

Sormijatkettu sahatavara

Tuoteryhmäohje

Kansalliset arviointiperusteet

SORMIJATKETTU RAKENNESAHATAVARA

Sisällys

1. VIITEASIAKIRJAT		2
2. YLEISTÄ		3
3. TERMIT, MÄÄRITELMÄT JA SYMBOLIT		3
3.1 Sormijatkos	3	
4. VAATIMUKSET PUUTAVARALLE JA LIIMAUKSELLE		4
4.1 Puutavara	4	
4.1.1 Yleistä	4	
4.1.2 Puulajit	4	
4.2 Liimat	4	
4.3 Sormijatkos	4	
4.3.1 Sormijatkoksen muoto	4	
4.3.2 Vajaasärmä tai reunavaurio	5	
4.3.3 Oksat, pihkapuu, lyly ja halkeamat	6	
5. VAATIMUKSET TUOTTEILLE		7
5.1 Yleistä	7	
5.2 Mekaaniset ominaisuudet	7	
5.3 Kestävyys lahoa vastaan	7	
5.3.1 Puutavara ilman käsittelyä	7	
5.3.2 Käsittelyn puutavaran kestävyys lahoa vastaan	7	
5.4 Palo-ominaisuuksien parantaminen	7	
5.4.1 Syttymisherkkyys	7	
5.4.2 Palonkestävyys	7	
5.5 Formaldehydin vapautuminen	7	
5.6 Vaarallisten aineiden vapautuminen	7	
5.7. Mitat	8	
6. SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI		8
6.1 Yleistä	8	
6.2 Alkutestaus	8	
6.2.1 Yleistä	8	
6.2.2 Testinäytteet, testaus ja suoritustason pysyvyyden arviointiperusteet	8	
6.3 Tehtaan sisäinen laadunvalvonta (FPC)	9	
6.3.1 Yleistä	9	
6.3.2 Yleiset vaatimukset	10	
6.3.3 Laitteet ja muut ohjeet	10	
6.3.4 Tuotantokohtaiset vaatimukset	13	
6.3.5 Tehtaan alkutarkastus ja FPC	13	
6.3.6 Jatkuva valvonta FPC	13	
7. MERKINNÄT		14
8. LIITTEET		14

1. VIITEASIAKIRJAT

prEN 15497 Structural finger jointed solid timber — Performance requirements and minimum production requirements

EN 301, Adhesives, phenolic and aminoplastic for load-bearing timber structures – Classification and performance requirements

EN 302-1, Adhesives for load-bearing timber structures — Test methods — Part 1: Determination of bond strength in longitudinal tensile shear strength

EN 302-2, Adhesives for load-bearing timber structures — Test methods — Part 2: Determination of resistance to delamination

EN 302-3:2004, Adhesives for load-bearing timber structures — Test methods — Part 3: Determination of the effect of acid damage to wood fibres by temperature and humidity cycling on the transverse tensile strength

EN 302-4, Adhesives for load-bearing timber structures — Test methods — Part 4: Determination of the effect of wood shrinkage on the shear strength

EN 302-6, Adhesives for load-bearing timber structures — Test methods — Part 6: Determination of the conventional pressing time

EN 336, Structural timber – Sizes, permitted deviations

EN 338, Structural timber – Strength classes

SFS-EN 14081-1, Puurakenteet – Lujuuslajiteltu poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen rakennuspuutavara – Osa 1: Yleiset vaatimukset

SFS-EN 14081-2, Puurakenteet – Lujuuslajiteltu poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen rakennuspuutavara – Osa 2: Koneellinen lajittelu – Lisävaatimukset alkutestaukselle

SFS-EN 14081-3, Puurakenteet – Lujuuslajiteltu poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen rakennuspuutavara – Osa 3: Koneellinen lajittelu – Lisävaatimukset tehtaan tuotannon valvontaan

SFS-EN 14081-4, Puurakenteet – Lujuuslajiteltu poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen rakennuspuutavara – Osa 3: Koneellinen lajittelu – Lajittelukoneiden säätöarvot lajittelukoneen valvontajärjestelmiin

SFS 5878 INSTA 142 Sahatavaran visuaalisen lujuuslajittelun pohjoismaiset säännöt

SFS-EN 408, Puurakenteet – Rakenteellinen sahatavara ja liimapuu. Aineellisten ja mekaanisten ominaisuuksien määrittäminen

Viiteasiakirjoina käytetään viimeistä voimassa olevaa versiota.

2. YLEISTÄ

Nämä kansalliset arviointiperusteet määrittelevät lujuusominaisuudet ja tuotannon vaatimukset sormijatketulle rakennesahatavaralle poikkileikkaukseltaan suorakulmaiselle massiivi rakennesahatavaralle.

Nämä arviointiperusteet sisältävät myös testaus- ja / tai laskentamenetelmiä, joilla arvioidaan tuotteiden valmistuksen suoritusasteen pysyvyys sekä merkintää koskevat ohjeet.

Nämä arviointiperusteet koskevat vain havupuista valmistettua sormijatkettua rakennesahatavaraa, jotka on valmistettu samasta puulajista tai niiden yhdistelmästä käyttäen niille testattuja ja hyväksytyjä liimoja. Nämä arviointiperusteet eivät sisällä suurten sormijatkosten valmistusta eivätkä niiden testausta (EN 385 ja EN 387). Jatkossa tekstissä pelkkä maininta standardista tarkoittaa standardia prEN 15497.

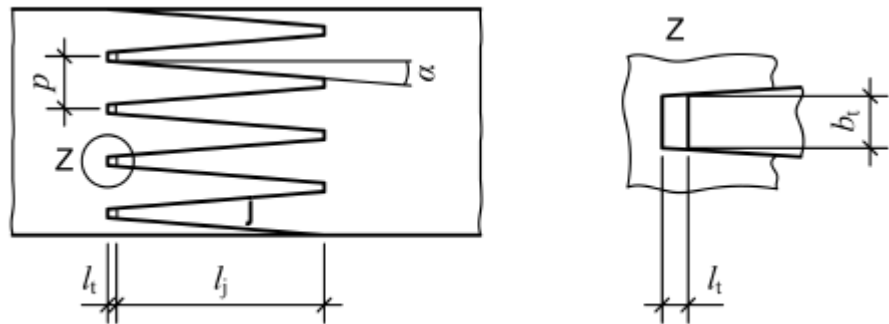
3. TERMIT, MÄÄRITELMÄT JA SYMBOLIT

3.1 Sormijatkos

Sormet symmetrisesti työstämällä muodostettu liitos, joka liimataan yhteen.

(ks. kuva 1)

Kuva 1. Sormijatkoksen muoto



l_j = sormen pituus, p = sormien väli, α = sormen kulma, l_t = kärjen ja pohjan väli, b_t = kärjen paksuus

Muut termit, määritelmät ja symbolit on esitetty standardissa prEN 15497.

4. VAATIMUKSET PUUTAVARALLE JA LIIMAUKSELLE

4.1 Puutavara

4.1.1 Yleistä

Puutavaran on täytettävä standardin EN 14081-1 vaatimukset.

4.1.2 Puulajit

Sormijatkamisessa voidaan käyttää vain seuraavia puulajeja: Euroopan Kuusisahatavaran (*Picea abies*, *Abies alba*), Euroopan Redwood (*Pinus sylvestris*); douglaskuusi (*Pseudotsuga menziesii*), Korsikan Pine, Laricio Pine ja Itävallan musta mänty (*Pinus nigra*) (*Larix decidua*) Siperianlehtikuusi (*Larix sibirica*); Maritime Pine (*Pinus pinaster*), (*Populus robusta*, *Populus alba*) radiatamännyn (*Pinus radiata*); Sitka kuusi (*Picea sitchensis*), Western Hemlock (*Tsuga heterophylla*); Western Red Cedar (*Thuja plicata*).

4.2 Liimat

Liiman on varmistettava, että sormiliitokset säilyttävät lujuusominaisuudet ja suorituskyvyn koko tuotteen käyttöiän. Jos puu on kyllästetty biologisia eliöitä vastaan, on tarkastettava, että käytetty liima soveltuu kyseiselle aineelle ja lujuusominaisuudet säilyvät. Liimoina tulee käyttää hyväksytyjä rakenneliimoja, jotka on testattu ja hyväksytty ao. liimatyyppin testausstandardin mukaisesti (EN 301, EN15425).

4.3 Sormijatkos

4.3.1 Sormijatkoksen muoto

Puristuksen jälkeen tulee sormien muoto täyttää seuraavat vaatimukset (kuva1)

Sormien pituus l_j , p sormien väli, b_t kärkien paksuus, $v = b_t / p$ heikennysaste ja sormien kulman tulee täyttää yhtälöiden 1 ja 2 vaatimukset:

$$l_j \geq 4 p (1 - 2 v) \quad (1)$$

$$a \leq 7,1^\circ \quad (2)$$

Heikennysaste tulee olla $v \leq 0,20$, kun $l_j > 10$ mm.

Suosittelvat sormien muodot on esitetty taulukossa 1

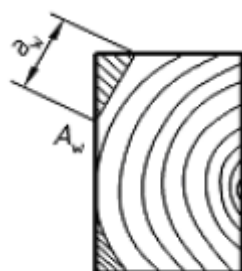
Taulukko 1. Suositeltavat sormien muodot

Sormien pituus l_j (mm)	Sormien väli p (mm)	Sormien kärjen paksuus b_t (mm)	Heikennysaste v
15	3,8	0,42	0,11
15	3,8	0,6	0,16
20	5,0	0,5	0,10
20	6,2	1,0	0,16

4.3.2 Vajaasärmä tai reunavaurio

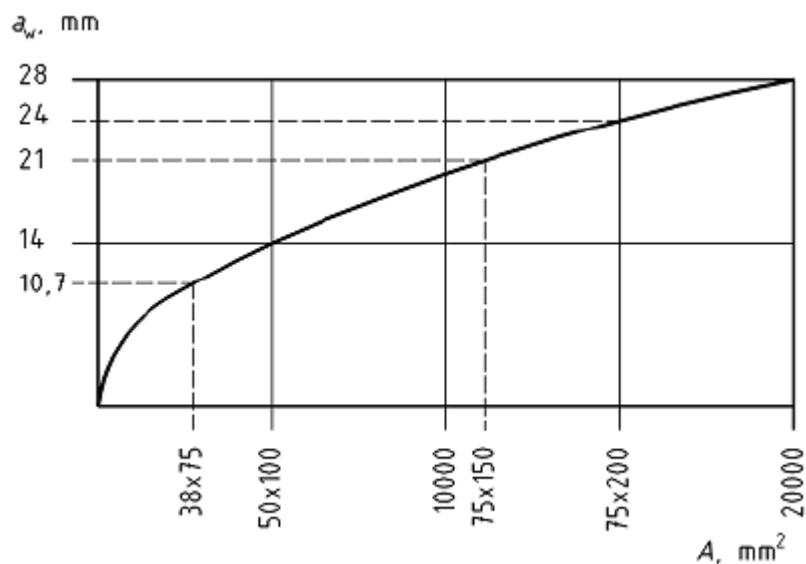
Vajaasärmää ja reunavaurioita ei sallita enempää kuin kahdessa särmässä jatkosalueella ja 75 mm jatkosalueesta. Vajaasärmä tai reunavaurioalue A_w saa olla korkeintaan 1 % poikkileikkauksen pinta-alasta. (Kuva 2)

HUOM: Tämän vaatimuksen täytyminen voidaan tarkistaa mittaamalla lävistäjä a_w , jos se on pienempi kuin suurin lävistäjä, joka esitetty kaaviossa 3 funktiona poikkipinta-alaan A .



a_w = maksimi vajaasärmän mitta A_w = vajaasärmän pinta-ala

Kuva 2. Suurin vajaasärmän mitta



a_w = maksimi vajaasärmän mitta, A = puutavaran poikkileikkauksen pinta-ala

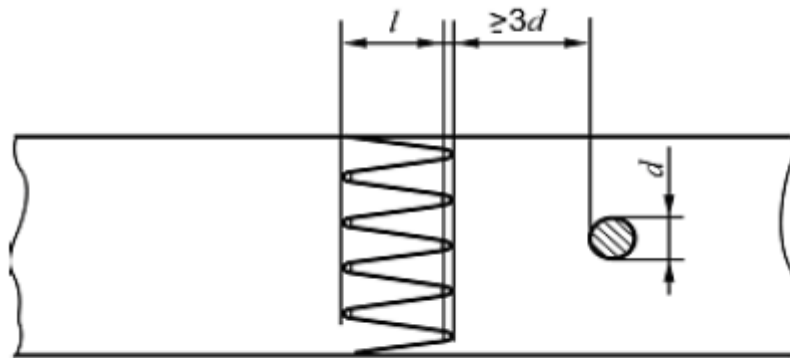
4.3.3 Oksat, pihkapuu, lyly ja halkeamat

Jatkosalueella ei saa olla oksia, pihkapuuta, lylyä eikä syyhäiriöitä. Alle puolet paksuudesta olevia halkeamia sallitaan. Oksien etäisyys jatkosalueesta tulee olla vähintään 3 kertaa oksan halkaisija ($3d$) (kuva 4). Mikäli voidaan varmistaa, että syyhäiriöt voidaan poistaa koneellisesti riittävän tarkasti, niin näissä tapauksissa oksien etäisyys jatkosalueesta voidaan pienentää 1,5 oksan halkaisija ($1,5d$)

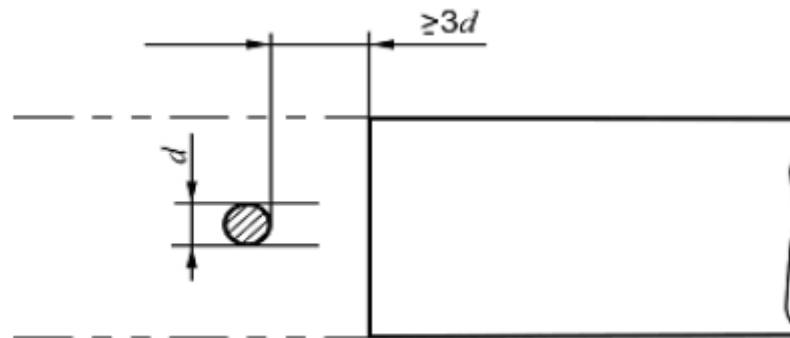
Sääntö koskee myös poistettavia oksia eli kun oksan kohta poistetaan, niin poistettavaan osaan täytyy jäädä kolme kertaa oksan halkaisijan pituinen alue.

Alle kuuden millimetrin (6 mm) oksat voidaan jättää huomioimatta.

Kuva 4. Oksan pienin etäisyys jatkosalueesta



d = oksan halkaisija, l = jatkosalue



d = oksan halkaisija

5. VAATIMUKSET TUOTTEILLE

5.1 Yleistä

Katkonta, sormien työstäminen sekä liimaus tulee tehdä siten, että sormijatkoksesta tulee kestävä ja sen lujuusominaisuudet säilyvät tuotteen käyttöiän.

5.2 Mekaaniset ominaisuudet

Sormijatketun rakennesahatavaran taivutuslujuus testataan standardin prEN 15497 liitteen C mukaisesti. Niiden on oltava yhtä suuret tai suuremmat kuin jatkamattoman puun vastaavat mekaaniset ominaisuudet.

Näissä arviointiperusteissa poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisen sormijatketun rakennesahatavaran ominaisuudet sisältävät seuraavat olennaiset mekaaniset ominaisuudet: kimmokerroin, taivutuslujuus, puristuslujuus, vetolujuus, leikkauslujuus, liukukerroin sekä tiheys.

5.3 Kestävyys lahoa vastaan

5.3.1 Puutavara ilman käsittelyä

Luonnollisena kestävyys pidetään sormijatketulle sahatavaralle samaa, kun se on tehty ja arvioitu standardin EN 14081-1 mukaan. Luonnollinen lahonkestävyys käyttöluokassa riippuu myös liimasta, jota jatkamisessa on käytetty.

5.3.2 Käsitellyn puutavaran kestävyys lahoa vastaan

Käsitellyn sormijatketun rakennesahatavaran on täytettävä standardin EN 15228 vaatimukset.

5.4 Palo-ominaisuuksien parantaminen

5.4.1 Syttymisherkkyyys

Mikäli halutaan parantaa syttymisherkkyysominaisuuksia, tulee alkutestaus tehdä standardin EN 13501-1 mukaisesti.

5.4.2 Palonkestävyys

Mikäli halutaan parantaa palonkestävyyttä, tulee alkutestaus tehdä standardin EN 13501-2 mukaisesti.

5.5 Formaldehydin vapautuminen

Formaldehydin vapautuminen ilmoitetaan standardin prEN 15497 liitteen A ohjeiden mukaisesti ilman testausta riippuen käytetystä liimasta luokkiin E1 tai E2.

5.6 Vaarallisten aineiden vapautuminen

Vaarallisten aineiden vapautuminen voidaan arvioida käytetyn liiman valmistajan käyttöturvallisuusselosteen pohjalta. Mikäli on aihetta epäilyä, että tuotteista vapautuu vaarallisia aineita, tulee tehdä tarvittavat testaukset niiden toteamiseksi.

5.7. Mitat

Tuotteiden mitat lasketaan standardin EN 336 ohjeiden mukaisesti ja ne tulee olla standardissa EN 336 ilmoitettujen toleranssien rajoissa.

6. SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI

6.1 Yleistä

Näiden arviointiperusteiden mukainen tuotteen valmistuksen suoritustason pysyvyys osoitetaan sormijatketululle rakennesahatavaralle:

- alkutestauksella
- tehdään sisäisellä laadunvalvonnalla (FPC)
- ympäristöministeriön hyväksymän varmennuslaitoksen varmennustodistuksella ja laadunvalvonnan varmentamisella

6.2 Alkutestaus

6.2.1 Yleistä

Alkutestaus on tehtävä sen osoittamiseksi, että tehdään tuotantoprosessilla valmistetut tuotteet täyttävät mekaaniset ominaisuudet taivutus- ja vetolujuuden osalta. Mikäli vastaavat testaukset on aiemmin tehty, ne voidaan ottaa huomioon edellyttäen, että ne on tehty samaa tai tiukempaa testausmenetelmää noudattaen.

Alkutestaus tulee tehdä varmentamislaitoksen toimesta.

Testausta varten valmistajan tuotteet voidaan ryhmitellä perheittäin, tällöin tulee katsoa, että yhden tai useamman ominaisuuden tulokset mistä tahansa yhden tuoteperheen sisällä ovat edustavia.

Alkutestaus tulee tehdä uudestaan, mikäli: tuotantolinja uusitaan tai siihen tehdään oleellisia muutoksia, sormien muoto, liimatyyppejä tai puulajia muuttuu.

Poikkeuksena mänty ja kuusi voidaan käsitellä samana puulajina ellei liiman valmistaja aseta käytettävälle liimatyypille männylle ja kuuselle erillisvaatimuksia.

6.2.2 Testinäytteet, testaus ja suoritustason pysyvyyden arviointiperusteet

Alkutestaukset tulee tehdä taulukon 3 mukaisesti ja niiden testikappaleiden määrät sekä tulosten arviointimenettelyt on esitetty samassa taulukossa 3.

Taulukko 3 Testikappaleiden määrä sekä testausmenetelmät

Ominaisuus	Vaatus	Arviointi menetelmä	Koekappaleiden määrä	Noudatettavat kriteerit
Mekaaniset ominaisuudet sormijatkotulle rakennesahatavaraalle, kimokerroin, taiputus-, puristus-, veto- ja leikkauslujuus				
Puutavaran lujuus, jäykkyys ja tiheys	4.1	EN 14081-1	EN 14081-1:2011, 6.2	EN 14081-1:2011, 6.2
Sormijatkokset	4.3	prEN 15497 Liite C (testaus)	Jokaiselta tuotantolinjalta, jokaisesta puulajista ja liimätyypistä, korkeimmasta lujuusluokasta ja suurimmasta dimensioista: - 30 kpl syrjätaivutus	prEN 15497 Liite C. C.3
		prEN 15497 Liite C (testaus)	Mikäli halutaan pienentää tehtaan valvonnan lape taivutuksessa käytettävää k_f -keinoita, jokaisesta jatkettavasta poikki-leikkauksesta, korkeimmasta lujuusluokasta pienimmästä dimensioista: - vähintään 30 kpl syrjätaivutus - vähintään 30 kpl lape taivutus	prEN 15497 Liite C. C.3
Liitosten lujuus				
Sormijatkokset	4.3	Kuten mekaaniset ominaisuudet		
Liiman tartuntalujuus				
Puulajit	4.1.2	4.1.2 (tarkistus)	-	4.1.2
Liiman ominaisuudet	prEN 15497 taulukko 3 (jatkoa)			
Biologinen kestävyys				
Kyllästy tai ilman	prEN 15497 taulukko 3			
Palonkestävyys				
Palonkestävyys	prEN 15497 taulukko 3			
Syttämisherkkyys				
Syttämisherkkyys	prEN 15497 taulukko 3			
Formaldehydin vapautuminen				
Päästöt	prEN 15497 taulukko 3			
Vaarallisten aineiden vapautuminen				
Päästöt	prEN 15497 taulukko 3			

6.3 Tehtaan sisäinen laadunvalvonta (FPC)

6.3.1 Yleistä

Valmistajan on otettava käyttöön ja ylläpidettävä tuotannon valvontajärjestelmää, joka varmistaa, että markkinoille saatettavat tuotteet täyttävät suoritustason mukaiset perusominaisuudet sekä tuotantomenetelmille asetetut vähimmäisvaatimukset. FPC järjestelmä koostuu menettelyistä, säännöllisistä tarkastuksista ja testauksista. Lisäksi järjestelmän tulee sisältää menettelyt raaka-aineiden valvonnasta, laitteiden huollosta, tuotantoprosessin valvonnasta sekä lopputuotteen tarkastuksesta. Menetelmät, vaatimukset ja ohjeet tulee

dokumentoida kirjallisesti. Näillä asiakirjoilla tulee voida varmistaa, että menettelyt mahdollistavat suoritustason pysyvyyden sekä tehokkaan tuotannon ohjauksen.

6.3.2 Yleiset vaatimukset

Valmistaja vastaa siitä, että järjestelmä toimii tehokkaasti ja vastaa tämän ohjeen vaatimuksia. Organisaatiossa tulee määrittää henkilöstön pätevyudet ja niiden ylläpito, vastuut ja valtuudet toimintojen hallinnomiselle, tarkastusten ja testausten suorittajille ja sitä on pidettävä ajan tasalla. Manuaalissa tulee määrittää poikkeavan tuotteen tunnistaminen sekä hyväksymis- ja hylkäyskriteerit. Lisäksi manuaali tulee sisältää mallit kaikista käytössä olevista pöytäkirjoista. Mikäli käytetään alihankkijoita, valmistaja ei voi siirtää mitään vastuita heille. Mikäli valmistajalla on sertifioitu ISO9001 laatujärjestelmä voidaan nämä vaatimukset katsoa täyttyneeksi, jos järjestelmä sisältää kaikki tuotantoprosessiin liittyvät dokumentoinnit.

6.3.3 Laitteet ja muut ohjeet

6.3.3.1 Testaus

Kaikkien testauslaitteiden tulee olla kalibroituja ja ne tulee tarkistaa ja kalibroida kahden vuoden välein tai tarvittaessa useammin. Niistä tulee olla kirjalliset ohjeet sekä kalibroitulokset tulee kirjata pöytäkirjoihin.

6.3.3.2 Tuotanto

Kaikki tuotantolaitteet tulee huoltaa säännöllisin välein. Näillä toimenpiteillä varmistetaan, ettei kulumisista tai muista vioista aiheudu virheitä tuotantoprosessissa. Tarkastukset ja huoltotoimenpiteet tulee dokumentoida asianmukaisesti.

6.3.3.3 Raaka-aineiden vastaanotto

Raaka-aineiden vastaanoton yhteydessä tulee olla mittauslaitteet, joilla ne voidaan tarkastaa ja todeta asianmukaisiksi. Tarkastustulokset tulee kirjata.

6.3.3.4 Jäljitettävyys ja merkintä

Sormijatketun rakennesahatavaran merkintään tulee olla laitteet, joilla tehtävistä merkinnöistä voidaan tunnistaa ja jäljittää raaka-aineiden alkuperä. Valmistajalla on oltava kirjalliset menettelyt esim. koodit, joiden avulla varmistetaan jäljitettävyys. Merkinnät tulee tarkistaa ja tulokset kirjata säännöllisesti.

6.3.3.5 Tuotannon valvonnan vaatimukset

Valmistajan tulee suunnitella ja toteuttaa tuotanto valvotuissa olosuhteissa. Dokumentaatioissa tulee esittää prosessien valvonta sekä seuraavat osiot:

- a) laatutavoitteet ja organisaation rakenne, johdon vastualueet ja toimivalta valmistuksen suoritustason pysyvyyden määrittämiseksi
- b) menettelyt, joissa määritetään, täyttävätkö puutavara ja liimaus vaatimukset
- c) tuotanto-, tuotannonohjaus- ja muut menetelmät, joilla on vaikutusta tuotteen lopulliseen laatuun

Liimaus prosessista tulee kirjata:

- tuotantolinja;
- päivämäärä ja tuotantomäärä;
- puulaji;
- lujuusluokka
- poikkileikkausmitat tuotteista;
- sormien profiili;
- puun kosteuspitoisuus;
- puristusaika;
- puristuspaine;
- liima, esim. hartsi ja kovete;
- levitetty liimamäärä (g/m²);
- tarvittaessa hartsin ja kovetteen suhde;
- kyllästysaine, jos puu on käsitelty
- lämpötila ja suhteellinen kosteus puun varasto- ja tuotanto- ja kovettumistiloissa
- vastuuhenkilön nimi

Kaikki asiakirjat on taltioitava siten, että raaka-aineiden ja tuotanto-olosuhteiden tiedoista ovat jäljitettävissä valmistusviikko ja -vuosi. Asiakirjat on säilytettävä vähintään 10 vuotta.

6.3.3.6 Tuotteen testaus ja arviointi

Valmistajan on laadittava testausmenettelyt sen varmistamiseksi, että vähimmäisvaatimukset täyttyvät. Taulukossa 4 on esitetty tuotannonvalvonnan aikaisille testauksille vähimmäisvaatimukset.

Sisäisen laadunvalvonnan testikappaleet:

Sormijatkoksista otetaan vähintään 2 kappaletta / työvuoro korkeinta jatkettavaa lujuusluokkaa testattavaksi standardin EN 408 mukaisella taivutustestillä.

Tulos on hyväksytty, jos vaatimus a) tai b) täytyy:

- a) viimeisen 100:n testituloksen joukossa ei ole viittä alitusta enempää eikä yksikään tulos ole huonompi kuin 80% vaatimuksesta.
- b) 15 viimeisen testituloksen keskiarvo kerrottuna variaatiokertoimen mukaan valitulla kertoimella k_{15} .

Variaatiokerroin	≤ 0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
k_{15}		0,82	0,74	0,67	0,61

Huom. Lapetaivutuksessa on huomioitava kerroin, $k_f = 1,25$.

Taulukko 4 Tuotannon valvonnan aikainen testaus

Ominaisuus	Ohjeen kohta tai arviointimenetelmä	Hyväksymiskriteerit	Minimi tarkastus taajuus
Mekaaniset ominaisuudet sormijatkettulle rakennesahatavarelle, kimmokerroin, taivutus-, puristus-, veto- ja leikkauslujuus			
Puutavaran lujuus, jäykkyys ja tiheys	4.1	EN 14081-1:2011, 6.3	EN 14081-1:2011, 6.3
Sormijatkokset	prEN 15497 Liite C	prEN 15497 Kts. Vaatimusarvo Liite C.3	2 koekappaletta per vuoro (esim. 8 h) jokaiselta linjalta satunnaisesti jokaisesta lujuusluokasta, puulajista ja liimatyyppistä
Dimensio	5.7	EN 336	tarkistetaan aina, kun dimensio muuttuu
Liitosten lujuus			
Sormijatkokset	prEN 15497, liite C	Kuten mekaaniset ominaisuudet	
Liiman tartuntalujuus			
Puulajit	4.1.2	-	tarkistetaan vastaanotossa
Liima	4.2	-	tarkistetaan vastaanotossa
Liiman levitys	Liite 1 / 1.3 tai prEN 15497 Liite G.4.5.1	Liite 1 / 1.3 tai prEN 15497 Liite G.4.5.1	automaatt lev 2 per vuoro manuaal lev 1 per 2 tuntia
Puutavaran kosteus ennen jatkamista	prEN 15497 Liite D.1	prEN 15497 Liite D.1	kalibroiduilla mittareilla tuotannon edellyttämässä taajuudessa
	prEN 15497 Liite D.2 tarvittaessa	D. 2	vähintään 1 mittaus kuukaudessa
Biologinen kestävyys			
Kyllästy tai ilman	tarvittaessa nprEN 15497 taulukko 4 mukaisesti		
Palonkestävyys			
Palonkestävyys	tarvittaessa nprEN 15497 taulukko 4 mukaisesti		
Syttmisherkkyyks			
Syttmisherkkyyks	tarvittaessa nprEN 15497 taulukko 4 mukaisesti		
Formaldehydin vapautuminen			
Päästöt	tarvittaessa nprEN 15497 taulukko 4 mukaisesti		
Vaarallisten aineiden vapautuminen			
Päästöt	tarvittaessa nprEN 15497 taulukko 4 mukaisesti		

6.3.3.7 Poikkeavat tuotteet

Valmistajalla tulee olla kirjalliset menettelyohjeet, joissa määritellään, miten poikkeavat tuotteet tunnistetaan ja miten niitä käsitellään. Poikkeavat tuotteet tulee kirjata ja näitä aisakirjoja tulee säilyttää vähintään 10 vuotta. Kun poikkeava tuote on tunnistettu, tulee tehdä välittömästi korjaavat toimenpiteet sekä huolehtia ettei poikkeavia tuotteita pääse toimituksiin. Korjaavien toimenpiteiden onnistuminen tulee varmistaa esim. lisätestauksin tai muuttamalla tuotantoprosessia. Korjaavat toimenpiteet tulee kirjata sekä varustaa vastuuhenkilön allekirjoituksella.

6.3.3.8 Käsittely, varastointi ja pakkaus

Valmistajalla tulee olla menettelyohjeet valmiiden tuotteiden käsittelystä, varastoinnista ja pakkauksesta. Näillä ohjeilla varmistetaan, ettei näiden toimien aikana synny vaurioita.

6.3.4 Tuotantokohtaiset vaatimukset

FPC-manuaalin tulee noudattaa tämän ohjeen vaatimuksia, joilla varmistetaan että markkinoille saatetaan vain suoritustasoilmoituksen mukaisia tuotteita. Samoin FPC:n tulee sisältää menettelyt, joilla osoitetaan tuotteiden vaatimuksenmukaisuus:

a) tarkastukset ja testit on tehty ennen valmistusta ja sen aikana. Nämä tiedot tulee sisältyä testaussuunnitelmaan.

b) testaussuunnitelmaan tulee sisältyä myös lopputuotteiden tarkastukset ja testaukset

6.3.5 Tehtaan alkutarkastus ja FPC

Tehtaan alkutarkastuksen tekee Ympäristöministeriön hyväksymä varmennuslaitos. Alkutarkastuksessa varmistetaan, että tuotanto on näiden ohjeiden mukaista sekä valmistajan FPC noudattaa tämän ohjeen vaatimuksia.

Tarkastuksessa tulee tarkastaa seuraavat kohdat:

a) tehtaalla tulee olla resurssit valmistaa vaatimuksenmukaisia tuotteita

b) tehtaan FPC vastaa näiden ohjeiden vaatimuksia ja valmistaja noudattaa niitä siten, että tuotteet täyttävät suoritustason edellyttämät vaatimukset

c) lopputestaukset tehdään vaatimusten mukaisesti

d) kaikki dokumentoinnit ovat näiden ohjeiden mukaiset

e) varmennuslaitos tekee alkutarkastuksesta raportin, jonka perusteella annetaan varmennustodistus

6.3.6 Jatkuva valvonta FPC

Tehtaan tuotannon valvonnan seurantatarkastukset tehdään vähintään kaksi (2) kertaa vuodessa. Seurantatarkastuksissa arvioidaan toteutuaanko FPC:n menettelyjä ja testaussuunnitelmaa. Käynneillä arvioi-

daan myös mahdolliset muutokset tuotantoprosesseissa, jotka voivat vaikuttaa esim. uusiin alkutesteihin. Käynneillä varmistetaan myös, että ovatko tuotteet täyttäneet testausten perusteella vaatimukset, onko laitteet huollettu suunnitelmien mukaisesti ja mittalaitteet kalibroitu ja tuotteiden merkintä on ohjeiden mukainen.

Tarvittaessa varmennuslaitoksen edustaja voi ottaa näytteitä testattavaksi ulkopuoliseen laboratorioon tai tehdä testejä valmistajan laitteilla. Varmennuslaitos tekee käynneistä raportin, jonka perusteella päätetään varmennustodistuksen voimassaolon jatkuminen.

7. MERKINNÄT

Jokainen sormijatkettu rakennesahatavarakappale, joka täyttää näiden ohjeiden vaatimukset tulee merkitä kestäväällä leimalla tai muulla merkinnällä. Merkinnästä tulee ilmetä seuraavat tiedot:

- a) valmistajan tunnistetiedot esim. logo tai nimi;
- b) lujuusluokka standardin EN 338 tai valmistajakohtaisen lujuusluokan mukaisesti;
- c) valmistuspäivä tai jäljitettävyyden syy;
- d) "PT", jos sormijatkettu rakennesahatavara on käsitelty biologisia eliöitä vastaan;
- e) varmennuslaitoksen tunnistetiedot

Poikkeustapauksissa, loppukäyttäjän niin vaatiessa, voidaan jättää merkintä pois esteettisistä syistä. Tällaisissa tapauksissa jokaiseen toimitukseen on lisättävä asiakirja, jossa ilmoitetaan edellä mainittujen tietojen lisäksi vähintään seuraavat tiedot:

- asiakkaan nimi ja osoite;
- asiakkaan ostotilauksen numero;
- mitat ja määrät toimitetusta sormijatkettusta rakennesahatavaraerästä

Esim. kappalekohtaisesta merkinnästä:

FI C24 (M) 0123 A123 Sormijatkaja Oy

8. LIITTEET

LIITE 1: VÄHIMMÄISVAATIMUKSIA TUOTANNOLLE

LIITE 2: SERTIFIOINTIMERKIN KÄYTTÖ

LIITE 1. VÄHIMMÄISVAATIMUKSIA TUOTANNOLLE

1.1 Tuotanto olosuhteet

Tuotantotilojen on täytettävä vaatimukset lämpötilan ja ilman suhteelli-

sen kosteuden suhteen. Tehtaalla tulee olla koneet ja laitteet sekä tuotantoprosessi, joilla varmistetaan suoritustason pysyvyyden vaatimusten mukainen tuotteiden valmistus. Seuraavia liiman valmistajan antamia ohjeita tulee noudattaa:

- a) liiman sekoitus
- b) lisäaineiden käyttö
- c) esilämmitys (korkea taajuus, infrapuna- tai muilla menetelmillä)
- d) liimamäärä
- e) avo aika
- f) kovettuminen
- g) ilman ja puun lämpötila ennen jatkamista ja kovettumisen aikana
- h) ilman suhteellinen kosteus ja puun kosteuspitoisuus ennen jatkamista ja kovettumisen aikana

1.2 Kosteus- ja liimauksen lämpötila

Jatkettavan puutavaran kosteuspitoisuus tulee mitata jokaisesta erästä standardin liitteessä D määritellyllä tavalla. Mittaustarkkuus on $\pm 2\%$ -yksikköä.

Kosteuspitoisuus tulee olla liiman valmistajan ohjeiden mukainen 7 ... 23 %

Jatkettavien kappaleiden kosteuspitoisuus ero saa olla korkeintaan 5 %.

Lämpötila puutavaran tasaannutus- ja jatkamistilassa on oltava vähintään $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.3 Liimaus

Liimauksen onnistumiseksi tulee liimauspintojen olla puhtaat. Liimamäärän tulee olla liiman valmistajan ohjeiden mukainen.

Liimausmenetelmän on varmistettava, että kaikkien sormien pinnat tulevat liimoitetuksi.

Jos liimaa levitetään kammalla tai telalla, tulee liimaa olla kummallakin puolella vähintään $\frac{3}{4}$ osaa sormien pituudesta.

Mikäli kovete levitetään toiseen päähän ja hartsin toiseen päähän, tulee varmistaa että kummassakin päässä on riittävästi aineosia.

Jos liima levitetään käsin, voi liiman levittää vain toiseen kappaleen päähän.

Silmämääräisesti tulee tarkistaa, että liimaa on kaikissa sormissa riittävästi. Tämä vaatimus voidaan katsoa täyttyvän, mikäli puristuksen jälkeen liimaa pursuaa ulos kaikilta sivuilta.

Jos liima ja kovete levitetään kammalla tai telalla niin liima voidaan levittää liitettävien puiden eri päihin. Jatkoskoneella on oltava laitteet käytettävän liiman ja kovetteen suhteen tarkastamiseen ja dokumentointiin. Molemmille pitää olla erilliset laitteet. Laitteen pitää varmistaa, että liimaa ja kovetetta on $\frac{3}{4}$ osaa sormen pituudesta. Jos liimaa levitetään

ilman kontaktia, niin liimamäärää ja levitystä pitää valvoa visuaalisesti tai automaattisella systeemillä. Kaikki tulokset pitää taltioida ja tallentaa.

1.4 Työstön ja liimauksen välinen aika

Liimaus tulee tehdä mahdollisimman nopeasti työstön jälkeen, kuitenkin viimeistään kuusi (6) tuntia sormien työstön jälkeen. Varastointiaikana tulee varmistaa, että työstöpinnat pysyvät puhtaina sekä varastointiolosuhteet ovat sellaiset, ettei sormiin synny niiden kuivuessa muotovikoja.

1.5 Puristusaine

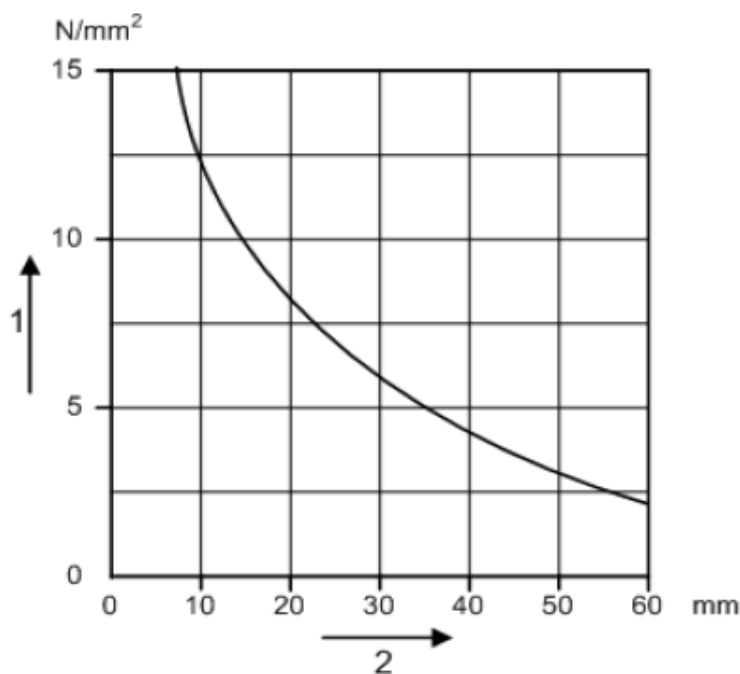
Lopullinen puristusaine riippuu puulajista, puun kosteuspitoisuudesta ja jatkettavasta dimensiosta. Paine on säädettävä sellaiseksi, jotta minimoidaan sormien pohjan halkeamat ja puristuksen epäonnistuminen.

Puristusaineen tulee olla riittävä, jotta jatkettu puutavara voidaan siirtää kovettumistilaan ilman, että syntyy vaurioita jatkoksessa.

Puristuksen jälkeen jatkoksen pituuden ja sormen pituuden välinen suhteellinen ero $e = l / l_j$ pitäisi olla $0,01 \leq e \leq 0,08$.

Jos paine kohdistetaan syklistä, tulee täysi puristusaine olla vähintään 1 s, kun jatkettavan puutavaran paksuus on enintään 45 mm ja vähintään 2 s, kun jatkettavan puutavaran paksuus yli 45 mm. Suositellavat puristusaineet on esitetty kuvassa 1.

Kuva 1. Suositeltava puristusaine



1 Puristusaine 2 Sormien pituus

1.6 Kovettuminen

Jatkamisen jälkeen tulee varmistaa, ettei siirron aikana kovettumistilaan aiheudu jatkokseen muodonmuutoksia tai tärinää.

Lämpötila liimasauman kovettumisen aikana tulee olla vähintään +15 °C.

Ennen jatkokäsittelyä, tulee liiman valmistajan ohjeiden mukainen lopullinen kovettuminen olla saavutettu, ellei voida osoittaa, että jatkos on riittävän luja kestämään käsittelyn aiheuttamat rasitukset.

Sen jälkeen, kun tuotesertifikaatti on myönnetty, sertifikaatinhaltija saa oikeuden käyttää tuotesertifiointimerkkiä tuotteessa osoittamaan, että tuote on sertifioitu.

Sertifiointimerkin käyttöoikeus perustuu aina toimielimen tekemään sertifiointipäätökseen ja koskee vain niitä tuotteita, jotka sisältyvät tuotesertifikaattiin. Toimielin valvoo merkin oikeaa käyttöä tuotteessa ja tuotteen markkinoinnissa. CE-merkinnässä sertifiointimerkin käytön valvonnasta on lisäksi säädetty EU:n rakennustuoteasetuksessa.

Sertifiointimerkkiä saa käyttää vain sertifioituissa tuotteissa, jotka täyttävät vaatimusasiakirjojen ja sertifiointipäätöksen mukaiset vaatimukset. Se kiinnitetään suoraan tuotteeseen, tuotepakkaukseen, tuotteeseen kiinnitettyyn tunnuslappuun tai tuotetta seuraaviin kaupallisiin asiakirjoihin – ensisijaisesti tässä järjestyksessä. Merkin yhteydessä esitetään ne tiedot, jotka vaatimusasiakirjoissa vaaditaan. Kaikissa merkityissä tuotteissa tulee olla sertifikaatin haltijan tunniste.

Merkki on kiinnitettävä sillä tavalla, että se on helposti luettavissa, kun tuote otetaan käyttöön, ottaen huomioon tuotteen varastoinnin, kuljetuksen ja muiden vastaavien käsittelyjen vaikutukset.

Sertifiointimerkkiä voidaan käyttää tuotteen markkinoinnissa. Merkkiä käytettäessä ei saa syntyä epäselvyyttä sertifikaatin kattavuusalueesta ja merkityksestä. Mikäli merkkiä käytetään ohjeiden vastaisesti, sertifiointipäätöksen peruuttamisen lisäksi toimielin voi ryhtyä oikeudellisiin toimenpiteisiin.

