustalle jää rakennesuunnitelmien mukaiset tuuletuvalit.

Päätypontatut raakaponttilaudat voidaan jatkaa kannattimien välillä, mutta kuitenkin niin, ettei kahta rinnakkaista lauttaa jatketa samassa kannatinvälissä.

Ohje

Vesikatteen alusrakenteita on käsitelty ohjeissa RT 85-10767, RT 85-10799, RT 85-10847, RT 85-10848, RT 85-10851, RT 85-10862, RT 85-10894, ja Toimivat katot.

Viitteet

- RT 85-10767 Metalliset muoto- ja poimulevykatteet
- RT 85-10799 Bitumikermikatteet, perustietoja
- RT 85-10847 Savitiilikatot
- RT 85-10848 Betonitiilikatot
- RT 85-10851 Loivat bitumikermikatot
- RT 85-10862 Metallinen saumattu katto
- RT 85-10894 Jyrkät bitumikermikatot
- Toimivat katot 2007. Kattoliitto ry.

711.5 Valmis puurunko

Vaatimukset

Valmis puurunko täyttää asiakirjoissa rungolle ja valmiille rakennusosalle määrätty asennustarkkuus- ja muut laatuvaatimukset.

Näkyvissä rungon osissa ei saa olla ulkonäköä heikentäviä rikkoutumia.

Pintakäsitteltävien pintojen tulee olla niin puhtaita, etteivät pinnoissa mahdollisesti olevat likatahrat tms. vaikeuta rungon pintakäsittelyä. Valmiiksi pintakäsittelyissä pinnoissa ei ole likatahroja.

Ohje

Valmiin ulkovaipan ilmatiiviysi ja lämmöneristävyys suositellaan todennettavaksi ilmatiiviysmittauksella ja lämpökamerakuvausella.

711.5.1 Valmis liitosasennus

Vaatimukset

Puurakenteiden liitosten asennustarkkuudet ovat taulukon 711:T25 mukaiset. Poikkeamat mitataan rungon huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täytyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

711.5.2 Pilarit ja palkit

Vaatimukset

Pilarirungon asennustarkkuudet ovat taulukon 711:T26 mukaiset ja palkkirungon asennustarkkuudet taulukon 711:T27 mukaiset. Poikkeamat mitataan rungon huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täytyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

Ohje

Luokka 1: Rakennusosat, joilta vaaditaan erityistä mittatarkkuutta ja joille asetetaan erityisen korkeat ulkonäkövaatimukset.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosat. Luokka 2 on yleisimmin käytetty asennustarkkuusluokka.

Luokka 3: Hallirakennusten yms. tilojen rakennusosat, joille voidaan sallia luokkaa 2 alhaisemmat mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset.

Huom! Eurokoodien mukaisissa luokituksissa luokitusnumerointi on päinvastainen, jolloin luokka 1 edustaa heikointa tasoa.

Ohje

Asennustarkkuusluokkaa määrittäessä on syytä ottaa myös huomioon, onko kyseessä valmiin pinnan alusrakenne vai peittyvä rakenne.

Taulukko 711:T25. Liittimien asennustarkkuudet (lähde: RIL 240-2006).

Liitostekniikka	Asennustarkkuus	Erittely/ohjearvo	Sallittu poikkeama / rako
Naulaliitos puu-puu	Liittimien sijoitus	Liitinväli $a_1, a_2^{1)}$	$\pm \max(10\%; d)$
Ruuviliitos puu-puu		Päätyetäisyys a_3	0/+10 mm
		Reunaetäisyys a_4	- d/+10 mm
	Kannan upotus	Kanta puun pintaan	0/+3 mm
Naulauslevyliitos (myös ruuvattavat)	Reiän sijainti	Reiät metallilevyssä	± 3 mm
	Naulauslevyn sijoitus	Molemmissa suunnissa	± 5 mm
Muotolevykiinnikeliitos (hyväksytyt teolliset kiinnikkeet)	Kiinnikkeen sijoitus	Yleensä	± 5 mm
	Liittimien etäisyys puun reunasta ja päädystä	Kontaktipinnassa	± 2 mm ⁹⁾
	Rako puun pintaan	Kiinnike kontaktissa	vino rako max 3 mm
Pulttiliitos	Pultin sijainti	Samanaikainen poraus ²⁾	± 5 mm ⁵⁾
	Reiän sijainti	Erikseen poraus	$\pm 1,5$ mm ³⁾
	Kiristys	Osat kontaktiin	vino rako max 3 mm
Tappivaarna	Halkaisija	d	0/+0,1 mm
	Pituus	L	± 2 mm
	Pään viiste 30°	Viisteen pituus 0,15d	$\pm 0,05d$
Tappivaarnaliitos	Liittimen sijainti ⁴⁾	Samanaikainen poraus	± 3 mm
	Reiän sijainti ⁴⁾	Erikseen poraus	± 1 mm ⁶⁾
	Tappivaarnan sileän osan pituus puulamellisissa t		- max (2 mm; 0,05t) ⁷⁾
	Rako liitosleikkeissä	Urat tai listoitettut sauvat	< min (3 mm; 0,25tt) ⁸⁾
Vinoruuvaus	Ruuvauskulma		$\pm 5^\circ$
Liimatankoliitos	Tangon sijainti	Asema ulostulon kohdalla	± 5 mm
Liimaruuviliitos	Reiän vinous	Porauspituudella L_a	$\pm L_a/50$
Kontaktiliitokset	Rako	Kontakti vaaditaan	vino rako max 3 mm

¹⁾ Puun syysuunnassa peräkkäisten naulojen tulee kuitenkin olla vähintään d verran lomittain toisiinsa nähden, jos $a_1 < 14d$.

²⁾ Poraus kaikkien osien läpi kerralla tai pitäen esiporattua osaa sabluunana.

³⁾ Kun puosissa on 1 mm väljät reiät ja metalliosissa 1,5 mm...2 mm väljät reiät.

⁴⁾ Liitoksen leikepinnoilla kaikissa osissa.

⁵⁾ Puun syiden suuntaisessa rivissä liittimet saavat poiketa toisiinsa nähden poikittaissuunnassa, kuitenkin enintään 5 mm.

⁶⁾ Kun puu-teräslitoksien metalliosissa on 1 mm väljät reiät.

⁷⁾ t on suunniteltu liittimen sileän osan pituus liitoslamellisissa.

⁸⁾ Rako puupinnan ja metallilevyn välillä teräslevyllisessä liitoksessa, jossa tt on teräslevyn paksuus.

⁹⁾ Esimerkiksi kulmakiinnikkeen etäisyys puuosien liitossaumassa (esiasennus esim. NR-ristikkoon).

Taulukko 711:T26. Pilarirungon (primäärirungon) asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Sivusijainti perussuorasta $\Delta 1$	± 6 mm	± 12 mm	± 20 mm
Vapaaväli $\Delta 2$	± 6 mm	± 12 mm	± 20 mm
Pilarin yläpään ja/tai tukipintojen korkeusasema vaakasuorasta $\Delta 3$	± 4 mm	± 8 mm	± 12 mm
Suoruus $\Delta 4$	$\pm 1,5\text{‰}^{1)}$	$\pm 1,5\text{‰}^{1)}$	$\pm 1,5\text{‰}^{1)}$
Poikkeama pystysuorasta $\Delta 5$			
- korkeus enintään 6 m	± 3 mm	± 5 mm	± 8 mm
- korkeus yli 6 m	± 4 mm	± 8 mm	± 12 mm

¹⁾ Mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

$\Delta 1$... $\Delta 5$ viittaavat kuvaan 711:K1 (liitteessä 711:L1 Rungon asennustarkkuuksien selityksiä)

Kun puurakenteiden toteutusstandardi on valmis, noudatetaan sen asennustarkkuuksia.

Taulukko 711:T27. Palkkirungon (primäärirungon) asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Sivusijainti perussuorasta Δ1	± 6 mm	± 12 mm	± 20 mm
Vapaa väli Δ2	± 6 mm	± 12 mm	± 20 mm
Korkeusasema tuella Δ3	± 4 mm	± 8 mm	± 12 mm
Palkin poikkileikkauksen poikkeama pystysuorasta Δ4	± H/200 + 1 mm ²⁾	± H/200 + 5 mm ²⁾	± H/200 + 10 mm ²⁾
Suoruus Δ5	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾
Suoruus ja poikkeama esikorotuksesta, kun palkkia kuormittaa sen oma paino Δ6	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾

¹⁾ Mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

²⁾ H = poikkileikkauksen korkeus

Δ1...Δ6 viittaavat kuvaan 711:K2 (liitteessä 711:L1 Rungon asennustarkkuuksien selityksiä)

Kun puurakenteiden toteutusstandardi on valmis, noudatetaan sen asennustarkkuuksia.

711.5.3 Seinät

Vaatimukset

Puurakenteisten seinien asennustarkkuudet ovat *taulukon 711:T28* mukaiset.

Poikkeamat mitataan rakenteen huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täyttyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

Ohje

Luokka 1: Rakennusosat, joilta vaaditaan erityistä mittatarkkuutta ja joille asetetaan erityisen korkeat ulkonäkövaatimukset.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosat. Luokka 2 on yleisimmin käytetty asennustarkkuusluokka.

Luokka 3: Hallirakennusten yms. tilojen rakennusosat, joille voidaan sallia luokkaa 2 alhaisemmat mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset.

Huom! Eurokoodien mukaisissa luokituksissa luokitusnumerointi on päinvastainen, jolloin luokka 1 edustaa heikointa tasoa.

Ohje

Asennustarkkuusluokkaa määritettäessä on syytä ottaa myös huomioon, onko kyseessä valmiin pinnan alusrakenne vai peittyvä rakenne.

711.5.4 Kannakealustainen lattia

Vaatimukset

Lattiakannakkeiden asennustarkkuudet ovat *taulukon 711:T29* mukaiset.

Poikkeamat mitataan rakenteen huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täyttyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

Ohje

Luokka 1: Rakennusosat, joilta vaaditaan erityistä mittatarkkuutta ja joille asetetaan erityisen korkeat ulkonäkövaatimukset.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosat. Luokka 2 on yleisimmin käytetty asennustarkkuusluokka.

Luokka 3: Hallirakennusten yms. tilojen rakennusosat, joille voidaan sallia luokkaa 2 alhaisemmat mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset.

Huom! Eurokoodien mukaisissa luokituksissa luokitusnumerointi on päinvastainen, jolloin luokka 1 edustaa heikointa tasoa.

Ohje

Asennustarkkuusluokkaa määritettäessä on syytä ottaa myös huomioon, onko kyseessä valmiin pinnan alusrakenne vai peittyvä rakenne.

Taulukko 711:T28. Seinien asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Sivusijainti perussuorasta Δ1	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Runkotolppien väli Δ2	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Ikkuna- tai oviaukon koko	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Ikkuna- tai oviaukon sijainti	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Vapaa väli (vastakkaiset seinät) Δ3	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Seinärunгон suoruus Δ4	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾
Seinärunгон poikkeama pystysuorasta Δ5			
– korkeus enintään 3 m	± 5 mm	± 5 mm	± 5 mm
– korkeus yli 3 m	± 8 mm	± 8 mm	± 8 mm

¹⁾ Mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

Δ1...Δ5 viittaavat kuvaan 711:K3 (liitteessä 711:L1 Rungon asennustarkkuuksien selityksiä)

Kun puurakenteiden toteutusstandardi on valmis, noudatetaan sen asennustarkkuuksia.

Taulukko 711:T29. Lattiakannattimien (sekundaarikannakkeiden) asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Kannattimien vapaa väli Δ1	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Porrasaukon, tms. koko	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Porrasaukon, tms. sijainti	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Korkeusasema tuella Δ2	± 2 mm	± 4 mm	± 6 mm
Kannattimen poikkileikkauksen poikkeama pystysuorasta Δ3	± H/100 + 1 mm ²⁾	± H/100 + 4 mm ²⁾	± H/100 + 8 mm ²⁾
Kannattimen suoruus Δ4	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾
Suoruus, kun lattiaa kuormittaa lattiapäällysteen alusrakenteiden oma paino Δ5	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾

¹⁾ Mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

²⁾ H = poikkileikkauksen korkeus

Δ1...Δ5 viittaavat kuvaan 711:K4 (liitteessä 711:L1 Rungon asennustarkkuuksien selityksiä)

Kun puurakenteiden toteutusstandardi on valmis, noudatetaan sen asennustarkkuuksia.

711.5.5 Yläpohjakannattimet

Vaatimukset

Yläpohjakannattimien asennustarkkuudet ovat taulukon 711:T30 mukaiset.

Poikkeamat mitataan rakenteen huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täyttyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

Ohje

Luokka 1: Rakennusosat, joilta vaaditaan erityistä mittatarkkuutta ja joille asetetaan erityisen korkeat ulkonäkövaatimukset.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosat. Luokka 2 on yleisimmin käytetty asennustarkkuusluokka.

Luokka 3: Hallirakennusten yms. tilojen rakennusosat, joille voidaan sallia luokkaa 2 alhaisemmat mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset.

Huom! Eurokoodien mukaisissa luokituksissa luokitusnumerointi on päinvastainen, jolloin luokka 1 edustaa heikointa tasoa.

Ohje

Asennustarkkuusluokkaa määritettäessä on syytä ottaa myös huomioon, onko kyseessä valmiin pinnan alusrakenne vai peittyvä rakenne.

Viitteet

- RIL 248-2008 NR-kattorakenteen jäykistyksen suunnittelu. RIL.

711.6 Puurunkotyön kelpoisuuden osoittaminen

711.6.1 Tarkastukset

Vaatimukset

Ennen töiden aloittamista todetaan perustusten/alustan, puutavaran ja runkotarvikkeiden kelpoisuus sekä työn edellyttämät kosteus- ja lämpötilaolot.

Rungon asennuksen aikana valvotaan jatkuvasti asennusolojen sopivuutta, peittyvien työsuoritusten asianmukaisuutta, tarvikkeiden asiakirjojen mukaista käyttöä, tarvittavia liikkuma- ja asennusvaroja, väliaikaista tuentaa ja suojausta sekä kiinnitysten riittävyttä ja pitävyyttä. Tarkastuksesta laaditaan tarvittaessa pöytäkirja.

Ohje

Työn aikana kiinnitetään erityistä huomiota siihen, että vaaditut ominaisuudet ja olosuhteet pysyvät sellaisina kuin työtä aloitettaessa on sovittu.

Taulukko 711:T30. Yläpohjakannattimien asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Kannattimien vapaa väli Δ1	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Korkeusasema tuella Δ2	± 2 mm	± 4 mm	± 6 mm
Kannattimen ²⁾ poikkileikkauksen poikkeama pystysuorasta Δ3	± H/200 + 1 mm ³⁾	± H/200 + 5 mm ³⁾	± H/200 + 10 mm ³⁾
Kannattimen suoruus Δ4	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾	± 1,5 ‰ ¹⁾
Suoruus, kun yläpohjaa kuormittaa yläpohjan oma paino Δ5	± 3,0 ‰ ¹⁾	± 3,0 ‰ ¹⁾	± 3,0 ‰ ¹⁾

¹⁾ Mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

²⁾ Ei koske naulalevyristikoita.

³⁾ H = poikkileikkauksen korkeus

Δ1...Δ5 viittaavat kuvaan 711:K5 (liitteessä 711:L1 Rungon asennustarkkuuksien selityksiä)

Kun puurakenteiden toteutusstandardi on valmis, noudatetaan sen asennustarkkuuksia.

711.6.2 Luovutus

Vaatimukset

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin, jotka luovutetaan tilaajalle vastaanottotarkastuksessa.

711.7 Puurungon korjaustyöt

711.7.1 Runkorakenteiden korjaaminen

Vaatimukset

Ennen runkorakenteiden korjaustöiden aloitusta tarkastetaan myös ympäröivien rakennusosien kunto ja selvitetään vaurioiden syyt. Lisäksi tehdään tarvittavat väliaikaiset tuennat ja ympäröivien rakennusosien suojaukset. Korjattavia rakenteita peittävät verhokukset tai niihin liittyvät ympäröivät rakenteet puretaan vain tarvittavassa laajuudessa.

Alustan kunto tarkastetaan ennen rakenteiden uusimista tai lisäämistä, katso *kohta 711.2*. Käytettävä puutavara tai runkotarvikkeet ja kiinnitystarvikkeet täyttävät niille edellä esitetyt vaatimukset.

Korjattavien rakennusosien asennustarkkuudet määritellään suunnitelma-asiakirjoissa tapauskohtaisesti.

Ohje

Mikäli vauriot ovat aiheutuneet selvistä rakenteellisista virheistä (suunnitteluvirhe tai työvirhe), poistetaan tai muutetaan tällaiset ratkaisut korjaustöiden yhteydessä siten, että vaurion uusiutuminen vältetään.

Rakenteet voidaan korjata vaihtamalla ne uusiin (lahovauriot) tai niitä vahvistamalla/lisäämällä (muodonmuutokset).

Laatu- ja lujuusominaisuuksiltaan sekä mitoiltaan alkuperäistä vastaavaa puutavaraa voidaan käyttää, jos todetaan, ettei näillä tekijöillä ole ollut merkitystä vaurion syntyyn.

Korjausrakentamisen suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä suosituksia on esitetty Museoviraston julkaisemassa Korjauskortistossa.

Uudisrakentamiseen tarkoitettuja mittatarkkuustaulukoita noudatetaan vain soveltuvin osin.

Viitteet

- *Korjauskortisto. Museovirasto.*

711.7.2 Aukkojen ja reikien tekeminen puurunkorakenteeseen

Vaatimukset

Purkamisesta tehdään purkus suunnitelma.

Aukot valmiiseen rakenteeseen tehdään rakennesuunnitelmien mukaan ottaen huomioon kohteeseen sopiva purkutapa ja -välineet, työnaikainen tuenta, tarvittavat telit ja uuden rakenteen asentaminen.

Kantavia tai tukevia rakenteita ei saa purkaa ennen kuin ympäröivät rakenteet on tuettu tai sidottu riittävästi. Tarvittavat vahvistukset tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

Ympäröivät rakenteet suojataan rikottavan rakenteen aiheuttamilta kolhuilta ja pölyltä.

Reikien ja aukkojen sallittu mittapoikkeama on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Ohje

Pölyn leviäminen muihin tiloihin estetään. Mahdollisuuksien mukaan tila, jossa purkutöitä tehdään, alipaineistetaan.

711.8 Puurunkotyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Puujulkisivutyössä syntyvä rakennusjäte ja pakkausmateriaali ensisijaisesti kierrätetään kunkin materiaalin mukaisesti.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Ohje

Puhdas pintakäsittämätön ja kyllästämätön puutavara voidaan hävittää polttamalla, jolloin se voidaan hyödyntää lämmityksessä.

Myös viilupuu voidaan turvallisesti hävittää polttamalla polttolämpötilan ollessa vähintään +700 °C.

Painekyllästetty puu luokitellaan erilliskierrätettäväksi jätteeksi. Kaikki käytöstä poistettu kyllästetty puutavara sekä mahdolliset työstöjätteet tulee toimittaa jätelaitosten ja puutavarakauppojen erilliskierrätyspisteisiin.

Ellei puutavaran kosteussuojaus-/pintakäsittelyaineesta ole varmuutta, se suositellaan hävitettäväksi kuten kyllästetty puutavara.

Viitteet

- [Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997](#)
- [Jäteasetus. Suomen säädöskokoelma 1390/1993](#)
- [Ratu S-1191 Rakennustyön materiaaliiset ja -hukat](#)
- [11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, RunkoRYL 2010](#)
- [12 Haitallisten aineiden purkaminen, RunkoRYL 2010.](#)

712 Puujulkisivutyö

Luku sisältää

- julkisivun puuverhoukset ja räystäiden laudoitukset
- verhouksen kiinnitystuet (kiinnityslaudat)
- muut vastaavat työt avustavine ja valmistavine töineen sekä työkunnan tekemän mittauksen ja telinetyön.

Ohje

Tämän luvun vaatimukset ovat voimassa, ellei kysymyksessä ole puuverhousjärjestelmä, jossa on valmistajan määrittelemät laatuvaatimukset ja asennusohjeet.

712.1 Puutavara ja verhoustarvikkeet

712.1.1 Verhouslaudat ja -rimat

Vaatimukset

Käytettävä puutavara täyttää *kohdassa 711.1* esitetyt vaatimukset.

Verhouslautojen ja -rimojen materiaali täyttää *taulukon 712:T1* vaatimukset ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin määrätty. Jos näkyvä pinta on sahapintainen, tulee sen olla hienosahattu, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin määrätty. Verhouslautojen ja -rimojen näkyviin jäävät särmät ovat täysisärmäisiä.

Verhouslautojen paksuus on *taulukon 712:T2* mukainen. Rimalaudoitettujen ulkoverhouksen peiteriman paksuus on vähintään 21 mm ja leveys enintään 50 mm.

Jos ulkoverhous on puurimoista tehty ritilä, verhouksrimat on profiloitu siten, että rimana alareunassa on tippanokka ja yläpinta on kalteva ulospäin.

Verhouslautoja ja -rimoja voidaan jatkaa standardin *SFS-EN 385* mukaisilla sormijatkoksilla. Sormijatkoksen liimasauman tulee olla väritön.

Jos verhouslaudassa on päätypontti, tulee pontin muodon olla täysipontti.

Ohje

Puurimoista tehdyn ritilän verhouksriman poikkileikkauksen vähimmäismitoiksi suositellaan 45 mm x 45 mm.

Verhouslautojen yleisimmät tyypit ja dimensiot on esitetty ohjekortissa *RT 21-10978*.

Taulukko 712:T2. Ulkoverhouslautojen vähimmäispaksuus.

Laudan leveys, mm	Laudan vähimmäispaksuus, mm
≤ 120	≥ 23
> 120 ≤ 195	≥ 28
> 195	peittävä leveys / 7

Taulukko 712:T1. Ulkoverhouslautojen lautamateriaalierän sydänlapepintojen (näkyviin jäävä pinta) laatuvaatimukset¹⁾.

Ominaisuus tai vika	Laatuvaatimus
Oksat	Sallitaan oksia, joiden koko on enintään 50 % laudan leveydestä. Kiinteä oksa voi olla terve (tuore) tai kuollut (kuiva) oksa.
Oksalohkeamat	Sallitaan enintään kolme kappaletta 10 mm:n suuruisia oksalohkeamia kahden metrin matkalla.
Oksanreiät	Ei sallita.
Korot ja kaarnarosot	Sallitaan enintään yksi 6 mm leveä ja 100 mm pitkä koro ja kaarnaroso yhden metrin matkalla. Sallitaan 5 %:ssa ulkoverhouslautaerästä.
Pihkakolot	Sallitaan pihkakoloja, joiden yhteenlaskettu pituus on enintään 200 mm yhden metrin matkalla. Yksittäisen pihkakolon pituus saa olla enintään 100 mm. Läpimeneviä pihkakoloja ei sallita.
Halkeamat	Laudan keskialueella sallitaan halkeamia, ei kuitenkaan läpimeneviä halkeamia, joiden pituus on enintään 15 % laudan pituudesta. Laudan päissä sallitaan enintään laudan leveyden mittainen läpimenevä halkeama. Päätyponttatun laudan päissä sallitaan kiinni oleva halkeama, jonka pituus on enintään 50 % laudan leveydestä.
Lyly ja muut muotoviat	Sallitaan ainoastaan siinä määrin, että lautojen kiinnittäminen ei sen vaikutuksesta olennaisesti vaikeudu. Lapevääräisyys: 30 mm kahden metrin matkalla. Syrjävääräisyys: 4 mm kahden metrin matkalla. Kierous: 20 mm kahden metrin matkalla.
Sydänjuova	Sallitaan sydänjuova, jonka pituus on enintään 50 % laudan pituudesta.
Sinistymä	Ei sallita.
Värvika	Ei sallita.
Laho	Ei sallita koskaan.
Hyönteisvahingot	Ei sallita koskaan.
Paikat	Ei sallita.
Sormijatkokset	Sallitaan.

¹⁾ Huom! Laatuvaatimukset eivät ole valmiin julkisivuverhouspinnan laatuvaatimuksia, vaan lautaerän, josta verhouslaudoitus tehdään. Ulkoverhouslautaerästä 95 % tulee olla sellaista, että taulukon laatuvaatimukset täyttyvät. Laatuvaatimukset koskevat ulkoverhouslautaa, joka on valmistettu laatualueen AB mänty- tai kuusisahatavara (Pohjoismainen sahatavara, Lajitteluohjeet).

Viitteet

- SFS-EN 385 Finger jointed structural timber. Performance requirements and minimum production requirements
- RT 21-10978 Puutavara, Sahattu, höylätty ja jatkoalosteet
- 711.1 Puutavara ja runkotarvikkeet, RunkoRYL 2010.

712.1.2 Kiinnitystuet**Vaatimukset**

Käytettävä puutavara täyttää kohdassa 711.1 esitetyt vaatimukset. Kiinnitystukien puutavara on vähintään laatu-luokkaa C.

Jos kiinnitystuet ovat metallia, täyttää niiden korroosio-suojaus samat vaatimukset, mitä kohdassa 711.2 on esi-tetty metallisille liittimille ja liitososille.

Kiinnitystukien puutavaran paksuus on vähintään sa-ma kuin verhouslaudan paksuus ja vähintään 25 mm.

Kiinnitystukien jako on k600...k700, kun ulkoverhous-laudan paksuus on enintään 28 mm. Tätä paksummilla ul-koverhouslaudoilla kiinnitystukien jaossa on otettava huomioon valmistajan antamat ohjeet.

Viitteet

- 711.1 Puutavara ja runkotarvikkeet, RunkoRYL 2010
- 711.2 Liitostarvikkeet, RunkoRYL 2010.

712.1.3 Muototarkkuus**Vaatimukset**

Puutavaran muototarkkuus on sellainen, että mahdolliset muodonmuutokset (esimerkiksi lape- ja syrjävääritys, kie-rous tai kuperuus) eivät vaikeuta tarvikkeen kiinnittämistä ja ulkonäöltään yhtenäisen pinnan aikaansaamista.

712.1.4 Kosteussuojaus ja pintakäsittely**Vaatimukset**

Puuverhouksen kosteussuojaus ja pintakäsittely täyttävät niille suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset. Puu-verhouksen puutavaran kosteussuojaus täyttää kohdas-sa 711.1.8 esitetyt vaatimukset.

Pintakäsittelyn ajankohtana puutavaran kosteus saa olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Pintakäsitteläväksi tarkoitetut puuverhouksen osat on esikäsitelty siten, että asennuksen jälkeen tarvitaan vain yksi pintakäsittelykerta, ja esikäsitely vastaa väriltään lo-pullista pintakäsittelyä.

Ulkoverhouslaudat ja -rimat on pintakäsitelty siten, että asentamisen jälkeen tarvitaan vain yksi pintakäsittelyker-ta. Poikkeuksena tästä ovat sellaiset ulkoverhoukset, joita ei pintakäsitellä mitenkään.

Jos puutavaran lopullinen näkyvä pintakäsittely on sel-lainen, että puun luonnollinen väri jää näkyviin tai puun luonnollinen väri vaikuttaa lopulliseen värisävyyteen, tulee puutavaran värin olla tähän käyttöön sopivaa.

Viitteet

- 711.1.8 Puutavaran home- ja kosteussuojaus, RunkoRYL 2010.

712.1.5 Toimitus**Vaatimukset**

Puutavaran toimitus täyttää vaatimukset, jotka on esitetty kohdassa 711.1 kunkin puutuotteen kohdalla.

Pontattujen verhouslautojen kosteus saa olla asennuk-sen ajankohtana enintään 20 % puun kuivapainosta. Jos puutavara on tarkoitus pintakäsitellä, saa sen kosteus pin-takäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuiva-painosta.

Viitteet

- 711.1 Puutavara ja runkotarvikkeet, RunkoRYL 2010.

712.1.6 Kuljetus ja varastointi**Vaatimukset**

Puutavaran kuljetus ja varastointi täyttävät vaatimukset, jotka on esitetty kohdassa 711.1 kunkin puutuotteen koh-dalla.

Viitteet

- 711.1 Puutavara ja runkotarvikkeet, RunkoRYL 2010.

712.2 Kiinnitystarvikkeet**Vaatimukset**

Liittimet täyttävät kohdassa 711.2 esitetyt vaatimukset. Liittimet ovat täysikantaisia kampa- tai kierrenauloja, kuu-masinkittyjä lankanauvoja tai ruuveja.

Jos käytetään muita kiinnitysmenetelmiä kuin naula-tai ruuvikiinnitystä, saavutetaan niillä vähintään naula- ja ruuvikiinnitystä vastaavat lujuusominaisuudet.

Hakasia ei saa käyttää puuverhouksen asennuksessa.

Viitteet

- 711.2 Liitostarvikkeet, RunkoRYL 2010.

712.3 Kiinnitysalusta**Vaatimukset**

Puuverhouksen alusta täyttää sille suunnitelma-asiakir-joissa esitetyt vaatimukset.

Alusta on puhdas, kiinteä ja niin tasainen, että valmiille rakennusosalle määrätyt asennustarkkuus- ja muut laatu-vaatimukset täyttyvät.

Kosteuden tunkeutuminen alustasta puurakenteeseen estetään, betonisesta julkisivupinnasta esimerkiksi bitumi-kermillä.

Ohje

Kiinnitysalusta tarkoittaa rakennetta, johon julkisivuverhouk-sen kiinnitystukineen kiinnitetään.

Kosteudeneristeinä käytetään bitumikermiä. Siveltävät kosteu-deneristeet eivät ole riittäviä estämään kosteuden tunkeutumista alustasta puurakenteeseen.

712.4 Puuverhouksen asennustyöt**Vaatimukset**

Asennustyön aikana tulee varmistaa asianmukainen suo-jaus, jotta sadevedet eivät pääse kastelemaan avoinna olevan julkisivun taustaa ja rakenteita.

Puuverhouksen rakenteiden sekä niiden osien tekemi-nessä noudatetaan suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjä vaatimuksia.

Verhous tehdään samaa puulajia olevasta puutavaras-ta, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Ennen puuverhouksen asentamista käydään läpi asennustyön eri vaiheet ja niihin vaikuttavat seikat. Asentamista koskevat kirjalliset ohjeet ovat käytettävissä työmaalla asentamisen aikana.

Puutavara ja verhoustarvikkeet sekä puuverhouksen alusta täyttävät *kohdissa 712.1 ja 712.3* esitetyt vaatimukset.

Puutavara ei saa olla välittömässä kosketuksessa sellaisen materiaalin kanssa, joka kuljettaa vettä kapillaarisesti (esimerkiksi betoni).

Ennen asentamista verhouslautojen ja -rimojen katkaisupinnat käsitellään samalla pintakäsittelyaineella, jolla verhouslaudat ja -rimat on esikäsitelty. Poikkeuksena tästä ovat sellaiset ulkoverhoukset, joita ei pintakäsitellä mitenkään.

Pystysuuntaisessa verhouslautoituksessa huolehditaan verhouksen taustan tuuleutuksesta kiinnitystukien ristiinasettelulla tai tätä vastaavalla menetelmällä.

Rakennustarvikkeiden nostot tehdään siten ja sellaisilla nostovälineillä, että nostaminen ei aiheuta tarvikkeisiin haitallisia muodonmuutoksia ja heikennä tarvikkeiden laadua ja lujuusominaisuuksia.

Käytettävät työ- ja kiinnitysmenetelmät eivät saa huonontaa puutavaran, verhoustarvikkeiden ja valmiin verhouksen laatua eikä lujuusominaisuuksia. Verhouslaudat kiinnitetään molemmista reunoistaan siten, että laudan kosteuseläminen voi tapahtua hallitusti. Peiterimat kiinnitetään keskeltä. Verhoustrimat kiinnitetään riman keskeltä ruuvilla. Verhouslaudat ja -rimat kiinnitetään jokaiseen kiinnitystukeen.

Puutavaran kosteus ei saa asennuksen aikana poiketa haitallisesti lopullisesta tasapainokosteudesta.

Verhouslaudat asennetaan pääsääntöisesti kupera lape ulospäin. Jos tämä ei ole mahdollista laudan profiloinnin tai pintakäsittelyn takia, hajautetaan koverat verhouslaudat tasaisesti koko näkyvälle pinnalle siten, että saavutetaan ulkonäöltään yhtenäinen pinta.

Pystysuuntaiset verhoukset pyritään asentamaan puun lustokuvio alaspäin.

Puuverhouksessa sallitaan näkyviä sormijatkoksia, mutta sormijatkokset tulee hajauttaa tasaisesti koko näkyvälle pinnalle siten, että saavutetaan ulkonäöltään yhtenäinen pinta.

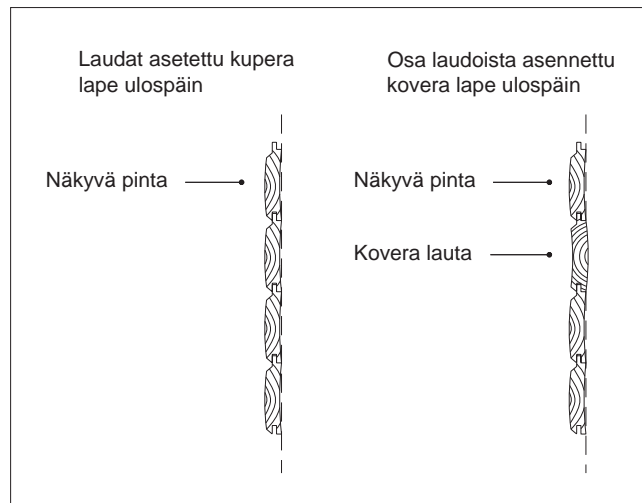
Ohje

Ulkoverhouslaudat voidaan kiinnittää myös teräsklipseillä tai vanerilapuilla. Jos julkisivu elementtirakenteinen, voidaan ulkoverhouslaudat kiinnittää myös taustalta.

Verhouslaudan kuivuessa sen poikkileikkaus tavallisesti muuttuu muotoaan siten, että laudan sydänpuolen lape kuperoituu. Näin ollen verhouslautoissa, jotka on profiloitu sydänpuoli taustaan päin, näkyvä pinta saattaa olla kovera. Tämä ei kuitenkaan aina pidä paikkaansa, sillä laudan kuperoitumiseen vaikuttaa myös lautojen sahaus- ja kuivaustekniikka. Katso *kuva 712:K1*.

Alle 5 m korkeassa näkyvässä pinnassa pystysuuntaan asennetut verhouslaudat ja -rimat ovat niin pitkiä, että niiden jatkoksia ei tarvitse tehdä. Tätä korkeammassa näkyvässä pinnassa pystysuuntaisten verhouslautojen ja -rimojen jatkoskohta toteutetaan erillisellä jatkosrakenteella tai käytetään sormijatkettua verhouslautaa tai -rimaa.

Vaakasuntaan asennetuissa verhouslautoissa voidaan käyttää pontattuja jatkoksia. Ympäripontatun ver-



Kuva 712:K1. Tyypillisiä verhouslautojen poikkileikkauksen kosteusmuodonmuutoksia.

houslaudan jatkos voidaan sijoittaa kiinnitystukien välille. Vierekkäisten verhouslautojen jatkokset eivät saa sijaita samassa kohdassa vaan jatkokset hajautetaan tasaisesti koko näkyvälle pinnalle siten, että saavutetaan ulkonäöltään yhtenäinen pinta. Verhouslaudan jatkoskohtia saa olla laudan pituussuunnassa enintään 3 metrin välein.

Vaakasuntaan asennetut verhoustrimat ovat niin pitkiä, että niihin ei tarvitse tehdä jatkoksia. Jos näkyvä pinta on niin pitkä, että verhoustrimojen jatkoksia tarvitaan, toteutetaan jatkokset erillisellä jatkosrakenteella.

Puuverhouksen nurkka- ja kulmaliittymät tehdään peitelautoja tai -listoja käyttäen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty niihin jiriliitoksia.

Näkyviin jäävän puuverhouksen alareuna muotoillaan siten, että verhouksen ulkoreunaan muodostuu tippanokka.

Lomalautoitetussa verhouksessa verhouslautojen limitys on vähintään 20 mm.

Mittapoikkeamat otetaan asennettaessa huomioon kirjallisten asennusohjeiden edellyttämällä tavalla.

Ohje

Vierekkäisten lautojen jatkosten tulee sijaita vähintään 1200 mm:n etäisyydellä toisistaan.

Puuverhouksen erillisellä jatkosrakenteella tarkoitetaan tässä esimerkiksi sellaista rakennetta, joka katkaisee koko näkyvän pinnan verhouksen. Tällöin jatkoskohdan tiivistys tehdään esimerkiksi peitelaudalla, -rimalla, -listalla tai käytetään pellistä valmistettua profiililistaa. Jatkoskohdan suunnittelussa tulee huolehtia verhouksen taustan tuuleutuksen toimivuudesta, jatkoskohdan tiiviydestä vettä ja lunta vastaan sekä siitä, että jatkosrakente ei ohjaa vettä rakenteen sisään tai verhouksen puutavaraan.

712.4.1 Naula- ja ruuvi kiinnitys

Vaatimukset

Verhouslautojen ja -rimojen kiinnitystarvikkeet ja -menetelmät täyttävät niille suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset. Verhouslautojen ja -rimojen kiinnitystarvikkeet täyttävät *kohdassa 712.2* esitetyt vaatimukset.

Hakasia ei saa käyttää.

Naulojen ja ruuvien pituus on sellainen, että niiden tunkeuma kiinnitysalustassa riittää pitämään verhouslaudat

ja -rimat tukevasti kiinni alustassaan. Naulat ja ruuvit eivät saa kuitenkaan olla niin pitkiä, että ne vaurioittavat taustan rakenteita haitallisesti.

Naulat ja ruuvit eivät saa aiheuttaa halkeamia verhouksen ja kiinnitystukien puutavaraan. Tarvittaessa nauiloille ja ruuveille esiporataan reiät *taulukon 711:T27* mukaan.

Uppokantaiset naulat ja ruuvit asennetaan siten, että niiden kanta on tasan verhoukslaudun ja verhouksriman pinnan kanssa.

Ohje

Naulan pituus on yleensä riittävä, kun se lävistää verhouksen kiinnitystuen.

Viitteet

- 711 Puurunkotyö, RunkoRYL 2010.

712.5 Valmis ulkoverhous

Vaatimukset

Valmis puuverhous täyttää suunnitelma-asiakirjoissa sille määrätyt asennustarkkuus- ja muut laatuvaatimukset.

Näkyviin jäävä pinta on ehjä sekä yhdenmukainen laadultaan ja ulkonäöltään. Valmiissa verhouksessa ei saa olla repeämiä, lohkeamia, lommoja, naarmuja, likatahroja, näkyviin tulleita kiinnitystarvikkeita, työstämisen aiheuttamia halkeamia ja muita ulkonäköä heikentäviä rikkoutumia.

Verhouksessa ei saa esiintyä koholla olevia uppokantaisten liittimien kantoja eikä puun pintaa syvemmällä olevia liittimien kantoja.

Pintakäsitteltävien pintojen tulee olla niin puhtaita, etteivät pinnoissa mahdollisesti olevat likatahrat tms. vaikeuta verhouksen pintakäsittelyä. Valmiiksi pintakäsitellyissä tai pintakäsittelyä tarkoitetuissa pinnoissa ei ole likatahroja.

Puuverhouksen asennustarkkuudet ovat *taulukon 712:T3* mukaiset. Poikkeamat mitataan huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täyttyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

Taulukko 712:T3. Asennustarkkuudet ulkoverhouksessa.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama, mm
Poikkeama pystysuorasta $\Delta 1$	
– seinän korkeus enintään 6 m	± 5
– seinän korkeus yli 6 m	± 8
Sivusijainti perussuorasta $\Delta 2$	± 3
Sauman hammastus $\Delta 3$	3
Sauman rako $\Delta 4$	1

$\Delta 1$... $\Delta 4$ viittaavat kuvaan 712:K2 (liitteessä 712:L1 Ulkoverhouksen asennustarkkuuksien selityksiä).

712.6 Puujulkisivutyön kelpoisuuden osoittaminen

712.6.1 Tarkastukset

Vaatimukset

Ennen töiden aloittamista todetaan alustan, puutavaran ja verhoustarvikkeiden kelpoisuus sekä työn edellyttämät kosteus- ja lämpötilaolot.

Puuverhouksen asennuksen aikana valvotaan jatkuvasti asennusolojen sopivuutta, peittyvien työsuoritusten asianmukaisuutta, tarvikkeiden asiakirjojen mukaista käyttöä, tarvittavia liikkuma- ja asennusvaroja, suojausta sekä kiinnitysten riittävyttä ja pitävyyttä. Tarkastuksesta laaditaan tarvittaessa pöytäkirja.

Ohje

Työn aikana kiinnitetään erityistä huomiota siihen, että vaaditut ominaisuudet ja olosuhteet pysyvät sellaisina kuin työtä aloitettaessa on sovittu.

712.6.2 Luovutus

Vaatimukset

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin, jotka luovutetaan tilaajalle vastaanottotarkastuksessa.

712.7 Puujulkisivun korjaustyöt

Vaatimukset

Ennen puuverhouksen korjaustyöiden aloittamista tarkastetaan myös ympäröivien rakennusosien kunto ja selvitetään mahdollisten vaurioiden syyt. Lisäksi tehdään tarvittavat väliaikaiset tuennat ja ympäröivien rakennusosien suojaukset.

Puuverhouksen alustan kunto tarkastetaan ennen rakenteiden uusimista, jotta se täyttää *kohdassa 712.3* esitetyt vaatimukset.

Puutavara ja verhoustarvikkeet sekä niiden asennus täyttävät niille edellä esitetyt vaatimukset.

Alkuperäistä vastaavia rakenteita ja rakennustarvikkeita voidaan käyttää, jos todetaan, että näillä ei ole ollut merkitystä vaurioiden syntyyn.

Korjattavien rakennusosien asennustarkkuudet määritellään suunnitelma-asiakirjoissa tapauskohtaisesti.

Paikallisissa korjauksissa käytetään alkuperäisen kaltaisia materiaaleja, pintakäsittelyaineita ja -menetelmiä.

Ohje

Jos vauriot ovat aiheutuneet selvistä rakenteellisista virheistä (suunnittelu- tai työvirhe), poistetaan tai muutetaan tällaiset ratkaisut korjaustyöiden yhteydessä siten, että vaurion uusiutuminen vältetään.

Puuverhousta voidaan korjata uusimalla koko verhous, uusimalla vain vaurioituneet verhoukslaudat/-rimat tai uusimalla vain verhouksen vaurioituneet alueet. Viime mainituissa tapauksissa tulee ottaa huomioon se, mitä *kohdassa 712.4* on esitetty verhoukslautojen/-rimojen jatkoksista.

Uudisrakentamiseen tarkoitettuja mittatarkkuustaulukoita noudatetaan vain soveltuvin osin.

Korjausrakentamisen suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä suosituksia on esitetty Museoviraston julkaisemassa *Korjauskortistossa*.

Viitteet

- *Korjauskortisto. Museovirasto.*

712.8 Puujulkisivutyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Puujulkisivutyössä syntyvä rakennusjäte ja pakkausmateriaali ensisijaisesti kierrätetään kunkin materiaalin mukaisesti.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12.*

Ohje

Puhdas pintakäsittelemätön ja kyllästämätön puutavara voidaan hävittää polttamalla, jolloin se voidaan hyödyntää lämmityksessä.

Viitteet

- [Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997](#)
- [Jäteasetus. Suomen säädöskokoelma 1390/1993](#)
- [Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat](#)
- *11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, RunkoRYL 2010*
- *12 Haitallisten aineiden purkaminen, RunkoRYL 2010.*

72 Puuelementtirakentaminen

721 Puuelementtityö

Luku sisältää

- puurakenteisten elementtien sekä niistä tehtävien rakennusosien laatuvaatimukset
- elementtien asennuksen, kiinnityksen, tilkitsemisen ja avustavat työt sekä työkuunan tekemän mittauksen.

721.1 Puurakenteiset elementit

721.1.1 Puurakenteiset seinä- ja vaakarakenne-elementit

Vaatimukset

Elementit täyttävät niille suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset.

Elementtien puurunkorakenteet täyttävät *luvussa 711* esitetyt vaatimukset.

Elementtien ulkoverhoukset täyttävät *luvussa 712* esitetyt vaatimukset.

Elementeissa käytettävät rakennuslevyt täyttävät *luvussa 741* asetetut vaatimukset.

Elementtien sisäverhoukseen käytettävä puutavara täyttää *SisäRYLin* puurakentamisen *luvussa* asetetut vaatimukset.

Viitteet

- 711 Puurunkotyö, *RunkoRYL 2010*
- 712 Puujulkisivutyö, *RunkoRYL 2010*
- 741 Levytyö runkorakenteissa, *RunkoRYL 2010*
- *SisäRYL 2010 (valmisteilla 2010)*.

Taulukko 721:T1. Seinäelementtien valmistustarkkuudet.

Ulottuvuudet ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama	
	Luokka 1	Luokka 2
Pituus		
– pituus < 2,1 m	± 3 mm	± 5 mm
– pituus 2,1...6,0 m	± 1,5 ‰	± 2,5 ‰
– pituus > 6,0 m	± 10 mm	± 20 mm
Korkeus		
– korkeus < 3,0 m	± 3 mm	± 5 mm
– korkeus 3,0...6,0 m	± 1,5 ‰	± 2,5 ‰
– korkeus > 6,0 m	± 10 mm	± 20 mm
Paksuus ilman ulkoverhousta kiinnitystuen kohdalla	± 3 mm	± 5 mm
Paksuus ilman ulkoverhousta kiinnitystukien välillä	± 4 mm	± 6 mm
Nurkkapisteiden välisten ristimittojen ero		
– elementin suurin mitta ≤ 2,1 m	± 4 mm	± 7 mm
– elementin suurin mitta 2,1...6,0 m	± 1,5 ‰	± 2,5 ‰
– elementin suurin mitta > 6,0 m	± 15 mm	± 28 mm
Suoruus ¹⁾		
– pituus	± 1,5 ‰	± 2,5 ‰
– korkeus	± 1,5 ‰	± 1,5 ‰
Ovi- ja ikkuna-aukkojen sijainti	± 3 mm	± 5 mm

¹⁾ Mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

Kun puurakenteiden toteutusstandardi on valmis, noudatetaan sen valmistustarkkuuksia.

721.1.1.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Seinämaisten elementtien sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat *taulukon 721:T1* mukaiset ja vaakarakenne-elementtien *taulukon 721:T2* mukaiset. Poikkeamat mitataan elementtien huonoimmas- ta kohdasta. Kaikki vaatimukset täyttyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia valmistustarkkuuksia.

Sallitut mittapoikkeamat on esitetty elementeille, joiden puuosien kosteus on 15 % puun kuivapainosta. Jos elementtien valmistuksessa käytetään sahatavaraa, jonka kosteus poikkeaa 15 %:sta, otetaan puun kosteuden vaihteluista johtuvat elementtien mittamuutokset erikseen huomioon valmistuksen yhteydessä.

Ohje

Vaakarakenne-elementeillä tarkoitetaan tässä alapohja-, välipohja- ja yläpohjaelementtejä.

Ohje

Luokka 1: Elementit, jotka käytetään asuin-, liike-, toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosissa. Luokka 1 on yleisimmin käytetty mittatarkkuusluokka.

Luokka 2: Elementit, jotka käytetään muiden rakennusten, esimerkiksi varastorakennusten, rakennusosissa ja joilta ei vaadita erityistä mittatarkkuutta.

Huom! Eurokoodien mukaisissa luokituksissa luokitusnumerointi on päinvastainen, jolloin luokka 1 edustaa heikointa tasoa.

Taulukko 721:T2. Vaakarakenne-elementtien valmistustarkkuudet.

Ulottuvuudet ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama	
	Luokka 1	Luokka 2
Pituus		
– pituus ≤ 6,0 m	± 1,5 ‰	± 2,5 ‰
– pituus > 6,0 m	± 10 mm	± 20 mm
Leveys		
– leveys < 2,1 m	± 5 mm	± 7 mm
– leveys 2,1...6,0 m	± 2,5 ‰	± 3,5 ‰
– leveys > 6,0 m	± 15 mm	± 25 mm
Paksuus	± 5 mm	± 7 mm
Nurkkapisteiden välisten ristimittojen ero		
– elementin pituus ≤ 6,0 m	± 1,5 ‰	± 2,5 ‰
– elementin pituus > 6,0 m ja leveys < 2,0 m	± 15 mm	± 25 mm
– elementin pituus > 6,0 m ja leveys > 2,0 m	± 25 mm	± 35 mm
Suoruus ¹⁾		
– kaikki leveydet ja pituudet	± 1,5 ‰	± 2,5 ‰

¹⁾ Mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

Kun puurakenteiden toteutusstandardi on valmis, noudatetaan sen valmistustarkkuuksia.

721.1.1.2 Elementtien lämmöneriste, ääneneriste ja paloeriste

Vaatimukset

Lämmöneristykseen, ääneneristykseen ja paloeristykseen tekemisessä noudatetaan suunnitelma-asiakirjoissa esitetyjä vaatimuksia.

Lämmöneriste on tiiviisti ilman- ja höyrynsulkua sekä tuulensuojaa vasten siten, että ilman virtaaminen eristeen ja ilman- ja höyrynsulun sekä eristeen ja tuulensuojan välissä ei ole mahdollista. Lämmöneristeen sauma- ja liitoskohdat ovat tiiviit siten, että eristekerrosta läpäiseviä ilmarakoja ei ole.

Ääneneristeen sauma- ja liitoskohdat ovat tiiviit siten että eristekerrosta läpäiseviä ilmarakoja ei ole.

Paloeristeen materiaali ja tiheys ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia. Paloeriste on tiiviisti paloeristettävää rakennetta vasten siten, että palon pääsy paloeristeen ja paloeristettävän rakenteen väliin ei ole mahdollista. Paloeristeen sauma- ja liitoskohdat ovat tiiviit siten, että eristekerrosta läpäiseviä rakoja ei ole.

Lämmöneristeet, ääneneristeet ja paloeristeet on kiinnitetty elementteihin siten, että ne eivät pääse liikkumaan elementtien käsittelyn ja kuljetuksen aikana.

Elementeissä käytettävät eristeet sekä ilman- ja höyrynsulut täyttävät *luvussa 911* asetetut vaatimukset.

Viitteet

- *C3 Rakennusten lämmöneristys. Määräykset 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *C4 Lämmöneristys. Ohjeet 2003. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *SFS-EN ISO 10456 Rakennusaineet ja -tuotteet. Lämpö- ja kosteustekniset ominaisuudet. Taulukoidut suunnitteluarvot ja menetelmät ilmoitetun lämpöteknisen arvon ja lämpöteknisen suunnitteluarvon määrittämiseksi*
- *911 Lämmöneristys, RunkoRYL 2010.*

721.1.1.3 Toimitus

Vaatimukset

Elementteihin tai niiden suojukseen on merkitty ainakin valmistajan ja elementtien tunnuksukset sekä elementtien mitat ja paino.

Elementeissä on suunnitelma-asiakirjojen mukaiset nostolenkit tai merkitty nostokohta ja -tapa.

721.1.1.4 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Elementtejä siirrettäessä, nostettaessa ja varastoitaessa noudatetaan valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Elementit suojataan kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Elementit varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että elementit ovat irti maasta ja elementteihin ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Elementtien kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan elementtien tuulettumisesta.

Ohje

Elementtien kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Elementtien suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan alareunasta tuulettumisen parantamiseksi.

Seinäelementtien yläpinta (yläjuoksu ja tuuletusrako) suojataan asennuksen jälkeen. Suojaus poistetaan liittyvien asennusten yhteydessä.

Ulkona elementit varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korokkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäisivät vähäisiksi.

721.1.2 Naulalevyillä kootut rakenneosat

Vaatimukset

Naulalevyillä kootun rakenneosan ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan naulalevyrakenteen ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Naulalevyillä kootut rakenneosat on valmistettu standardin *SFS-EN 14250* mukaan.

Ohje

Tässä yhteydessä naulalevyillä kootuilla rakenneosilla tarkoitetaan pääasiassa naulalevyristikoita ja sahatavarasta naulalevyillä koottuja palkkeja.

Kantaviin ja jäykistäviin rakenteisiin tarkoitettujen naulalevyillä koottujen rakenneosien valmistaminen on luvanvaraista toimintaa.

Kantavana rakenteena käytettäviä naulalevyillä koottuja ristikoita tai -kehiä on käsitelty ohjekortissa *RT 85-10495*.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskoelma (valmisteilla 2010)*
- *SFS-EN 14250 Puurakenteet. Tuotevaatimukset tehdasvalmistetulle naulalevyrakenteille*
- *RT 85-10495 Puuristikot ja -kehiä.*

721.1.2.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Naulalevyristikoiden ja -palkkien sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat standardin *SFS-EN 14250* mukaiset.

Samassa tuote-erässä rakennemitat saavat poiketa toisistaan enintään 10 mm.

Viitteet

- *SFS-EN 14250 Puurakenteet. Tuotevaatimukset tehdasvalmistetulle naulalevyrakenteille.*

721.1.2.2 Toimitus

Vaatimukset

Kukin naulalevyillä koottu rakenneosa on merkitty siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 721:T3* tiedot. *Taulukon 721:T3* tietoja ei tarvitse esittää, jos rakenneosalle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin rakenneosa on varustettu standardin *SFS-EN 14250* mukaisella CE-merkillä.

Naulalevyillä kootun rakenneosan kosteus saa olla toimitettaessa 22 % puun kuivapainosta. Jos rakenneosa on tarkoitettu pintakäsittelyä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Taulukko 721:T3. Naulalevyillä kootun rakenneosan merkintöjen tiedot.

- Ulkaisen laadunvalvonnan merkki ja valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Valmistuserän tunnusmerkintä (piirustuksen numero)
- Valmistusviikko ja -vuosi
- Sisäsauvojen sivuttaistuennat

Viitteet

- *SFS-EN 14250 Puurakenteet. Tuotevaatimukset tehdasvalmistetulle naulalevyrakenteille.*

721.1.2.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Naulalevyillä koottuja rakenneosia siirrettäessä, nostettaessa ja varastoitaessa noudatetaan valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Naulalevyillä kootut rakenneosat suojataan kastumiselta, liikaantumelta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta vastaan.

Naulalevyillä kootut rakenneosat varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että rakenneosat ovat irti maasta ja rakenneosiin ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia, liitoksia rikkovia rasituksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Naulalevyillä kootut rakenneosat pyritään kuljettamaan ja varastoimaan pystyasennossa enintään 15 kappaleen nippuihin pakattuina. Niput tuetaan rakenneosan todellisista tukipisteistä ja siten, että niput eivät pääse kaatumaan. Jos kuljetus ja varastointi joudutaan tekemään vaakasennossa, tuetaan niput siten, että kuljetus ja varastointi eivät aiheuta rasituksia naulalevyliitoksiin. Päällekkäisten nippujen väliin asennetaan korokkeet, jotka ovat kaikissa päällekkäisissä nipuissa samalla kohdalla.

Naulalevyillä koottujen rakenneosien kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan rakenneosien tuulettamisesta.

Ohje

Varastointiolot vastaavat naulalevyillä koottujen rakenneosien lopullisia käyttöoloja. Rakenneosien kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Rakenneosien suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettamisen parantamiseksi.

Ulkona naulalevyillä kootut rakenneosat varastoidaan siten, että rakenneosat ovat noin 0,3 m irti maasta, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

721.1.3 Puikkoliittimillä kootut rakenneosat

Vaatimukset

Puikkoliittimillä kootun rakenneosan ominaisuudet voidaan ilmoittaa CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan puikkoliittimillä kootun rakenneosan ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Liitostarvikkeet ja liitokset täyttävät kohdissa *711.2*, *711.4.1* ja *711.5.1* esitetyt vaatimukset.

Ohje

Tässä yhteydessä puikkoliittimillä kootuilla rakenneosilla tarkoitetaan pääasiassa ristikoita.

Puikkoliittimiä ovat naulat, ruuvit, pultit, tappivaarnat.

Viitteet

- *711.2 Liitostarvikkeet, RunkoRYL 2010*
- *711.4.1 Liitosten asennustyö, RunkoRYL 2010*
- *711.5.1 Valmis liitosasennus, RunkoRYL 2010.*

721.1.3.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Puikkoliittimillä kootun ristikon sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat *taulukon 721:T4* mukaiset.

Taulukko 721:T4. Puikkoliittimillä kootun ristikon valmistustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama
Pituus $\Delta 1$	
$\leq 10,0$ m	± 10 mm
$> 10,0$ m	± 1 ‰
Korkeus $\Delta 2$	± 5 mm
Harjan sijainti $\Delta 3$	± 5 mm
Räystäään pituus $\Delta 4$	± 5 mm

$\Delta 1... \Delta 4$ viittaavat kuvaan 721:K1 (liitteessä 721:L1 Ristikon asennustarkkuuksien selityksiä).

721.1.3.2 Toimitus

Vaatimukset

Kukin puikkoliittimillä koottu rakenneosaa on merkitty siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 721:T5* tiedot. *Taulukon 721:T5* tietoja ei tarvitse esittää, jos rakenneosalle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin rakenneosaa on varustettu kyseisen eurooppalaisen teknisen hyväksynnän mukaisella CE-merkillä. Jos merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, kunkin tällaisen rakenneosaa mukana tulee toimittaa kaupalliset dokumentit, joista ilmenee *taulukon 721:T5* tiedot tai CE-merkityn puikkoliittimillä kootun rakenneosan tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

Suuret rakenneosat voidaan toimittaa osina ja koota työmaalla edellä esitettyjen vaatimusten mukaan.

Taulukko 721:T5. Puikkoliittimillä kootun rakenneosan merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Valmistuserän tunnusmerkintä

Puikkoliittimillä sahatavarasta kootun rakenneosan kosteus saa olla toimitettaessa enintään 22 % ja liimapuusta tai LVL:stä kootun rakenteen kosteus vastaavasti enintään 20 % puun kuivapainosta. Jos rakenneosaa on tarkoitus pintakäsittellä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuivapainosta. Jos rakennusosa kootaan työmaalla, saa koottavien osien kosteus olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

721.1.3.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Puikkoliittimillä koottuja rakenneosia siirrettäessä, nostettaessa ja varastoitaessa noudatetaan valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Puikkoliittimillä kootut rakenneosat suojataan kastumisesta, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Puikkoliittimillä kootut rakenneosat varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että rakenneosat ovat irti maasta ja rakenneosiin ei pääse syntyään haitallisia muodonmuutoksia, liitoksia rikkovia rasituksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä. Varastointi suositellaan käyttöasennossa, hyvin tuettuna.

Puikkoliittimillä koottujen rakenneosien kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan rakenneosien tuulettamisesta. Varastoitaessa muovisuojus avataan alareunasta esimerkiksi kondenssiveden kertymisen estämiseksi.

Jos suunnitelma-asiakirjoissa on määrätty, että puikkoliittimillä kootun rakenneosan suojukset poistetaan systemaattisesti rakennuksen kuivumisprosessin aikana (kuivumishalkeamien estäminen), huolehditaan, että suojukset säilyvät ehjinä rakentamisen aikana.

Ohje

Rakennosien kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Rakennosien suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettamisen parantamiseksi.

Ulkona puikkoliittimillä kootut rakenneosat varastoidaan siten, että rakenneosat ovat noin 0,3 m irti maasta, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

721.1.4 Kotelo- ja ripalaatat

Vaatimukset

Kotelo- ja ripalaattojen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan kotelo- ja ripalaattojen ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Ohje

Tässä yhteydessä kotelo- ja ripalaatoilla tarkoitetaan viilupuusta, liimapuusta, sahatavarasta tai monikerroslevystä liimaamalla valmistettuja laattoja.

721.1.4.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Kotelo- ja ripalaattojen sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat *taulukon 721:T6* mukaiset, ellei tuotteen tekniseen hyväksyntään liittyvissä dokumenteissa tai suunnitelmissa ole toisin esitetty.

721.1.4.2 Toimitus

Vaatimukset

Kotelo- ja ripalaatat on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 721:T7* tiedot. *Taulukon 721:T7* tietoja ei tarvitse esittää, jos laatalle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin laatta on varustettu kyseisen eurooppalaisen teknisen hyväksynnän mukaisella CE-merkillä. Jos merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, tulee *taulukon 721:T7* tiedot tai CE-merkityn laatan tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot esittää pakkausmerkinnässä tai kunkin tuote-erän mukana toimitettavissa kaupallisissa dokumenteissa.

Kotelo- ja ripalaatan kosteus saa olla toimitettaessa enintään 20 % puun kuivapainosta. Jos laatta on tarkoitettu pintakäsittelyä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Taulukko 721:T6. Liimaamalla tehtyjen kotelo- ja ripalaattojen valmistustarkkuudet.

Ulottuvuus	Suurin sallittu poikkeama, kun kotelo- ja ripalaatan kosteus on 12 % puun kuivapainosta
Laatan korkeus	
< 400 mm	± 2 mm
≥ 400 mm	± 0,5 %
Laatan leveys ja pituus	± 5 mm
Nurkkapisteiden välisten ristimittojen ero	
– elementin pituus ≤ 6 m	± 1,5 ‰
– elementin pituus > 6 m	± 15 mm
Suoruus	
– kaikki leveydet ja pituudet	± 1,5 ‰ ¹⁾

¹⁾ Mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

Taulukko 721:T7. Kotelo- ja ripalaatan merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Valmistuserän tunnusmerkintä

721.1.4.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Kotelo- ja ripalaattoja siirrettäessä, nostettaessa ja varastoidessa noudatetaan valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Kotelo- ja ripalaatat suojataan kastumiselta, likaantumiselta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta vastaan.

Kotelo- ja ripalaatat varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että tuotteet ovat irti maasta ja tuotteisiin ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Kotelo- ja ripalaattojen kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan kotelo- ja ripalaattojen tuulettamisesta.

Jos suunnitelma-asiakirjoissa on määrätty, että kotelo- ja ripalaatan suojukset poistetaan systemaattisesti rakennuksen kuivumisprosessin aikana (kuivumishalkeamien estäminen), huolehditaan, että suojukset säilyvät ehjinä rakentamisen aikana.

Ohje

Varastointiolot vastaavat kotelo- ja ripalaattojen lopullisia käyttöoloja. Laattojen äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Laattojen suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettumisen parantamiseksi.

Ulkona kotelo- ja ripalaatat varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korrakkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

721.2 Liitostarvikkeet

Vaatimukset

Liittimet ja liitososat täyttävät kohdassa 711.2 esitetyt vaatimukset.

Viitteet

- 711.2 Liitostarvikkeet, RunkoRYL 2010.

721.3 Puuelementtien asennusalusta

Vaatimukset

Elementtien asennusalusta täyttää sille suunnitteluasiakirjoissa esitetyt vaatimukset.

Asennusalusta on puhdas, kiinteä ja niin tasainen, että valmiille rakennusosalle määrätty asennustarkkuus- ja muut laatuvaatimukset täyttyvät.

Kosteuden tunkeutuminen alustasta puurakenteeseen estetään esimerkiksi bitumikermeillä.

Ohje

Perusmuurin yläpinta saa poiketa vaakasuorasta enintään ± 5 mm ja ulkomitat suunnitelmista enintään ± 10 mm (kokonaisero). Perusmuurin tasaisuusvaatimus on ± 3 mm/2 m ja yläpinnan kaltevuus saa olla enintään ± 2 mm perusmuurin leveydellä.

Kosteudeneristeinä käytetään bitumikermiä. Siveltävät kosteudeneristeet eivät ole riittäviä estämään kosteuden tunkeutumista alustasta puurakenteeseen.

721.4 Puuelementtien asennus

Vaatimukset

Elementtien asentamisesta tehdään asennussuunnitelma. Suunnitelmassa käydään läpi asennustyön eri vaiheet ja niihin vaikuttavat seikat.

Elementtien asentamisesta noudatetaan suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjä vaatimuksia.

Ennen elementtien asentamista käydään läpi asennustyön eri vaiheet ja niihin vaikuttavat seikat.

Asentamista koskevat kirjalliset ohjeet ovat käytettävissä työmaalla asentamisen aikana.

Elementit ja elementtien asennusalusta täyttävät kohdissa 721.1 ja 721.3 esitetyt vaatimukset.

Elementit eivät saa olla välittömässä kosketuksessa sellaisen materiaalin kanssa, joka kuljettaa vettä kapillaarisesti (esimerkiksi betoni).

Elementtien nostot tehdään siten ja sellaisilla nostovälineillä, että nostaminen ei aiheuta elementteihin haitallisia muodonmuutoksia ja heikennä elementtien laatua ja lujuusominaisuuksia.

Käytettävät työ- ja kiinnitysmenetelmät eivät saa huonontaa elementtien ja valmiin elementtirakenteen laatua eikä lujuusominaisuuksia.

Elementtien kosteus ei saa asennuksen aikana poiketa haitallisesti lopullisesta tasapainokosteudesta. Elementit suojataan asentamisen aikana haitalliselta kosteudelta.

Mittapoikkeamat otetaan asennettaessa huomioon kirjallisten asennusohjeiden edellyttämällä tavalla.

Elementtejä asennettaessa noudatetaan valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Ohje

Asentamiseen vaikuttavat mm. aikataulu, asennustyön etenemisjärjestys, kulkutiet, asennuskoneiden paikat, sään aiheuttamat erikoistoimet, asennuslustrat, mittaukset, tilapäiset tuennat, saumojen tiivistäminen ja tarkistusmittaukset.

721.4.1 Elementtien väliset liitokset**Vaatimukset**

Liitostarvikkeet ja liitostyypit täyttävät niille suunnitelmiasiakirjoissa esitetyt vaatimukset.

Liitostarvikkeet täyttävät *kohdassa 711.2* esitetyt vaatimukset.

Liitokset täyttävät *kohdassa 711.5.1* esitetyt vaatimukset.

Viitteet

- 711.2 Liitostarvikkeet, RunkoRYL 2010
- 711.5.1 Valmis liitosasennus, RunkoRYL 2010.

721.5 Valmis puuelementtiasennus**721.5.1 Seinä- ja vaakarakenne-elementtien asennustarkkuudet****Vaatimukset**

Valmis elementtien asennus täyttää asiakirjoissa sille määrätyt asennustarkkuus- ja muut laatuvaatimukset.

Elementtien puurunko täyttää *kohdassa 711.5* valmiille puurungolle esitetyt vaatimukset.

Elementtien ulkoverhoukset täyttävät *kohdassa 712.5* valmiille puuverhoukselle esitetyt vaatimukset.

Elementtien puuverhoukset ja puiset lattianpäällysteet täyttävät *SisäRYLin* ko. työosaluvun laatuvaatimukset.

Elementtien valmiit levytykset täyttävät *luvun 741* laatuvaatimukset.

Elementtien lämmöneristys ja ilman- ja höyrynsulku täyttävät *luvun 911* laatuvaatimukset.

Seinäelementtien asennustarkkuudet ovat *taulukon 721:T8* mukaiset ja vaakarakenne-elementtien *taulukon 721:T9* mukaiset. Poikkeamat mitataan huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täyttyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

Ohje

Valmiin ulkovaipan ilmatiiviys ja lämmöneristävyys suositellaan todennettavaksi ilmatiiviyksmittauksella ja lämpökamerakuvauksella.

Viitteet

- 711.5 Valmis puurunko, RunkoRYL 2010
- 712.5 Valmis ulkoverhous, RunkoRYL 2010
- 741 Levytyö runkorakenteissa, RunkoRYL 2010
- 911 Lämmöneristys, RunkoRYL 2010
- SisäRYL 2010 (valmisteilla 2010).

Ohje

Luokka 1: Rakennusosat, joilta vaaditaan erityistä mittatarkkuutta ja joille asetetaan erityisen korkeat ulkonäkövaatimukset.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosat. Luokka 2 on yleisimmin käytetty asennustarkkuusluokka.

Luokka 3: Hallirakennusten yms. tilojen rakennusosat, joille voidaan sallia luokkaa 2 alhaisemmat mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset.

Huom! Eurokoodien mukaisissa luokituksissa luokitusnumerointi on päinvastainen, jolloin luokka 1 edustaa heikointa tasoa.

Taulukko 721:T8. Seinäelementtien asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama, mm		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Seinän sivusijainti perussuorasta	± 5	± 8	± 12
Vapaa väli (vastakkaiset seinät)	± 5	± 8	± 12
Seinän poikkeama pystysuorasta			
– korkeus enintään 3 m	± 3	± 5	± 8
– korkeus yli 3 m	± 5	± 8	± 12
Sauman leveys, poikkeama nimellismitasta	± 3	± 5	± 8
Ulkosauman hammastus, puuverhous	3	5	8
Elementtien yläreunan hammastus	3	5	8

Kun puurakenteiden toteutusstandardi on valmis, noudatetaan sen asennustarkkuuksia.

Taulukko 721:T9. Vaakarakenne-elementtien asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama, mm		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Elementin sivusijainti perussuorasta	± 5	± 8	± 12
Sauman hammastus elementin yläpinnassa ala- ja välipohjissa ¹⁾	3	5	8

¹⁾ Hammastus hiotaan/tasoitetaan ennen lattianpäällysteen asentamista. Jos rakenteen päälle valetaan pintalaatta, ei hammastusta tarvitse poistaa.

Kun puurakenteiden toteutusstandardi on valmis, noudatetaan sen asennustarkkuuksia.

721.5.2 Naulalevyristikoiden asennustarkkuudet

Vaatimukset

Naulalevyristikoiden asennustarkkuudet ovat *taulukon 721:T10* mukaiset. Kyseiset asennustarkkuudet koskevat myös naulalevyillä valmistettuja kehiä.

Poikkeamat mitataan rakenteen huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täyttyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

Taulukko 721:T10. Naulalevyristikon ja naulalevykehän asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama
Yläpaarteen käyryys perussuorasta $\Delta 1$	L/300, kuitenkin ≤ 50 mm
Alapaarteen käyryys perussuorasta $\Delta 2$	L/300, kuitenkin ≤ 50 mm
Sauvan käyryys liitosvälin perussuorasta $\Delta 3$	15 mm
Poikkeama pystysuorasta $\Delta 4$	H/200 + 10 mm, kuitenkin ≤ 25 mm

$\Delta 1$... $\Delta 4$ viittaavat kuvaan 721:K2 (liitteessä 721:L1 Ristikon asennustarkkuuksien selityksiä).

721.5.3 Puikkoliittimillä kootun ristikon asennustarkkuudet

Vaatimukset

Puikkoliittimillä koottujen ristikoiden asennustarkkuudet ovat *taulukon 721:T11* mukaiset.

Poikkeamat mitataan rakenteen huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täyttyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

Taulukko 721:T11. Puikkoliittimillä kootun ristikon asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama
Yläpaarteen käyryys perussuorasta $\Delta 1$	L/300, kuitenkin ≤ 50 mm
Alapaarteen käyryys perussuorasta $\Delta 2$	L/300, kuitenkin ≤ 50 mm
Sauvan käyryys liitosvälin perussuorasta $\Delta 3$	L/500 (liimapuu tai LVL), missä L > 2 m L/300 (sahatavara), missä L > 2 m
Poikkeama pystysuorasta $\Delta 4$	H/200 + 10 mm, kuitenkin ≤ 25 mm

$\Delta 1$... $\Delta 4$ viittaavat kuvaan 721:K2 (liitteessä 721:L1 Ristikon asennustarkkuuksien selityksiä).

721.6 Puuelementtityön kelpoisuuden osoittaminen

721.6.1 Tarkastukset

Vaatimukset

Ennen töiden aloittamista todetaan asennusalustan, elementtien ja asennustarvikkeiden kelpoisuus sekä työn edellyttämät kosteus- ja lämpötilaolot.

Elementtien asennuksen aikana valvotaan jatkuvasti asennusolojen sopivuutta, peittyvien työsuoritusten asianmukaisuutta, tarvikkeiden asiakirjojen mukaista käyttöä, tarvittavia liikkuma- ja asennusvaroja, väliaikaista tuentaa ja suojausta sekä kiinnitysten riittävyttä ja pitävyyttä. Tarkastuksesta laaditaan tarvittaessa pöytäkirja.

Ohje

Työn aikana kiinnitetään erityistä huomiota siihen, että vaaditut ominaisuudet ja olosuhteet pysyvät sellaisina kuin työtä aloitettaessa on sovittu.

721.6.2 Luovutus

Vaatimukset

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin, jotka luovutetaan vastaanottotarkastuksessa.

721.7 Puuelementtien korjaustyöt

721.7.1 Puuelementtien korjaaminen

Vaatimukset

Ennen puuelementtien korjaustöiden aloittamista tarkastetaan myös ympäröivien rakennusosien kunto ja selvitetään mahdollisten vaurioiden syyt. Lisäksi tehdään tarvittavat väliaikaiset tuennat ja ympäröivien rakennusosien suojaukset.

Korjattavia elementtejä peittävät verhoukset ja niihin liittyvät ympäröivät rakenteet puretaan vain tarvittavassa laajuudessa.

Elementtien asennusalustan kunto tarkastetaan ennen rakenteiden uusimista, jotta se täyttää *kohdassa 721.3* esitetyt vaatimukset.

Puutavara, runkotarvikkeet ja verhoustarvikkeet sekä niiden asennus täyttävät niille edellä esitetyt vaatimukset.

Alkuperäistä vastaavia rakenteita ja rakennustarvikkeita voidaan käyttää, jos todetaan, että näillä ei ole ollut merkitystä vaurioiden syntyyn.

Korjattavien rakennusosien asennustarkkuudet määritellään suunnitelma-asiakirjoissa tapauskohtaisesti.

Jos elementtejä joudutaan korjaamaan kuljetus-, varastointi- tai asennusvaurioiden vuoksi, vastaa korjattu kohta laadultaan tasoa, joka elementeille oli määritelty ennen vaurioitumista.

Ohje

Jos vauriot ovat aiheutuneet selvistä rakenteellisista virheistä (suunnittelu- tai työvirhe), poistetaan tai muutetaan tällaiset ratkaisut korjaustöiden yhteydessä siten, että vaurion uusiutuminen vältetään.

Elementtejä voidaan korjata uusimalla niiden pintakerroksia joko kokonaan tai osittain ja tarvittaessa uusimalla tai vahvistamalla runkorakenteita.

Uudisrakentamiseen tarkoitettuja mittatarkkuustaulukoita noudatetaan vain soveltuvin osin.

721.7.2 Aukkojen ja reikien tekeminen puuelementtirakenteeseen

Vaatimukset

Purkamisesta tehdään purkusuunnitelma.

Aukot valmiiseen rakenteeseen tehdään rakennesuunnitelmien mukaan ottaen huomioon kohteeseen sopiva purkutapa ja -välineet, työnaikainen tuenta, tarvittavat telineet ja uuden rakenteen asentaminen.

Kantavia tai tukevia rakenteita ei saa purkaa ennen kuin ympäröivät rakenteet on tuettu tai sidottu riittävästi. Tarvittavat vahvistukset tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

Ympäröivät rakenteet suojataan rikottavan rakenteen aiheuttamilta kolhuilta ja pölyltä.

Reikien ja aukkojen sallittu mittapoikkeama on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Ohje

Pölyn leviäminen muihin tiloihin estetään. Mahdollisuuksien mukaan tila, jossa purkutöitä tehdään, alipaineistetaan.

721.8 Puuelementtityön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Puuelementtityössä syntyvä rakennusjäte ja pakkausmateriaali ensisijaisesti kierrätetään kunkin materiaalin mukaisesti.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Ohje

Puhdas pintakäsittelemätön ja kyllästämätön puutavara voidaan hävittää polttamalla, jolloin se voidaan hyödyntää lämmityksessä.

Viitteet

- *Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997*
- *Jäteasetus. Suomen säädöskokoelma 1390/1993*
- *Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat*
- *11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, RunkoRYL 2010*
- *12 Haitallisten aineiden purkaminen, RunkoRYL 2010.*

722 Hirsityö

Luku sisältää

- hirsikehikon pyörö-, höylä- tai liimahirrestä
- hirsikehikon pystytyksen
- muut vastaavat työt avustavine ja valmistavine töineen sekä työunnan tekemän mittauksen ja telinetyön.

722.1 Hirret

Vaatimukset

Hirsien ominaisuudet voidaan osoittaa CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan hirsien ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Höylä- ja pyöröhirret on valmistettu terveestä mänty- tai kuusipuutavarasta. Jos hirret on valmistettu kuusipuutavarasta, tulee tästä olla erikseen mainita toimitussopimuksessa. Hirret täyttävät *taulukoiden 722:T1 ja 722:T2* vaatimukset.

Hirsien jatkokset tulee tehdä sormijatkoksien. Sormijatkoksen liimasauva on väritön. Liimatusta puutavarasta

Taulukko 722:T1. Massiivipuutavarasta valmistettujen höylä- ja pyöröhirsien laatuvaatimukset.

Ominaisuus tai vika	Määrä
Halkeamat	Näkyviin jäävissä pinnoissa ¹⁾ sallitaan luonnollisesta kuivumisesta aiheutuvia halkeamia, joiden syvyys on enintään 1/2 hirren paksuudesta. Hirsien päissä sallitaan lyhyitä (halkeaman pituus ≤ hirren paksuus) läpimeneviä halkeamia.
Hyönteisvahingot	Ei sallita näkyviin jäävissä pinnoissa ¹⁾ .
Korot ja kaarnarosot	Yksittäisiä pieniä koroja ja kaarnarosoja sallitaan.
Laho	Ei sallita.
Lyly	Sallitaan ainoastaan siinä määrin, että hirren muoto ei sen vaikutuksesta oleellisesti muutu.
Oksat	Sallitaan
Oksalohkeamat	Pieniä oksalohkeamia ja kuivia oksia sallitaan vähäisessä määrässä.
Oksan reiät	Ei sallita.
Paikat	Sallitaan vähäisessä määrässä.
Pihkakolo	Pieniä pihkakoloja sallitaan.
Sinistymä	Ei saa esiintyä pintakäsittelyn jälkeen haittaavana värivikana.
Vajaasärmä	Sallitaan vähäisessä määrin kuorittuna.
Väriavika	Ei sallita näkyviin jäävissä pinnoissa ¹⁾ .

¹⁾ Näkyviin jäävillä pinnoilla tarkoitetaan hirsien ulkopintoja ja asuintiloihin näkyviä pintoja.

valmistettu hirsi voidaan jatkaa sormijatkoksilla joko lamelleina tai kokonaisena hirtenä. Mikäli sormijatkoksella on lujuusteknisiä vaatimuksia, tulee sormijatkoksen täyttää standardin *SFS-EN 385* vaatimukset.

Höylähirren varaus on vähintään 60 % hirren leveydestä. Pyöröhirren varaus on vähintään 40 % hirren halkaisijasta.

Ohje

Pyöröhirrellä tarkoitetaan tässä yhteydessä sorvaamalla valmistettua, halkaisijaltaan tasamittaista pyöröhirttä.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *SFS-EN 385 Finger jointed structural timber. Performance requirements and minimum production requirements.*

Taulukko 722:T2. Liimatusta puutavarasta valmistettujen höylä- ja pyöröhirsien laatuvaatimukset.

Ominaisuus tai vika	Määrä
Halkeamat	Näkyviin jäävissä pinnoissa ¹⁾ sallitaan luonnollisesta kuivumisesta aiheutuvia halkeamia, joiden syvyys on enintään 1/3 hirren paksuudesta. Hirsien päissä sallitaan lyhyitä (halkeaman pituus ≤ hirren paksuus) läpimeneviä halkeamia.
Hyönteisvahingot	Ei sallita.
Korot ja kaarnarosot	Sallitaan piiloon jäävissä pinnoissa. Näkyviin jäävissä pinnoissa ¹⁾ maksimipituus on 50 mm ja leveys 10 mm.
Laho	Ei sallita.
Lyly	Sallitaan ainoastaan siinä määrin, että hirren muoto ei sen vaikutuksesta oleellisesti muutu eikä lyly häiritse liimausta.
Oksalohkeamat	Pieniä oksalohkeamia ja irto-oksia sallitaan vähäisessä määrässä.
Laho-oksat	Ei sallita näkyviin jäävissä pinnoissa ¹⁾ .
Kuorioksat	Sallitaan edellyttäen, etteivät ne muodosta hallitsevaa osaa hirren ulkonäöstä.
Paikat	Sallitaan vähäisessä määrässä.
Pihkakolo	Pieniä pihkakoloja sallitaan.
Sinistymä	Ei sallita näkyviin jäävissä pinnoissa ¹⁾ .
Vajaasärmä	Sallitaan vähäisessä määrin kuorittuna, ei kuitenkaan varauksen näkyviin jäävissä pinnoissa ¹⁾ .
Värivika	Puun luonnolliset värierot sallitaan. Likaantumista ei sallita.

¹⁾ Näkyviin jäävillä pinnoilla tarkoitetaan hirsien ulkopintoja ja asuintiloihin näkyviä pintoja.

722.1.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Massiivipuutavarasta valmistettujen höylä- ja pyöröhirsien sallitut mittapoikkeamat valmistajan ilmoittamista nimellismitoista ovat *taulukon 722:T3* mukaiset.

Mittatarkkuusvaatimukset koskevat hirttä, jonka kosteus on 22 % puun kuivapainosta.

Taulukko 722:T3. Höylä- ja pyöröhirsien valmistustarkkuudet.

Ulottuvuus	Suurin sallittu poikkeama, kun hirren kosteus on 22 % puun kuivapainosta
Höylähirsi	
Leveys	± 1,5 mm
Paksuus	± 1,5 mm
Kierous	leveys / 30
Syrjäväyryys	6 mm ¹⁾
Lapeväyryys	10 mm ¹⁾
Pyöröhirsi	
Halkaisija	±1,5 mm
Suoruus	6 mm ¹⁾

¹⁾ Mittauspituus 2 m.

722.1.2 Toimitus

Vaatimukset

Höylä- ja pyöröhirret on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 722:T4* tiedot. *Taulukon 722:T4* tietoja ei tarvitse esittää, jos hirrelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin hirsi on varustettu kyseisen standardin mukaisella CE-merkillä. Mikäli merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, on kuitenkin tuote-erän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät *taulukon 722:T4* tiedot tai CE-merkityn hirren tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot. Lisäksi kaupallisissa dokumenteissa tulee esittää asiakkaan nimi, osoite, tilausnumero sekä toimitettujen hirsien mitat ja määrät. Hirsien suojukseen on merkitty tuotteen mitat ja/tai tunnus.

Höylä- ja pyöröhirsien kosteus saa olla toimitettaessa enintään 22 % puun kuivapainosta. Mikäli hirsi on tarkoitettu pintakäsittelyä, saa sen kosteus pintakäsittelyn ajankohtana olla enintään 18 % puun kuivapainosta.

Taulukko 722:T4. Höylä- ja pyöröhirren merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Asennusjärjestys

722.1.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Höylä- ja pyöröhirret suojataan kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan.

Höylä- ja pyöröhirret varastoidaan aina kuivalla, tukevalla ja tasaisella alustalla siten, että tuotteet ovat irti maasta ja tuotteisiin ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia ja ulkonäköä heikentäviä virheitä.

Höylä- ja pyöröhirsien kosteus ei saa lisääntyä haitallisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Varastoinnin aikana huolehditaan höylä- ja pyöröhirsien tuulettumisesta.

Ohje

Varastointiolot vastaavat hirsien lopullisia käyttöoloja. Hirsien kosteuden äkillisiä muutoksia vältetään varastoinnin aikana. Hirsien suojukset säilytetään ehjinä eikä niitä poisteta ennen asennusta. Jos vesi tiivistyy suojusten sisäpuolelle varastoinnin aikana, suojukset avataan tuulettamisen parantamiseksi.

Ulkona hirret varastoidaan noin 0,3 m korkeiden korokkeiden päälle, jotta alusta tuulettuu ja roiskevesien haitat jäävät vähäisiksi.

722.2 Liitostarvikkeet

Vaatimukset

Liittimet ja liitososat täyttävät *kohdassa 711.2* esitetyt vaatimukset.

Viitteet

- 711.2 Liitostarvikkeet, *RunkoRYL 2010*.

722.3 Hirsirungon alusta

Vaatimukset

Hirsirungon asennusalusta täyttää sille suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset.

Asennusalusta on puhdas, kiinteä ja niin tasainen, että valmiille rakennusosalle määrätyt asennustarkkuus- ja muut laatuvaatimukset täyttyvät.

Kosteuden tunkeutuminen alustasta puurakenteeseen estetään esimerkiksi bitumikermillä.

Ohje

Kosteuseristeenä käytetään bitumikermiä. Siveltävät kosteuseristimet eivät ole riittäviä estämään kosteuden tunkeutumista alustasta puurakenteeseen.

722.4 Hirsirungon asennustyöt

Vaatimukset

Hirsirungon asentamisessa noudatetaan suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjä vaatimuksia.

Ennen hirsien asentamista käydään läpi asennustyön eri vaiheet ja niihin vaikuttavat seikat.

Asentamista koskevat kirjalliset ohjeet ovat käytettävissä työmaalla asentamisen aikana.

Hirret ja hirsirungon asennusalusta täyttävät *kohdissa 722.1 ja 722.3* esitetyt vaatimukset.

Hirret eivät saa olla välittömässä kosketuksessa sellaisen materiaalin kanssa, joka kuljettaa vettä kapillaarisesti (esimerkiksi betoni).

Hirsien nostot tehdään siten ja sellaisilla nostovälineillä, että nostaminen ei aiheuta hirsiiin haitallisia muodonmuutoksia ja heikennä hirsien laatua ja lujuusominaisuuksia.

Käytettävät työ- ja kiinnitysmenetelmät eivät saa huonontaa hirsien ja valmiin hirsirakenteen laatua eikä lujuusominaisuuksia. Jos käytetään kierteellisiä kiinnitystarvikkeita, esimerkiksi pultteja, ne sijoitetaan siten, että kiristäminen on mahdollista puun kuivumisen ja hirsien painumisen mukaan.

Hirsien ja ympäröivien/liittyvien rakenteiden painumat tulee ottaa huomioon suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Pystytolpat ja muut painumattomat rakenteet tulee varustaa hirsien painumisen mahdollistavalla rakenteella, jotta hirsien laskeutuminen voidaan asianmukaisesti hoitaa.

Mahdolliset puskujatkokset sijoitetaan salvoksiin siten, että useita jatkoksia ei kasaudu samaan salvokseen päällekkäin. Vähintään joka kuudennen hirren tulee kulkea täyspitkinä salvoksen yli. Puskujatkoksissa käytetään hyväksytyjä (vetoa kestäviä) liitoselimiä ja liitospalaa. Näkyviä puskujatkoksia ei sallita, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Hirsien kosteus ei saa asennuksen aikana poiketa haitallisesti lopullisesta tasapainokosteudesta. Hirret suojataan asentamisen aikana haitalliselta kosteudelta.

Mittapoikkeamat otetaan asennettaessa huomioon kirjallisten asennusohjeiden edellyttämällä tavalla.

Ohje

Liitokset, aukot ja muihin rakennusosiin rajoittuvat rungon osat tehdään erityisen huolellisesti.

On suositeltavaa, että hirret tuetaan kahdesta kohdasta, kun ne nostetaan. Nostamisessa käytetään nostovöitä tai -köysiä. Jos käytetään teräsvaijereita tai -köysiä, hirret suojataan nostokohdista huolellisesti.

Kun rakennusta kuivatetaan, kuivatusilman lämpötilaa nostetaan tasaisesti ja riittävän hitaasti. Jos kuivatuksessa käytetään kuivaimapuhaltimia, ei ilmavirtaa saa kohdistaa suoraan runkorakenteisiin. Kuivatuksen aikana rakennukseen järjestetään riittävä tuuletus.

722.5 Valmis hirsirungon asennus

Vaatimukset

Valmis hirsirungon asennus ja valmis hirsirunko täyttää asiakirjoissa sille määrätyt asennustarkkuus- ja muut laatuvaatimukset.

Näkyviin jäävä pinta on ehjä sekä laadultaan ja ulkonäöltään yhdenmukainen. Valmiissa hirsirungossa ei saa olla repeämiä, lohkeamia, lommoja, naarmuja, likatahroja, näkyviin tulleita kiinnitystarvikkeita, työstämisen aiheuttamia halkeamia ja muita ulkonäköä heikentäviä rikkoutumia.

Pintakäsittelyjen pintojen tulee olla niin puhtaita, etteivät pinnoissa mahdollisesti olevat likatahrat tms. vaikeuta rungon pintakäsittelyä. Valmiiksi pintakäsittelyissä pinnoissa ei ole likatahroja.

Hirsiseinien asennustarkkuudet ovat *taulukon 722:T5* mukaiset. Poikkeamat mitataan huonoimmasta kohdasta. Kaikki vaatimukset täyttyvät samanaikaisesti. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan vaatia tarkempia asennustarkkuuksia.

Ohje

Valmiin ulkovaipan ilmatiiviys ja lämmöneristävyyys suositellaan todennettavaksi ilmatiiviysmittauksella ja lämpökamerakuvauksella.

Taulukko 722:T5. Hirsiseiniä asennustarkkuudet.

Ulottuvuus ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama	
	Luokka 1	Luokka 2
Sivusijainti perussuorasta	± 5 mm	± 10 mm
Ikkuna- tai oviaukon koko	± 5 mm	± 10 mm
Ikkuna- tai oviaukon sijainti	± 5 mm	± 10 mm
Hirsiseinän suoruus ¹⁾	± 1,5 ‰	± 1,5 ‰
Hirsiseinän poikkeama pystysuorasta		
– korkeus enintään 3 m	± 5 mm	± 8 mm
– korkeus yli 3 m	± 8 mm	± 12 mm

¹⁾ Mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

Ohje

Luokka 1: Rakennusosat, joilta vaaditaan erityistä mittatarkkuutta ja joille asetetaan erityisen korkeat ulkonäkövaatimukset.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosat. Luokka 2 on yleisimmin käytetty asennustarkkuusluokka.

Huom! Eurokoodien mukaisissa luokituksissa luokitusnumerointi on päinvastainen, jolloin luokka 1 edustaa heikointa tasoa.

722.6 Hirsityön kelpoisuuden osoittaminen**722.6.1 Tarkastukset****Vaatimukset**

Ennen töiden aloittamista todetaan asennusalustan, hirsien ja asennustarvikkeiden kelpoisuus sekä työn edellyttämät kosteus- ja lämpötilaolot.

Hirsirungon asennuksen aikana valvotaan jatkuvasti asennusolojen sopivuutta, peittyvien työsuoritusten asianmukaisuutta, tarvikkeiden asiakirjojen mukaista käyttöä, tarvittavia liikkuma- ja asennusvaroja, väliaikaista tuentaa ja suojausta sekä kiinnitysten riittävyttä ja pitävyyttä.

Tarkastuksesta laaditaan tarvittaessa pöytäkirja.

Ohje

Työn aikana kiinnitetään erityistä huomiota siihen, että vaaditut ominaisuudet ja olosuhteet pysyvät sellaisina kuin työtä aloitettaessa on sovittu.

722.6.2 Luovutus**Vaatimukset**

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin, jotka luovutetaan vastaanottotarkastuksessa.

722.7 Hirsirungon korjaustyöt**722.7.1 Hirsirungon korjaaminen****Vaatimukset**

Ennen hirsirungon korjaustöiden aloittamista tarkastetaan myös ympäröivien rakennusosien kunto ja selvitetään mahdollisten vaurioiden syyt. Lisäksi tehdään tarvittavat väliaikaiset tuennat ja ympäröivien rakennusosien suojaukset.

Korjattavia hirsiiä peittävät verhoukset ja niihin liittyvät ympäröivät rakenteet puretaan vain tarvittavassa laajuudessa.

Hirsirungon asennusalustan kunto tarkastetaan ennen rakenteiden uusimista, jotta se täyttää *kohdassa 722.3* esitetyt vaatimukset.

Hirret ja liitostarvikkeet sekä niiden asennus täyttävät niille edellä esitetyt vaatimukset.

Alkuperäistä vastaavia rakenteita ja rakennustarvikkeita voidaan käyttää, jos todetaan, että näillä ei ole ollut merkitystä vaurioiden syntyyn.

Korjattavien rakennusosien asennustarkkuudet määritellään suunnitelma-asiakirjoissa tapauskohtaisesti.

Mikäli hirsiiä joudutaan korjaamaan kuljetus-, varastointi- tai asennusvaurioiden vuoksi, vastaa korjattu kohta laadultaan tasoa, joka hirsille oli määritelty ennen vaurioitumista.

Ohje

Mikäli vauriot ovat aiheutuneet selvistä rakenteellisista virheistä (suunnittelu- tai työvirhe), poistetaan tai muutetaan tällaiset ratkaisut korjaustöiden yhteydessä siten, että vaurion uusiutuminen vältetään.

Hirret voidaan korjata vaihtamalla ne uusiin (lahovauriot) tai paikkaamalla vaurioituneet kohdat.

Uudisrakentamiseen tarkoitettuja mittatarkkuustaulukoita noudatetaan vain soveltuvin osin.

Korjausrakentamisen suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä suosituksia on esitetty Museoviraston julkaisemassa *Korjauskortistossa*.

Viitteet

- *Korjauskortisto. Museovirasto.*

722.7.2 Aukkojen ja reikiä tekeminen hirsirakenteeseen**Vaatimukset**

Purkamisesta tehdään purkusuunnitelma.

Aukot valmiiseen rakenteeseen tehdään rakennesuunnitelmien mukaan ottaen huomioon kohteeseen sopiva purkutapa ja -välineet, työnaikainen tuenta, tarvittavat telineet ja uuden rakenteen asentaminen.

Kantavia tai tukevia rakenteita ei saa purkaa ennen kuin ympäröivät rakenteet on tuettu tai sidottu riittävästi. Tarvittavat vahvistukset tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

Ympäröivät rakenteet suojataan rikottavan rakenteen aiheuttamilta kolhuilta ja pölyltä.

Reikiä ja aukkojen sallittu mittapoikkeama on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Ohje

Pölyn leviäminen muihin tiloihin estetään. Mahdollisuuksien mukaan tila, jossa purkutöitä tehdään, alipaineistetaan.

722.8 Hirsityön vaikutukset ympäristöön**Vaatimukset**

Hirsityössä syntyvä rakennusjäte ja pakkausmateriaali ensisijaisesti kierrätetään kunkin materiaalin mukaisesti.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Ohje

Puhdas pintakäsittelemätön ja kyllästämätön puutavara voidaan hävittää polttamalla, jolloin se voidaan hyödyntää lämmityksessä.

Viitteet

- [Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997](#)
- [Jäteasetus. Suomen säädöskokoelma 1390/1993](#)
- *11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, RunkoRYL 2010*
- *12 Haitallisten aineiden purkaminen, RunkoRYL 2010.*

73 Puuvalmisosarakentaminen

731 Ikkuna- ja ovityö

Luku sisältää

- ikkunat sekä ulko- ja parvekeovet
- paloikkunat ja -ovet
- kattoikkunat, ja -kuvat
- ikkunoiden ja ovien asennuksen.

Luku ei sisällä

- metalli-ikkunoita, jotka käsitellään *luvussa 631*
- lasia ja lasitusta, jotka käsitellään *luvussa 811*
- sisäovia, jotka käsitellään *SisäRYLissä*.

Viitteet

- *631 Metalli-ikkuna- ja ovityö, RunkoRYL 2010*
- *811 Julkisivulasitus, RunkoRYL 2010*
- *SisäRYL 2010 (valmisteilla 2010)*.

731.1 Ikkunat sekä ulko- ja parvekeovet

731.1.1 Ikkunat sekä ulko- ja parvekeovet, yleistä

Vaatimukset

Ikkunat ja ovet täyttävät kaikilta osin niille asiakirjoissa määrätyt laatuvaatimukset.

Ikkunoiden ja ulko-ovien lämmön- ja ääneneristävyys, palonkestävyys ja turvallisuus ovat *Suomen rakentamismääräyskokoelman* määräysten ja ohjeiden mukaiset.

Asiakirjoissa määrätyt ikkunoiden ja ovien erityisominaisuudet osoitetaan vaadittaessa rakennuttajalle virallisilla testaustuloksilla, laskelmilla tai muilla selvityksillä. Selvitys tuotteiden testaustuloksista vaaditaan ennen hankintasopimuksen vahvistamista. Tyyppihyväksytyt ikkunat ja ovet ovat tyyppihyväksyntäpäätösten mukaisia.

Ikkunat ja ovet ovat sellaisia, että niiden ja niissä olevien eri tarvikkeiden kosteus- ja lämpöliikkeet pääsevät haittatta tapahtumaan.

Ikkunat, ovet ja niiden osat, joita esimerkiksi kosteus voi syövyttää tai lahottaa, pintakäsitellään ennen työmaalle toimittamista. Valmistaja ilmoittaa rakennuttajalle käyttämiensä pintakäsittelyaineiden tyyppin.

Samaan rakennukseen tulevien ikkunoiden ja ovien ulkonäkö on yhdenmukainen. Niissä ei saa olla ulkonäköä haittaavia väri vaihteluita ottaen huomioon pohjamateriaalin.

Ikkunaan tai oveen asennettavat lisätarvikkeet eivät saa heikentää ikkunan tai oven toimintaa.

Kun ovilta vaaditaan murronkestävyyttä, testataan ja luokitellaan ne kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaisesti.

Ohje

Ikkunoiden, ulko-ovien ja parvekeovien tulisi olla ensisijaisesti CE-merkittyjä. CE-merkinnässä osoitetaan tuotteen toiminnalliset ominaisuudet.

Ulkonäköä arvostellaan samanaikaisesti näkyvistä ikkunoista ja ovista. Esimerkiksi puulle luonteenomaiset vähäiset väri vaihtelut ovat sallittuja. Erityisten syiden vaatiessa määritetään sallitut vaihtelun rajat etukäteen hyväksytyillä mallikappaleilla.

Ikkuna- ja ovirakenne suunnitellaan kokonaisuutena, jossa lisätarvikkeiden, kuten postiluukun tai ikkunan korvausilmaventtiin, rakenteen toimintaa heikentävät ominaisuudet otetaan huomioon.

Oven ja ikkunaoven murronkestävyyden vaatimukset on esitetty standardissa *SFS-ENV 1627-1630*.

Toimialaluokituksen perustuvat rakenteelliset murtosuojeluohjeet on esitetty ohjekortissa *RT 08-10975*. Voimassaolevaa toimialaluetteloa luokitukseen pitää yllä Finanssialan keskusliitto ja se löytyy osoitteesta www.vahingontorjunta.fi.

Viitteet

- *C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *C3 Rakennuksen lämmöneristys. Määräykset 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *C4 Lämmöneristys. Ohjeet 2003. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *F2 Rakennuksen käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2001. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *SFS-ENV 1627 Windows, doors, shutters. Burglar resistance. Requirements and classification*
- *SFS-ENV 1628 Windows, doors, shutters. Burglar resistance. Test method for the determination of resistance under static loading*
- *SFS-ENV 1629 Windows, doors, shutters. Burglar resistance. Test method for the determination of resistance under dynamic loading*
- *SFS-ENV 1630 Windows, doors, shutters. Burglar resistance. Test method for the determination of resistance to manual burglary attempts*
- *RT 08-10975 Rakenteelliset murtosuojeluohjeet.*

731.1.2 Ikkunat ja parvekeovet

Vaatimukset

Puu ja puualumiini-ikkunat ovat toiminnallisilta ominaisuuksiltaan vähintään ohjekortin *RT 41-10947* vaatimusten mukaiset, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Ikkunoiden kokoa määritettäessä on otettu huomioon käytettävyys, kestävyys ja turvallisuus.

Ikkunaryhmiä toteutettaessa on otettu huomioon rakenteelliset seikat kantavuuden ja tuulenpaineen suhteen. Ikkuna ei saa toimia kantavana tai jäykistävänä rakenteena.

Ikkunan ja ikkunaoven lasilevyn paksuus on vähintään 4 mm.

Ohje

Ikkuna- ja oviyksikkö tulee kiinnittää ympäröivään runkorakenteeseen itsenäisesti siten, ettei viereinen ikkuna aiheuta rasituksia toiseen ikkunaan.

Puisten ikkunoiden, puualumiini-ikkunoiden ja parvekeovien teollisen pintakäsittelyn laatuvaatimukset on esitetty ohjekortissa *RT 29-10870* ja puisten ikkunoiden ja tuuletusluukkujen laatuvaatimukset ohjekortissa *RT 41-10431*. RT-ohjekortissa tavanomainen laatuluokka on V (vakio).

Ikkunan toiminnallisten ominaisuuksien luokitus on esitetty standardissa *SFS-EN 14351-1*.

Ikkunoita ja ulko-ovia koskevat SFS-EN standardit ja suositellut ikkunakoot on lueteltu ohjekortissa *RT 41-10947*.

Viitteet

- SFS 4433 RT 41-10431 Puset ikkunat ja tuuletusluukut. Laatuvaatimukset
- SFS 5795 Puualumiini-ikkunoiden alumiinirakenteet. Yleiset ominaisuudet ja vaatimukset
- SFS-EN 14351-1 + A1 Ikkunat ja ovet. Tuotestandardi, toiminnalliset ominaisuudet. Osa 1: Ikkunat ja sisäänkäyntiovet, joilla ei ole palonkestävyys- ja/tai savuntiiveysominaisuuksia
- RT 29-10870 Puisten ikkunoiden, puualumiini-ikkunoiden ja parvekeovien teollinen pintakäsittely, laatuvaatimukset
- RT 41-10947 Puu- ja puualumiini-ikkunat sekä niiden asennus.

731.1.3 Ulko-ovet**Vaatimukset**

Puuovet ovat toiminnallisilta ominaisuuksiltaan vähintään Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien tavanomaista laatuluokkaa ja puuovien mitat, helojen määrä ja sijoitus standardien vaatimusten mukaiset, ellei asiakirjoissa toisin määrätä.

Tehtaalla pintakäsitellyissä puukarmeissa on standardin SFS 5823 mukaisissa kiinnityskohdissa reiät kiinnitystarvikkeita ja niiden peitoksi asetettavia tulppia varten.

Ohje

Puuovien laatuvaatimukset on esitetty standardiehdotuksessa SFS 4434 EHD, jossa tavanomainen laatuluokka on V (vakio).

Ovien toiminnallisten ominaisuuksien luokitus on esitetty ohjekortissa RT 42-10643.

Puurakenteisen sisäoven mitat esitetään standardissa SFS 5821, kiinnitys standardissa SFS 5823 ja heloitus standardissa SFS 5822.

Viitteet

- SFS 4434 EHD Puuovien laatuvaatimukset
- SFS 5821 Puuoven mitat
- SFS 5822 Puuoven heloitus
- SFS 5823 Puuoven kiinnitys
- SFS-EN 14351-1 Ikkunat ja ovet. Tuotestandardi, toiminnalliset ominaisuudet. Osa 1: Ikkunat ja sisäänkäyntiovet, joilla ei ole palonkestävyys- ja/tai savuntiiveysominaisuuksia
- RT 42-10643 Puuovet (uusittavana 2010).

731.1.4 Paloikkunat ja -ovet**Vaatimukset**

Suunnitelma-asiakirjoissa määrätyt ikkunoiden ja ovien erityisominaisuudet osoitetaan vaadittaessa virallisilla koestustuloksilla, laskelmilla tai muilla selvityksillä. Selvitys tuotteiden koestustuloksista vaaditaan ennen hankintatasoimuksen vahvistamista.

Viitteet

- prEN 16034 Pedestrian doorsets, industrial, commercial, garage doors and windows – Product standard, performance characteristics – Fire resistance and/or smoke control characteristics.

731.1.5 Savunpoistoikkunat ja -luukut**Vaatimukset**

Savunpoistoaukkoina käytettävistä kattoikkunoista on annettu vaatimuksia ja ohjeita Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Savunpoistoaukkoina käytettävissä kattoikkunoissa ja luukuissa on kiinnitettävä erityishuomio kohdan 731.1.6 ohjeen lisäksi luukkujen ja ikkunoiden savunpoisto-ominaisuuksiin. Savunpoistoluukuille ja -ikkunoille tulee suorittaa käyttöönototarkastus. Putoamisvaaran sisältämis-

sä savunpoistoluukuissa tulee olla käyttö- ja huoltoturvallisuuden vuoksi putoamissuoja.

Viitteet

- Laki pelastustoimen laitteista 10/2007
- SFS-EN 12101-2 Savunhallintajärjestelmät. Osa 2: Savunpoistoluukut.
- CEN/TR 12101-4 Smoke and heat control systems. Part 4: Installed SHEVS systems for smoke and heat ventilation
- CEN/TR 12101-5 Smoke and heat control systems. Part 5: Guidelines on functional recommendations and calculation methods for smoke and heat exhaust ventilation systems
- RIL 232-2008 Rakennusten paloturvallisuus. Savunpoiston suunnittelu, laitteiston asennus ja ylläpito.

731.1.6 Kattoikkunat ja -kuvut**Vaatimukset**

Kattoikkunoilla on samat toiminnalliset vaatimukset kuin ikkunoilla kohdassa 731.1.1. Lisäksi kattoikkunoiden palo-ominaisuudet tulee testata ja luokitella standardin SFS-EN 13501-5 mukaan.

Kattokupurakenteen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota ikkunan lämmönläpäisyominaisuuksiin ja vesitiiviyyden toteuttamiseen.

Viitteet

- SFS-EN 13501-5 + A1 Rakennustuotteiden ja rakennusosien paloluokitus. Osa 5: Ulkoiselle palolle altistettujen kattojen koetuloksiin perustuva luokitus
- SFS-EN 14351-1 + A1 Ikkunat ja ovet. Tuotestandardi, toiminnalliset ominaisuudet. Osa 1: Ikkunat ja sisäänkäyntiovet, joilla ei ole palonkestävyys- ja/tai savuntiiveysominaisuuksia
- SFS-EN 1873 Kattojen esivalmistetut lisätarvikkeet. Yksilölliset, muoviset kattovalokuvut. Tuotestandardi ja testimenetelmät.

Ohje

Kattoikkunarakennetta suunniteltaessa kiinnitetään erityistä huomiota ikkunan sisäpintaan tiivistyvän vesihöyryn poistoon, jotta ikkunarakenteeseen ei tule kosteusvaurioita.

Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1 kohdassa 11.4 on annettu määräyksiä ja ohjeita savunpoistosta.

Viitteet

- E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

731.1.7 Tarvikkeet**731.1.7.1 Helat****Vaatimukset**

Helat ovat toiminnaltaan yksinkertaisia, helppokäyttöisiä ja turvallisia. Helojen koko, lujuus ja määrä ovat sellaiset, että ne kestävät niihin tavanomaisessa käytössä kohdistuvat rasitukset. Saranoiden lujuus ja niiden kiinnityksen pitävyys ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaiset.

Ohje

Ovien saranoiden lujuusvaatimukset on esitetty standardissa SFS-EN 1935.

Luukojen ja helojen ympäristö- ja käyttöolosuhteista johtuvat vaatimukset sekä kestävyysvaatimukset on esitetty standardeissa SFS-EN 12209, SFS-EN 14846, SFS-EN 1303, SFS-EN 1906, SFS-EN 179 ja SFS-EN 1125.

Viitteet

- SFS 5970 Rakennushelat. Kiinteästi asennettavat lukot ja riippulukot. Murronekstävyys. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS 7020 Rakennushelat. Kiinteästi asennettavat lukot ja riippulukot. Murronekstävyys. Luokitus
- SFS-EN 179 Lukot ja rakennushelat. Painikkeella tai työntölevyllä avattavat poistumisovien lukkolaitteet. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 1125 Lukot ja rakennushelat. Avauspuomilla avattavat poistumisovien lukkolaitteet. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 1154 Lukot ja rakennushelat. Säädetävät ovensulkimet. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 1155 Lukot ja rakennushelat. Sähköisesti ohjatut aukipito-laitteet kääntöoviin. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 1158 Lukot ja rakennushelat. Ovikoordinaattorit. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 1303 Lukot ja rakennushelat. Lukkosylinterit. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 1906 Lukot ja rakennushelat. Painikkeet ja vääntönupit. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 1935 + AC Rakennushelat. Yksiakseliset saranat. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 12209 Lukot ja rakennushelat. Lukkorungot ja salvat. Mekaaniset lukkorungot, salvat ja vastalevyt. Vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 14846 Lukot ja rakennushelat. Lukkorungot ja salvat. Sähkömekaaniset lukot ja vastalevyt. Vaatimukset ja testausmenetelmät.

Helat, jotka joutuvat kosteudelle tai muulle syövyttävälle vaikutukselle alttiiksi esimerkiksi teollisuusilmastossa, ovat kiinnikkeineen syöpymätöntä ainetta tai syöpymiseltä suojattuja. Helat ja niiden kiinnitystarvikkeet sekä välittömästi niihin liittyvät rakenteet eivät saa syövyttää toisiaan.

Puuovien lukkojen upotukset ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaiset.

Ohje

Helojen korroosionkestävyys vastaa käyttöolosuhteita standardin SFS-EN 1670 liitteen A (Annex A) taulukon mukaisesti. Ulkotiloissa käytettävät helat täyttävät vähintään luokan 3 vaatimukset ja sisätiloissa vastaavasti vähintään luokan 1 vaatimukset. Korroosio-rositukseltaan hankalat käyttöolosuhteet on huomioitava erikseen (esim. uimahallit ja kylpylät).

Viitteet

- SFS 5208 RT 42-10311 Puuovi, varmuus- ja käyttöluokan upotus
- SFS 5209 RT 42-10312 Puuovi, käyttöluokan upotus
- SFS 5210 RT 42-10313 Puuovi, välioven lukon upotus
- SFS-EN 1670 Building hardware. Corrosion resistance. Requirements and test methods.

731.1.7.2 Lasitustarvikkeet**Vaatimukset**

Lasilevyn ominaisuudet ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaista vakiolaatuluokkaa.

Viitteet

- SFS-EN 572-1 Rakennuslasit. Perustuotteet. Soodakalkkisilikaattilasi. Osa 1: Määritelmät ja yleiset fysikaaliset ja mekaaniset ominaisuudet
- SFS-EN 572-2 Rakennuslasit. Perustuotteet. Soodakalkkisilikaattilasi. Osa 2: Float-lasi.

Lasilevyjen tiivistämiseen käytetään tarkoitukseen valmistettuja ja sopivia, kimmoisia, kovettumattomia ja säänkestäviä tiivisteitä tai tarttuvia massoja. Tiivisteet mukautuvat

vaurioitumatta sallittuihin mittapoikkeamiin ja saumojen liikkeisiin.

Sään rasituksille alttiiksi tulevat lasituslistat ovat sään- ja syöpymisenkestävää tai sellaiseksi käsiteltyä ainetta. Ellei asiakirjoissa erikseen mainita, lasituslistat ovat ominaisuuksiltaan samanlaiset kuin ikkunat tai ikkunaovien puitteet.

Ohje

Standardissa SFS 5463 INSTA 171 on esitetty umpiolasin lasitustarvikkeille asetettavat vaatimukset ja koestusmenetelmät. Standardissa käsitellään elastisia nauhoja, plastisia saumanauhoja ja saumaussmassoja.

Viitteet

- SFS 5463 INSTA 171 Ikkunat. Umpiolasien lasitustarvikkeet. Vaatimukset ja testaus.

731.1.7.3 Tiivisteet**Vaatimukset**

Karmin ja ovilevyn tai puitteiden välisten rakojen tiivisteet kestävät hyvin esimerkiksi kosteuden ja lämpötilan muutosten sekä ikkunoiden ja ovien avaamisen ja sulkemisen aiheuttamat rasitukset.

Tiivisteet pysyvät käytössä joustavina ja tiiviinä sekä hyvin kiinnialustassaan. Tiivisteiden sekä puitteiden tai ovilevyn ja karmin materiaalit ja pintakäsittely sopivat hyvin yhteen.

Ohje

Standardissa SFS 5462 INSTA 170 on esitetty karmin ja puitteen väliin asennettavan tiivistenauhan vaatimukset ja testausmenetelmät. Standardi käsittelee etupäässä polymeeripohjaisia tiivistenauroja, mutta sitä voidaan soveltaa myös muista materiaaleista tehtyihin tiivisteisiin.

Viitteet

- SFS 5462 INSTA 170 Ovet ja ikkunat. Tiivisteet. Vaatimukset ja testaus.

731.1.7.4 Kynnykset**Vaatimukset**

Kynnyksen materiaali, muoto, mitat ja pintakäsittely ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Ohje

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa F1 määrää kynnyksen korkeudeksi enintään 20 mm lopullisesta lattiapinnasta.

Viitteet

- F1 Esteetön rakennus. Määräykset ja ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

731.1.7.5 Muut tarvikkeet**Vaatimukset**

Sälekaihdin ja sen väri eivät saa absorboida auringon lämpösäteilyä siten, että lämpösäteily aiheuttaa eristyslaseihin lämpörasitukseksi rikkoutumisriskin.

Muut lisätarvikkeet kuten venttiilit, hyttyspuitteet, ristikot jne. ovat valmistajan ohjeiden mukaiset.

Ohje

Sälekaihdimien aiheuttamasta lämpörasituksesta johtuva lasien rikkoutumisriski on suurin lämpöä eristävissä ikkunoissa, kun kaihdin on värisävyllään tumma.

Viitteet

- [RT 41-10947 Puu- ja puualumiini-ikkunat sekä niiden asennus.](#)

731.1.8 Pakkaus**Vaatimukset**

Ikkunat ja ovet tai niiden pakkaukset merkitään siten, että tuotteen tyyppi, mitat, laatuja muut tarvittavat tiedot voidaan helposti todeta pakkausta avaamatta, tai nämä tiedot osoitetaan rakennuttajalle muuten riittävän selvästi. Mukaan liitetään varastointi- ja asennusohjeet.

731.1.9 Kuljetus ja varastointi**Vaatimukset**

Ikkunat ja ovet kuljetetaan tarvittaessa suojattuina sekä siten, että ne eivät vahingoitu kuljetuksen aikana.

Ikkunoiden ja ovien pitkäaikaista työmaavarastointia vältetään. Kosteudelle arat ovet ja ikkunat säilytetään kuivissa tiloissa suojattuina hyvin likaantumista ja mekaanisia vaurioita vastaan. Jos kuivissa tiloissa säilyttäminen on mahdotonta, ovet ja ikkunat suojataan hyvin maakosteudelta, kastumiselta ja liialliselta lämpötilan vaihtelulta sekä huolehditaan siitä, että kosteus ei pääse tiivistymään suojapeitteen alle.

731.2 Asennus- ja kiinnitystarvikkeet**Vaatimukset**

Asennus- ja kiinnitystarvikkeiden koko, lujuus, määrä ja sijoitus ovat sellaiset, että ne kestävät niihin kohdistuvat tavanomaiset rasitukset.

Ikkunoiden, ulko-ovien ja kosteiden tilojen ovien asennus- ja kiinnitystarvikkeet on suojattu kosteuden aiheuttamaa syöpymistä vastaan. Kiinnitys- ja asennustarvikkeet eivät vahingoita ikkunoita, ovia tai niitä rajoittavia rakennusosia esimerkiksi aiheuttamalla syöpymistä tai värin muuttumista näkyvissä pinnoissa. Tarvikkeiden syöpymättömyys varmistetaan myös kyllästettyyn puutavaraan tai metalliin kiinnitettäessä.

731.2.1 Tilkkeet ja saumaustarvikkeet**Vaatimukset**

Karmin ja seinän tai kahden karmin välisen raon saumamiseen käytettävän saumasaineen tulee olla tarkoitukseen valmistettua kuivaa ja puhdasta mineraalivillaa, pel-lavaeristettä tai muuta vastaavaa tilkettä. Vastaavaan käyttöön tarkoitettujen saumasvaahdon tulee olla umpisoluista ja kutistumatonta solumuovia.

Saumasvaahdon tulee olla käyttölämpötilan ja -tarkoituksen mukainen.

Saumasaineena käytettävät tarvikkeet eivät saa vaurioittaa ympäröiviä rakenteita.

Ikkunoiden ja ovien saumausta koskevat vaatimukset ovat *luvussa 941*.

Viitteet

- [941 Julkisivusaumaus, RunkoRYL 2010.](#)

731.2.2 Listat**Vaatimukset**

Ulkopuolisena listoituksena käytetään tavallisimmin puu-, muovi- tai metallilistoitusta ja sisäpuolella puu- tai MDF-listoitusta. MDF-lista sopii vain kuiviin sisätiloihin. Vaativissa olosuhteissa kuten märkätiloissa roiskeveden alueella tulee käyttää muovilistoja.

Listojen pintakäsittelyyn tulee olla sellainen, että se soveltuu käytettävään puupintaan.

Ohje

Höylättyjen listojen poikkileikkausmuotoja ja -mittoja on esitetty ohjekortissa [RT 21-10978](#).

Ikkunoiden ulkopuoliseksi puulistoiksi suositellaan hienosahattua tai sahattua puutavaraa.

Viitteet

- [RT 21-10978 Puutavara. Sahattu, höylätty ja jatkojalosteet.](#)

731.2.3 Pellitystarvikkeet**Vaatimukset**

Ikkunoiden ja ovien pellitystarvikkeita koskevat laatuvaatimukset ovat *luvussa 651*.

Viitteet

- [RT 80-10632 Rakennuksen suojapellitykset](#)
- [RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita](#)
- [651 Ohut- ja muotolevytyöt runkorakenteissa, RunkoRYL 2010.](#)

731.3 Ikkunoiden ja ovien kiinnitysalusta**Vaatimukset**

Ikkunoiden ja ovien kiinnitysalusta on sellainen, että ne voidaan kiinnittää mittatarkasti ja tukevasti oikeille paikoilleen. Rajoittavissa rakennusosissa ei ole likaa, epätasaisuuksia, kosteutta, syövyttäviä aineita tai muuta, mikä saattaa vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- tai saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Apukarmin kosteus ei saa ylittää 20 painoprosenttia.

Ennen ikkunoiden asennusta on varmistettu, että asennettava ikkuna sopii seinän aukkoon ja että kiinnittämistä varten olevat kiinnikkeet ovat paikoillaan.

Rajoittavat rakennusosat suojataan tarvittaessa asennuksen aiheuttamilta vaurioilta. Peittyvät rakennusosat ovat valmiit ja ne on kiinnitetty tukevasti oikeille paikoilleen, suojattu sekä tarkastettu ja hyväksytty ennen asennuksen aloittamista.

731.4 Ikkunoiden ja ovien asennustyöt**731.4.1 Ikkunoiden ja ovien asennustyöt, yleistä****Vaatimukset**

Työmaavaiheen aikana on estettävä ulkopuolisen sadeveden, sementtipohjaisen veden, rappaus- ja tasoitetöissä syntyvien roiskeiden sekä materiaalin leikkauksessa ja työstössä syntyvien kipinöiden pääsy apukarmiin tai asennettavaan ikkunaan tai oveen.

Rakennuksen huoneilman tulee olla riittävän kuivaa asennuksen jälkeen. Tarvittaessa ilmaa kuivatetaan joko lämmityksen ja tuuletuksen tai kondensoivan ilmankuivaimen avulla.

Ikkunoiden ja ovien kuntoa tulee seurata säännöllisesti mahdollisten kosteusvaurioiden havaitsemiseksi riittävän ajoissa.

Huoneilmaa tulee kuivattaa, jos ikkunoiden ja ovien suojamuoviin kertyy kosteutta. Suojamuoveihin tiivistynyt vesi on poistettava välittömästi.

Viitteet

- *Ratu 52-0261 Ovi- ja ikkunatyö. Menekit ja menetelmät.*

731.4.2 Kiinnitys alustaan

Vaatimukset

Ikkunat ja ovet asennetaan siten, että puitteen tai ovilevyn käyntivälit ovat kauttaaltaan standardien tai asiakirjojen määräysten tai valmistajien ohjeiden mukaiset.

Ikkunat ja ovet kiinnitetään siten, että käytön aikaiset kosteuden ja lämpötilan muutosten aiheuttamat liikkeet pääsevät haitatta tapahtumaan.

Puukunnan karmi kiinnitetään aina mekaanisesti. Puukunnan karmin kiinnityskohtien määrä ja sijoitus ovat ohjekortin *RT 41-10947* mukaiset, ellei asiakirjoissa toisin määrätä.

Puuoven karmin kiinnityskohtien määrä ja sijoitus ovat standardin *SFS 5823* mukaiset, ellei asiakirjoissa toisin määrätä. Osastoiva puuovi asennetaan ja kiinnitetään ohjekortin *RT 42-10122* mukaan.

Puuoven karmi kiinnitetään ympäröivään seinään seinämateriaaliin sopivilla säädettävillä kiinnikkeillä. Karmin läpi ulottuvat kiinnitysreiät peitetään karmin ulkonäköön sopivilla muovi- tai puutulpilla.

Kattoikkunat asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan.

Ohje

Muovisten kattoikkunoiden suunnittelussa ja asennuksessa kiinnitetään erityistä huomiota ikkunarakenteen ja kiinnitysalustan lämpöliikkeisiin ja kattokuvun jalustan ja vesipellin liitäntään vesikatteeseen.

Viitteet

- *SFS 5823 Puuoven kiinnitys*
- *RT 41-10947 Puu- ja puualumiini-ikkunat sekä niiden asennus*
- *RT 42-10122 Osastoiva puuovi, kiinnitys.*

731.4.3 Karmin tilkitseminen ja saumaaminen

Vaatimukset

Ikkunan tai oven karmin ja seinän tai kahden vierekkäisen karmin välinen rako tulee tilkitä kuivalla puhtaalla tilkkeellä tai umpisoluisella, kutistumattomalla solumuovilla kauttaaltaan tiiviiksi.

Käytettäessä mineraalivillaa, pellavaeristettä tai muuta vastaavaa hengittävää lämmöneristyskaistaa tilkkeen tulee täyttää koko sille varattu tila. Saumausvaahtoa tulee olla sisäpuolelta laskien noin 2/3 karmin leveydeltä, kuitenkin vähintään 100 mm tai kapeissa karmeissa lähes koko karmin leveys, kuitenkin niin, että tilkeraon ulkoreunaan jää riittävä tuuletuskanava. Rakoa ei saa täyttää niin tiukasti, että karmi vääntyy.

Rako tilkitään siten, etteivät viereiset pinnat vahingoitu, likaannu tai värjäydy.

Ääntä eristävän tai osastoivan ikkunan tai oven karmin tilkitsemisessä noudatetaan valmistajan ohjeita. Paloikkuna ja ulko-ovi pitää tilkitä palonkestävillä materiaaleilla.

Ikkunoiden ja ovien saumauksen vaatimukset ovat *luvussa 941*.

Ohje

Puutalon ikkunoiden ja ulko-ovien tiivistämistä on käsitelty ohjekortissa *RT 82-10605*.

Osastoivan puuoven karmin tilkitsemistä on käsitelty ohjekortissa *RT 42-10122*.

Viitteet

- *RT 42-10122 Osastoiva puuovi, kiinnitys*
- *RT 42-10643 Puuovet*
- *RT 82-10605 Puutalon ikkuna- ja ulko-oviliittymät*
- *941 Julkisivusaumaus, RunkoRYL 2010.*

731.4.4 Listoitus

Vaatimukset

Sisä- ja ulkopuoliset listat kiinnitetään siten, että kosteuden ja lämpötilan muutosten aiheuttamat liikkeet pääsevät haitatta tapahtumaan.

Ulkoilmassa ja kosteissa tiloissa jätetään puulistojen alapää irti lattiasta tai ikkunan alareunan vesipellistä.

Ohje

Puutalon ikkunoiden ja ulko-ovien listoitusta on käsitelty ohjekortissa *RT 82-10605*.

Viitteet

- *RT 42-10122 Osastoiva puuovi, kiinnitys*
- *RT 42-10643 Puuovet*
- *RT 82-10605 Puutalon ikkuna- ja ulko-oviliittymät*
- *Ratu 52-0261 Ovi- ja ikkunatyö. Menekit.*

731.4.5 Pellitys

Vaatimukset

Ikkunoiden ja ovien pellitystä koskevat laatuvaatimukset ovat *luvussa 651*.

Viitteet

- *RT 80-10632 Rakennuksen suojapellitykset.*
- *RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita.*
- *Ratu 34-0245 Ohutlevytyö, julkisivut ja täydentävät rakenteet. Menekit ja menetelmät*
- *651 Ohut- ja muotolevytyöt runkorakenteissa, RunkoRYL 2010.*

731.4.6 Toimivuuden tarkistaminen

Vaatimukset

Raot tiivistetään sen jälkeen, kun ikkuna tai ovi on pintakäsitelty. Tiivisteet sijoitetaan siten, että ne jatkuvat täysin toimivina myös helojen kohdalla. Jos tiivisteitä on useita, ainakin yksi niistä on täysin jatkuva. Tiivisteiden jatkokset ja päät kiinnitetään erityisen huolellisesti.

Ääntä eristävän tai osastoivan oven ovilevy tiivistetään karmia vastaan oven valmistajan ohjeen mukaan.

Asennustyön jälkeen tulee varmistua sisäpuutteen tiivyydestä ja siitä, että puiteväli tuulettuu ulkoilmaan tarkistamalla, että vesireiät ovat auki ja tiivisteet ovat pysyneet paikoillaan.

Ikkuna-asennuksen jälkeen suoritetaan itselle luovutus ennen valmiin työn luovutusta tilaajalle. Itselle luovutuksessa työ tarkastetaan luovutussuunnitelman mukaisesti ja havaitut virheet korjataan.

Ohje

Nykyaikaisissa ikkunoissa on lämpövuoto niin pieni, että ulkopinta pääsee jäähtymään tietyissä olosuhteissa ulkoilmaa kylmemmäksi. Ikkunan pintaan tiivistyy kosteutta. Myös ulkoilman lämpötilan nopea nousu kylmän yön jälkeen aiheuttaa kondenssia.

Katso myös *lukua 912*.

Viitteet

- *912 Ääneneristys, RunkoRYL 2010.*

731.5 Valmis ikkuna ja ovi**Vaatimukset**

Ikkunat ja ovet ovat asennustöiden valmistuttua pinnoitetaan ehjiä. Näkyviin jäävissä, valmiiksi pintakäsitellyissä pinnoissa ei ole tahroja, halkeamia tai muita virheitä. Ovi ja sen puitteet ovat moitteettomat ja niiden käsittely on helppoa. Ovi sulkeutuu tiiviisti.

Anodisoidussa tai jauhemaalatussa alumiiniprofiilissa ei saa esiintyä näkyviä vikoja pinnoilla, jotka näkyvät ikkunan tai oven ollessa käyttöasennossa (kiinni), kun sitä tarkastellaan ulkokäyttöön tulevilla kohteilla neljän metrin etäisyydeltä ja sisäkäyttöön tulevilla kohteilla kahden metrin etäisyydeltä.

Viitteet

- *RT 29-10870 Puisten ikkunoiden, puualumiini-ikkunoiden ja parvekeovien teollinen pintakäsittely, laatuvaatimukset.*

731.6 Ikkuna- ja ovityön kelpoisuuden osoittaminen**731.6.1 Tarkastukset****Vaatimukset**

Ennen asennusta todetaan ikkunoiden ja ovien suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus.

Ikkunoiden ja ovien asennuksen aikana valvotaan jatkuvasti asennusolojen sopivuutta, asennuskaluston oikeaa käyttöä, peittyvien työsuoritusten asianmukaisuutta, asiakirjojen mukaista tarvikkeiden käyttöä, kuten ikkunoiden ja ovien oikeaa asentoa ja sijaintia, tarvittavia liikku- ja asennusvaroja, väliaikaista tuentaa ja suojausta, kiinnitysten riittävyttä ja pitävyyttä sekä läpäisykohtien sovitusta ja tiiviyyttä.

Ohje

Eriyisesti kiinnitetään huomiota olosuhteiden sopivuuteen, tarvikkeiden laatuun sekä edeltäneiden työsuoritusten ja rajoittavien rakennusosien asianmukaisuuteen. Tarkastuksessa todetaan, että esimerkiksi johtoja varten varatut tilat ovat oikeissa, asiakirjojen mukaisissa paikoissa.

Rakennuksen lämpövuodot voidaan todeta lämpökuvauksella sertifioidun tekijän toimesta.

731.6.2 Luovutus**Vaatimukset**

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin, jotka luovutetaan vastaanottotarkastuksessa.

731.7 Ikkunoiden ja ovien korjaustyöt**Vaatimukset**

Ennen ikkunoiden tai ovien korjaustöiden aloitusta tarkastetaan myös ympäröivien rakennusosien kunto ja selvitetään mahdollisten vaurioiden syyt. Lisäksi ympäröivät rakennusosat suojataan tarpeen mukaan.

Korjattavat ikkunanpuitteet tai ovilevyt sekä tarvittaessa myös karmit irrotetaan. Samalla tarkastetaan aluskenteiden kunto ja korjataan ne tarvittaessa.

Kun on kysymys ikkunoiden ja ovien uusimisesta, noudatetaan soveltaen tämän *RunkoRYLin* määräyksiä ja ohjeita.

Käytettävä puutavara, helat, tiivisteet ja kiinnitystarvikkeet täyttävät niille edellä esitetyt vaatimukset.

Ikkunoiden korjauslasitus on esitetty *kohdassa 811.7.2*.

Ohje

Jos vauriot ovat aiheutuneet selvistä rakenteellisista virheistä (suunnitteluvirhe tai työvirhe), poistetaan tai muutetaan tällaiset rakkaut korjaustöiden yhteydessä siten, että vaurion uusiutuminen vältetään.

Ikkunat ja ovet voidaan uusia joko kokonaisuudessaan tai korjaamalla vain vaurioituneet osat (ikkunoissa yleensä ulkopuitteiden alaosat sekä alakarmi).

Korjausrakentamisen suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä suosituksia on esitetty Museoviraston julkaisemassa Korjauskortistossa. Muuta korjaukseen ja uusimiseen liittyvää kirjallisuutta on esitetty ohjekortin *RT 41-10947 Kirjallisuutta-osassa*.

Viitteet

- *RT 41-10726 Puuikkunat. Korjausrakentaminen*
- *RT 41-10947 Puu- ja puualumiini-ikkunat sekä niiden asennus*
- *Ratu F32-0349 Puuikkunoiden kunnostaminen ja maalauskorjaus. Menekit ja menetelmät*
- *Ratu F32-0350 Ikkunan purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät*
- *Ratu F32-0366 Ikkunan tiivistäminen, tilkinnän korjaus sekä lisäpuitteen asennus. Menetelmät ja menekkiin vaikuttavat tekijät*
- *Korjauskortisto. Museovirasto*
- *811.7.2 Ikkunalasituksen korjaustyö, RunkoRYL 2010.*

731.8 Ikkuna- ja ovityön vaikutukset ympäristöön**Vaatimukset**

Ikkunoiden ja ovien asennustyössä syntyvä rakennusjäte ja pakkausmateriaali, kuten muovi, pahvi ja puu, käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Viitteet

- *Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997*
- *Jäteasetus. Suomen säädöskokoelma 1390/1993*
- *11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, RunkoRYL 2010*
- *12 Haitallisten aineiden purkaminen, RunkoRYL 2010.*

74 Levyrakentaminen

741 Levytyö runkorakenteissa

Luku sisältää

- lastulevyt
- puukuitulevyt
- vanerilevyt
- kipsilevyt
- mineraalilevyt
- sisäpuoliset levytyöt (jäykistävät ja kantavat rakenteet)
- ulkoverhouksen levytyöt (myös tuulensuojalevytykset)
- vesikatteen aluslevytyksen.

Luku ei sisällä

- sisäpuolen levyverhoustyötä, joka käsitellään *SisäRYL*issä.

Viitteet

- *SisäRYL 2010 (valmisteilla 2010).*

741.1 Rakennuslevyt

Vaatimukset

Kosteissa tiloissa käytetään kosteisiin tiloihin tarkoitettuja levyjä.

Ohje

Käyttöluokat on esitetty standardissa *SFS-EN 1995-1-1* ja julkaisussa *RIL 205-1-2009*. Jos rakennuslevyt mitoitetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B10 mukaan, vastaa kosteusluokka 1 standardin *SFS-EN 1995-1-1* käyttöluokkaa 1, kosteusluokka 2 käyttöluokkaa 2 ja kosteusluokat 3 ja 4 käyttöluokkaa 3.

Viitteet

- *B10 Puurakenteet. Ohjeet 2001. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *SFS-EN 520 + A1 Gypsum plasterboards. Definitions, requirements and test methods*
- *SFS-EN 1995 Eurokoodi 5: Puurakenteiden suunnittelu. Osat 1-1 ja 1-2 ja niiden kansalliset liitteet*
- *SFS-EN 12467 Kuitusementtitasolevyt. Tuotestandardi ja testimenetelmät*
- *SFS-EN 13986 Puulevyt rakennuskäytössä. Ominaisuudet, vaatimustenmukaisuuden arviointi ja merkinnät*
- *SFS-EN 14190 Kipsilevyistä jatkojalostetut tuotteet. Määritelmät, vaatimukset ja testimenetelmät*
- *SFS-EN 14195 Metallirangat kipsilevyjärjestelmiin. Määritelmät, vaatimukset ja testimenetelmät*
- *SFS-EN 15283-1 + A1 Gypsum boards with fibrous reinforcement. Definitions, requirements and test methods. Part 1: Gypsum boards with mat reinforcement*
- *SFS-EN 15283-2 + A1 Gypsum boards with fibrous reinforcement. Definitions, requirements and test methods. Part 2: Gypsum fibre boards*
- *RIL 205-1-2009 Puurakenteiden suunnitteluohje. Eurokoodi.*

741.1.1 Lastu- ja OSB-levyt

Vaatimukset

Lastulevyjen ja OSB-levyjen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan lastulevyjen ja OSB-levyjen ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Lastulevyt ovat standardin *SFS-EN 312* mukaisia. Käyttöluokassa 1 saa käyttää P2-, P3-, P4- ja P6-luokan lastulevyjä. Käyttöluokissa 1 ja 2 saa käyttää P5- ja P7-luokan lastulevyjä.

OSB-levyt ovat standardin *SFS-EN 300* mukaisia. Käyttöluokassa 1 saa käyttää OSB/2-luokan OSB-levyjä. Käyttöluokissa 1 ja 2 saa käyttää OSB/3- ja OSB/4-luokan OSB-levyjä.

Käytettävissä levyissä ei ole halkeamia tai muita rikkoumia.

Ohje

OSB-levy (OSB = Oriented Strand Board) on isolastuista lastulevyä.

Laakapuristettujen vakiolastulevyjen EN-standardien mukainen luokitus on esitetty standardissa *SFS-EN 309*.

Levyjen tyyppi valitaan siten, että käyttö- ja/tai paloluokan vaatimukset sekä levyille asetetut lujuus- ja ulkonäkövaatimukset täyttyvät.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *SFS-EN 300 OSB. Määritelmät, luokitus ja spesifikaatiot*
- *SFS-EN 309 Lastulevyt. Määrittely ja luokitus*
- *SFS-EN 312 Lastulevyt. Spesifikaatiot.*

741.1.1.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Lastulevyjen mittatarkkuudet ovat standardin *SFS-EN 312* mukaiset laskettuina valmistajan ilmoittamista nimellismitoista. OSB-levyjen mittatarkkuudet ovat standardin *SFS-EN 300* mukaiset laskettuina valmistajan ilmoittamista nimellismitoista.

Viitteet

- *SFS-EN 312 Lastulevyt. Spesifikaatiot*
- *SFS-EN 300 OSB. Määritelmät, luokitus ja spesifikaatiot.*

741.1.1.2 Toimitus

Vaatimukset

Lastu- ja OSB-levyt on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 741:T1* tiedot. *Taulukon 741:T1* tietoja ei tarvitse esittää, jos levytuotteelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin levytuote on varustettu kyseistä levyä koskevan standardin

Taulukko 741:T1. Lastu- ja OSB-levyjen merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Levystandardin numero
- Levyn mitat
- Levyn laatuluokka
- Levyn päästöluokka
- Valmistusnumero
- Tuotantoviikko ja -vuosi

Levyjen kosteus on toimitettaessa 5...13 % levyjen kuivapainosta.

mukaisella CE-merkillä. Jos merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, on kunkin tuote-erän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät *taulukon 741:T1* tiedot tai CE-merkityn levytuotteen tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

Ohje

Levyjen pakkauksissa oleva merkintä voi olla esimerkiksi seuraava: A 18 x 1200 x 2600 Oy Levy Ab 96/7.

Viitteet

- SFS-EN 312 Lastulevyt. Spesifikaatiot.

741.1.1.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Lastu- ja OSB-levyt suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi maakosteudelta, kastumiselta, likaantumiselta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta. Jos levyt varastoidaan lappeellaan, ne pinotaan suoralle alustalle. Tarvittaessa käytetään aluspuita, jotka ovat noin 0,5 m:n etäisyydellä toisistaan. Levypino peitetään suojalevyllä. Jos levyt varastoidaan pystyssä, levyjen reunat eivät saa koskettaa maapohjaa tai lattiaa.

Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta. Levyt eivät saa varastoinnin aikana kostua tai kuivua haitallisesti eikä niihin saa syntyä haitallisia muodonmuutoksia.

Ohje

Pinnoittamattomia lastulevyjä ilmastoidaan ennen kiinnitystä 5...7 vrk lähellä lopullisia kosteus- ja lämpöoloja, jotta levyn myöhemmät muodonmuutokset vähenisivät.

741.1.2 Puukuitulevyt

Vaatimukset

Puukuitulevyjen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan puukuitulevyjen ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Puukuitulevyt ovat standardin SFS-EN 622 mukaisia. Puukuitulevyjä saa käyttää käyttöluokissa 1 ja 2. Käytävissä levyissä ei ole halkeamia tai muita rikkoumia.

Ohje

Huokoisten puukuitulevyjen käyttö puurakenteiden tuulta vastaan jäykistävinä levyinä edellyttää, että levytuotteella on eurooppalainen tekninen hyväksyntä ETA tai ympäristöministeriön asetuksen mukainen rakennuslevyn tyyppihyväksyntä.

Puukuitulevyjen laatuvaatimukset on esitetty standardin SFS-EN 622 osissa 1...5.

Viitteet

- B5 Puurakenteet – ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)
- SFS-EN 316 Wood fibre boards. Definition, classification and symbols
- SFS-EN 622-1 Kuitulevyt. Spesifikaatiot. Osa 1: Yleiset vaatimukset
- SFS-EN 622-2 Kuitulevyt. Spesifikaatiot. Osa 2: Vaatimukset kovalle kuitulevyille
- SFS-EN 622-3 Kuitulevyt. Spesifikaatiot. Osa 3: Vaatimukset puolikovalle kuitulevyille

- SFS-EN 622-4 Kuitulevyt. Spesifikaatiot. Osa 4: Vaatimukset huokoiselle kuitulevyille
- SFS-EN 622-5 Kuitulevyt. Spesifikaatiot. Osa 5: Vaatimukset MDF-levylle.

Ohje

Levyjen tyyppi valitaan siten, että käyttö- ja/tai paloluokan vaatimukset sekä levyjen lujuus- ja ulkonäkövaatimukset täyttyvät. Puukuitulevytyypit on esitetty valmistajan esitteessä.

741.1.2.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Puukuitulevyjen mittatarkkuudet ovat standardin SFS-EN 622-1 mukaiset laskettuina valmistajan ilmoittamista nimellismitoista.

Viitteet

- SFS-EN 622-1 Kuitulevyt. Spesifikaatiot. Osa 1: Yleiset vaatimukset.

741.1.2.2 Toimitus

Vaatimukset

Puukuitulevyt on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 741:T2* tiedot. *Taulukon 741:T2* tietoja ei tarvitse esittää, jos levytuotteelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin levytuote on varustettu kyseistä levyä koskevan standardin mukaisella CE-merkillä. Jos merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, on kunkin tuote-erän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät *taulukon 741:T2* tiedot tai CE-merkityn levytuotteen tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

Taulukko 741:T2. Puukuitulevyjen merkintöjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Levystandardin numero
- Levyn mitat
- Levyn laatuluokka
- Levyn päästöluokka
- Valmistusnumero
- Tuotantoviikko ja -vuosi

Kovien ja puolikovien levyjen kosteus on toimitettaessa 4...9 % levyjen kuivapainosta.

Viitteet

- SFS-EN 622-2 Kuitulevyt. Spesifikaatiot. Osa 2: Vaatimukset kovalle kuitulevyille.

741.1.2.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Puukuitulevyt suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi maakosteudelta, kastumiselta, likaantumiselta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta. Jos levyt varastoidaan lappeellaan, ne pinotaan suoralle alustalle. Tarvittaessa käytetään aluspuita, jotka ovat noin 0,5 m:n etäisyydellä toisistaan. Levypino peitetään suojalevyllä. Jos levyt varastoidaan pystyssä, levyjen reunat eivät saa koskettaa maapohjaa tai lattiaa.

Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta. Levyt eivät saa varastoinnin aikana kostua tai kuivua haitallisesti eikä niihin saa syntyä haitallisia muodonmuutoksia.

741.1.3 Vanerilevyt

Vaatimukset

Vanerilevyjen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan vanerilevyjen ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Vanerilevyt ovat standardin *SFS-EN 13986* mukaisia.

Vanerilevyt täyttävät *taulukossa 741:T3* esitetyt vaatimukset.

Käytettävissä levyissä ei ole halkeamia tai muita rikkoumia.

Taulukko 741:T3. Käyttöluokan asettamat vaatimukset vanerilevyille.

Käyttöluokka	Vaatimukset
2	– Valmistuksessa käytettävä ulkokäyttöön soveltuvaa liimaa
3	– Käyttöluokan 2 vaatimukset – Levy pinnoitettu ja reunasuojattu tehtaalla

Ohje

Vanerilevyjen laadut, dimensiot yms. ominaisuudet on esitetty *Vanerikäsi kirjassa*.

Yleisimpien vanerilevyjen lujuusominaisuudet on esitetty julkaisussa *RIL 205-1-2009*.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *SFS 2413 Koivuviulun ulkonäköön perustuvat laatuvaatimukset*
- *SFS-EN 313-1 Vaneri. Luokitus ja termit. Osa 1: Luokitus*
- *SFS-EN 313-2 Plywood. Classification and terminology. Part 2: Terminology*
- *SFS-EN 315 Vaneri. Mittatoleranssit*
- *SFS-EN 635-1 Vaneri. Pinnan ulkonäköön perustuva luokitus. Osa 1: Yleisohjeet*
- *SFS-EN 636 Vaneri. Spesifikaatiot*
- *SFS-EN 13986 Puulevyt rakennuskäytössä. Ominaisuudet, vaatimustenmukaisuuden arviointi ja merkinnät*
- *RIL 205-1-2009 Puurakenteiden suunnitteluohje. Eurokoodi*
- *Vanerikäsi kirjja, Metsäteollisuus ry.*

Ohje

Levyjen tyyppi valitaan siten, että kosteus- ja/tai paloluokan vaatimukset sekä levyille asetetut lujuus- ja ulkonäkövaatimukset täyttyvät.

741.1.3.1 Valmistuksen mittatarkkuus

Vaatimukset

Vanerilevyjen mittatarkkuudet ovat standardin *SFS-EN 315* mukaiset laskettuina valmistajan ilmoittamista nimelimitoista. Mittatarkkuusvaatimukset koskevat vanerilevyjä, joiden kosteus on 10 % ± 2 % levyn kuivapainosta.

Viitteet

- *SFS-EN 315 Vaneri. Mittatoleranssit.*

741.1.3.2 Toimitus

Vaatimukset

Vanerilevyt on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 741:T4* tiedot. *Taulukon 741:T4* tietoja ei tarvitse esittää, jos levytuotteelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin levytuote on varustettu kyseistä levyä koskevan standardin mukaisella CE-merkillä. Jos merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, on kunkin tuote-erän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät *taulukon 741:T4* tiedot tai CE-merkityn levytuotteen tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

Taulukko 741:T4. Vanerilevyjen merkintöjen tiedot.

- a) Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- b) Käyttöolosuhdeluokka (tekninen luokka) standardin *SFS-EN 636* mukaan
- c) Kirjaimet S = rakenteellinen käyttö tai G = yleinen käyttö
- d) Päästöluokka

Ohje

Vanerilevyjen kosteus valmistusprosessin jälkeen on 7...9 % levyn kuivapainosta.

Viitteet

- *SFS-EN 636 Vaneri. Spesifikaatiot*
- *SFS-EN 13986 Puulevyt rakennuskäytössä. Ominaisuudet, vaatimustenmukaisuuden arviointi ja merkinnät.*

Vanerilevyjen kosteus on tehdastoimituksena 8...10 % levyjen kuivapainosta. Varastotoimituksissa vanerin kosteus saa olla enintään 20 %.

Ohje

Leimat pyritään sijoittamaan levyn reunoihin tai huonommalle puolelle. Leimauksessa otetaan huomioon viranomaisten vaatimukset.

Levyjä tilattaessa ilmoitetaan mitat ja molempien pintojen pintaviulun laatuluokka. Mitat ilmoitetaan siten, että ensin mainitaan pintaviulun syiden suuntainen mitta (levyn pituus) ja sen jälkeen syitä vastaan kohtisuora mitta (levyn leveys). Pintaviulun laatuluokka ilmoitetaan siten, että ensin mainitaan levyn parempi pinta ja sitten huonompi pinta, esimerkiksi I/III.

741.1.3.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Vanerilevyt suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi maakosteudelta, kastumiselta, likaantumiselta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta. Jos levyt varastoidaan lappeellaan, ne pinotaan suoralle alustalle. Tarvittaessa käytetään aluspuita, jotka ovat noin 0,5 m:n etäisyydellä toisistaan. Levypino peitetään suojalevyllä. Jos levyt varastoidaan pystyssä, levyjen reunat eivät saa koskettaa maapohjaa tai lattiaa.

Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta. Levyt eivät saa varastoinnin aikana kostua tai kuivua haitallisesti eikä niihin saa syntyä haitallisia muodonmuutoksia.

Ohje

Levyjen varastointia pystyssä on pyrittävä välttämään. Varastointiolo-olohuhtien tulisi vastata levyjen lopullisia käyttöolosuhteita. Vaneria on ennen kiinnitystä ilmastoitava 3...8 vrk lähellä lopullisia kosteus- ja lämpöoloja.

741.1.4 Kartonkipintaiset kipsilevyt

Vaatimukset

Kartonkipintaisten kipsilevyjen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan kartonkipintaisten kipsilevyjen ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Kartonkipintaiset kipsilevyt ovat standardin *SFS-EN 520* tai *SFS-EN 14190* mukaisia.

Käytettävissä levyissä ei ole halkeamia tai muita rikkoumia ja levyt ovat väriltään yhdenmukaisia.

Levyjä ei saa käyttää sellaisissa rakennusosissa, joissa levyjen lämpötila ylittää jatkuvasti +50 °C, tai sellaisissa tiloissa, joissa ilman suhteellinen kosteus ylittää jatkuvasti 90 %.

Kartongin reunat eivät ole irronneet kipsilevystä. Reunaohennetuissa levyissä ohennus ulottuu 35...50 mm:n etäisyydelle levyn reunasta. Ohennuksen syvyys on 0,6...1,0 mm. Levyjen molemmat reunaohennukset ovat tasaiset ja keskenään samanlaiset.

Ohje

Kartonkipintaisten kipsilevyjen käyttö puurakenteiden tuulta vastaan jäykistävinä levyinä edellyttää, että levytuotteella on eurooppalainen tekninen hyväksyntä ETA tai ympäristöministeriön asetuksen mukainen rakennuslevyn tyyppihyväksyntä.

Kartonkipintaisten kipsilevyjen ominaisuuksia on käsitelty on myös ohjekortissa *RT 32-10633* ja standardissa *SFS-EN 520*.

Viitteet

- *B5 Puurakenteet – ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *SFS-EN 520 + A1 Gypsum plasterboards. Definitions, requirements and test methods*
- *SFS-EN 14190 Kipsilevyistä jatkojalostetut tuotteet. Määritelmät, vaatimukset ja testimenetelmät*
- *RT 32-10633 Kartonkipintaiset kipsilevyt. Rakennuslevyt.*

741.1.4.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Kartonkipintaisten kipsilevyjen mittatarkkuudet ovat standardin *SFS-EN 520* mukaiset laskettuina valmistajan ilmoittamista nimellismitoista.

Viitteet

- *SFS-EN 520 + A1 Gypsum plasterboards. Definitions, requirements and test methods.*

741.1.4.2 Toimitus

Vaatimukset

Kartonkipintaiset kipsilevyt on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 741:T5* tiedot. *Taulukon 741:T5* tietoja ei tarvitse esittää, jos levytuotteelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin

Taulukko 741:T5. Kartonkipintaisten kipsilevyjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Levyn reunan muoto
- Levyn paloluokka

levytuote on varustettu kyseistä levyä koskevan standardin mukaisella CE-merkillä. Jos merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, on kunkin tuote-erän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät *taulukon 741:T5* tiedot tai CE-merkityn levytuotteen tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

741.1.4.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Kartonkipintaiset kipsilevyt suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi maakosteudelta, kastumiselta, likaantumiselta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta. Jos levyt varastoidaan lappeellaan, ne pinotaan suoralle alustalle. Tarvittaessa käytetään aluspuuta, jotka ovat noin 0,5 m:n etäisyydellä toisistaan. Levypino peitetään tarvittaessa suojalevyllä. Jos levyt varastoidaan pystyssä, levyjen reunat eivät saa koskettaa maapohjaa tai lattiaa.

Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta. Levyt eivät saa varastoinnin aikana kostua tai kuivua haitallisesti eikä niihin saa syntyä haitallisia muodonmuutoksia.

Ohje

Levyt voidaan varastoida lappeellaan tai pystyssä. Kartonkipintaisia kipsilevyjä ei tarvitse ilmastoida ennen kiinnittämistä, jos mahdollisesti kastuneet levyt pääsevät kuivumaan ennen kuivumista hidadastavan pinnoitteen tai ainekerroksen asentamista.

Jos levypakkaus painaa yli 1000 kg, on sen kokonaispaino esitettävä (työturvallisuuslaki).

Viitteet

- *Työturvallisuuslaki. Suomen säädöskokoelma 738/2002.*

741.1.5 Kuituvahvisteiset kipsilevyt

Vaatimukset

Kuituvahvistettujen kipsilevyjen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan kuituvahvisteisten kipsilevyjen ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Kuituvahvisteiset kipsilevyt ovat standardin *SFS-EN 15283-1* ja *-2* mukaisia.

Käytettävissä levyissä ei ole halkeamia tai muita rikkoumia ja levyt ovat väriltään yhdenmukaisia.

Levyjä ei saa käyttää sellaisissa rakennusosissa, joissa levyjen lämpötila ylittää jatkuvasti +50 °C, tai sellaisissa tiloissa, joissa ilman suhteellinen kosteus ylittää jatkuvasti 90 %.

Reunaohennetuissa levyissä ohennus ulottuu 35...50 mm:n etäisyydelle levyn reunasta. Ohennuksen syvyys on 0,6...1,0 mm. Levyjen molemmat reunaohennukset ovat tasaiset ja keskenään samanlaiset.

Ohje

Kuituvahvisteisten kipsilevyjen käyttö puurakenteiden tuulta vastaan jäykistävinä levyinä edellyttää, että levytuotteella on eurooppalainen tekninen hyväksyntä ETA tai ympäristöministeriön asetuksen mukainen rakennuslevyn tyyppihyväksyntä.

Viitteet

- B5 Puurakenteet – ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskoelma (valmisteilla 2010)
- SFS-EN 15283-1 +A1 Gypsum boards with fibrous reinforcement. Definitions, requirements and test methods. Part 1: Gypsum boards with mat reinforcement
- SFS-EN 15283-2 +A1 Gypsum boards with fibrous reinforcement. Definitions, requirements and test methods. Part 2: Gypsum fibre boards.

741.1.5.1 Valmistuksen mittatarkkuudet**Vaatimukset**

Kuituvahvisteisten kipsilevyjen mittatarkkuudet ovat standardin SFS-EN 15283-1 ja -2 mukaiset laskettuina valmistajan ilmoittamista nimellismitoista.

Viitteet

- SFS-EN 15283-1 +A1 Gypsum boards with fibrous reinforcement. Definitions, requirements and test methods. Part 1: Gypsum boards with mat reinforcement
- SFS-EN 15283-2 +A1 Gypsum boards with fibrous reinforcement. Definitions, requirements and test methods. Part 2: Gypsum fibre boards.

741.1.5.2 Toimitus**Vaatimukset**

Kuituvahvisteiset kipsilevyt on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään taulukon 741:T6 tiedot. Taulukon 741:T6 tietoja ei tarvitse esittää, jos levytuotteelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin levytuote on varustettu kyseistä levyä koskevan standardin mukaisella CE-merkillä. Jos merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, on kunkin tuote-erän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät taulukon 741:T6 tiedot tai CE-merkityn levytuotteen tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

Taulukko 741:T6. Kuituvahvisteisten kipsilevyjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Levyn reunan muoto
- Levyn paloluokka

741.1.5.3 Kuljetus ja varastointi**Vaatimukset**

Kuituvahvisteiset kipsilevyt suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi maakosteudelta, kastumiselta, likaantumiselta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta. Jos levyt varastoidaan lappeellaan, ne pinotaan suoralle alustalle. Tarvittaessa käytetään aluspuita, jotka ovat noin 0,5 m:n etäisyydellä toisistaan. Jos levyt varastoidaan pystyssä, levyjen reunat eivät saa koskettaa maapohjaa tai lattiaa.

Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta. Levyt eivät saa varastoinnin aikana kostua tai kuihua haitallisesti eikä niihin saa syntyä haitallisia muodonmuutoksia.

Ohje

Levyt voidaan varastoida lappeellaan tai pystyssä. Kartonkipintaisia kipsilevyjä ei tarvitse ilmastoida ennen kiinnittämistä, jos mahdollisesti kastuneet levyt pääsevät kuivumaan ennen kuivumista hädastavan pinnoitteen tai ainekerroksen asentamista.

Jos levypakkaus painaa yli 1000 kg, on sen kokonaispaino esitettävä (työturvallisuuslaki).

741.1.6 Puukipsilevyt**Vaatimukset**

Puukipsilevyjen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan puukipsilevyjen ominaisuudet osoittaa Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5 mukaisella menettelyllä.

Käytettävissä levyissä ei ole halkeamia tai muita rikkoumia ja levyt ovat väritään yhdenmukaisia.

Levyjä ei saa käyttää sellaisissa rakennusosissa, joissa levyjen lämpötila ylittää jatkuvasti +45 °C, tai sellaisissa tiloissa, joissa ilman suhteellinen kosteus ylittää jatkuvasti 90 %.

Ohje

Puukipsilevyjen käyttö puurakenteiden tuulta vastaan jäykistävänä levyinä edellyttää, että levytuotteella on eurooppalainen tekninen hyväksyntä ETA tai ympäristöministeriön asetuksen mukainen rakennuslevyn tyyppihyväksyntä.

Puukipsilevyt ovat joko suorareunaisia, viistereunaisia tai reunaohennettuja. Reunaohennetuissa levyissä ohennus ulottuu 27...35 mm:n etäisyydelle levyn reunasta. Ohennuksen syvyys on 0,5...1,5 mm.

Viitteet

- B5 Puurakenteet – ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskoelma (valmisteilla 2010).

741.1.6.1 Valmistuksen mittatarkkuudet**Vaatimukset**

Puukipsilevyjen mittatarkkuudet ovat taulukon 741:T7 mukaiset laskettuina valmistajan ilmoittamista nimellismitoista.

Taulukko 741:T7. Puukipsilevyjen mittatarkkuudet.

Ulottuvuus	Suurin sallittu poikkeama
Pituus	± 3 mm
Leveys	± 2 mm
Paksuus, normaalilevyt	
≤ 12 mm	± 0,5 mm ¹⁾
≤ 15 mm	± 0,7 mm ¹⁾
> 15 mm	± 5 % ¹⁾
Paksuus, lattialevyt	
≤ 22 mm	± 0,5 mm ²⁾
Suorakulmaisuus 1000 mm:ä kohti	± 2 mm
Reunan suoruus 1000 mm:ä kohti	± 1 mm
Kohoumat	
– levyn etupinnassa	ei sallita
– levyn takapinnassa	sallitaan vähäisessä määrässä
Painumat 50 mm:n mittapituudella	
– levyn etupinnassa	0,2 mm
– levyn takapinnassa	0,5 mm

¹⁾ Levyjen paksuus on mitallistettu hiomalla levyn taustapinta.

²⁾ Levyjen paksuus on mitallistettu hiomalla levy molemmin puolin.

741.1.6.2 Toimitus

Vaatimukset

Puukipsilevyt on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 741:T8* tiedot. *Taulukon 741:T8* tietoja ei tarvitse esittää, jos levytuotteelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin levytuote on varustettu kyseistä levyä koskevan standardin mukaisella CE-merkillä. Jos merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, on kunkin tuote-erän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät *taulukon 741:T8* tiedot tai CE-merkityn levytuotteen tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

Taulukko 741:T8. Puukipsilevyjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Levyn reunan muoto
- Levyn paloluokka

Ohje

Levyjen taustaleimasta käyvät ilmi sekä valmistajan nimi että levyjen valmistusajankohta. Jos halutaan jäljittää tietyn levyn valmistustiedot, tulee em. merkintä ilmoittaa valmistajalle.

741.1.6.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Puukipsilevyt suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi maakosteudelta, kastumiselta, likaantumiselta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta. Jos levyt varastoidaan lappeellaan, ne pinotaan suoralle alustalle. Tarvittaessa käytetään aluspuita, jotka ovat noin 0,5 m:n etäisyydellä toisistaan. Levypino peitetään suojalevyllä. Jos levyt varastoidaan pystyssä, levyjen reunat eivät saa koskettaa maapohjaa tai lattiaa.

Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta. Levyt eivät saa varastoinnin aikana kostua tai kiuva haitallisesti eikä niihin saa syntyä haitallisia muodonmuutoksia.

Ohje

Kun levypino peitetään pitkäksi ajaksi suojapeitteellä, peite asennetaan siten, että ilma pääsee kiertämään suojauksen sisällä.

Levyjä tulisi säilyttää ennen asennusta noin 7 vuorokautta oloissa, jotka vastaavat levyjen asennusoloja.

741.1.7 Sileät kuitusementti- ja sementtilastulevyt

Vaatimukset

Kuitusementti- ja sementtilastulevyjen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan kuitusementti- ja sementtilastulevyjen ominaisuudet osoittaa *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5* mukaisella menettelyllä.

Kuitusementtilevyt ovat standardin *SFS-EN 12467* mukaisia ja sementtilastulevyt standardin *SFS-EN 634* mukaisia. Käytettävissä levyissä ei ole halkeamia tai muita rikkoumia ja levyt ovat väriltään yhdenmukaisia.

Levyjä ei saa käyttää sellaisissa rakennusosissa, joissa niiden lämpötila ylittää jatkuvasti +150 °C.

Ohje

Kuitusementtilevyjen ja sementtilastulevyjen käyttö puurakenteiden tulta vastaan jäykistävinä levyinä edellyttää, että levytuotteella on eurooppalainen tekninen hyväksyntä ETA tai ympäristöministeriön asetuksen mukainen rakennuslevyn tyyppihyväksyntä.

Viitteet

- SFS-EN 633 Sementtilastulevyt. Määritelmä ja luokitus*
- SFS-EN 634-1 Cement-bonded particleboards. Specification. Part 1: General requirements*
- SFS-EN 634-2 Sementtilastulevyt. Spesifikaatiot. Vaatimukset kuitusementtilevyissä ja ulko-olosuhteissa käytettävälle OPC-liimatulle lastulevyille*
- SFS-EN 12467 Kuitusementtilevyt. Tuotestandardi ja testimenetelmät.*

741.1.7.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

Vaatimukset

Kuitusementtilevyjen mittatarkkuudet ovat standardin *SFS-EN 12467* ja sementtilastulevyjen standardin *SFS-EN 634-1* mukaiset.

Viitteet

- SFS-EN 634-1 Cement-bonded particleboards. Specification. Part 1: General requirements*
- SFS-EN 12467 Kuitusementtilevyt. Tuotestandardi ja testimenetelmät.*

741.1.7.2 Toimitus

Vaatimukset

Kuitusementti- ja sementtilastulevyt on merkitty kappalekohtaisesti siten, että merkinnöistä ilmenee vähintään *taulukon 741:T9* tiedot. *Taulukon 741:T9* tietoja ei tarvitse esittää, jos levytuotteelle on myönnetty CE-merkki. Tällöin kukin levytuote on varustettu kyseistä levyä koskevan standardin mukaisella CE-merkillä. Jos merkintä jätetään pois, esimerkiksi esteettisistä syistä, on kunkin tuote-erän mukana toimitettava kaupalliset dokumentit, jotka sisältävät *taulukon 741:T9* tiedot tai CE-merkityn levytuotteen tapauksessa CE-merkistä ilmenevät tiedot.

Taulukko 741:T9. Kuitusementti- ja sementtilastulevyjen tiedot.

- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki
- Levyn reunan muoto
- Levyn paloluokka

Kuitusementtilevyjen kosteus saa olla toimitettaessa enintään 8 % levyjen kuivapainosta.

Sementtilastulevyjen kosteus saa toimitettaessa olla 6...12 % levyjen kuivapainosta.

741.1.7.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Kuitusementti- ja sementtilastulevyt suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi maakosteudelta, kastumiselta, likaantumiselta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta. Jos levyt varastoidaan lappeellaan, ne pinotaan suoralle alustalle. Tarvittaessa käytetään aluspuita, jotka ovat

noin 0,5 m:n etäisyydellä toisistaan. Levypino peitetään suojalevyllä. Jos levyt varastoidaan pystyssä, levyjen reunat eivät saa koskettaa maapohjaa tai lattiaa.

Varastoinnin aikana huolehditaan levyjen tuulettumisesta. Levyt eivät saa varastoinnin aikana kostua tai kuivua haitallisesti eikä niihin saa syntyä haitallisia muodonmuutoksia.

Ohje

Varastointiolosuhteiden tulisi vastata levyjen lopullisia käyttöolosuhteita.

741.2 Rakennuslevyjen asennustarvikkeet

Vaatimukset

Asennustarvikkeet sekä niiden korroosiosuojaus täyttävät *kohdassa 711.2* esitetyt vaatimukset. Asennustarvikkeiden koko, lujuus, määrä ja muut ominaisuudet ovat sellaiset, että asennustarvikkeet kestävät niihin kohdistuvat rasitukset. Asennustarvikkeet eivät saa heikentää levyjen laatua tai aiheuttaa levyihin värivirheitä ruostumisen tms. takia.

Levyjen asentamiseen käytettävät liimat ovat levyjen ja liiman valmistajien suosittelemia.

Viitteet

- 711.2 Liitostarvikkeet, *RunkoRYL 2010*.

741.3 Rakennuslevyjen asennusalusta

Vaatimukset

Levyjen asennusalusta on puhdas, kiinteä, kuiva ja niin suora, että asiakirjoissa valmiille rakennusosalle määräytyt mittatarkkuus- ja muut laatuvaatimukset täyttyvät.

Ohje

Asennustukien kosteus ei saa olla haitallisesti lopullisten käyttöolosuhteiden tasapainokosteutta suurempi, koska muutoin kosteuseläminen saattaa aiheuttaa levytyksen saumojen rakoilua tai halkeilua ja levyjen muodonmuutoksia.

741.4 Levytystyö

Vaatimukset

Asennustarvikkeet täyttävät *kohdassa 741.2* esitetyt vaatimukset.

Rakenteellisesti toimivien levyjen asennuksissa noudatetaan rakennesuunnitelmien vaatimuksia.

Levyjen asennuksessa noudatetaan levyvalmistajan asennusohjeita.

Käytettävät työ- ja asennusmenetelmät eivät saa huonontaa alustan, levyjen, asennustarvikkeiden ja valmiin rakennusosan ominaisuuksia tai laatua. Levyt kiinnitetään jokaisesta reunasta ja jokaiseen kiinnitystukeen ellei asiakirjoissa ole toisin määrätty. Levyt asennetaan siten, että niillä on kosteuden ja lämpötilan muutoksista aiheutuvien liikkeiden vaatima liikkumavara.

Läpäisykohdat ja rajoittuminen muihin rakennusosiin tehdään sovittaen ja kokeillen tasaisiksi ja täsmällisiksi. Tarvittaessa käytetään erityisiä levyn pintaan ulottuvia läpäisyholkkeja. Jos pintakäsittelyihin levyihin tehdään reikiä, käsitellään tarvittaessa myös reikien reunat.

Jos käytetään muita asennusmenetelmiä kuin naula- tai ruuviasennusta, saavutetaan niillä riittävät lujuusominaisuudet.

Levyjen liimakiinnityksessä noudatetaan levyvalmistajien asennusohjeita.

Teräsruntoon levyt kiinnitetään vain ruuvein.

Ohje

Kosteiden tilojen levytyksiin käytettävien levyjen tulee olla kosteisiin tiloihin tarkoitettuja.

Teräsrunгон valmistamiseen käytettävä teräslevy on sinkittyä ja vähintään 0,50 mm paksua.

741.4.1 Lastulevyillä levyttäminen

Vaatimukset

Liitinjako on sellainen, että levyt ovat tiiviisti kiinni alustassa ja levyjen tasaisuus ja vaaditut lujuusominaisuudet saavutetaan.

Liitintyyppit ja niiden pituudet ovat levyvalmistajan asennusohjeiden ja suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Levyjen näkyviin jäävät särmät pyöristetään esimerkiksi hiekkapaperilla hiomalla.

Ohje

Levyjen asentamiseen käytettävien naulojen pituus on vähintään 3 x levyn paksuus, ei kuitenkaan alle 30 mm, ja ruuvien pituus vähintään 2,5 x levyn paksuus, ei kuitenkaan alle 25 mm. Nauloiksi suositellaan profiloituja nauloja.

Liittimet, joita ei jätetä näkyviin, asennetaan keskimäärin 10 mm:n etäisyydelle levyn reunasta.

Näkyviin jäävät liittimet ovat vähintään 10 mm:n etäisyydellä levyn reunasta, suorassa rivissä ja kohdakkain sauman molemmilla puolilla.

Ellei liitinjakoa ole esitetty suunnitelma-asiakirjoissa tai levyvalmistajan ohjeissa liittimien keskinäinen etäisyys on levyn keskellä enintään 300 mm ja levyn reunoilla enintään 200 mm

741.4.1.1 Sisäverhoukset lastulevyistä

Vaatimukset

Jäykistävässä ja kantavissa rakenteissa levyn paksuus määräytyy rakennesuunnitelmien mukaan.

Seinät levytetään seinän korkuisilla levyillä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Ohje

Levyjen ohjeellinen paksuus on vähintään *taulukon 741:T10* mukainen.

Taulukko 741:T10. Levyjen paksuus.

Levyn paksuus, mm	Kiinnitystukien k-jako enintään, mm
6.. 8	300
9...12	600
yli 12	50 t ¹⁾

¹⁾ t = levyn paksuus

741.4.1.2 Kannakealustainen lattia lastulevyistä

Vaatimukset

Levyt ovat P6-luokan lastulevyjä. Levyt täyttävät ne vaatimukset, joita kuormitus ja levyn kannattimien etäisyydet edellyttävät. Levyt ovat pontattuja (täyspontti). Levyjen paksuus on rakennesuunnitelmien mukainen.

Levyt asennetaan siten, että levyjen pitemmät reunat tulevat kohtisuoraan levyn kannattimia vastaan ja siten, että levyt ulottuvat vähintään kolmelle tuelle.

Levyt eivät saa muodostaa ristikuvioita (neljä kulmaa samassa kohdassa).

Levyjä ei saa kiinnittää sileillä nauloilla eikä hakasilla.

Levyt kiinnitetään jokaiseen kannattimeen nauloilla tai ruuveilla. Levyn ja kannattimen välissä käytetään liimaa tai muuta narinan estävää materiaalia. Levyt liimataan aina pontista toisiinsa. Lattian reunoille jätetään kosteuden muutoksista aiheutuvia levyjen liikkeitä varten rako, jonka suuruus on 1/1000 x huoneen pituus/leveys, kuitenkin vähintään 10 mm.

Mahdollinen raon tiivistäminen tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

Päällystettävissä lattioissa liittimien kannat upotetaan 1...2 mm levyn sisään. Kantoja ei saa kitata.

Levytyksessä olevat hammastukset hiotaan pois ennen lattianpäällysteen asentamista.

Ohje

Jos levyjen asennusta ei ole mahdollista varmistaa liimauksella esimerkiksi ilman- ja höyrynsulun sijainnin vuoksi, voidaan levyn ja kannattimenväliin asentaa tarvittaessa eristysuopakaistale narinan estämiseksi.

Lastulevyjä ei voida käyttää kastumiselle alttiiksi joutuvien tilojen lattioissa.

Jos lattianpäällyste sallii porrastuksen, hiomista ei tarvita.

741.4.2 Puukuitulevyillä levyttäminen

Vaatimukset

Liitinjako on sellainen, että levyt ovat tiiviisti kiinni alustassa ja levyjen tasaisuus ja vaaditut lujuusominaisuudet saavutetaan. Liitintyytit ja niiden pituudet ovat levyvalmistajan asennusohjeiden ja suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Ohje

Levyjen asentamiseen käytettävien naulojen pituus on vähintään 3 x levyn paksuus, ei kuitenkaan alle 30 mm, ja ruuvien pituus vähintään 2,5 x levyn paksuus, ei kuitenkaan alle 25 mm. Nauloiksi suositellaan profiloituja nauloja.

Liittimet, joita ei jätetä näkyviin, asennetaan keskimäärin 10 mm:n etäisyydelle levyn reunasta.

Näkyviin jäävät liittimet ovat vähintään 10 mm:n etäisyydellä levyn reunasta, suorassa rivissä ja kohdakkain sauman molemmilla puolilla.

Ellei liitinjakoa ole esitetty suunnitelma-asiakirjoissa tai levyvalmistajan ohjeissa liittimien keskinäinen etäisyys on levyn keskellä enintään 200 mm ja levyn reunoilla enintään 100 mm.

Kovat ja öljykarkaistut puukuitulevyt kostutetaan tavallisesti ennen asennusta. Kostutukseen tarvitaan vettä noin 0,25 l/m². Levyjä säilytetään pinossa kostutetut pinnat vastakkain ja muoviin käärittynä noin 3 vrk. Levyt kiinnitetään kosteina.

Puolikovia ja huokoisia puukuitulevyjä ei kostuteta vedellä vaan, ne ilmastoidaan vähintään tulevia kosteusoloja vastaavissa olosuhteissa.

741.4.2.1 Sisäverhoukset puukuitulevystä

Vaatimukset

Jäykistävässä ja kantavissa rakenteissa levyn paksuus määräytyy rakennesuunnitelmien mukaan.

Seinät levytetään seinän korkuisilla levyillä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Ohje

Levyjen ohjeellinen paksuus on taulukon 741:T11 mukainen.

Taulukko 741:T11. Puukuitulevyjen paksuus.

Levyjen tyyppi	Levyn paksuus, mm	Kiinnitystukien k-jako enintään, mm	
		Sisäseinät	Sisäkatot
Puolikovat	9	600	300
	12	600	300
Huokoiset	12	300	300
	22	600	300

Ohje

Saumat voivat olla pusku-, avo-, pontti- tai listakiinnityssaumoja. Jos seinälle asetetaan korkeat ääneneristysvaatimukset, on suositeltavaa, ettei väliseinien levyjen saumoja sijoiteta rungon molemmilla puolilla samaan tukeen.

On suositeltavaa, että varsinaisen asennusmenetelmän lisäksi levyjen reunat liimataan alustaan, jos levyt asennetaan puskusaujoin ja jos muut seikat, esimerkiksi höyrynsulun sijainti, eivät estä liimaamista.

741.4.2.2 Tuulensuojalevytykset puukuitulevystä

Vaatimukset

Puukuitulevyn tyyppi on sellainen, että se täyttää tuulensuojalle asetetut vaatimukset. Tuulensuojalevyn tuuletusraon puoleinen pinta tulee olla käsitelty kosteutta vastaan.

Levy kiinnitetään jokaiselta reunaltaan ja jokaiseen kiinnitystukeen. Jos levyn reuna ei ole kiinnitystuen kohdalla, tulee tähän järjestää tuki, johon levyn reuna voidaan kiinnittää.

Huokoisia puukuitulevyjä käytettäessä levyjen välisen saumaraon leveys on enintään 3 mm. Jos tuulensuojalevytykseltä vaaditaan erityisen suurta ilmatiiviyttä, levyjen saumat tiivistetään.

Ohje

Levyjen ohjeellinen paksuus on taulukon 741:T12 mukainen.

Taulukko 741:T12. Puukuitulevyjen paksuus.

Levyjen tyyppi	Levyn paksuus, mm	Kiinnitystukien k-jako enintään, mm
Huokoiset	12	600
	25	600

Ohje

Saumat voidaan tiivistää esimerkiksi tarkoitukseen sopivalla listalla tai tiivistysmassalla.

741.4.3 Vanerilevyillä levyttäminen

Vaatimukset

Liitinjako on sellainen, että levyt ovat tiiviisti kiinni alustassa ja levyjen tasaisuus ja vaaditut lujuusominaisuudet saavutetaan

Liitintyytit ja niiden pituudet ovat levyvalmistajan asennusohjeiden ja suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Ohje

Levyjen kiinnittämiseen käytettävien naulojen pituus on vähintään 3 x levyn paksuus, ei kuitenkaan alle 30 mm, ja ruuvien pituus vähintään 2,5 x levyn paksuus, ei kuitenkaan alle 25 mm. Nauloiksi suositellaan profiloituja nauloja.

Liittimet, joita ei jätetä näkyviin, asennetaan vanerilevyissä keskimäärin 10 mm:n etäisyydelle levyn reunasta.

Näkyviin jäävät liittimet ovat vanerilevyissä vähintään 10 mm:n etäisyydellä levyn reunasta, suorassa rivissä ja kohdakkain sauman molemmilla puolilla.

Ellei liitinjakoa ole esitetty suunnitelma-asiakirjoissa tai levyvalmistajan ohjeissa liittimien keskinäinen etäisyys on levyn keskellä enintään 300 mm ja levyn reunoilla enintään 150 mm.

741.4.3.1 Sisäverhoukset vanerilevyistä**Vaatimukset**

Jäykistävässä ja kantavissa rakenteissa levyn paksuus määräytyy rakennesuunnitelmien mukaan.

Kosteat tilat levytetään kosteudenkestävästi liimatuilla (EXT) levyillä.

Levyt asennetaan siten, että pintaviilujen syysuunta tulee kohtisuoraan kiinnitustukia vastaan, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Seinät levytetään seinän korkuisilla levyillä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Ohje

Levyjen ohjeellinen paksuus on vähintään *taulukon 741:T13* mukainen.

Taulukko 741:T13. Levyjen paksuus.

Levyn paksuus, mm	Kiinnitustukien k-jako enintään, mm
4...6,5	300
7...12	600
yli 12	50 t ¹⁾

¹⁾ t = levyn paksuus.

Ohje

Saumoiksi suositellaan pääsääntöisesti avo-, pontti- tai listakiinnityssaumoja. Jos seinälle asetetaan korkeat ääneneristysvaatimukset, on suositeltavaa, ettei väliseinien levyjen saumoja sijoiteta rungon molemmilla puolilla samaan tukeen.

741.4.3.2 Kannakealustainen lattia vanerilevyistä**Vaatimukset**

Levyt täyttävät ne vaatimukset, joita kuormitus ja levyn kannattimien etäisyydet edellyttävät. Levyt ovat pontattuja (täyspontti). Levyjen paksuus on rakennesuunnitelmien mukainen.

Levyt asennetaan siten, että pintaviilun syysuunta tulee kohtisuoraan levyn kannattimia vastaan ja siten, että levyt ulottuvat vähintään kolmelle tuelle.

Levyt eivät saa muodostaa ristikuvioita (neljä kulmaa samassa kohdassa).

Levyjä ei saa asentaa sileillä nauloilla eikä hakasilla.

Levyt kiinnitetään jokaiseen kannattimeen nauloilla tai ruuveilla. Levyn ja kannattimen välissä käytetään liimaa tai muuta narinan estävää materiaalia. Levyt liimataan aina ponteista toisiinsa. Lattian reunoille jätetään kosteuden muutoksista aiheutuvia levyjen liikkeitä varten rako,

jonka suuruus on 1/1000 x huoneen pituus/leveys, kuitenkin vähintään 5 mm.

Mahdollinen raon tiivistäminen tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

Päällystettävissä lattioissa liittimien kannat upotetaan 1...2 mm levyn sisään. Kantoja ei saa kitata.

Levytyksessä olevat hammastukset hiotaan pois ennen lattianpäällysteen asentamista.

Ohje

Jos levyjen asennusta ei ole mahdollista varmistaa liimauksella esimerkiksi ilman- ja höyrynsulun sijainnin vuoksi, voidaan levyn ja kannattimen väliin asentaa tarvittaessa eristysuopakaistale narinan estämiseksi.

Jos lattianpäällyste sallii porrastuksen, hiomista ei tarvita.

741.4.3.3 Ulkoverhous vanerilevyistä**Vaatimukset**

Vanerilevyjen paksuus, kiinnitys ja pinnoitus sekä reuna-suojaus ovat levyvalmistajan ohjeiden ja rakennesuunnitelmien mukaisia.

Verhouksen tausta pääsee tuulettumaan kauttaaltaan.

Ohje

Ulkoverhouksessa suositellaan käytettäväksi materiaalivalmistajan levyverhousjärjestelmän mukaisia tuotteita ja ohjeita.

Vanerin käyttöä ulkoverhouksena on käsitelty ohjekortissa *RT 82-10829*. Em. ohjekortissa vähimmäispaksuus on 12 mm, kun kiinnitystuet ovat k 600, ja 9 mm, kun kiinnitystuet ovat k 400.

Viitteet

- [RT 82-10829 Puujulkisivut.](#)

Ohje

Julkisivuverhouksessa on suositeltavaa käyttää maalaus pohjakkavalla päällystettyä vaneria.

Levyjen reunat voidaan suojata esimerkiksi polyuretaani- tai epoksimaalilla tai joustavalla kitillä. Saumat voidaan peittää tarvittaessa listoilla.

741.4.3.4 Bitumikermikatteen alusta vanerilevyistä**Vaatimukset**

Levyjen reunat voidaan suojata esimerkiksi polyuretaani- tai epoksimaalilla tai joustavalla kitillä. Saumat voidaan peittää tarvittaessa listoilla.

Levyt asennetaan siten, että pintaviilun syysuunta tulee kohtisuoraan levyn kannattimia vastaan ja siten, että levyt ulottuvat vähintään kolmelle tuelle.

Levyt eivät saa muodostaa ristikuvioita (neljä kulmaa samassa kohdassa).

Levyjä ei saa asentaa sileillä nauloilla eikä hakasilla.

Levyt kiinnitetään jokaiseen kannattimeen nauloilla tai ruuveilla.

Liittimien kannat upotetaan 1...2 mm levyn sisään. Kantoja ei saa kitata.

Levytyksessä ei saa olla jyrkkäreunaisia hammastuksia.

Levytyksen alla oleva tila pääsee tuulettumaan kauttaaltaan.

Ohje

Kosteuselämistä varten on levyjen väliin jätettävä 1...3 mm:n suuruinen rako.

Levyjen alapinnalle suositellaan homesuojausta.

731.4.4 Kartonkipintaisella kipsilevyllä levyttäminen

Vaatimukset

Liitinjako on sellainen, että levyt ovat tiiviisti kiinni alustasta ja levyjen tasaisuus ja vaaditut lujuusominaisuudet saavutetaan.

Liittintyyppit ja liittinten pituudet ovat levyvalmistajan asennusohjeiden mukaiset.

Ohje

Ruuvit, joita käytetään levyjen asentamisessa puurunkoon, ovat yksinkertaisessa levytyksessä tavallisesti 29 mm pitkiä ja naulat 35 mm pitkiä. Kaksinkertaisessa levytyksessä ruuvit ovat 41 mm pitkiä ja naulat 45 mm pitkiä. Ruuvit, joita käytetään levyjen kiinnittämisessä teräsrunkoon, ovat yksinkertaisessa levytyksessä tavallisesti 25 mm ja kaksinkertaisessa levytyksessä 35 mm pitkiä.

Tuulensuojalevyissä nauhojen pituus on vähintään 35 mm ja ruuvien pituus vähintään 25 mm.

Ellei liitinjakoa ole esitetty suunnitelma-asiakirjoissa tai levyvalmistajan ohjeissa, seinien ja sisäkattojen levytyksissä nauhojen tai ruuvien keskinäinen etäisyys rivissä on levyn reunoilla enintään nauhoilla 150 mm ja ruuveilla 200 mm ja keskellä nauhoilla 200 mm ja ruuveilla 300 mm. Kaksinkertaisissa levytyksissä em. vaatimus koskee vain pintalevyjä.

Ellei liitinjakoa ole esitetty suunnitelma-asiakirjoissa tai levyvalmistajan ohjeissa, tuulensuojalevyissä ruuvien tai suurikantaisten nauhojen keskinäinen etäisyys kiinnikeriveissä on levyn keskellä enintään 300 mm ja levyn reunoilla enintään 200 mm.

Viitteet

- SFS-EN 14195 Metallirangat kipsilevyjärjestelmiin. Määritelmät, vaatimukset ja testimenetelmät.

741.4.4.1 Sisäverhoukset kartonkipintaisista kipsilevyistä

Vaatimukset

Jäykistävässä rakenteissa levyn paksuus määräytyy rakennesuunnitelmien mukaan.

Seinien ja kattojen levyttämiseen käytettävät levyt ovat vähintään 12,5 mm paksuja, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Kun levyjen väliset saumat silotetaan, käytetään levytyksessä reunaohennettuja levyjä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Seinät levytetään seinän korkuisilla levyillä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Märkätiloissa käytetään märkätilaan tarkoitettua levyä.

Erikoislevyjen asennuksessa noudatetaan levyn valmistajan ohjeita.

Kaksinkertaisessa levytyksessä levykerrosten saumat limitetään eri kiinnitystukien kohdalle.

Levy kiinnitetään jokaiselta reunaltaan ja jokaiseen kiinnitystukeen. Jos levyn reuna ei ole kiinnitystuen kohdalla, tulee tähän järjestää tuki, johon levyn reuna voidaan kiinnittää tai tulee käyttää tähän tarkoitettua saumalistaa

Kun levyjen väliset saumat silotetaan, viistetään levyjen leikatut reunat veitsellä. Viistesyyvyys ja -leveys on vähintään 1 mm.

Liittimien kannat silotetaan lukuun ottamatta laatoitettavia tai käsittelemättömiä tarkoitettuja pintoja, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Ohje

Seinien levyt voidaan asentaa tarvittaessa myös vaakasuoraan. Korkeita seiniä tehtäessä otetaan huomioon levyjen valmistajan antamat kirjalliset ohjeet.

Silotettavien saumojen halkeilun estämiseksi on suositeltavaa tarkastaa ennen levyjen asentamisen aloittamista, ettei kiinnitystukien kosteus ole haitallisesti lopullisten käyttöolosuhteiden tasapainokosteutta suurempi.

Jos rakennusosalta vaaditaan hyvää ääneneristävyyttä, on rakennusosien liittymäkohtien tiivistämiseen kiinnitettävä erityistä huomiota.

Ohje

Levyjen ohjeellinen paksuus on taulukon 741:T14 mukainen.

Taulukko 741:T14. Kartonkipintaisen kipsilevyn paksuus.

Kohde	Levyn paksuus, mm	Kiinnitystukien k-jako enintään, mm	
		Seinät	Katto
Normaali rakenne (b = 1200)	12,5	600	450/600 ¹⁾
Normaali rakenne (b = 900)	12,5	450	450
Laatoitettava rakenne	12,5	450 ²⁾	450

b = levyn leveys

¹⁾ kosteusrasituksen aiheuttama taipumavaara, kts. valmistajan ohjeistukset

²⁾ tai valmistajan märkätilasertifikaatin mukaisesti.

741.4.4.2 Lattialevytykset kartonkipintaisista kipsilevyistä

Vaatimukset

Levyt täyttävät ne vaatimukset, joita kuormitus ja levyn kannattimien etäisyydet edellyttävät. Levyjen paksuus on rakennesuunnitelmien mukainen.

Levytyksen asennusalusta tehdään harvalaudoitukseksi rakennesuunnitelmien mukaan

Levykerrokset kiinnitetään asennusalustaan ja päällekkäiset levykerrokset liimataan toisiinsa levyvalmistajan ohjeiden mukaisesti. Päällekkäisten levykerrosten saumat eivät saa sijaita samalla kohtaa. Levyt eivät saa muodostaa ristikuviota (neljä kulmaa samassa kohdassa).

Ohje

Lattiarakenne voi olla seuraavanlainen:

Vaihtoehto 1:

2 x lattiakipsilevy 15 mm.

Vaihtoehto 2:

2 x 12,5 mm tavallinen kipsilevy + pintalevynä 1x lattiakipsilevy 15 mm.

Ohje

Aluslaudoitus tehdään esimerkiksi 22 mm x 70...100 mm:n laudoitusta, joiden vapaa väli on enintään 200 mm.

741.4.4.3 Tuulensuojalevytykset kartonkipintaisista kipsilevyistä

Vaatimukset

Kipsilevyn tyyppi on sellainen, että se täyttää tuulensuojalle asetetut vaatimukset. Levyn paksuus on vähintään 9 mm ja kiinnitystukien k-jako on enintään 600 mm, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Tuulensuojalevyn tuuletusraon puoleinen pinta on työnaikaisen kosteuden kestävä.

Levy kiinnitetään jokaiselta reunaltaan ja jokaiseen kiinnitystukeen. Jos levyn reuna ei ole kiinnitystuen kohdalla, tulee tähän järjestää tuki, johon levyn reuna voidaan kiinnittää tai tulee käyttää tähän tarkoitettua saumalistaa.

Jos tuulensuojalevytykseltä vaaditaan erityisen suurta ilmatiiviyttä, levyjen saumat tiivistetään.

Ohje

Saumat voidaan tiivistää esimerkiksi listalla tai tiivistysmassalla.

741.4.5 Kuituvahvisteisella kipsilevyllä levyttäminen

Vaatimukset

Liitinjako on sellainen, että levyt ovat tiiviisti kiinni alustassa ja levyjen tasaisuus ja vaaditut lujuusominaisuudet saavutetaan.

Liitintyyppit ja niiden pituudet ovat levyvalmistajan asennusohjeiden mukaiset.

Viitteet

- SFS-EN 14195 Metallirangat kipsilevyjärjestelmiin. Määritelmät, vaatimukset ja testimenetelmät.

741.4.5.1 Sisäverhoukset kuituvahvisteisista kipsilevyistä

Vaatimukset

Jäykistävässä rakenteissa levyn paksuus määräytyy rakennesuunnitelmien mukaan.

Seinien ja kattojen levyttämiseen käytettävät levyt ovat vähintään 12,5 mm paksuja, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Kun levyjen väliset saumat silotetaan, käytetään levytyksessä reunaohennettuja levyjä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Seinät levytetään seinän korkuisilla levyillä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Märkätiloissa käytetään märkätilaan tarkoitettuja levyjä.

Erikoislevyjen asennuksessa noudatetaan levyn valmistajan ohjeita.

Kaksinkertaisessa levytyksessä levykerrosten saumat limitetään eri kiinnitystukien kohdalle.

Levy kiinnitetään jokaiselta reunaltaan ja jokaiseen kiinnitystukeen. Jos levyn reuna ei ole kiinnitystuen kohdalla, tulee tähän järjestää tuki, johon levyn reuna voidaan kiinnittää tai tulee käyttää tähän tarkoitettua saumalistaa

Kun levyjen väliset saumat silotetaan, viistetään levyjen leikatut reunat veitsellä tai pyörösahalla. Viistesvyvyys ja -leveys on vähintään 1 mm.

Liittimien kannat silotetaan lukuun ottamatta laatoitettavia tai käsittelemättömiksi tarkoitettuja pintoja, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Ohje

Seinien levyt voidaan asentaa tarvittaessa myös vaakasuoraan. Seinäkorkeuksien osalta otetaan huomioon levyjen valmistajan antamat kirjalliset ohjeet.

Silotettavien saumojen halkeilun estämiseksi on suositeltavaa tarkastaa ennen levyjen asentamisen aloittamista, ettei kiinnitystukien kosteus ole haitallisesti lopullisten käyttöolosuhteiden tasapainokosteutta suurempi.

Jos rakennusosalta vaaditaan hyvää ääneneristävyyttä, on rakennusosien liittymäkohtien tiivistämiseen kiinnitettävä erityistä huomiota.

Ohje

Levyjen ohjeellinen paksuus on taulukon 741:T15 mukainen.

Taulukko 741:T15. Kuituvahvisteisen kipsilevyn paksuus.

Kohde	Levyn paksuus, mm	Kiinnitystukien k-jako enintään, mm	
		Seinät	Katto
Normaali rakenne (b = 1200)	12,5	600	600 ¹⁾
Normaali rakenne (b = 900)	12,5	450	450
Märkätilarakenne	12,5	300 ²⁾	450

b = levyn leveys

¹⁾ kosteusrasituksen aiheuttama taipumavaara, kts. valmistajan ohjeistukset

²⁾ tai valmistajan märkätilasertifikaatin mukaisesti.

741.4.6 Puukipsilevyillä levyttäminen

Vaatimukset

Liitinjako on sellainen, että levyt ovat tiiviisti kiinni alustassa ja levyjen tasaisuus ja vaaditut lujuusominaisuudet saavutetaan.

Liitintyyppit ja niiden pituudet ovat levyvalmistajan asennusohjeiden mukaiset.

Levyjen näkyviin jäävät särmät pyöristetään esimerkiksi hiekkapaperilla hiomalla.

Ohje

Sellaisten seinien levyt, joihin kohdistuu poikkeuksellista dynaamista rasitusta, kuten liikunta- ja käytävätilat, asennetaan aina ruuveilla.

Liittimien tulee olla ruostesuojattuja.

Levyjen asentamiseen käytettävät naulat ovat vähintään 2,1 mm paksuja ja ruuvit vähintään 3,9 mm paksuja. Naulojen tunkeuma puussa on vähintään 25 mm ja ruuvien 20 mm.

Teräsrunkoon asennettaessa ruuvien pituus on vähintään 10 mm suurempi kuin levyn paksuus. Ruuvit ovat kierteiltään sellaiset, että kierrealue jatkuu asennuskohdan molemmin puolin.

Kuormitetuissa rakenteissa liittimien määritys tehdään koestuksiin perustuvan mitoituksen mukaan.

Liittimet, joita ei jätetä näkyviin, asennetaan keskimäärin 12 mm:n etäisyydelle levyn reunasta siten, että levyn reuna ei haitallisesti vaurioitu. Näkyviin jäävien liittimien on oltava vähintään 12 mm:n etäisyydellä levyn reunasta, suorassa rivissä ja kohdakkain sauman molemmilla puolilla.

Seinissä liittimien keskinäinen etäisyys rivissä levyn keskellä on 200...300 mm ja levyn reunoilla 100...200 mm valmiille levytykselle asetettujen vaatimusten mukaan. Katossa vastaavat etäisyydet ovat 50 mm lyhyemmät. Tuulta jäykistävässä tai muissa rakenteellisissa levytyksissä käytetään rakennesuunnitelmien mukaista liitinjakoa.

741.4.6.1 Sisäverhoukset puukipsilevyistä

Vaatimukset

Jäykistävässä rakenteissa levyn paksuus määräytyy rakennesuunnitelmien mukaan.

Seinien ja kattojen levyttämiseen käytettävät levyt ovat vähintään 10 mm paksuja, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Kun levyjen väliset saumat jäävät näkyviin, käytetään joko suora- tai viistereunaisia levyjä. Kun levyjen väliset saumat silotetaan, käytetään joko reunaohennettuja tai suorareunaisia levyjä, levyjen väliin jätetään 5...7 mm:n rako ja saumataan kuituvahvisteisella kipsitasoitteella levyvalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Kaksinkertaisessa levytyksessä levykerrosten saumat limitetään eri kiinnitystukien kohdalle.

Levy kiinnitetään jokaiselta reunaltaan ja jokaiseen kiinnitystukeen. Jos levyn reuna ei ole kiinnitystuen kohdalla, tulee tähän järjestää tuki, johon levyn reuna voidaan kiinnittää, tai tulee käyttää tähän tarkoitettua saumalistaa. Seinät levytetään seinän korkuisilla levyillä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Liittimien kannat silotetaan lukuun ottamatta laatoitettavia tai käsittelemättömäksi tarkoitettuja pintoja, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Ohje

Seinien levyt voidaan asentaa tarvittaessa myös vaakasuoraan. Korkeita seiniä tehtäessä otetaan huomioon levyjen valmistajan antamat kirjalliset ohjeet.

Silotettavien saumojen halkeilun estämiseksi on suositeltavaa tarkastaa ennen levyjen asentamisen aloittamista, ettei kiinnitystukien kosteus ole haitallisesti lopullisten käyttöolosuhteiden tasapainokosteutta suurempi.

Jos rakennusosalta vaaditaan hyvää ääneneristävyyttä, on rakennusosien liittymäkohtien tiivistämiseen kiinnitettävä erityistä huomiota.

Ohje

Levyjen ohjeellinen paksuus on *taulukon 741:T16* mukainen.

Taulukko 741:T16. Puukipsilevyn paksuus.

Kohde	Levyn paksuus, mm	Kiinnitystukien k-jako enintään, mm	
		Seinät	Katto
Normaali rakenne (b = 1200)	10	600	400
Laatoitettava rakenne (b = 1200)	10	400	400

b = levyn leveys, mm

741.4.6.2 Kannakealustainen lattia puukipsilevyistä

Vaatimukset

Levyt täyttävät ne vaatimukset, joita kuormitus ja levyn kannattimien etäisyydet edellyttävät. Levyt ovat pontattuja (täyspontti). Levyjen paksuus on rakennesuunnitelmien mukainen.

Levyt asennetaan siten, että levyjen pitemmät reunat tulevat kohtisuoraan levyn kannattimia vastaan ja siten, että levyt ulottuvat vähintään kolmelle tuelle.

Levyt eivät saa muodostaa ristikuvioita (neljä kulmaa samassa kohdassa).

Levyjä ei saa kiinnittää sileillä nauloilla eikä hakasilla.

Levyt kiinnitetään jokaiseen kannattimeen nauloilla tai ruuveilla. Levyn ja kannattimen välissä käytetään liimaa tai muuta narinan estävää materiaalia. Levyt liimataan aina pontista toisiinsa. Lattian reunoille jätetään kosteuden muutoksista aiheutuvia levyjen liikkeitä varten rako, jonka suuruus on 1/1000 x huoneen pituus/leveys, kuitenkin vähintään 10 mm.

Mahdollinen raon tiivistäminen tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

Päällystettävissä lattioissa liittimien kannat upotetaan 1...2 mm levyn sisään. Kantoja ei saa kitata.

Levytyksessä olevat hammastukset hiotaan pois ennen lattianpäällysteen asentamista.

Ohje

Jos levyjen asennusta ei ole mahdollista varmistaa liimauksella esimerkiksi ilman- ja höyrynsulun sijainnin vuoksi, voidaan levyn ja kannattimenväliin asentaa tarvittaessa eristysuopakaistale narinan estämiseksi.

Puukipsilevyjä ei voida käyttää kastumiselle alttiiksi joutuvien tilojen lattioissa.

Jos lattianpäällyste sallii porrastuksen, hiomista ei tarvita.

741.4.7 Sileillä kuitusementti- ja sementtilastulevyillä levyttäminen

741.4.7.1 Sisäverhoukset sileistä kuitusementti- ja sementtilastulevyistä

Vaatimukset

Levyjen kiinnitystukien k-jako on enintään 600 mm.

Levyjen paksuus on vähintään 7,5 mm, jos ne kiinnitetään suoraan kiinnitystukiin. Jos käytetään 4,0 mm:n paksuisia levyjä, levyt tuetaan harvalla aluslaudoituksella. Lautojen välinen rako on enintään lautojen levyinen.

Kaksinkertaisessa levytyksessä levykerrosten saumat limitetään eri kiinnitystukien kohdalle.

Liitintyyppit ja niiden pituudet ovat levyvalmistajan asennusohjeiden mukaiset.

Liitinväli on sellainen, että levyt ovat tiiviisti kiinni alustassa ja levyjen tasaisuus ja vaaditut lujuusominaisuudet saavutetaan.

Levy kiinnitetään jokaiselta reunaltaan ja jokaiseen kiinnitystukeen. Jos levyn reuna ei ole kiinnitystuen kohdalla, tulee tähän järjestää tuki. Seinät levytetään seinän korkuisilla levyillä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Näkyviin jäävät liitinrivit ovat suorina ja liittimet riveissä tasavälein.

Eri rakennusosien väliset liittymäkohdat sekä läpäisykohdat tiivistetään rakennesuunnitelmien mukaisesti.

Ohje

Avosaumojen leveys on yleensä 8 mm. On suositeltavaa, että väliseinien levyjen saumat sijoitetaan rungon molemmilla puolilla samaan tukeen.

Levyjen asentamiseen käytettävät nauulat ovat vähintään 2,1 mm paksuja ja niin pitkiä, että naulojen tunkeuma puussa on vähintään 20 mm.

Nauulat ovat vähintään 12 mm:n etäisyydellä levyn reunasta ja vähintään 70 mm:n etäisyydellä levyn nurkasta.

Ellei liitinjakoa ole esitetty rakennesuunnitelmissa, naulojen keskinäinen etäisyys on levyn keskellä 200...300 mm ja levyn reunoilla 100...200 mm valmiille levytykselle asetettujen vaatimusten mukaan.

Jotkut levylaadut edellyttävät, että reunojen asentamista varten tehdään reiät, jotka mahdollistavat lämpötilan ja kosteuden vaihtelusta aiheutuvat liikkeet.

741.4.7.2 Sisäverhoukset sileistä kuitusementti- ja sementtilastulevyistä, listakiinnitys

Vaatimukset

Levyjen kiinnitystukien k-jako on enintään 600 mm.

Levyjen paksuus on vähintään 7,5 mm, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Seinät levytetään seinän korkuisilla levyillä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Levyt asennetaan reunoistaan levypidikkeillä ja kiinnityslistalla.

Metallirankaan asennettaessa levykiinnikkeet ja kiinnitysluokitukset kiinnitetään levyjen valmistajan suosittelemilla erikoisruuveilla tai niiteillä. Rangan valmistamiseen käytettävä teräslevy on sinkittyä ja vähintään 0,50 mm paksua.

Jos levyt ovat yli 600 mm leveitä, ne kiinnitetään edellä mainitun lisäksi keskeltä nauloilla tai ruuveilla.

Näkyviin jäävät kiinnitysrivit ovat suorita ja kiinnitystarvikkeet kiinnitysriveissä tasavälein.

Jos naulojen, ruuvien tai niittien kannat kitataan, kannat upotetaan levyn sisään.

Eri rakennusosien väliset liittymäkohdat sekä läpäisykohdat tiivistetään rakennesuunnitelmien mukaisesti.

Ohje

Listakiinnityssaumojen leveys on yleensä 15 mm. On suositeltavaa, että väliseinien levyjen saumat sijoitetaan rungon molemmilla puolilla samaan tukeen.

Listojen kiinnittämiseen käytettävien ruuvien tunkeuma puussa on vähintään 25 mm.

Levyn keskellä nauulat ovat vähintään 2,1 mm paksuja ja niiden tunkeuma puussa on vähintään 20 mm. Ruuvit ovat vähintään 4,2 mm paksuja ja niiden tunkeuma puussa on vähintään 20 mm. Metallirankaan kiinnitettäessä ruuvien pituus on valmistajan asennusohjeiden mukainen.

Liitinväli on 200...300 mm, ellei rakennesuunnitelmassa ole esitettyä liitinjakoa.

741.4.7.3 Tuulensuojalevytykset sileistä kuitusementti- ja sementtilastuleivytistä

Vaatimukset

Levyjen tyyppi on sellainen, että se täyttää tuulensuojalle asetetut vaatimukset. Levyn paksuus on vähintään 3 mm ja kiinnitystukien k-jako on enintään 600 mm, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Levyt asennetaan puskusaumoin.

Liitintyyppit ja niiden pituudet ovat levyvalmistajan asennusohjeiden mukaiset.

Levy kiinnitetään jokaiselta reunaltaan ja jokaiseen kiinnitystukeeseen. Jos levyn reuna ei ole kiinnitystuen kohdalla, tulee tähän järjestää tuki, johon levyn reuna voidaan kiinnittää tai tulee käyttää tähän tarkoitettua saumalistaa. Jos tuulensuojalevytykseltä vaaditaan erityisen suurta ilmatiiuviyttä, levyjen saumat tiivistetään.

Taulukko 741:T17. Sisäverhouslevytysten mittatarkkuusvaatimukset.

Ulottuvuudet ja sijainti	Mittauspituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm		
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Käyryys ¹⁾	enintään 200	1	1	2
	enintään 1000	3	4	6
	enintään 2000	4	6	10
Seinän poikkeama pystysuorasta		5	8	12
Puskusaumoissa sallittu raon leveys ennen pintakäsittelyä		1	2	3
Sauman hammastus ²⁾				
– saumat ennen silotusta		1	1	2
– saumoja ei siloteta		0,3	0,6	2

¹⁾ Käyryys mitataan suoralla viivaimella asettamalla viivain levytyksen pintaan. Käyryyden lukuarvo saadaan mittaamalla viivaimen ja levytyksen etäisyys mittauspituuden huonoimmasta kohdasta.

²⁾ Koskee avoimeksi jätettäviä saumoja tai silotettavia saumoja ennen silotamista. Silotuksen jälkeen silotetuissa saumoissa ei sallita hammastusta.

Ohje

Saumat voidaan tiivistää esimerkiksi tarkoitukseen sopivalla erikoisteipillä, listalla tai tiivistysmassalla.

Naulojen pituus on vähintään 25 mm.

Nauulat ovat vähintään 15 mm:n etäisyydellä levyn reunasta ja vähintään 70 mm:n etäisyydellä levyn nurkasta. Ellei liitinjakoa ole esitetty rakennesuunnitelmissa, naulojen keskinäinen etäisyys on levyn keskellä enintään 300 mm ja levyn reunoilla enintään 200 mm.

741.5 Valmis levytyö

Vaatimukset

Valmiissa levytyksessä ei saa olla repeämiä, lohkeamia, halkeamia tai muita levytyksen lujuutta tai ulkonäköä heikentäviä rikkoumia. Näkyviin jäävä valmis pinta on ehjä sekä sen laatu ja ulkonäkö yhdenmukaiset. Pintakäsittelyt pinnat ovat niin puhtaita, että pinnoissa mahdollisesti olevat tahrat tms. eivät vaikeuta levytyksen pintakäsittelyä ja että pintakäsittelyihin pintoihin ei tule värivirheitä. Pintakäsittelymättömiksi tarkoitetuissa pinnoissa ei saa olla likatahroja.

Näkyviin jäävät saumat ovat silmämääräisesti tarkasteltuna suorita ja tasalevyisiä koko sauman pituudelta. Näkyviin jäävät kiinnikerivit ovat suorita ja kiinnikkeet kiinnikeriveissä tasavälein.

741.5.1 Valmis sisäverhouslevytyö

Vaatimukset

Sisäverhouslevytysten mittapoikkeamat ovat *taulukossa 741:T17* esitettyjen sallittujen mittapoikkeamien rajoissa. Poikkeamat mitataan levytyksen huonoimmasta kohdasta. Kaikki mittatarkkuusvaatimukset ovat voimassa samanaikaisesti.

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty levytyksen mittatarkkuusluokkaa, noudatetaan mittatarkkuusluokituksen käyttösuositusta.

Ohje

Mittatarkkuusluokka valitaan kunkin rakennusosan vaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen.

Mittatarkkuusluokitusta suositellaan käytettäväksi seuraavasti:

Luokka 1: Rakennusosat, joilta vaaditaan erityistä mittatarkkuutta ja joille asetetaan erityisen korkeat ulkonäkövaatimukset.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosat. Luokka 2 on yleisimmin käytetty mittatarkkuusluokka.

Luokka 3: Kellareiden, ullakoiden, autotallien, varastojen tms. tilojen rakennusosat, joille voidaan sallia luokkaa 2 alhaisemmat mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset, elleivät esimerkiksi palomääräykset edellytä tarkempaa työtä.

Huom! Eurokoodien mukaisissa luokituksissa luokitusnumerointi on päinvastainen, jolloin luokka 1 edustaa heikointa tasoa.

741.5.2 Valmis lattialevytys

Vaatimukset

Lattialevytysten tasaisuuspoikkeamat on esitetty *taulukossa 741:T18*. Ne ovat poikkeamia vaakasuorasta tai lattian nimelliskaltevuudesta, ja ne mitataan lattialevytyksen tai sen osan huonoimmasta kohdasta. Tasaisuuspoikkeamat eivät saa ylittää *taulukon 741:T18* arvoja millään mitauspituudella. Mittaustulos ilmoitetaan 1 mm:n tarkkuudella pyöristäen lähimpään täyteen millimetriin.

Ellei asiakirjoissa ole määrätty lattialevytyksen tasaisuuspoikkeamia, on lattialevytyksen oltava vähintään luokan 2 vaatimusten mukainen.

741.5.3 Valmis julkisivulevytys

Vaatimukset

Julkisivulevytysten mittapoikkeamat ovat *taulukossa 741:T19* esitettyjen sallittujen mittapoikkeamien rajoissa. Poikkeamat mitataan levytyksen huonoimmasta kohdasta. Kaikki mittatarkkuusvaatimukset ovat voimassa samanaikaisesti.

741.5.4 Valmis tuulensuojalevytys

Vaatimukset

Rakenteissa, joissa tuulensuojalevytyksen ulkopuolella on tuuletusrako, ei tuulensuojalevytys saa missään kohdin estää tuuletusraon toimintaa. Ulkoseinän tuulensuojalevytys on niin suora, että se ei haittaa ulkoverhouksen tai ulkoverhouksen kiinnitystukien asentamista.

741.5.5 Valmis vesikatteen alustan levytys

Vaatimukset

Vesikatteen alustan levytysten mittapoikkeamat ovat *taulukossa 741:T20* esitettyjen sallittujen mittapoikkeamien rajoissa. Poikkeamat mitataan levytyksen huonoimmasta kohdasta. Kaikki mittatarkkuusvaatimukset ovat voimassa samanaikaisesti.

Taulukko 741:T18. Lattialevytysten tasaisuuspoikkeamat.

Tasaisuuspoikkeama	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammastus ¹⁾		0	0
Poikkeama vaakasuorasta tai nimelliskaltevuudesta	enintään 200	1	2
	enintään 700	2	4
	enintään 2000	4	7
	enintään 7000	7	10
	yli 7000	10	14

¹⁾ Hammastus voidaan sallia, jos levytys jää lattianpäällysteen alle. Tällöin hammastus tulee hioa tai muuten tasoittaa siten, ettei se näy valmiissa lattiassa.

Huom! Eurokoodien mukaisissa luokituksissa luokitusnumerointi on päinvastainen, jolloin luokka 1 edustaa heikointa tasoa.

Taulukko 741:T19. Julkisivulevytysten mittatarkkuusvaatimukset.

Ulottuvuudet ja sijainti	Mittauspituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm
Käyryys ¹⁾	enintään 1000	6
	enintään 2000	10
Seinän poikkeama pystysuorasta		12
Sauman hammastus ²⁾		2

¹⁾ Käyryys mitataan suoralla viivaimella asettamalla viivain levytyksen pintaan. Käyryyden lukuarvo saadaan mittaamalla viivaimen ja levytyksen etäisyys mittauspituuden huonoimmasta kohdasta.

²⁾ Koskee avoimeksi jätettäviä saumoja tai listoitettavia saumoja ennen listoitusta.

Taulukko 741:T20. Vesikatteen alustan levytysten mittatarkkuusvaatimukset.

Ulottuvuudet ja sijainti	Mittauspituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm
Käyryys ¹⁾	enintään 1000	6
	enintään 2000	10
Sauman hammastus		2

¹⁾ Käyryys mitataan suoralla viivaimella asettamalla viivain levytyksen pintaan. Käyryyden lukuarvo saadaan mittaamalla viivaimen ja levytyksen etäisyys mittauspituuden huonoimmasta kohdasta.

741.6 Levytystyön kelpoisuuden osoittaminen

741.6.1 Tarkastukset

Vaatimukset

Ennen levyttämisen aloittamista todetaan alustan ja levyjen asianmukaisuus sekä työn edellyttämät kosteus- ja lämpötilaolot.

Ohje

Työn aikana kiinnitetään erityistä huomiota siihen, että vaaditut ominaisuudet ja olosuhteet pysyvät sellaisina kuin työtä aloitettaessa on sovittu.

741.6.2 Luovutus

Vaatimukset

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin, jotka luovutetaan tilaajalle vastaanottotarkastuksessa.

741.7 Levytyksen korjaustyöt

Vaatimukset

Vaurioiden syyt selvitetään ja poistetaan ennen levytyksen korjaustöiden aloitusta. Lisäksi tehdään tarvittavat väliaikaiset tuennat ja ympäröivien rakennusosien suojaukset. Korjattavia levytyksiä peittävät päällysteet puretaan vain tarvittavassa laajuudessa.

Alustan kunto tarkastetaan ennen uusien levyjen asennusta, katso *kohta 741.3*. Käytettävä rakennuslevy ja asennustarvikkeet täyttävät niille edellä esitetyt vaatimukset. Laatu- ja lujuusominaisuuksiltaan sekä mitoiltaan alkuperäistä vastaavaa rakennuslevyä voidaan käyttää, jos todetaan, etteivät ne ole olleet syynä vaurion syntymiseen.

Ohje

Levytyksiä voidaan korjata joko vaihtamalla vaurioituneet levyt uusiin tai uusimalla koko ko. rakennusosan levytyks.

741.8 Levytyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Levytyössä syntyvä rakennusjäte ja pakkausmateriaali ensisijaisesti kierrätetään kunkin materiaalin mukaisesti.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Ohje

Kartonkipintaisista kipsilevyistä muodostuva puhdas kierrätyskipsijäte voidaan palauttaa tehtaalte takaisin levyn valmistusprosessiin.

Kartonkipintainen kipsilevyjäte ja puukipsilevyjäte voidaan jauhetuna käyttää myös maanparannusaineena.

Lastulevy, puukuitulevy sekä vaneri-, rima- ja sälelevy voidaan hävittää polttamalla muun puun yhteydessä. Lämpötilan tulee olla niin korkea, että palaminen tapahtuu mahdollisimman täydellisesti. Pienet määrät voidaan hävittää kompostoimalla.

Kartonkipintainen kipsilevy ja puukipsilevy voidaan hävittää toimittamalla kaatopaikalle.

Sileäkuitu- tai puulastuvahvisteinen mineraalilevy hävitetään valmistajan ohjeen mukaan.

Viitteet

- *Jäteasetus. Suomen säädöskokoelma 1390/1993*
- *Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997*
- *Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat*
- *11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, RunkoRYL 2010*
- *12 Haitallisten aineiden purkaminen, RunkoRYL 2010.*