

Puurakenteiden vetorasitetut ja
liimatut terästanko- ja
ruuviliittimet

Sisällysluettelo

| | |
|---|----|
| 1. Soveltamisala | 3 |
| 2. Liimattujen terästanko- ja liimaruuviliitosten kuvaus | 3 |
| 3. vaatimukset..... | 4 |
| 3.1. Yleistä..... | 4 |
| 3.2. Suoritustason osoittamismenettelyt..... | 4 |
| 3.3. Vaatimukset suunnittelulle | 5 |
| 3.4. Materiaalivaatimukset | 5 |
| 3.4.1. Puutavara | 5 |
| 3.4.2. Liima..... | 6 |
| 3.4.3. Liittimet | 6 |
| 3.5. Liitoksen alkutestaus..... | 6 |
| 3.5.1. Yleistä..... | 6 |
| 3.5.2. Suunnitteluarvojen tyyppitestaus | 7 |
| 3.5.3. Suunnittelumenetelmän varmentaminen..... | 7 |
| 3.5.4. Palonkestävyyden alkutestaus..... | 7 |
| 3.5.5. Valmistusmenetelmän alkutestaus..... | 7 |
| 3.6. Valmistukselle asetettavat vaatimukset..... | 8 |
| 3.6.1. Puun kosteus..... | 8 |
| 3.6.2. Puutavaran laatu ja mitat | 8 |
| 3.6.3. Reiän poraus | 8 |
| 3.6.4. Liima..... | 8 |
| 3.6.5. Liittimet | 8 |
| 3.6.6. Liimausolosuhteet..... | 8 |
| 3.6.7. Liimaus | 8 |
| 3.6.8. Merkitseminen | 9 |
| 3.6.9. Laadunvalvontakoekappaleet | 9 |
| 3.6.10. Liiman kovettuminen | 9 |
| 3.6.11. Jälkityöstö | 9 |
| 3.6.12. Jälkivarastointi..... | 9 |
| 3.6.13. Pakkaus | 9 |
| 3.7. Sisäiselle laadunvalvonnalle asetettavat vaatimukset | 9 |
| 3.7.1. Yleistä..... | 9 |
| 3.7.2. Puu..... | 10 |
| 3.7.3. Liima..... | 10 |
| 3.7.4. Liittimet | 10 |
| 3.7.5. Lämpötila ja suhteellinen kosteus | 10 |
| 3.7.6. Liimaus | 10 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.7.7. | Liimauksen laadunvalvontatestaus | 11 |
| 3.7.8. | Merkitseminen | 11 |
| 3.7.9. | Poikkeavat tulokset..... | 11 |
| 3.7.10. | Kirjanpito | 11 |
| 4. | suoritustason pysyvyyden arviointi ja varmentaminen..... | 11 |
| 4.1. | Lähtötiedot..... | 11 |
| 4.2. | Tietojen tarkastus | 12 |
| 4.3. | Valmistuksen sisäisen laadunvalvonnan alkukatselmus..... | 12 |
| 5. | Jatkuva laadunvalvonta | 12 |
| 5.1. | Valmistajan sisäinen laadunvalvonta ja ulkoinen laadunvalvonnan varmentaminen..... | 12 |
| 5.2. | Raportointi | 13 |
| 6. | Tuotteen merkintä..... | 13 |
| 7. | Varmennustodistus | 13 |
| 7.1. | Varmennustodistuksen tiedot..... | 13 |
| 7.2. | Voimassaolo ja peruuttaminen..... | 13 |

1. SOVELTAMISALA

Nämä arviointiperusteet koskevat kantavien tai jäykistävien rakenteiden voimaasiirtäviä liimaruuvi- ja liimatankoliitoksia, jotka valmistetaan tehtaalla liimaamalla liimapuu-, LVL-, CLT-, rakennesahatavara- tai massiivipuukomponentteihin metallisia ruuveja tai profiloituja metallitankoja, kuten harjateräksiä tai kierretankoja. Nämä arviointiperusteet eivät koske teräsosia, joita liimatangoilla tai -ruuveilla kiinnitetään puurakenteisiin, eikä liimatankoihin tai -ruuveihin työmaalla tehtäviä kiinnityksiä, kuten liimatankojen päiden valamista betoniin.

Nämä arviointiperusteet koskevat liimaruuvi- ja liimatankoliitosten mekaanista kestävyyttä, säilyvyyttä ja palonkestävyyttä. Nämä arviointiperusteet eivät kata sellaisia liitoksia, joihin vaikuttaa pitkäaikaisesti yli 50 °C lämpötila tai dynaamisesti vaihtorasitettu kuormitus. Valmistaja esittää liitosten käyttöalueen ja myös rajaukset käyttökohteista, joihin liitoksia ei voida käyttää.

Liimaruuvi- ja liimatankoliitosten varmentamisen ja varmennustodistuksen merkin käytön edellytyksenä ovat seuraavat toimenpiteet: Testauslaitoksen¹ suorittama liitostyyppin alkutestaus ominaisuuksien määrittämistä sekä suunnitteluohjeiden ja valmistusmenetelmän varmentamista varten, valmistajan suorittaman laadunvarmistuksen ja valmistusmenetelmän alkukatselmus, valmistajan suorittama jatkuva laadunvarmistus sekä laadunvalvonnan varmentajan suorittama kolmannen osapuolen valvonta.

Liimaruuvi- tai liimatankoliitoksia sisältävät rakenteet merkitään varmennustodistusmerkillä ja todistuksen haltija sitoutuu noudattamaan tässä ohjeessa esitettyjä vaatimuksia.

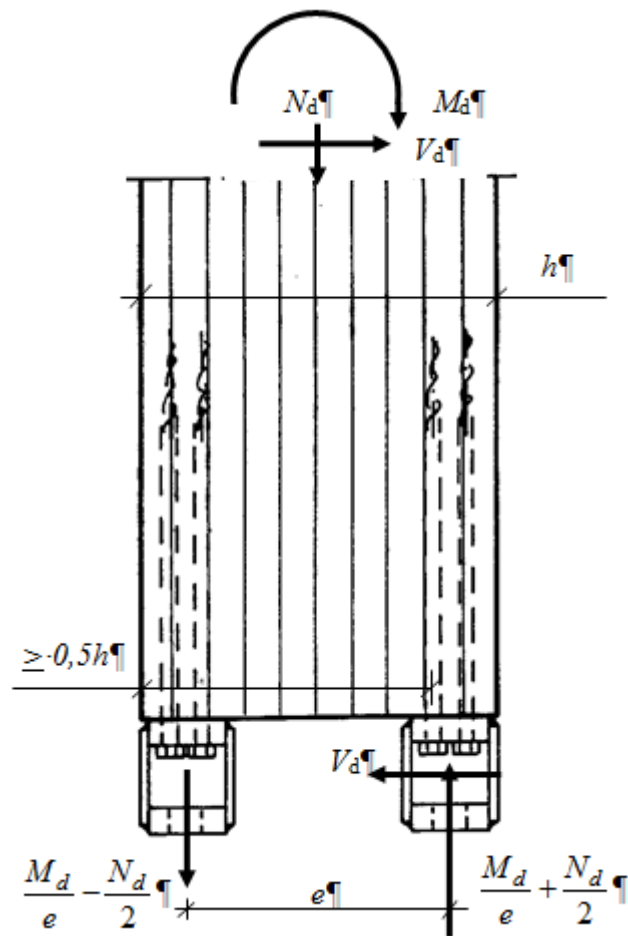
2. LIIMATTUJEN TERÄSTANKO- JA LIIMARUUVILIITOSTEN KUVAUS

Voimaa siirtävät ruuvit tai tangot liimataan tehtaalla liimapuu-, LVL-, CLT, rakennesahatavara- tai massiivipuukomponentteihin esiporattuihin reikiin. Liittimet voidaan asentaa puun syiden suuntaan, syitä vastaan kohtisuoraan tai puun syihin nähden vinossa kulmassa porattuihin reikiin. Liitos voi koostua yhdestä tangosta tai ruuvista, liitinryhmästä tai usean liitinryhmän muodostamasta kokonaisuudesta. Yksittäinen liimaruuvi tai -tanko voi olla pituussuunnassa vedetty tai puristettu tai poikittain leikkauskuormitettu. Liittimeen voi myös vaikuttaa samanaikaisesti leikkausvoima ja pituussuuntainen kuormitus.

Liimatankoja ja -ruuveja käytetään kiinnittämään esivalmistettu puurakennekomponentti puu-, teräs- tai betonirakenteeseen, kuten perustuksiin. Liimatankojen- tai ruuvien liittämiseen toiseen rakenteeseen käytetään teräsrakenteille tyypillisiä asennustekniikoita ja liitososia kuten ruuviliitoksia ja hitsausta. Puurakenteeseen liimatut harjaterästangot voidaan myös valaa suoraan betonirakenteeseen.

Kuvassa 2.1 on esitetty esimerkkinä liimaruuviliitoksen käyttö liimapuupilarin jäykkänä perustusliitoksena, jossa taivutusmomenttia, puristusta ja leikkausvoimaa välittävä liitos koostuu kahdesta liimaruuviryhmästä.

¹ Testauslaitoksella tulee olla puurakenteiden kiinnittimien testausmenetelmän EN 26891 kattava akkreditointi



Kuva 2.1 Liimaruuviliitoksen tyypillinen käyttökohde liimapuupilarin jäykkänä kantaliitoksena.

3. VAATIMUKSET

3.1. Yleistä

Liimaruuvi- ja liimatankoliitokset toteutetaan siten, että liitoksesta tulee kestävä ja sen lujuusominaisuudet säilyvät tuotteen käyttöiän.

3.2. Suoritustason osoittamismenettelyt

Liimatanko- ja liimaruuviliitosten mekaanisen lujuuden suoritustaso voidaan osoittaa kahdella menettelyllä:

3a. Ilmoitetaan, että liitos on tehty kolmannen osapuolen yksilöityä rakennuskohdetta varten tekemien rakennesuunnitelmien perusteella, jotka on toimitettu liitoksen valmistajalle.

3b. Ilmoitetaan, että liitos on tehty sen valmistajan yksilöityä rakennuskohdetta varten tekemien rakennesuunnitelmien perusteella.

Menettelyssä 3a ilmoitetaan rakennuskohde, rakenne-elementin tunnus ja rakennesuunnittelija². Suunnittelijan tekemä rakennesuunnitelma on toimitettava liitoksen valmistajalle. Suunnitelman on oltava riittävän yksityiskohtainen, jotta liitokset voidaan sen perusteella valmistaa. Valmistaja toteaa suunnitelmasta, että valmistajan varmennustodistus kattaa suunnitellun liitoksen ja käyttökohteen.

Menettelyssä 3b ilmoitetaan rakennuskohde ja rakenne-elementin tunnus³. Liimaruuvi- tai liimatankoliitoksen valmistajan on tehtävä kohdekohtainen piirustuksen ja rakennelaskelmat sisältävä rakennesuunnitelma.

3.3. Vaatimukset suunnittelulle

Liimaruuvi- ja liimatankoliitosten suunnittelussa noudatetaan eurokoodijärjestelmän kanssa yhteensopivia testaamalla varmennettuja liitoksen suunnitteluohjeita. RIL 205-1-2009 ”Puurakenteiden suunnitteluohje” mukaisia liimatankoliitosten suunnitteluohjeita voidaan käyttää käyttöluokan 1 ja 2 liimatankoliitoksille, joissa käytetään epoksiliimaa ja kierteillä, harjoilla tai vastaavilla profiloinnilla varustettuja seostamattomasta teräksestä tai austeniittisestä ruostumattomasta teräksestä valmistettuja pyöreitä tankoja. Muissa tapauksissa käytetään erikseen laadittua testaamalla kyseiselle liitostyypille ja käyttötarkoitukselle varmennettua suunnitteluohjetta, jossa esitetty yksittäisen liimatangon- tai ruuvin tartuntalujuus on määritetty testaamalla. Suunnitteluohjeessa voidaan soveltuvin osin käyttää julkaisussa VTT Publications 196 ”Joints of glulam structures based on glued-in ribbed steel rods” (1994) esitettyjä mitoitusohjeita.

Rakennelaskelmissa tulee esittää liimaruuviliitoksen kantavuuden mitoituslaskelmat sisältäen yksittäisen liittimen kestävyystarkastelun sekä liittinryhmän muodostaman liitoskestävyyden tarkastelun ottaen huomioon myös liitosalueen puustamurtokestävyys.

Rakennepiirustuksissa liimaruuviliitoksista esitetään yksityiskohtaisesti kaikki liitoksen valmistuksessa ja työmaa-asennuksessa tarvittavat liitoksen, liittimen, liittimien sijoituksen ja liittimille porattavien reikien mitat ja materiaalit. Rakennepiirustuksessa esitetään myös liitosten valmistaja, varmennustodistuksen numero, liimatangon tai ruuvin lujuusluokka tai aineslujuus viitaten asianmukaiseen standardiin, käytettävä liima, puun lujuusluokka tai valmistajakohtainen tuotemerkki, rakenteen käyttöluokka sekä mahdollinen kantavuuden palonkestävyysluokka. Mikäli käytetään suunnitteluohjeessa esitettyä tiukempia valmistustoleransseja, on ne esitettävä rakennepiirustuksessa.

3.4. Materiaalivaatimukset

3.4.1. Puutavara

Puutavaran tulee olla

- EN 14080 tai mukaista liimapuuta
- ETA:n tai varmennustodistuksen mukaista 2- – 5- lamellista liimapuuta
- EN 14374 mukaista LVL:ää
- ETA:n mukaista CLT:tä (ristiinliimattu massiivipuulaatta)
- EN 14081-1 mukaista havupuusahatavaraa tai

² Jos suunnittelijaa ei ilmoiteta, oletetaan että kysymyksessä on menettely 3b ja että liitoksen valmistaja vastaa suunnittelusta.

³ Jos kysymyksessä on menettely 3b ja liitoksen valmistaja vastaa suunnittelusta, niin rakennesuunnitelmien lisäksi ei tarvitse ilmoittaa mitään, kun merkinnässä yksilöidään rakennuskohde ja rakenne-elementin tunnus.

- suomalaista pyöreää puutavaraa, jonka lujuusluokaksi voidaan olettaa enintään EN 338:n mukainen C30

3.4.2. Liima

Liiman tulee olla puun ja metallin rakenteelliseen liimaukseen hyväksytyä epoksi-, polyuretaani- tai resorsinoliiliimaa, joka täyttää vähintään standardin EN 301 liimatyyppin II vaatimukset. Mikäli rakenne altistuu EN 1995-1-1 standardin käyttöluokan 3 olosuhteisiin tai liitoksen kantavuudelle asetetaan palonkestovaatimuksia, liiman tulee täyttää EN 301 standardin liimatyyppille I asetetut vaatimukset.

3.4.3. Liittimet

Liimaruuvien tai liittimen halkaisijan tulee olla 6 – 30 mm ja liittimen liimattavasta pituudesta vähintään 1/5 tulee olla kierteistetty tai profiloitu. Käyttöluokassa 3 käytettävien liittimien tulee olla kuumasinkittyjä EN ISO 1461 mukaan vähintään 49 µm kerrospaksuudella tai niiden tulee olla ruostumattomasta teräksestä valmistettuja.

Liimaruuvien ja –tankojen tulee olla

- a) rakenteelliseen käyttöön tarkoitettuja seostamattomasta teräksestä tai austeniittisestä ruostumattomasta teräksestä valmistettuja ruuveja, pultteja, harjateräksiä tai kierretankoja, joiden ominaisuudet on osoitettu CE-merkinnällä tai puurakenteiden liittimien varmennustodistuksella tai
- b) standardin EN 10083-1, EN 10263, EN 10269, EN 10016, EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10149-1, EN 10277-2 mukaisesta seostamattomasta teräksestä tai standardin EN 10083-1 tai 10088 mukaisesta austeniittisestä teräksestä valssaamalla, vetämällä, tyssäämällä ja/tai lastuavalla työstöllä valmistettuja kansiruuveja tai profiloituja tankoja.

Kun käytetään tapauksen b) mukaisia liimaruuvikäyttöä varten valmistettuja erikoisliittimiä:

- liittimen pituus ja halkaisijamitta saa poiketa nimellimitasta enintään 2,5 % ja muut mitat, kuten profiloinnit ja ruuvien kannan mitat, enintään 5 %
- liittimen venymän A5 tulee olla vähintään 8 % määritettynä standardin EN ISO 6892-1 mukaan
- liittimen myötölujuuden ja vetomurtolujuuden ominaisarvot määritetään kansiruuvien tapauksessa EN14592 standardin mukaan ja profiloitulla tangolla EN 10218-1 ja EN ISO 6892-1 mukaan, kun ominaisarvo lasketaan koetuloksista standardin EN 14358 mukaan
- leikkauskuormitettuna käytettäville liittimille määritetään myötömomentin ominaisarvo EN 14592 standardin mukaisella menettelyllä
- käyttöluokassa 3 käytettävien liittimien korroosiosuojaus varmennetaan testaamalla EN 10244-2 standardin mukaan tai ruostumattomilla teräksillä ainestodistuksesta.

3.5. Liitoksen alkutestaus

3.5.1. Yleistä

Liimatanko- ja liimaruuviliitoksen alkutestauksen tulee käsittää

- a) suunnitteluarvojen määrittämisen ja suunnittelumenetelmän varmentamisen
- b) valmistusmenetelmän varmentamisen

Mikäli liitos on RIL 205-1-2009 ohjeen mukainen liimatankoliitos, kohdan a) mukaista liitoksen tyyppitestauksia ei tarvita.

Erillistä valmistusmenetelmän alkutestausta ei tarvita valmistuspaikalle ja –menetelmälle, jota on käytetty a) kohdan tyyppitestauksen koekappaleiden valmistuksessa. Kohdan b) mukainen alkutestaus tulee tehdä aina, jos valmistusmenetelmään tai liimaan tulee muutoksia tai kyseessä on uusi valmistuspaikka/tuotantolinja.

3.5.2. Suunnitteluarvojen tyyppitestaus

Liimattaville ruuveille ja tangoille määritetään liittimen CE-merkinnässä esitettyjen ominaisuuksien perusteella EN 1995-1-1 mukaan laskennallisesti tai kohdan 3.4.4 b) mukaisen testauksen perusteella liittimen myötö- ja vetomurtokestävyyden ominaisarvot, mitoituksessa käytettävät nimellismitat, leikkauskuormitettujen liittimien tapauksessa myötömomentin ominaisarvo ja käyttöluokan 3 liittimien tapauksessa korroosiosuojaus. Kohdan 3.4.4 b) mukaisten erikoisliittimien alkutestauksessa geometriamittaukset ja testit tulee tehdä vähintään viidellä liittimellä.

Liimatulle liittimelle määritetään tartuntakestävyys EN 26891 mukaisilla vetokokeilla kullekin erilaiselle reikäporaukselle, liimalle, tartuntapituudelle, puumateriaalille ja puun kuormitussuunalta (syysuunta). Kussakin koesarjassa on oltava vähintään 10 koekappaleita. Koetuloksista lasketaan tartuntakestävyyden ominaisarvo EN 14358 mukaan. Suunnitteluohjeessa ilmoitettava tartuntakestävyyden ominaisarvo tulee olla \leq kokeellisesti määritetty arvo. Puun syiden suuntaisesti vedetyn liimatangon tai -ruuvin käyttöluokan 2 tartuntakestävyyttä tulee lisäksi pienentää kertoimella 0,8. Käyttöluokkaan 3 tarkoitetun liimaliittimen käyttöluokan 3 tartuntakestävyys tulee määrittää RH95 olosuhteisiin tasaannutetuilla koekappaleilla, jotka käyvät läpi puun tasapainokosteuden kosteusykin RH95-RH45-RH95 olosuhteissa.

Liitoksen liitinkohtainen leikkauskestävyyden ominaisarvo määritetään tyyppitestauksessa laskennallisesti EN 1995-1-1 mukaan tai kokeellisesti EN 1380 ja EN 14358 standardien mukaan. Laskennollista tarkastelua voidaan käyttää pelkästään leikkauskuormitetuille sekä puristetuille ja leikkauskuormitetuille liittimille. Puun syiden suuntaan sijoitetun liittimen laskennallisessa tarkastelussa reunapuristuslujuudeksi oletetaan 10 % puun syitä vastaan kohtisuorasta arvosta. Vedetyn liittimen leikkauskestävyys määritetään kokeellisesti EN 1380 ja EN 26891 standardeja soveltaen koekappaleilla, joissa liitintä kuormitetaan samanaikaisesti veto- ja leikkausvoimalla.

3.5.3. Suunnittelumenetelmän varmentaminen

Ellei liimaliitinryhmän muodostaman liitoksen toimintaa voida esittää suunnitteluohjeissa yksiselitteisesti RIL 205-1-2009, EN 1995-1-1 ja VTT Publications 196 mukaisilla mitoitusmalleilla, liitinryhmälle esitetyt suunnitteluohjeet tulee varmentaa liitosten kuormituskokeilla. Mikäli liittimille esitetään RIL 205-1-2009 ohjetta pienempiä liitinvälien tai reunaetäisyyksien vähimmäisarvoja, tulee liitinryhmän toiminta varmentaa aina kokeellisesti. Liitoksen kuormituskokeet tehdään EN 26891 mukaisella testausmenetelmällä. Suunnitteluohje katsotaan testatulta osin hyväksyttäväksi, jos koetulokset täyttävät EN 14358 standardin kohdan 5 mukaisen näytteen hyväksymisehtotarkastelun.

3.5.4. Palonkestävyyden alkutestaus

Mikäli liitokselta edellytetään palonkestävyyttä, tyyppitestaukseen sisältyy liitoksen kantavuuden palonkestävyysluokan määrittäminen kokeellisesti EN 13501-1 mukaan tai laskennallisesti EN 1995-1-2 mukaan. Palonkestävyysluokka voidaan määrittää laskennallisesti ainoastaan täydellisesti suojatulle liitokselle ottaen huomioon liittimen lämmönjohtavuus ja liiman lämmönkestävyys.

3.5.5. Valmistusmenetelmän alkutestaus

Valmistusmenetelmän alkutestaukseen kuuluu vähintään 10 liitoksella tehtävät liimaruuvien tai –tangon tartuntavetokokeet EN 26891 mukaisella menettelyllä. Käytettäessä koekappaleita, joiden kummassakin päässä on samanlainen liimaliitinliitos, koekappaleiden lukumäärä on vähintään 5. Koekappaleiden valmistuksen tulee vastata normaalisti tuotannossa käytettäviä materiaaleja ja valmistusmenetelmiä.

Koesarjan tulosten tulee täyttää EN 145358 standardin mukainen näytteiden hyväksymisehtotarkastelu, kun tuloksia verrataan suunnitteluohjeessa ilmoitettuun tartuntakestävyyden ominaisarvoon.

3.6. Valmistukselle asetettavat vaatimukset

3.6.1. Puun kosteus

Käyttöluokkaan 1 ja 2 tulevien liitosten puun kosteus saa olla liimaushetkellä keskimäärin enintään 3 % yksikköä suurempi kuin rakenteen alin suunniteltu kosteuspitoisuus. Paikallisesti puun kosteuspitoisuus saa olla kuitenkin enintään 14 %, jos liiman hyväksyntä sen sallii. Ennen liimausta puutavaraa on säilytettävä vähintään 2 vuorokautta tilassa, jonka lämpötila on vähintään 15 °C.

3.6.2. Puutavaran laatu ja mitat

Puutavaran CE-merkinnästä tai varmennustodistuksesta todetaan, että puutavaran laatu ja lujuusluokka vastaavat rakennesuunnitelmaa. Valmistussarjan alussa mitataan, että puun mitat ovat rakennepiirustuksien mukaiset.

3.6.3. Reiän poraus

Poratut reiät puhdistetaan työntämällä reiän pohjaan paineilmaputki, jolla reikään puhalletaan ilmaa niin kauan, että reikä tulee täysin puhtaaksi.

Ellei suunnitteluohjeessa vaadita tiukempia toleransseja, porauksessa noudatetaan seuraavia valmistustoleransseja:

- liittimen sijainti (asema ulostulon kohdalla): ± 5 mm
- reiän vinous porauspituudella L_a : $\pm L_a/50$
- tangon reiän syvyys: 0/+5 mm
- poraussyvyys ruuvin sileän varren tunkeumalle: ± 5 mm
- poraussyvyys ruuvin kierreosuudelle: $-d/0$, kun d on ruuvin halkaisija

3.6.4. Liima

Kaksikomponenttinen liima sekoitetaan huolellisesti liiman hyväksynnän mukaisessa sekoitussuhteessa. Sekoitettavan erän koko valitaan siten, että liima tulee käytettyä liiman hyväksynnän mukaisessa käyttöajassa. Liiman käyttöohjeen ja käyttöturvallisuustiedotteen tulee olla saatavilla.

3.6.5. Liittimet

Liitoksiin käytetään rakennepiirustuksien mukaisia ruuveja tai tankoja. Pinnoittamattomien liittimien on oltava hiekka- tai teräsräpuhallettuja. Puhalletut liittimet säilytetään kuivassa pölyltä suojatussa paikassa.

3.6.6. Liimaolosuhteet

Tehdashallin ilman lämpötilan tulee olla vähintään 15 °C ja suhteellisen kosteuden vuorokausikeskiarvo tulee olla liiman valmistajan antamien ohjeiden mukainen. Tehdashallin lämpötilan vaikutus liiman käyttöaikaan on otettava huomioon liiman valmistajan antamien ohjeiden mukaan.

3.6.7. Liimaus

Liimausmenetelmän tulee vastata valmistusmenetelmän alkutestauksessa käytettyä menetelmää. Liimaustyön aloitus- ja lopetusaika kirjataan liimauspöytäkirjaan.

3.6.8. Merkitseminen

Liimattuja ruuveja tai tankoja sisältävät tuotteet merkitään pysyvästi kohdan 6 mukaisella tunnuksella niin, että jokainen liimaruuvi- tai liimatankoliitoksellinen tuote ja sen valmistuspäivämäärä on jäljitettävissä.

3.6.9. Laadunvalvontakoekappaleet

Valmistaja tekee vähintään yhden liimaruuvien tai –tangon liimauksen käsittävän laadunvalvontakoekappaleen kutakin alkavaa liimaliitinliitosten valmistuksen 8 tunnin työvuoroa kohden kussakin työryhmässä. Käytettävän laadunvalvontakoekappaleen mitat ja materiaalit on määritelty ulkoisen laadunvarmentajan laadunvalvontasopimuksessa.

Laadunvalvontakoekappaleet valmistetaan noudattaen samoja työmenetelmiä ja -laitteita kuin mitä vastaavan varsinaisen valmistuserän yhteydessä käytetään. Laadunvalvontakoekappaleet säilytetään liiman kovettumisen ajan samassa paikassa kuin vastaavan valmistuserän tuotteet.

Laadunvalvontakoekappaleet merkitään siten, että se 8 tunnin työvuoro, mistä ne on otettu, on jäljitettävissä.

3.6.10. Liiman kovettuminen

Liimauksen jälkeen liiman annetaan kovettua liiman valmistajan antamien ohjeiden mukaan, kuitenkin vähintään 24 h säilyttäen tuotteet liimauksen jälkeen tilassa, jossa ilman lämpötila on vähintään 15 °C ja ilman suhteellinen kosteuden vuorokausikeskiarvo on enintään 70 %. Tänä aikana liimaliitinliitoksia ei saa rasittaa millään kuormituksilla.

3.6.11. Jälkityöstö

Liimaruuvilliset tai –tangolliset puun päätypinnat pinnoitetaan kosteuden siirtymisen estämiseksi rakennepiirustuksissa esitetyllä tavalla. Mikäli pinnoitusta ei ole esitetty suunnitelmissa, se tehdään epoksimaalilla. Mahdolliset muut jälkityöstöt tehdään rakennepiirustuksien mukaisesti.

Valmistussarjan alussa tarkistetaan, että liitosten mitat ja toleranssit ovat rakennepiirustuksien ja kohdan 3.6.3 mukaiset.

3.6.12. Jälkivarastointi

Liimaruuvillinen tai –tangollinen tuote varastoidaan liiman kovettumisen jälkeen ennen pakkausta tilassa, jossa ilman suhteellisen kosteuden vuorokausikeskiarvo on käyttöluokkiin 1 tai 2 tarkoitetuilla tuotteilla enintään 70 %. Käyttöluokkaan 3 tarkoitettut tuotteet varastoidaan vapaalta vedeltä, sateelta ja maakosketukselta suojattuna.

3.6.13. Pakkaus

Tuotteet pakataan niin että liimaruuvi- tai liimatankoliitokset eivät vaurioidu tai saa kosteutta normaalissa kuljetuksessa, työmaavarastoinnissa tai työmaakäsittelyssä.

3.7. Sisäiselle laadunvalvonnalle asetettavat vaatimukset

3.7.1. Yleistä

Liimaruuvi- ja liimatankoliitosten laadunvarmennuksen taso (AVCP- luokka) on 1 (ks. taulukko 3.7.1). Valmistajan laadunvalvonnan pitää olla jatkuvaa ja sen pitää käsittää valmistusmenetelmät, varastointi ja tuotteen ominaisuudet.

Taulukko 3.7.1 Liimaruuvi- ja liimatankoliitosten vaatimuksenmukaisuusmenetelmät.

| Kontrollikeinot | AVCP 1 |
|--|----------------------------|
| Tuotteen tyyppitestaus | Testauslaitos |
| Tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus | Varmennuselin |
| Tehtaan sisäinen laadunvalvonta | Valmistaja |
| Tehtaalta otettujen näytteiden testaus | Valmistaja |
| Tehtaalta otettujen näytteiden pistokokeet | - |
| Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyntä | Laadunvalvonnan varmentaja |

3.7.2. Puu

Valmistaja tarkistaa, että liitoksiin käytetään rakennepiirustuksien mukaisia puuosia.

Valmistussarjan alussa valmistaja mittaa yhdestä puuosasta, että:

- puun keskimääräinen kosteuspitoisuus on vaatimusten mukainen,
- mitatut yksittäiset puun kosteuspitoisuudet ovat vaatimusten mukaisia ja että
- liittimille porattujen reikien sijainti ja suoruus täyttävät toleranssivaatimukset

Kosteus mitataan piikkimittarilla liimaliitinpinnasta vähintään neljästä eri pisteestä ja liittimen pituutta vastaavalta etäisyydeltä liitospinnasta puun kultakin sivulta vähintään yhdestä pisteestä. Mitatut kosteuspitoisuudet kirjataan liimauspöytäkirjaan.

3.7.3. Liima

Valmistaja tarkistaa, että tuotteisiin ja laadunvalvontakoekappaleisiin käytetään varmennustodistuksen mukaista liimaa. Valmistaja tarkistaa liima-astian viimeisen käyttöpäivän merkinnästä, että liima on käytettävissä tuotteiden valmistuspäivänä.

3.7.4. Liittimet

Valmistaja tarkistaa, että tuotteisiin ja laadunvalvontakoekappaleisiin käytetään rakennepiirustuksien mukaisia puhdistettuja liittimiä.

3.7.5. Lämpötila ja suhteellinen kosteus

Valmistaja seuraa jatkuvatoimisilla kalibroituilla mittareilla, että esivarastojen, tehdashallien ja jälkivarastojen ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus ovat asetettujen vaatimusten mukaisia. Liimaolosuhteet merkitään liimauspöytäkirjaan. Pöytäkirjoja ja mittausdatan piirturitulosteita tai datatiedostoja arkistoidaan vähintään 10 vuotta.

3.7.6. Liimaus

Valmistaja tarkastaa, että liimaustyön aloitus- ja lopetusaika on kirjattu liimauspöytäkirjaan. Valmistaja tarkastaa liimauspöytäkirjasta, että liimausaika ei ylitä sallittua lämpötilasta riippuvaa enimmäisaikaa.

3.7.7. Liimauksen laadunvalvontatestaus

Laadunvalvontakoekappaleista testataan liittimen tartuntakestävyys akkreditoidun laitoksen kalibroimalla aineenkoestuskoneella laadunvalvontasopimuksessa esitetyllä tavalla. Kuormitus toteutetaan voimaohjattuna suoraan murtoon vakionopeudella siten, että kokonaiskuormitusaika on 4...9 minuuttia. Murtokuormat kirjataan testauspöytäkirjaan. Vaatimuksena on, että yksittäisen liittoksen murtokuorma on suunnitteluohjeen mukaista liittimen tartuntakestävyuden ominaisarvoa suurempi.

3.7.8. Merkitseminen

Valmistaja tarkistaa, että tuote on pysyvästi merkitty kohdan 6 mukaisella tunnuksella niin, että jokainen tuote ja sen valmistuspäivämäärä on jäljitettävissä.

3.7.9. Poikkeavat tulokset

Mikäli valmistaja havaitsee poikkeavia tuloksia kohdissa 3.7.2 - 3.7.8, tulee tarkistus tai mittaus välittömästi uusia.

Mikäli kohdan 3.2.7 mukainen yksittäisen koetuloksen vaatimus ei täyty, tehdään vähintään kaksi lisäkoetta vastaavan valmistussarjan tuotteesta/tuotteista sahatuilla liimaruuvi- tai liimatankoliitoskoekappaleilla. Lisätesteillä täydennetyt erän koetulokset tarkastellaan EN 14358 standardin kohdan 5 mukaisella näytteen hyväksymisehtotarkastelulla, kun ominaisarvona mk on suunnitteluohjeessa ilmoitettu liittimen tartuntakestävyys. Mikäli lisätestauksellakaan täydennetty näytteen hyväksymisehto ei toteudu, valmistajan tulee huolehtia siitä, että tarkastuksen kohteena olevaa tuote-erää ei toimiteta työmaalle käytettäväksi rakennepiirustusten mukaisesti. Valmistajan on merkittävä tuotteeseen selvästi, että liimaruuvi- tai liimatankoliitos on vajaalaatuinen.

Valmistajan on selvitettävä poikkeamien syyt ja ryhdyttävä korjaaviin toimenpiteisiin ennen kuin liitosten valmistusta jatketaan. Havaitut poikkeamat ja valmistajan korjaavat toimenpiteet kirjataan laadunvalvontapäiväkirjaan.

3.7.10. Kirjanpito

Valmistaja pitää jatkuvasti ajan tasalla olevaa laadunvalvonnan päiväkirjaa. Päiväkirjaan merkitään laadunvalvonnan tarkastus-, mittaus- ja testaustulokset tämän vaatimusten mukaisesti. Päiväkirjaan merkitään laadunvalvonnasta vastuullisten henkilöiden nimet.

Laadunvalvonnan kirjausten tulee sisältää sekä päivämäärä, että niiden valvontahetkellä valmistuksessa olevien tuotteiden tunnuksot, joihin laadunvalvonta kohdistuu.

Laadunvalvonnan päiväkirjoja säilytetään vähintään 10 vuotta.

4. SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI JA VARMENTAMINEN

4.1. Lähtötiedot

Varmennustodistuksen laadinnan käynnistämiseksi hakijan tulee toimittaa varmennuselimelle seuraavat lähtötiedot:

- Hakemuskaavake täytettynä tai vapaamuotoinen hakemus
- Hakemuksen liitteenä vähintään seuraavat tiedot:
 - Valmistuspaikkatiedot
 - Liimaruuvi- tai liimatankoliitoksen kuvaus, piirustukset käsittäen materiaalitiedot ja käyttökohteet
 - Liitosten suunnitteluohje

- Kohdan 3.5 edellyttämän alkutestauksen arviointi-, luokitus- ja testiraportit sekä muut selvitykset
- Selvitys tehtaan oman laadunvalvonnan rakenteesta ja ohjeistuksesta
- Mahdolliset muut selostukset ja raportit
- Kuljetus- ja varastointiohjeet

4.2. Tietojen tarkastus

Esitetyt asiakirjat tarkastetaan ja niiden perusteella päätetään, voidaanko varmennustodistus myöntää edellyttäen, että tehtaan laadunvalvonnan alkutarkastus tuottaa hyväksytyt tulokset.

4.3. Valmistuksen sisäisen laadunvalvonnan alkukatselmus

Valmistajalla tulee olla kirjallisesti kuvattu tuotannon laadunvalvontajärjestelmä, joka kattaa kohdassa 3.7 esitetyt asiat. Tehtaan laadunvalvonta katselmoidaan dokumenteista ja käymällä myös tehtaalla. Tarvittaessa tehdaskäynnin yhteydessä otetaan näytteitä testattavaksi.

Tehdaskäynnillä tarkastetaan sisäisen laadunvalvonnan toimivuus, ohjeistus, mittaus- ja testausvälineet, mittavälineiden ja aineenkoestuskoneiden kalibroinnit, reklamaatioiden käsittelytapa, organisaatio ja laadunvalvontavastuut.

Tuotantolaitteista tarkastetaan niiden ympäristöolosuhteet (soveltuvuus tasalaatuiseen tuotantoon) ja kunto (saavutetaanko toleranssit).

Lisäksi tarkastetaan raaka-aineiden vastaanottomenettely ja niiden vaatimukset ja työntekijöiden koulutus.

Valmistajalla tulee olla ohjeistus ja dokumentointi vähintään seuraavista asioista:

- Sisään tulevan raaka-aineen tarkistusmenettelystä ostoerittäin
- Liimaustyöstä (valmistusohje)
- Valmiiden, ulos lähtevien tuotteiden testauksesta, tarkastuksesta ja hyväksynnästä
- Laadunvalvontatulosten dokumentoinnista
- Reklamaatioiden käsittelymenettelystä
- Tuotteiden merkinnästä

5. JATKUVA LAADUNVALVONTA

5.1. Valmistajan sisäinen laadunvalvonta ja ulkoinen laadunvalvonnan varmentaminen

Laadunvarmistus koostuu valmistajan sisäisestä laadunvalvonnasta ja ulkopuolisesta laadunvalvonnan varmentamisesta. Tuotteiden laatu varmistetaan sekä valmistuksen että tuotteiden laadunvalvonnalla. Varmennustodistukseen liittyvät laadunvalvontatehtävät kuvataan laadunvalvontasopimuksessa.

Valmistajan sisäisessä laadunvalvonnassa seurataan kohdassa 3.7 esitettyjä ominaisuuksia. Ominaisuudet ja menetelmät voidaan esittää tarkemmin laadunvalvontasopimuksessa.

Tuotannon ulkoinen laadunvalvonta toteutetaan vähintään kerran vuodessa tehtaalla. Varmentamisessa tarkastetaan käytössä olevat menettelyt ja niiden ohjeidenmukaisuus sekä sisäisen laadunvalvonnan tulokset. Valvonnassa tarkastetaan valmistajan laadunvalvonnan toteutuminen, laadunvalvontatestien tulokset sekä mahdollisesti satunnaisesti valitussa työkohteessa käytössä olevat valmistusmenettelyt ja niiden ohjeidenmukaisuus. Valvonnan yksityiskohdat esitetään laadunvalvontasopimuksessa.

5.2. Raportointi

Ulkoisen laadunvalvonnan tulokset raportoidaan varmennuselimelle. Jos valvonnassa todetaan puutteita tai varmennustodistuksen myöntäjälle on ilmoitettu markkinoilla tavatuista puutteellisista tuotteista, varmennuselin voi edellyttää uusintatarkastusta tai toimia kohdan 7.2 mukaisesti.

6. TUOTTEEN MERKINTÄ

Liimaruuvi- tai liimatankoliitoksen sisältävään tuotteeseen merkitään varmennustodistuksen myöntäjän varmennustodistustunnus sekä liitoksen ja sen valmistuspäivämäärän yksilöivä tunniste.

7. VARMENNUSTODISTUS

7.1. Varmennustodistuksen tiedot

Varmennustodistuksessa tulee olla vähintään seuraavat tiedot:

- varmennustodistuksen yksilöivä tunnus/numero
- tuotteen kaupp nimi
- tuotteen käyttötarkoitus
- varmennustodistuksen haltija
- valmistuspaikka
- laadunvalvonnan varmentaja
- tuotteen suunnitteluohje sisältäen kohdan 3.5.2 mukaiset mekaanisten ominaisuuksien ominaisarvot (suunnitteluohje voidaan esittää varmennustodistuksen liitteenä)
- varmennustodistuksen kattamat tuotteen käyttöluokat ja kantavuuden palonkestävyysluokat
- voimassaoloaika

7.2. Voimassaolo ja peruuttaminen

Varmennustodistus on voimassa 5 vuotta tai tästä poikkeava voimassaoloaika ilmoitetaan todistuksessa. Varmennustodistuksen voimassaolon edellyttämällä ulkoisella laadunvarmennuksella osoitetaan tuotteen ominaisuuksien säilyneen koko toimintajakson ajan hakemusajankohtaa vastaavana.

Varmennustodistuksen myöntäjä voi peruuttaa varmennustodistuksen, jos tuotteen ominaisuudet todetaan arvioinnin yhteydessä vaadittua heikommaksi tai pidättää tai peruuttaa varmennustodistuksen, jos siihen havaitaan olevan aihetta tuotteen valmistuksen tai laadunvalvonnan epäkohtien johdosta.

Jos tuotetta muutetaan, on valmistaja velvollinen ilmoittamaan muutokset, jotta voidaan arvioida mahdollinen lisätestaustarve ja varmennustodistuksen päivitystarve.

Varmennustodistus on julkinen. Niistä pidetään luetteloa ja ne ovat saatavissa.