

Ruostetsaari Toni ja Ylikangas Heikki
PUUN LAADUN TUTKIMUS KESKI- JA POHJOIS-
POHJANMAAN IKKUNATUOTANNOSSA

Opinnäytetyö
KESKI-POHJANMAAN AMMATTIKORKEAKOULU
Puutekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2011

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Yksikkö Ylivieska	Aika Toukokuu 2011	Tekijä/tekijät Ruostetsaari Toni Ylikangas Heikki
Koulutusohjelma Puutekniikka		
Työn nimi PUUN LAADUN TUTKIMUS KESKI- JA POHJOIS-POHJANMAAN IKKUNATUOTANNOSSA		
Työn ohjaaja Arhio Kaija		Sivumäärä 45 + 5
Työelämäohjaaja Martinkauppi Vesa		
<p>Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä CENTRIA tutkimus ja kehityksen kanssa.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan ikkunatuotannossa käytetyn puun laatua. Tutkimuksessa kartoitettiin alueen ikkunavalmistajien kohtaamia puun laatuongelmia sekä tyytyväisyyttä käyttämäänsä puumateriaaliin. Lisäksi tiedusteltiin yritysten ehdotuksia laadun parantamiseksi.</p> <p>Kyselytutkimus tehtiin käyttäen Webropol -kyselytyökalua. Kysymyksien laadinnassa auttoi Innorihhi Oy:n Markku Riihimäki. Vastausten käsittely suoritettiin täysin anonyymisti.</p> <p>Lopputuloksena saatiin ensimmäistä kertaa tutkimustietoon perustuva käsitys alueen ikkunatuotannon käyttämän puun laadusta sekä ongelmien laajuudesta.</p>		

Asiasanat Ikkunatuotanto, kyselytutkimus, puutavara, sahatavara

ABSTRACT

<p>CENTRAL OSTROBOTHNIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Ylivieska</p>	<p>Date May 2011</p>	<p>Author Ruostetsaari Toni Ylikangas Heikki</p>
<p>Degree programme Wood technology</p>		
<p>Name of thesis WOOD QUALITY SURVEY IN CENTRAL AND NORTHERN OSTROBOTHNIA WINDOW PRODUCTION</p>		
<p>Instructor Arhio Kaija</p>		<p>Pages 45 + 5</p>
<p>Supervisor Martinkauppi Vesa</p>		
<p>This thesis was done in collaboration with CENTRIA research and development.</p> <p>The objective of this study was to define the quality of wood used in window production in Central and Northern Ostrobothnia. The survey charted the problems faced by the window manufacturers of the area and the level of satisfaction with the quality of used wood. In addition, the companies were inquired to propose means to improve the quality of wood material.</p> <p>The survey was executed with Webropol online survey software. The questions were compiled with assistance from Innorihä Ltd's Markku Riihimäki. The answers were analyzed anonymously.</p> <p>The results gave a clear picture about the quality of wood used in the window production in the area and the extent of quality problems.</p>		

Key words

Sawn timber, survey, timber, window production

ESIPUHE

Käsissäsi on reilun kolmen kuukauden tuskaisen ja usein päämäärättömältä tuntuneen puurtamisen tulos.

Kiitämme nöyrästi kaikkia työmme edistymistä auttaneita henkilöitä. Erityiskiitos kuuluu diplomi-insinööri Markku Riihimäelle, jonka apu oli korvaamatonta eritoten alkuun pääsemisessä ja kysymysten laadinnassa. Kiitämme työmme ohjaajia puutekniikan yliopettaja Kaija Arhiota sekä projektipäällikkö Vesa Martinkauppia. Lisäksi kiitämme lehtori Maarit Tammistoa opinnäytetyön kirjallisesta ohjauksesta sekä kyselyn koepöytäkirjan testiryhmää.

Suuri kiitos kuuluu myös sarjakuvapiirtäjä Pertti Jarlalle, jonka nerokkaita Fingerpori-sarjakuvia lukemalla olemme aamumme aloittaneet, luonnollisesti kumpikin omilla tahoillamme. Lisäksi kiitämme myös Suomen Puolustusvoimia, erityisesti Jääkäriprikaatia sekä Kainuun Prikaatia lukuisista toistaan kepeämmistä aamuista sekä armeijajuttujen värittämisestä kahvipöytäkeskusteluista. Opiskelun sekä asepalveluksen lomassa huomasimme, että kaikilla aamuilla on yksi yhdistävä tekijä: ne hupenevat jokainen yksi kerrallaan.

Ylivieskassa 15.5.2011,

Ruostetsaari Toni Matias,
Ylikangas Heikki Antero

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ESIPUHE

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TIETOPERUSTA	3
2.1 Puun, sahatavaran ja ikkunapuun laatu	3
2.1.1 Puun viat	3
2.1.2 Sahatavaran laatu- ja lujuuslajittelu	4
2.1.3 Ikkunapuun laatu	10
2.1.4 Reklamaatiot	13
2.2 Kyselylomakkeen laatiminen	14
3 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS	18
3.1 Tutkimuksen sisältö ja tavoitteen määrittäminen	18
3.2 Tutkimuksen otos ja kohderyhmä	18
3.3 Tietojen keräysmenetelmä	19
3.4 Kyselylomakkeen ja saatekirjeen laadinta	20
4 TULOSTEN ANALYSOINTI	22
4.1 Vastanneiden yritysten kokojakauma	22
4.2 Aihionvalmistus- ja puunhankintamenetelmät	23
4.3 Puun laatuongelmat	25
4.4 Laatuongelmien ilmeneminen ja puun laadun kehitys	28
4.5 Reklamaatiot ja taloudellinen vaikutus	31
4.6 Tarjonta, jalostusaste ja hinta-laatusuhde	34
4.7 Laatumääritykset	37
4.8 Puun tärkeimmät ominaisuudet ikkunanvalmistuksessa	38
4.9 Alan toimijoiden yhteistyön kehittäminen	39
5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	42
LÄHTEET	45
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Sahatavaran oikea laatutaso vaikuttaisi olevan ikuisuuskysymys puunjalostusteollisuudessa. Eritoten pienillä ja keskisuurilla puutuoteyrittäjillä on oletettu olevan vaikeuksia löytää tuotteisiinsa oikeanlaatuista sahatavaraa. Tämä ongelma korostuisi erityisesti erikoisikkunoiden sekä muiden raaka-aineen laadulta paljon vaativien puutuotteiden valmistuksessa. Tähän mennessä kukaan ei ole voinut varmuudella sanoa, onko ongelma todellinen vai subjektiivinen.

Ehdotus opinnäytetyön laatimisesta saatiin puutekniikan yliopettaja Kaija Arhiolta, joka välitti aiheen CENTRIA:n Vesa Martinkaupilta. Martinkauppi oli yhdessä erinäisten tahojen kanssa pohtinut sahatavaran laatua ja saatavuutta. Tutkimuksen aiheeksi muodostui Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan ikkunavalmistajien keskuudessa mahdollisesti esiintyvien laatuongelmien kartoittaminen. Työn tilaajana oli CENTRIA tutkimus ja kehitys.

Selvitys tehtiin Webropol-kyselyn muodossa ja lähetettiin kahdellekymmenelle alueen toimijalle, joista vastaukset saimme peräti kuudeltatoista. Vastausprosentiksi muodostui siis 80 %, joka on tämänkaltaisessa kyselytutkimuksessa kunnioitettava osuus, mikä kertoo osaltaan aiheen tärkeydestä alueen toimijoiden keskuudessa. Kyselyn vastaajiin kuului sekä pieniä, puusepänverstaan kaltaisia paikallisia toimijoita että kansainvälisiäkin suuryrityksiä.

Toisessa pääluvussa käsitellään aiheeseen olennaisesti tietoperusta liittyen puun laatuun sekä kyselylomakkeen laatimiseen. Kolmannessa pääluvussa käsitellään ne keinot ja menetelmät sekä käytännön toteutus, joilla tutkimus suoritettiin. Neljännessä pääluvussa analysoitiin saadut tulokset peilaten vastauksia yrityksiänsä kokoihin ja aihionvalmistusmenetelmiin. Viidennessä pääluvussa analysoiduista vastauksista tehtiin johtopäätökset.

Liitteissä on nähtävillä tutkimuksessa käytetty kyselylomake sekä saatekirje.

Olenneisimpina kirjallisuuslähteinä mainittakoon Sipi, M. Sahatavaratuotanto, Kärkkäinen, M. Puutieteen perusteet, Kuikka & Kunelius Puutekniikka: materiaalit sekä Heikkilä, T. Tilastollinen tutkimus.

2 TIETOPERUSTA

2.1 Puun, sahatavaran ja ikkunapuun laatu

2.1.1 Puun viat

Puun viat ovat useimmiten visuaalisesti havaittavissa joko kasvavasta puusta tai sahatavarasta. Kuikka & Kunelius määrittelevät, että puun vikoina pidetään kaikkia niitä poikkeavuuksia, joilla on vaikutusta puun käyttökelpoisuuteen. Kuitenkin jotkin näistä vioista, esimerkiksi oksat, ovat välttämättömiä kasvavalle puulle. (Kuikka & Kunelius 1998, 20.) Toisaalta, joidenkin vikojen tapauksessa voidaan puhua erityisominaisuuksista, jotka saattavat olla jopa haluttuja tiettyihin käyttökohteisiin. Esimerkiksi visaisuus, loimuisuus tai vaikkapa erikoisen näköinen oksa ovat tällaisia ns. haluttuja vikoja. Kärkkäinen kirjoittaa, että vikaisuuden käsite juurtuukin puun käyttäjän kulloisestakin halusta ja tarpeesta (Kärkkäinen 2003, 247). Esimerkiksi sahalla ei kovin pakkaista koivua välttämättä katsota hyvällä, mutta kuksanvalmistaja osaisi todennäköisesti tuotakin puuta arvostaa.

Kärkkäinen jakaa puun laadun kahteen osaan. Suppeassa merkityksessä ajateltuna voidaan sanoa, että puun laatu on vikojen puuttumista. Laajemmin ajateltuna puun laadun arvioimisessa taas huomioidaan jokainen loppukäyttöön vaikuttava ominaisuus, sekä jopa tekijät, joilla on minkäänasteista vaikutusta puunkorjuun ja teollisen valmistamisen kustannuksiin. (Kärkkäinen 2003, 247.)

Kärkkäisen mukaan runkopuuta eri tarkoituksiin käytettäessä voidaan toisistaan erottaa runkoviati sekä puuaineen viati. Erottelu perustuu siihen, missä osassa puuta vika on havaittavissa. Mikäli vika sijaitsee kokonaisvaltaisesti rungossa tai sen suurehossa osassa, on kyse runkoviasta. Tällaisia runkovikoja ovat mm. lenkous, epäpyöreys ja mutka. Toisinaan runkoviatoista puhuttaessa niitä kutsutaan ulkoisiksi vioiksi. Puuaineen viati taas ovat nimensä mukaisesti havaittavissa

puuaineen sisältä, ja niistä käytetäänkin myös nimitystä sisäiset viat. Niitä ovat mm. oksa, lyly, laho sekä halkeama. Valitettavasti nämä termit eivät välttämättä ole riittävän kuvaavia. Runkovikojen vaikutus nimittäin häviää olemattomiin, kun puu paloitellaan pieniin osiin. Puuaineen vikojen merkitys taas säilyy. Esimerkiksi mutkaisuutta ei hakkeesta voi juurikaan todeta, mutta lahon huomaa jopa kuidutetusta puusta. Tästä johtuen puuaineen vioilla on merkitystä kaikkien jalostemuotojen kannalta. Runkovikojen merkitys kuiduttavassa teollisuudessa taas on pieni, mutta merkittävä sahoilla sekä vaneritehtailla. (Kärkkäinen 2003, 248.)

Kärkkäisen mukaan viat voidaan jakaa ryhmiin myös sen mukaan, millaisia haittoja ne käyttötarkoitukselle aiheuttavat. Käytännössä näin myös usein tehdään. Sahateollisuudessa vikojen ryhmittelyssä huomioidaan se, millaisia vaikutuksia ne aiheuttavat sahaustuloksen kannalta. Esimerkiksi tietyn suuruinen laho, koro ja poikaoksa kuuluvat samaan ryhmään silloin, kun ne sijaitsevat tukin latvapäässä. Tästä aiheutuu se, että tukin käsittelyssä täytyy soveltaa jotain tiettyä menettelytapaa parhaan sahaustuloksen saavuttamiseksi. (Kärkkäinen 2003, 248.)

2.1.2 Sahatavaran laatu- ja lujuuslajittelu

Laatulajittelun perimmäisenä tarkoituksena on eri käyttötarkoituksiin sopivien sahatavaralaatujen erottelu toisistaan. Sipi kertoo, että mikäli sahatavara on ennen kuivausta tuorelajiteltu, tulee kuivatun sahatavaran laatu tarkastaa kuivausvikojen varalta. Kappaleen moduulipituus sekä laatu riippuvat toisistaan. Tästä syystä kappaleen lajittelijan vastuulla on sekä moduulipituuden valinta että myös laatuluokan määrittely. Laatulajittelijan maksimaalisena lajittelunopeutena pidetään yleisesti n. 25 sahatavarakappaletta minuutissa. Suurempi lajittelunopeus aiheuttaa virheellisesti lajiteltujen kappaleiden muodossa reklamaatioita. Sahojen omien arvioiden mukaan virheellisesti lajiteltuja kappaleita on 5-15 % koko tuotannosta. (Sipi 2006, 141.) Lajittelun tarkkuutta tehostamalla reklamaatioiden

määrää sekä asiakastytymättömyyttä, unohtamatta taloudellisia menetyksiä, voitaisiin vähentää merkittävässä määrin.

Sahatavaran katkonnassa käytetään moduulimitoitusta. Tämä tarkoittaa, että katkaisumitat vaihtelevat 1,8 m:stä 6,0 m:n 0,3 m:n välein. Sahatavaran vakioaksuudet ovat 16, 19, 22, 25, 32, 38, 44, 50, 63 ja 75 mm. Vakioleveydet taas ovat 75, 100, 115, 125, 150, 175, 200 ja 225 mm. Poikkeavista dimensioista ja moduulimitoista on sovittava erikseen. (Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys 1998, 22.) Sipiin mukaan nämä moduulimitat eivät läheskään aina vastaa niitä vaatimuksia, joita käyttökohteet niille asettavat. Tästä aiheutuu pituushukkaa, joka on ikkunankarmien ja –puitteiden tapauksessa 10-15%. Tämä hukka voidaan minimoida suorittamalla sahataavaran sormijatkaminen ensin, ja katkomalla se sen jälkeen määräpituuksiin. (Sipi 2006, 142-143.) Sormijatkoksen yhteydessä voidaan myös poistaa mahdolliset laatuviat karmi- ja puiteaihoista.

Suomessa ja muissa Pohjoismaissa sahataavaran ulkonäköön perustuva lajittelu määritellään Pohjoismaisen sahataavaran lajitteluohjeissa eli ns. Sinisessä kirjassa (NT, Nordic Timber). Sipi huomauttaa sen olevan uudistettu versio vuosikymmeniä Suomessa ja Ruotsissa käytössä olleesta ns. Vihreästä kirjasta, eikä siirtyminen Sinisen kirjan ohjeisiin ole muuttanut ratkaisevasti sahataavaran laatuluokitusten sisältöä ja sahajen lajittelukäytäntöä. Kyseiset ohjeistukset koskevat mäntyä ja kuusta, eivätkä ne ole sahajia tai sahataavaran viejiä sitovia sääntöjä, vaan ne on tarkoitettu yleisiksi ohjeiksi. Huomattavin eroavaisuus Sinisen ja Vihreän kirjan välillä on laatuluokkien nimitysten muuttaminen (US -> A, kvintta -> B, seksta -> C). Lisäksi ohjeistojen rakenteita sekä ominaisuuksien mittaus- ja rajoitustapoja on hieman muokattu. Yleisesti ottaen NT:n laatuluokat ovat joko vastaavia tai jonkin verran ankarampia kuin Vihreän kirjan laatuluokat. Pohjoismaisen sahataavaran lajitteluohje soveltuu myös paremmin mm. automaattiseen lajitteluun, koska se on kaikin puolin täsmällisempi ja selkeämpi kuin Vihreä kirja. (Sipi 2006, 144.) Sininen kirja on lyhykäisyydessään osoittanut olevansa varteenotettava alan ohjenuora.



KUVIO 1. Sahatavaran laatuluokat A, B ja C vasemmalta lukien (Rakennustietosäätiö RTS 2009.)

Pohjoismaisen sahatavaran lajitteluohjeissa määritellään päälaatuluokat A, B, C ja D. A on laatuluokista korkein sisältäen alaluokat A1-A4. Lajitteluohjeiden soveltamisen edellytyksenä on se, että sahaus on toteutettu pohjoismaisen sahauskäytännön mukaan. Tämä tarkoittaa puun sisäisten jännitysten minimoimista sydänhalkaisun avulla. (Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys 1998, 13, 16, 21.) RT-kortin mukaan sahat toimittavat markkinoille jatkuvasti noiden päälaatuluokkien mukaista sahatavaraa. Luonnollisesti varsin yleistä on myös pääluokkien ominaisuuksien yhdistely asiakas- tai tuotekohtaisesti yksilöityjen lajitelmien aikaansaamiseksi. (Rakennustietosäätiö RTS 2009.) Sipi kirjoittaa, että laatua määriteltäessä sahatavarakappaleen tulee olla valmiiksi tasattu tai tavoitepituinen. Mikäli vähintään 90 % sahatavaraerän kappaleista on kyseessä olevan laatuluokan raja-arvojen sisällä, pidetään sahatavaraerää oikein lajiteltuna. Sahatavaran laatuun vaikuttavat vikojen ja ominaisuuksien sijainti, lukumäärä, koko, laatu ja koostumus. Ominaisuuksia ja vikoja, jotka laatuun vaikuttavat ovat mm. oksat, oksakohoumat ja –painaumat, halkeamat, pihkakolot, kaarnaroso, koro, kuori, vinosyisyys, latvamurtuma, lyly, syyhäiriö, pihkaisuus, vesisilo, hyönteisvauriot, sienivauriot (sinistymä, laho), värinmuutokset,

vajaasärmä/ särmävaurio, muotoviat, käsittelyvauriot, vesivarastointivauriot, epämittaisuus sekä vuosiluston leveys. (Sipi 2006, 149.)

Oksaisuus eli oksien koko, lukumäärä sekä laatu on yleisin sahatavarakappaleen laatuluokan määrittelevä tekijä (Rakennustietosäätiö RTS 2009).

Pohjoismaisen sahatavaran lajitteluohjeissa on määritelty jokaisessa laatuluokassa sallittujen ominaisuuksien raja-arvot. Yleensä raja-arvot koskevat sahatavarakappaleen huonoimman metrin matkaa ja ne pätevät vakiodimensioille kosteuden ollessa 20 %. Kappaleen jokainen sivu arvostellaan erikseen ja laatuluokka määritellään pintalappeen sekä syrjien perusteella. Sisälappeen sallitaan olevan yhtä laatuluokkaa kehnempi. (Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys 1998, 21- 22.)

Sipi toteaa, että jokaisella maalla on yleensä omat lajitteluohjeensa sahatavaralle lukuun ottamatta pohjoismaita. Tästä johtuen eurooppalainen standardisointijärjestö CEN (European Committee for Standardization) on laatinut eurooppalaiselle mänty- ja kuusisahatavaralle lajittelustandardin EN 1611-1 lajittelun yhtenäistämiseksi. (Sipi 2006, 144.)

Asiakas- ja tuotekohtaiset laadut ovat erinäisiä muunnelmia peruslaaduista, tai ne saattavat poiketa niistä tyystin. Sipin mukaan sahatavaran lajittelu asiakkaan vaatimusten mukaan peruslajittelun sijasta onkin yleistynyt viime aikoina nopeasti. Lähtökohtana asiakkaan vaatimusten mukaisessa sahatavaran lajittelussa on valmistettavien lopputuotteiden tai puolivalmisteiden asettamat vaatimukset. Asiakaslaadut poikkeavat peruslaaduista esimerkiksi dimensioiden, pituuden, loppukosteuden ja/ tai laatuominaisuuksille määriteltyjen toiveiden ja vaatimusten suhteen. Muita samankaltaisia lajittelumalleja ovat tuotelähtöinen lajittelu sekä end-use-lajittelu, eli suomeksi loppukäytön mukainen lajittelu. Tuotelähtöisen lajittelun tarkoituksena on yhdistää sahatavaran laatuvaatimukset lopputuotteiden vaatimukseen entistä paremmin. (Sipi 2006, 144- 148.) Kuikka & Kunelius mainitsevat esimerkkinä yleisesti käytössä olevasta erikoislaadusta terveoksaisten sahatavaran, jossa terveiden oksien määrää ei käytännöllisesti katsoen rajoiteta. Muista terveoksaisten sahatavaran ominaisuuksista sovitaan erikseen. (Kuikka & Kunelius 1998, 63.) Pohjoismainen sahatavara - Lajitteluohjeet mainitsee toisena erikoislaatu-esimerkkinä stammware:n, joka on virheettömistä tyvitukeista sahattua

särmämätöntä, ulkoisesti täysin oksatonta sahatavaraa (Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys 1998, 19.). Ikkunatuotannossa varsin yleinen asiakaslaatu on täysin oksaton sahatavara, jota käytetään pääasiassa kuultokäsiteltyjen karmien ja puitteiden valmistuksessa. Arhio huomauttaa, että monesti käytetään myös käsitteitä kolmen tai neljän sivun oksaton sahatavara (Arhio 2011).

Sahat tuottavat vakiolaatujen lisäksi asiakas- ja tuotelaatuja eri suhteissa. Sipin mukaan tämä on riippuvaista muun muassa sahan koosta, raaka-aineen laadusta, valmistusprosesseista sekä myyntitavasta. Asiakas- ja tuotelaatujen valmistaminen edellyttää asiakkaan tarpeiden perinpohjaista tuntemista ja jatkuvaa yhteydenpitoa asiakkaisiin. Lajiteltavan sahatavaraerän on oltava kyllin suuri, jotta sen tuottaminen olisi kannattavaa varsinkin, jos käytössä ei ole koneellista lajittelua. Manuaalinen lajittelu onkin osaltaan esteenä asiakas- ja tuotelaatujen yleistymiselle, koska lajittelija ei pysty lajittelemaan samanaikaisesti kuin 4-6 eri laatua. Jos vakiolaatujen joukossa on myös useita asiakaslaatuja, ei lajittelija kykene oikeaan saati tehokkaaseen lajitteluun. Lajittelusta jäljelle jäävät laadut tulee olla myös myytävissä. (Sipi 2006, 149.)

Sipi kertoo, että sahatavaran koneellinen lajittelujärjestelmä on tietotekniikkapohjainen, automaattinen laitteisto, joka mittaa ja tunnistaa sahatavarakappaleen geometrian sekä laatuun vaikuttavat ominaisuudet. Se laskee automaattisesti parhaan mahdollisen arvosaannon ja sen perusteella ohjaa tasausta sekä kappaleiden siirtämistä oikeisiin lajittelulokeroihin. (Sipi 2006, 150.)

Sipi luettelee konenäköä hyödyntävän lajittelujärjestelmän sisältävän mekaniikan, kameroita ja tarvittavan valaistuksen. Lisäksi tarvitaan kuvankäsittely-, laadutus- ja optimointiohjelmat kameroilla otetun kuvamateriaalin sekä siitä johdetun mittaustiedon käsittelemiseksi. Sahatavarakappaleesta otetusta kuvasta erotetaan ensimmäisessä vaiheessa virheettömän puun osuus tunnistamalla siitä poikkeavat alueet, esimerkiksi oksat. Useat puun ominaisuudet ja viat ilmenevät kuvatieossa tummempina alueina, jotka pystytään havaitsemaan sopivia harmaasävyyn kynnyksarvoja käyttämällä. Poikkeavan alueen koon ja muodon perusteella voidaan tunnistaa se esimerkiksi oksaksi. Vikojen tunnistamisen ja kappaleen mittaamisen jälkeen suoritetaan sahatavarakappaleen laatuluokan määrittely sekä optimointi.

Lajittelu tapahtuu automaattisesti, ja siihen vaikuttaa esiintyvien vikojen tyyppi, koko, lukumäärä ja sijainti. Koneellisen lajittelun edut verrattuna manuaaliseen lajitteluun ovat selkeät: koneellinen lajittelija kykenee mittaamaan huomattavasti tarkemmin eri ominaisuuksien ja vikojen koot ja sijainnit. Koneellinen lajittelija on lisäksi nopeampi, ja se mittaa kappaleen jokaiselta neljältä puolelta yhtä tehokkaasti. Loppulajittelun toteuttaminen koneellisesti yleistyy todennäköisesti tulevaisuudessa mahdollistaen asiakas- ja tuotelaatujen tuotannon lisäämisen. (Sipi 2006, 150.)

Sipi toteaa yksilöllisten ja tarkkojen laatuvaatimusten käytön olevan mahdollista pääasiassa koneellisen lajittelun ansiosta. Lajittelumääriyksien muuttaminen on myös nopeaa. Koneellisen lajittelun avulla jokaisen yksittäisen kappaleen laatuun vaikuttavista ominaisuuksista ja niiden sijainnista saadaan tarkat tiedot. Näitä tietoja voidaan hyödyntää tekemällä kappaleisiin vikamerkintöjä tai merkitsemällä parhaat mahdolliset katkaisukohtat myöhemmän aihionvalmistuksen helpottamiseksi. (Sipi 2006, 151.)

Sahatavaran vähimmäislujuus on kyettävä määrittelemään etenkin rakenteellisessa käytössä. Sipin mukaan lujuuslajittelua suoritettaessa on huomattava, että sahatavaran lujuus vaihtelee huomattavasti eri puulajien ja jopa saman puulajinkin sisällä. Esimerkiksi kuusen taivutuslujuus on noin 75 MPa ja männyn noin 87 MPa. Vastaavasti rauduskoivun taivutuslujuus on noin 125 MPa. Tietyn puulajin lujuutta arvioitaessa on huomioitava sekä puulajissa esiintyvät ja maantieteellisistä seikoista johtuvat että myös sattumanvaraiset puun ominaisuuksien vaihtelut. Lujuuslajittelun tarkoituksena onkin erotella ja lajitella sahatavaraeristä lujuusarvoiltaan eroavia kappaleryhmiä, joille mitoituksessa kyetään antamaan tarkasti määritellyt lujuusarvot. Lisäksi lujuuslajittelussa huomioidaan myös puussa esiintyvät lujuuteen vaikuttavat viat. (Sipi 2006, 152.)

Kuikka & Kunelius toteavat, että sahatavaran lujuuslajittelu voidaan tehdä joko visuaalisesti tai koneellisesti. Lujuuslajiteltu tavara merkitään leimalla, josta tulee ilmetä lujuusluokka, valmistaja, lajittelija ja sahatavaran paksuus. (Kuikka & Kunelius, 1998, 64.) Sipi täsmentää, että visuaalisessa lujuuslajittelussa tarkasteltavaksi otetaan sellaiset puun ominaisuudet ja viat, joiden vaikutus puun erilaisiin lujuus- sekä jäykkyysominaisuuksiin tunnetaan. Saman puulajin sisällä

lujuusominaisuuksia voidaan melko pitkälle päätellä puun tiheydestä. Nyrkkisääntönä puulajin sisällä voidaan pitää sitä, että mitä tiheämpää puu on, sitä paremmat lujuusominaisuudet sillä myös pääsääntöisesti on. Kesäpuu, joka erottuu vuosilustossa tummempana, on kevätpuuta painavampaa ja täten lujempaa. Näistä seikoista johtuen eri lujuuslaaduissa määritelläänkin tiheydelle ja kesäpuuprosentille pienimmät sallitut raja-arvot. Erilaisia puuaineen lujuutta alentavia vikoja ovat mm. oksat, syyhäiriöt, halkeamat, lyly, laho, sinistymä sekä erilaiset hyönteisten aiheuttamat vauriot. Laatuun vaikuttaa erityisesti näiden vikojen sijainti ja luonnollisesti koko. (Sipi 2006, 152- 153.)

Sipin mukaan sahatavaran koneellisessa lujuuslajittelussa käytetään joko kappaletta koskemattomia menetelmiä, taivuttavia koneita tai näiden erilaisia yhdistelmiä. Taivuttavia laitteita käytetään, koska on huomattu puun lujuuden ja jäykkyyden välillä olevan vahva korrelaatio. (Sipi 2006, 152-153.) Kuikka & Kunelius täsmentävät, että koneellisen lajittelun prosessi taivuttavaa menetelmää käytettäessä etenee käytännössä niin, että eri tavoin tuettua sahatavarakappaletta kuormitetaan vakiovoimalla ja mitataan tämän vakiovoiman kappaleeseen aiheuttama taipuma. Taipuman perusteella määritellään lujuus. (Kuikka & Kunelius, 1998, 64.) Sipi huomauttaa, että kone ei kuitenkaan osaa huomioida kaikkia puun käytettävyyteen ja lujuuteen vaikuttavia vikoja, jotka onkin tarkastettava visuaalisesti. Noiden visuaalisesti tarkastettavien vikojen on täytettävä koneen määrittelemää lujuuslaatua vastaavat visuaalisen lujuuslaadun vaatimukset. (Sipi 2006, 153)

2.1.3 Ikkunapuun laatu

Ikkunoiden puuosien laatuvaatimukset määritellään standardissa SFS 4433 RT 41-10431. (Puiset ikkunat ja tuuletusluukut. Laatuvaatimukset). Ikkunat ja tuuletusluukut jaotellaan kahteen laatuluokkaan: normaaliin laatuluokkaan V ja ylempään laatuluokkaan E, johon kuuluvat erittäin korkeat ulkonäkövaatimukset

omaavat tuotteet. (Puiset ikkunat ja tuuletusluukut. Laatuvaatimukset. -standardi, 1990.)

Saman standardin mukaan puun tulee olla luonteenomaista valmistuksessa käytettävälle puulajille. Ikkunapuussa ei saa olla lahovaurioita, kuorta, lylyä, koroa, pihkakoloja, vajaasärmää eikä hyönteisvaurioita. Yleisimmin käytetyssä havusahatavarassa saa esiintyä sydänpuun luontaista tummumista. Vain kiinteät oksat hyväksytään. Lahot tai kuorta sisältävät oksakohdat on paikattava. Myös irralliset tai rikkoutuneet oksat on paikattava tai vaihtoehtoisesti niiden kiinnipysyminen on varmistettava esimerkiksi liimaamalla. Puussa esiintyvät oksat tai niiden paikkaukset eivät saa oleellisesti heikentää tuotteen lujuutta. Edellä mainitut vaatimukset eivät kuorta ja lahovaurioita lukuunottamatta koske muovi- tai metalliprofiililla verhottuja ikkunanpintoja eivätkä näkymättömiin jääviä karmien pintoja. Vajaasärmän syvyys ei saa olla enempää kuin 1/3 karmin paksuudesta. (Puiset ikkunat ja tuuletusluukut. Laatuvaatimukset. -standardi, 1990.)

Ikkunapuun laatu sisältää niin mekaanisia kuin visuaalisiakin vaatimuksia. Mekaanisista ominaisuuksista kenties tärkeimpinä voidaan mainita lujuus sekä mittapysyvyys. Visuaaliset vaatimukset korostuvat etenkin kuultovärjättyissä ikkunoissa. Yleisesti puitepuun ulkonäkövaatimukset ovat karmipuuta huomattavasti korkeammat. Etenkin oksaisuus, puun sävyvaihtelut sekä sormijatkokset saattavat erottua häiritsevästi pintakäsittelyn altakin. Riihimäen mukaan 2000-luvun alussa ikkunatuotannossa kamppailtiin oksaisuuden kanssa, johon ratkaisuksi käytettiin yhä enenevässä määrin sormijatkamista (Riihimäki 2011).

Sormijatkaminen ja erityisesti sormijatkoksien laatu ovat olennainen osa ikkunatuotantoa. Sormijatkamalla sahatavarasta saadaan pidempää ja tietyt sen ominaisuudet paraneva jatkamattomaan sahatavaraan verrattuna. Vuoden 2010 RT- kortin mukaan sormijatkamalla voidaan valmistaa esimerkiksi kokonaan sydänpuuta olevia sahatavarakappaleita, jotka ovat kauttaaltaan täysin oksattomia ja äärimmäisen suoria. Tällaisia erikoistuotteita käytetään mm. ikkunateollisuudessa sangen yleisesti. Sormijatkettua sahatavaraa voidaan hankkia sahapintaisena, mitallistettuna tai höylättynä, joiden yleisimmät poikkileikkausmitat vaihtelevat. Enimmäispituus on riippuvainen valmistajasta,

mutta asettuu yleensä 12- 14 metrin haarukkaan. (Rakennustietosäätiö RTS 2009.) Sormijatkos voidaan tehdä joko sahatavarakappaleen syrjän tai lappeen suuntaisesti, kuten *KUVIO 2*:ssa on nähtävissä. Kuikka & Kunelius huomauttavat liitoksen pituuden vaihtelevan välillä 10- 50 mm. Jatkoksissa käytetään liimana pääosin säänkestäviä resorsinoli- tai resorsinolifenoliliimoja. Sormijatketun sahatavaran valmistus on tarkan laadunvalvonnan alaista toimintaa. (Kuikka & Kunelius, 1998, 68)



KUVIO 2. Esimerkki sormijatkoksesta (Rakennustietosäätiö RTS 2009)

Kanasen mukaan yleisimpiä sormijatkamisen ongelmia ovat lape- ja syrjävääräisyys, liitoksen porrastaminen, halkeamat liitoksessa, liian löysä liitos, jyrsimättömät päät, sekä satunnainen syrjävääräisyys (Kananen 2004, 45- 47).

Sahatavaraa lopulliseksi tuotteeksi jalostettaessa on huomattava kokonaislaadun käsite, joka kattaa paitsi puun laadun myös sen käsittelyn kaikkine tuotantoon liittyvine moninaisine prosesseineen. Erityisesti tämä korostuu mm. ikkunatuotannossa, jossa monien työvaiheiden kautta valmistetaan asiakkaan vaativat laatuodotukset täyttävä tuote. Sahatavaran käsittelyyn prosessien aikana ja varsinkin sen oikeaoppiseen suojaukseen tuleekin kiinnittää erityistä huomiota,

jottei hyvälaatuista raaka-ainetta turhaan tarveltaisi. Materiaalin laadulla ei nimittäin ole mitään merkitystä, mikäli sen potentiaalia ei osata prosesseissa ulosmitata. (Arhio, Martinkauppi & Riihimäki, 2011.)

Puista bisnestä–seminaarissa puhuneen lainsäädäntöneuvos Kirsi Martinkaupin mukaan vuonna 2013 voimaan astuvan rakennustuotteiden CE -merkinnän piiriin kuuluu kaikki rakennuskohteisiin pysyviksi osiksi tarkoitetut rakennustuotteet, kuten esimerkiksi ikkunat. Pakollisen CE -merkinnän myötä mm. sahatavaran alkuperä pystytään jäljittämään ja sen täyttämät laatukriteerit todentamaan. CE -merkinnällä valmistaja vakuuttaa tuotteen täyttävän kaikki sitä koskevat Euroopan yhteisön uuden menettelyn mukaisten direktiivien vaatimukset. Merkinnällä varustettuja rakennustuotteita voidaan myydä vapaasti myös muihin Euroopan talousalueen maihin. Direktiivi edellyttää valmistajan suorittavan tuotannossaan jatkuvaa laadunvalvontaa. Valmistajalta tulee löytyä kirjalliset selvitykset toimintaohjeista ja menettelytavoista, joilla täytetään laadunvalvonnassa asetetut ominaisuusarvot, vaatimukset sekä määräykset. Lisäksi vastuut valmistajan laadunvalvontaorganisaatiossa on oltava tarkoin määritellyt. Rakennustuotteita koskeva CE -merkintä astuu vaatimuksineen voimaan 1.7.2013. Huolena on merkinnän vaikutukset varsinkin pk-yrityksien toimintaan. (Martinkauppi 2011.)

2.1.4 Reklamaatiot

Sipi kirjoittaa, että myyjän sekä ostajan velvollisuudet määritellään kauppasopimuksessa. Siinä määritellään lisäksi sopimusehdot sekä tietenkin se, minkälaista tavaraa myyjän tulee ostajalle toimittaa. Mikäli jompikumpi osapuoli katsoo, ettei kauppasopimusta ole noudatettu, voi hän tehdä asiasta moitteen eli reklamaation. (Sipi 2006, 187.)

Sipin mukaan reklamaation voi tehdä joko itse tavarasta tai muista sopimus- tai toimitusehdoista. Yleisimmin reklamaatio kuitenkin kohdistuu itse sahatavaraan. Kauppasopimuksessa määritetään usein sahatavaran tavoitekosteusprosentti, kunnollinen pituusjakauma, keskipituus, sekä luonnollisesti laatuluokka. Jotta

sahatavaran toimittaja kykenee toimittamaan asiakkaan toivomaa materiaalia, tulee sahan lajittelun toimia tasaisesti ja yhtenäisesti. Sahatavaran viat voidaan jakaa laatu- ja kuntovikoihin. Laatuviat syntyvät tai ovat syntyneet joko ennen sahausta tai sen aikana, kun taas kuntoviat ovat syntyneet sahauksen jälkeen. Silloin, kun reklamointi kohdistuu laatuviikoihin, tulee koko reklamoitavan erän olla tarkastusta varten käytettävissä. Jotta laatuviikojä voitaisiin luotettavasti määrittää, on tavallisesti edellytyksenä se, että sahatavarasta voidaan muodostaa yleiskuva. Kun reklamaatio kohdistuu kuntovikoihin, on reklamoitujen sahatavarakappaleiden oltava tarkastusta varten käytettävissä. Kuntovikojen toteaminen on usein helppoa ja ne voidaan jopa mitata. Yleisimmin reklamaatiot liittyvät lajitteluvirheisiin sekä sahatavaran kosteuteen. (Sipi 2006, 187- 188.)

2.2 Kyselylomakkeen laatiminen

Vehkalahti kertoo kyselytutkimuksen olevan sangen merkittävä keino koota ja tarkastella tietoa mm. yhteiskuntaa, yhteisöjä ja yksilöitä koskevista ilmiöistä. Kyselytutkimuksen avulla voidaan selvittää ihmisten toimintatapoja, mielipiteitä, asenteita sekä arvoja. (Vehkalahti 2008, 11.)

Heikkilän mukaan ennen kyselylomakkeen suunnittelua tulee tutustua kirjallisuuteen sekä pohtia ja täsmentää tutkimusongelman valintaa, unohtamatta tietenkään käsitteiden määrittelyä. Tutkimusasetelman valintaa ei sovi myöskään väheksyä. Suunniteltaessa on myös huomioitava tapa, jolla saatu aineisto tullaan jatkokäsittelymään. Lomakkeen tekijän tulisi olla tietoinen materiaalin käsittelyyn käytettävästä ohjelmistosta, tiedonsyöttö- ja raportointitavoista. Ennen kysymysten ja vastausvaihtoehtojen suunnittelua on perinpohjin määriteltävä, kuinka spesifejä vastauksia halutaan ja kuinka tarkkoja vastauksia on ylipäättään mahdollista saada. (Heikkilä 2005, 47.)

Heikkilä toteaa, että ennen kyselylomakkeen laatimista tulisi tutkimuksen tavoitteen olla täysin selvillä. Tutkijan on ensiarvoisen tärkeää tiedostaa se, mihin kysymyksiin vastauksia ollaan hakemassa. Lisäksi on tutkittava niitä

taustatekijöitä, jotka mahdollisesti vaikuttavat tutkittaviin asioihin - näin on toimittava varsinkin silloin, kun teoriatietoa ei ennestään ole. On myös mietittävä, onko tarpeen varmistaa vastausten johdonmukaisuus kontrollikysymyksillä. Kysymyksiä ei tiedonkeruun jälkeen enää voi muuttaa tai parannella. (Heikkilä 2005, 47.)

Tutkimuslomakkeen laatimiseen kuuluvat seuraavat vaiheet:

- tutkittavien asioiden nimeäminen
- lomakkeen rakenteen suunnittelu
- kysymysten muotoilu
- lomakkeen testaus
- lomakkeen rakenteen ja kysymysten korjaaminen
- lopullinen lomake. (Heikkilä 2005, 48.)

Kysymyksien laatiminen on kenties olennaisin osa toimivan kyselylomakkeen suunnittelua. On olemassa hyviä kysymyksiä ja huonoja kysymyksiä. Kysymyksen toimivuuteen vaikuttavat muotoseikkojen lisäksi sangen moninaiset asianhaarat. Heikkilän mukaan hyvien kysymyksien ominaispiirteitä ovat:

- Kysymyksessä ei kysytä kerralla useampaa kuin yhtä asiaa.
- Kysymys on tarkoituksenmukainen.
- Kysymys on esitetty kohteliaaseen sävyyn.
- Kysymystä ei ole esitetty johdattelevasti.
- Kysymys on esitetty mahdollisimman lyhyesti, selkeästi ja yksiselitteisesti.
- Sen kieliasussa tahi sanavalinnoissa ei ole moitteita.
- Kysymyksessä on tarpeen vaatiessa käytetty erinäisiä tyylikeinoja, kuten lihavoitua, kursivoitua tai alleviivausta, olennaisen sisällön korostamiseksi.
- Sivistyssanojen, erikoissanaston ja eritoten slangikielen käyttö on yleensä poissuljettua.
- Kysymykseen ei sisälly kaksinkertaista kieltoa (esimerkiksi "Ei ole totuudenmukaista väittää, että korkeassa kuivauslämpötilassa ei syntyisi lainkaan halkeamia.").
- Kysymys on asetettu sillä tavalla, että tulosten saaminen mahdollistuu.

Kysymys voi sisältää lukuisia eri alakohtia. Jokainen asia on siitäkin huolimatta kysyttävä aina erikseen. (Heikkilä 2005, 57.) Näitä Heikkilän mainitsemia ominaisuuksia pyrimme parhaamme mukaan soveltamaan oman kysymyslomakkeemme laatimisessa.

Kysymyslomakkeen laadinnan loppuvaiheessa on syytä huomioida se seikka, että eri ihmiset saattavat ymmärtää esitetyt kysymykset eri tavoin. Toinen saattaa luulla puhuttavan aidasta ja toinen aidanseipästä. Tästä johtuen on aiheellista testata kysymyksien ymmärrettävyys ja yksiselitteisyys asian ulkopuolisella taholla (Tammisto 2011).

Heikkilän mielestä sopiva testiryhmän koko on 5-10 henkilöä kysymystutkimuksen luonteesta riippuen. Olennaista on se, että jokainen ryhmän jäsen pyrkii aktiivisesti ja määrätietoisesti selvittämään seuraavia asioita:

- kysymysten ja ohjeiden selkeys ja yksiselitteisyys
- vastausvaihtoehtojen sisältö ja sen funktionaalisuus
- vastaamiseen kuluva aika
- vastaamisen helppous tai vaikeus.

Lisäksi olisi suotavaa, että koehenkilöt pohtisivat, onko lomakkeessa turhia kysymyksiä, tai olisiko jotain olennaista jäänyt epähuomiossa kysymättä. (Heikkilä 2005, 61.) Kysymyslomakkeen sisällön tarkastelu onnistunee parhaiten, mikäli testiryhmästä löytyy asiantuntemusta ja näkemystä alalta.

Heikkilä ohjeistaa, että kysymysten koestuksen jälkeen lomakkeeseen tulee tehdä seuraavat muutokset: rakenne muokataan tarkoituksenmukaiseksi ja kysymysten järjestystä sekä vastausvaihtoehtoja mahdollisesti muutetaan loogisemmaksi. Lisäksi teksti muotoillaan helppolukuisemmaksi. Kun lomake on korjattu, se kannattaa tarkastuttaa mahdollisuuksien mukaan vielä uudestaan. (Heikkilä 2005, 61.) Kun kyselylomake on valmis, tulee laatia vastaajaa motivoiva saatekirje.

Saatekirjeen merkitystä kyselytutkimuksen toteuttamisessa ei millään muotoa sovi väheksyä. Vehkalahden mielestä saatekirje voidaankin tavallaan mieltää kyselytutkimuksen julkisivuksi, jonka perusteella vastaaja tekee päätöksen

kyselyyn osallistumisesta tai osallistumatta jättämisestä. Saatekirje kertoo kyselyyn vastaajalle tutkimuksen olennaisimmat seikat, joita ovat mm:

- mistä tutkimuksessa on kyse
- tutkimuksen tekijä/tekijät
- vastaajien valintakriteerit
- tulosten käyttötarkoitus. (Vehkalahti 2008, 47- 48.)

Kyselyissä verkkolomakkeiden käyttö on yleistynyt dramaattisesti. Niiden etuja ovat vastaamisen helppous ja nopeus, sekä tiedon tallentuminen automaattisesti. Myös saadun tiedon käsittely on paljon helpompaa ja vaivattomampaa kuin haastattelujen tai paperilomakkeiden tapauksessa.

3 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

3.1 Tutkimuksen sisältö ja tavoitteen määrittäminen

Ajatus tutkimuksen tarpeellisuudesta lähti liikkeelle pienen puusepänverstaan sekä CENTRIA tutkimus ja kehityksen Vesa Martinkaupin välisestä ajatustenvaihdosta, josta paljastui asianosaisen yrityksen vaikeudet hankkia tuotteisiinsa oikeanlaatuista puutavaraa. Asianosainen yrittäjä pohti, että ongelma koskenee lähinnä erikoisikkunoiden sekä veneiden ym. vaativien tuotteiden valmistusta. (Martinkauppi 2011.) Helmikuun alussa 2011 Ylivieskassa pidetyn Puista bisnestä –seminaarin yhteydessä pidimme opinnäytetyön aloituspalaverin Markku Riihimäen (Innorihi Oy), Kimmo Järvisen (Finnish Wood Research Oy), Ismo Heinosen (Ikorus Oy) sekä puutekniikan yliopettaja Kaija Arhion kanssa. Käytyjen keskustelujen myötä ilmeni, että kysyntää tutkimuksen tekemiseksi löytyisi myös laajemmalla sektorilta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, esiintyykö Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan ikkunateollisuudessa puun laatuongelmia. Tutkimus toteutettiin Webropol-kyselynä ja lähetettiin valikoidulle joukolla alueen ikkunanvalmistajista. Kyselyn tulokset analysoitiin ja tehtiin johtopäätökset.

3.2 Tutkimuksen otos ja kohderyhmä

Tutkimuksen kohderyhmänä oli Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan alueella toimivat ikkunoiden valmistukseen erikoistuneet yritykset sekä puusepänliikkeet, joiden tuotevalikoimaan kuuluu ikkunoita. Näitä yrityksiä etsimme pääasiassa Internetistä sekä puualan lehtien mainoksista sekä artikkeleista. Ongelmaksi koitui se, ettei kaikista pienimmillä yrityksillä ole välttämättä kotisivuja laisinkaan. Tästä syystä

yritysten löytyminen olikin varsin verikkaista ja vaivalloista. Tietoa jouduttiinkin siis hakemaan erilaisten yritysoppaiden kautta. Niissäkin tosin oli ongelmansa: useimpien yrityksiä tiedoissa ei nimittäin puolella sanallakaan mainittu yrityksen valmistamia tuotteita.

Alustavan yrityslistan keräämisen jälkeen konsultoimme Kaija Arhiota ja Vesa Martinkauppia listamme kattavuudesta. Keskusteluissa ilmeni, että jotkut listamme yritykset eivät valmistakaan ikkunoita. Lisäksi kaksi uuttakin yritystä saatiin listalle.

Tutkimuksen otokseen valittiin 20 ikkunoita valmistavaa yritystä. Otokseen valikoitiin tarkoituksella erikokoisia ikkunavalmistajia aina yhden hengen puusepänerästä yli sadan työntekijän yrityksiin. Tämä oli tärkeää siksi, että voisimme vertailla puun laatu- ja saatavuusongelmia yrityksen kokoon peilaten. Ennakkokäsityksemme kun oli, että ongelmat kohdistuisivat enimmäkseen aivan pienimpiin yrityksiin. Kohdeyritykset eroavat toisistaan paitsi työntekijämääriensä, myös valmistusmenetelmiensä sekä tuotteidensa osalta.

Lähtökohtaisesti pyrimme lähettämään kyselyämme joko toimitusjohtajalle tai tuotantopäällikölle. Näiden puuttuessa tai ollessa estyneitä vastaamaan lähetimme kyselyn yrityksen määrittelemälle henkilölle. Pienten yritysten tapauksessa vastaaja oli yleensä yrityksen omistaja. Yrityksien edustajat olivat hyvin asiallisia, ja jotkut osoittivat jopa mielenkiintoa kyselyämme kohtaan. Vain yksi yritys ilmoitti soittaessaan aikovansa jättää vastaamatta kiireisiin vedoten.

3.3 Tietojen keräysmenetelmä

Tiedot kerättiin käyttäen Internetissä operoitavaa Webropol-kyselyohjelmaa. Kysely lähetettiin vastaajille sähköpostin välityksellä. Webropol Oy on suomalainen, vuonna 2002 perustettu yritys, jonka pääasiallinen tuote on Internetissä toimiva kyselylomakesovellus. Yritys on markkinajohtajan asemassa Suomessa, ja maailmanlaajuisesti käyttäjiä on n. 40 000. Vastauksia kyselyihin

kertyy kuukausittain yli 200 000 kappaletta. (Webropol 2011.) Saimme käyttäjätunnukset Webropoliin ilmaiseksi koulun puolesta.

Webropol-ohjelmaa käytettiin vain tietojen keräystä varten. Kyselyn vastaukset analysoitiin manuaalisesti.

3.4 Kyselylomakkeen ja saatekirjeen laadinta

Kyselylomakkeen laadinta aloitettiin kyselytutkimuksista kertoviin kirjallisuus- ja Internet-lähteisiin tutustumalla. Lisäksi aikaisemmin kyselytutkimuksia tehneet opiskelijatoverimme kertoivat, mihin kiinnittää erityistä huomiota kyselyä laadittaessa. Puun laatuun ja laatuvaatimuksiin liittyviä seikkoja palautettiin mieliin lähdekirjallisuutta lukemalla. Kun perustietämys oli kirkkaana mielessä, aloimme panostaa varsinaisten kysymysten laadintaan. Kysymysten luonnosteluun saimme perin korvaamatonta apua Innorihi Oy:n Markku Riihimäeltä. Hänen vankka asiantuntemuksensa toi tarvittavaa näkemystä sekä kriittistä näkökulmaa kysymyksiä kohtaan.

Lomakkeeseen vastaamisen sekä tulosten analysoimisen helpottamiseksi kyselystä pyrittiin tekemään mahdollisimman lyhyt ja ytimekäs. Lisäksi monivalintakysymyksiä suosittiin avointen kysymysten sijaan. Kyselylomakkeen alusta pyrittiin luonnollisesti tekemään mahdollisimman helposti lähestyttävä sijoittaen laajemmat, kenties vaikeammat kysymykset vasta kyselyn loppupuolelle.

Kyselylomake testattiin riippumattoman testiryhmän toimesta. Ryhmään kuului Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun opettajistoa ja opiskelijoita, sekä koulusta vastikään valmistuneita insinöörejä. Lisäksi kysely testautettiin Markku Riihimäellä. Testiryhmä löysi kyselylomakkeestamme jonkin verran parantamisen varaa. Nämä moitteet liittyen itse kysymyksiin sekä tyyliseikkoihin otettiin huomioon lopullista kyselyä laadittaessa. Kysymysten järjestystä muutettiin, joitakin kysymyksiä jaoteltiin tai jopa poistettiin. Lisäksi havaitut kielioppivirheet

korjattiin. Tämän jälkeen kysely tarkistutettiin vielä kertaalleen, jonka jälkeen se olikin valmis lähetettäväksi.

Saatekirje on olennainen osa kyselytutkimusta. Se on ikään kuin kysymyslomakkeen julkisivu, jonka olemus saattaa joko innostaa vastaamaan kyselyyn tai provosoida jättämään koko kyselyn omaan arvoonsa. Tästä johtuen käytimme saatekirjeen laadintaan runsaasti rajallisia voimavarojamme yrittäen tehdä sen avulla kyselystä mahdollisimman houkuttelevan. Ensimmäinen saatekirjeluonnoksemme testautettiin Maarit Tammistolla, Raine Kerttulalla sekä Kaija Arhiolla. Heiltä saamamme korvaamattoman palautteen mukaan laadimme lopullisen kirjeen, joka lähetettiin kyselymme ohessa.

Kaikesta huolellisuudesta huolimatta havaitsimme saatekirjeessämme yhden epäkohdan. Mielestämme siinä olisi ehdottomasti pitänyt määritellä termit sahatavara ja puutavara, koska alan sisälläkin tuntuu olevan erilaisia käsityksiä termien perimmäisestä merkityksestä. Esimerkiksi joidenkin mielestä puutavaralla tarkoitetaan yksinomaan pyöreää puuta, kun taas eräät mieltävät sen käsittämään kaikenlaisen sahatun ja sahaamattoman puun eri muodoissaan. Sahatavarallekin löytyy ainakin kaksi eriävää määrittelyä: joidenkin mielestä sahatavaraksi lasketaan jo vähintään kahdelta sivulta sahattu puumateriaali, ja toisten mukaan sillä tarkoitettaisiin kaikilta neljältä sivulta sahattua puuta. RT-kortti määrittelee puutavaran olevan yleisnimitys saha- ja höyläämötuoille sekä pyöreälle puulle. Sahatavara taas määritellään kaikilta sivuilta sahatuksi puutavaraksi. (Rakennustietosäätiö RTS 2009.) Nämä termit eivät siis ole aivan ongelmattomia.

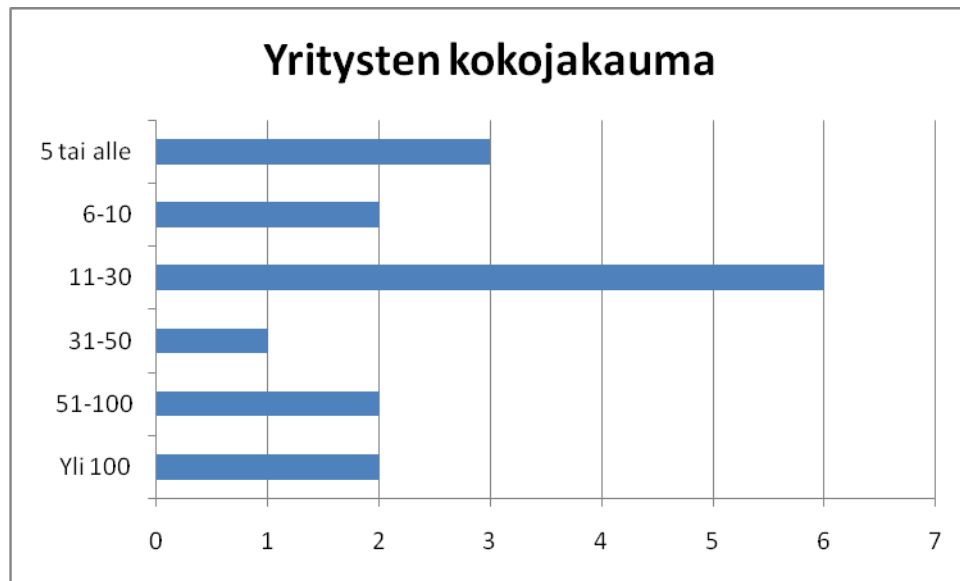
4 TULOSTEN ANALYSOINTI

Kyselylomake lähetettiin kahdellekymmenelle vaihtelevan kokoiselle kohdeyritykselle maanantaina 22.3.2011. Vastausaikaa annettiin kymmenen päivää. Valitettavasti eräpäivään mennessä vastausprosentti oli kohtuuttoman alhainen, joten aikaa jouduttiin jatkamaan viidellä päivällä. Vastaamattomille kohdeyrityksille lähetettiin samanaikaisesti kyselystä muistutus. Tämän ansiosta vastanneiden määrä saatiin nostettua 16:een, eli 80 prosenttiin. Vastaajat muodostavat kattavan joukon Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan pienistä, keskisuurista ja suurista ikkunavalmistajista.

Vastaukset päätettiin analysoida lokeroimalla kohdeyritykset yrityksiensä työllistämän henkilöstön lukumäärän sekä aihionvalmistusmenetelmien perusteella. Näitä lokeroita verrattiin sekä toisiinsa että koko otokseen. Tällä pyrittiin selvittämään mahdollisia puun laatuongelmia sekä niiden eroja alueen erikokoisissa ja -tyyppisissä yrityksissä. Kyselyn tulokset analysoitiin kysymys kerrallaan edellä kerrottujen normien mukaisesti. Analysointi suoritettiin täysin anonymisti.

4.1 Vastanneiden yritysten kokojakauma

Kyselyyn vastanneista yrityksistä parhaiten edustettuna oli 11-30 henkeä työllistävät yritykset (6 kpl, 37,5% vastanneista). Alle kuuden työntekijän pienyrityksistä kyselyyn vastasi kolme. Ryhmistä 6-10, 51-100 ja yli 100 kustakin vastasi kaksi. Heikoimmin edustettuna oli 31-50 työntekijän yritykset, joista kyselyyn vastasi ainoastaan yksi yritys. Oheiseen kuvioon (*KUVIO 3. Vastaajayrityksien työntekijämäärät*) on havainnollistettu kyselyyn vastanneiden yritysten koot. Yksi yritys ei ollut vastannut kysymykseen työntekijämäärästä, joten tarkistimme työntekijämäärän kyseisen yrityksen Internet-sivuilta ja lisäsimme sen diagrammiin vertailun mahdollistamiseksi.



KUVIO 3. Vastaajayritysten kokojakauma

4.2 Aihionvalmistus- ja puunhankintamenetelmät

Alueen kohdeyrityksistä 6 ilmoitti valmistavansa itse omassa tuotannossaan tarvitsemansa aihiot. Loput kymmenen ilmoittivat ostavansa aihionsa valmiina. Erot aihionvalmistusmenetelmissä johtunevat erisuuruisista tuotantomääristä ja lisäksi siitä, valmistavatko yritykset ikkunoiden ohella myös muita tuotteita.

Alle kuusi henkeä työllistävästä yrityksistä kaikki ilmoittivat valmistavansa ikkunoihin tarvitsemansa aihiot lajittelemalla itse hankkimastaan sahatavarasta. Pienyritykset kertoivat lisäksi ostavansa puuta tukkeina sahaten ne joko itse tai alihankintana. Vain yksi alle kuusi henkeä työllistävästä kohdeyrityksistä ilmoitti käyttävänsä valmiiksi sormijatkettuja aihioita. Lieneekin todennäköistä, että pienet yritykset valmistavat ikkunansa jatkamattomasta sahatavarasta. 2/3 vastanneista valmistaa aihionsa itse lamelliliimaamalla. Yksi yrityksistä ei vastauksiensa perusteella käytä lamelliliimattuja aihioita lainkaan. Jokainen näistä yrityksistä valmistaa ikkunoiden ohella myös muita tuotteita. Alle kuusi henkeä työllistävästä

kohdeyrityksistä kaksi ilmoitti käyttävänsä vakituista sahatavarantoimittajaa. Lisäksi toinen edellä mainituista yrityksistä hankki puutavaraa mänty- ja koivutukkeina lähialueensa metsänomistajilta. Kolmas saman kokoluokan kohdeyritys hankki sahatavaransa vaihtelevasti lähialueensa sahoilta.

6-10 työntekijän yrityksistä toinen valmistaa aihiot lamelliliimaamalla itse hankkimastaan sahatavarasta. Toinen yritys ilmoittaa hankkivansa aihionsa valmiiksi sormijatkettuna ja lamelliliimattuna. Tämä yritys on keskittynyt pelkästään erikoisikkunoiden valmistukseen, kun taas ensin mainitun yrityksen tuotevalikoimaan kuuluu myös muitakin tuotteita, mikä selittänee osaltaan aihionvalmistuksessa havaitut eroavaisuudet. Toinen tämän kokoluokan kohdeyritys ilmoitti hankkivansa tarvitsemansa sahatavaran vaihtelevasti sekä sahayhtiöiltä että yksityisiltä sahureilta. Toinen kohdeyritys ei julkistanut hankkimiensa aihioden alkuperää.

11-30 hengen firmoissa selvästi suurin enemmistö käyttää yksinomaan valmiita puite- ja karmiaihioita. Ainoastaan yksi vastanneista yrityksistä ilmoitti valmistavansa aihioita lamelliliimaamalla itse. Näyttäisi siltä, että tämän ryhmän sisällä vallitsee valmistusmenetelmien suhteen perin vahva konsensus. Suurimmalla osalla Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan tämän kokoluokan yrityksistä vaikuttaisi olevan vakituiset sopimukset aihionvalmistajien kanssa. Yksi kertoi hankkivansa tarvitsemansa aihiot vaihtelevasti eri aihionvalmistajilta pyrkien hinnan ja laadun kohdatessa suosimaan lähialueensa yrityksiä. Lisäksi ainoa tämän kokoluokan itse aihioita valmistava yritys ilmoitti hankkivansa tarvitsemansa sahatavaran vakituisesti samalta sahalta.

Ainoa 31-50 henkilöä työllistävä yritys ilmoitti sahaavansa itse aihionvalmistukseen tarvitsemansa materiaalin ja teroittaakin oikeaoppisesti sahatun puun tärkeyttä. Yritys valmistanee tarvitsemansa aihiot kokonaan itse. Sama yritys ilmoittaa hankkivansa puutavaraa sekä lähialueilta että myös Venäjältä.

Kyselyyn osallistuneet 51-100 henkeä työllistävät yritykset kertoivat käyttävänsä valmiita aihioita, eikä kumpikaan ilmoittanut valmistavansa niitä itse. Samoin kumpikin yli sata työntekijää työllistävä yritys ilmoitti hankkivansa käyttämänsä aihiot valmiiksi sormijatkettuina ja lamelliliimattuina. Kaikilla yli 50 henkeä

työllistävillä kohdeyrityksillä oli kertomansa mukaan vuosisopimukset useisiin sahoihin ja aihionvalmistajiin.

4.3 Puun laatuongelmat

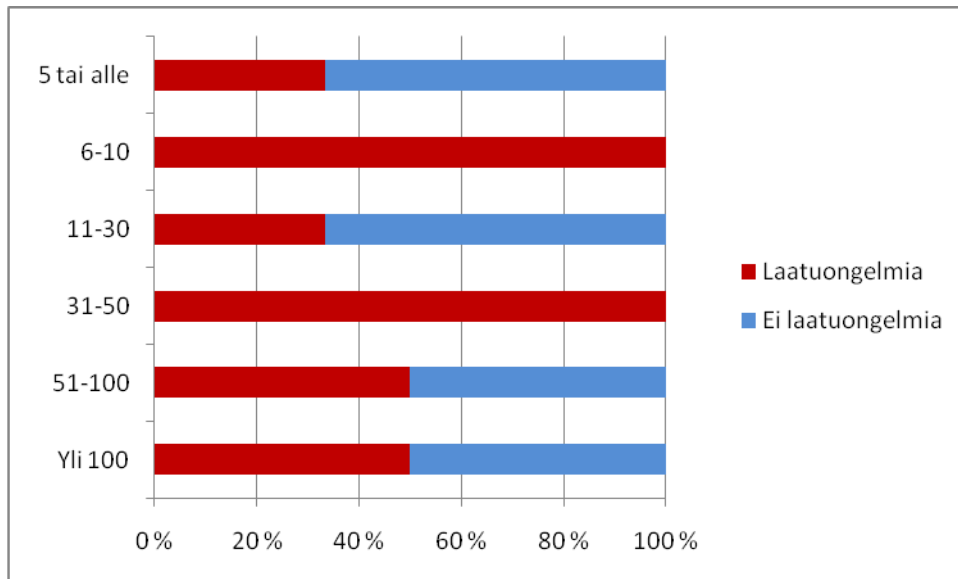
Kyselyssä tiedusteltiin mahdollisten laatuongelmien ilmenemistä erikseen karmi- ja puitepuun osalta. Kyselyyn vastanneista yrityksistä täsmälleen puolet ilmaisi karmipuun laadun olevan ongelmallinen. Näistä kahdeksasta yrityksestä viisi käyttää valmiita karmiaihioita. Näiltä osin vastaukset jakaantuivat kahtia siten, että tasan 50 % sekä karmiaihionsa itse valmistavista että aihiot valmiina hankkivista kokee karmipuun laadun ongelmalliseksi. Vaikuttaisi siltä, että karmipuun osalta eri aihionvalmistusmenetelmien välillä ei ole tyytyväisyseroja.

Puitepuun osalta laatuongelmia poti jopa 75 % kaikenkokoisista yrityksistä. Näistä kahdestatoista yrityksestä kahdeksan hankkii puiteaihionsa valmiina. Näyttäisi siltä, että 80 % puiteaihionsa valmiina hankkivista potee puitelaatuongelmia. Itse puiteaihionsa valmistavista kaikenkokoisista yrityksistä 67 % kärsii puitepuun laatuongelmista. Otoksen pienuudesta johtuen varmojen johtopäätöksien tekeminen olisi sangen uskaliaista, mutta karkeasti ottaen vaikuttaisi siltä, että itse puitepuunsa valmistavat yritykset olisivat käyttämänsä raaka-aineen laatuun hieman tyytyväisempiä kuin valmiita aihioita hankkivat kollegansa.

50 % kaikista vastanneista yrityksistä kärsi sekä puite- että karmipuun laatuongelmista. Näitä yrityksiä löytyi jokaisesta kokoluokasta. Myös sekä aihiot valmiina hankkivista että itse aihionsa valmistavista yrityksistä molemmista puolet koki sekä käyttämänsä karmi- että puitepuun laadun ongelmalliseksi. Näyttäisikin siltä, että laatuongelmia ilmenee melko tasaisesti yrityksen koosta ja valmistusmenetelmistä riippumatta. Tämä aikaansaa epäilyksen siitä, että laatukäsitykset olisivatkin sangen subjektiivisia.

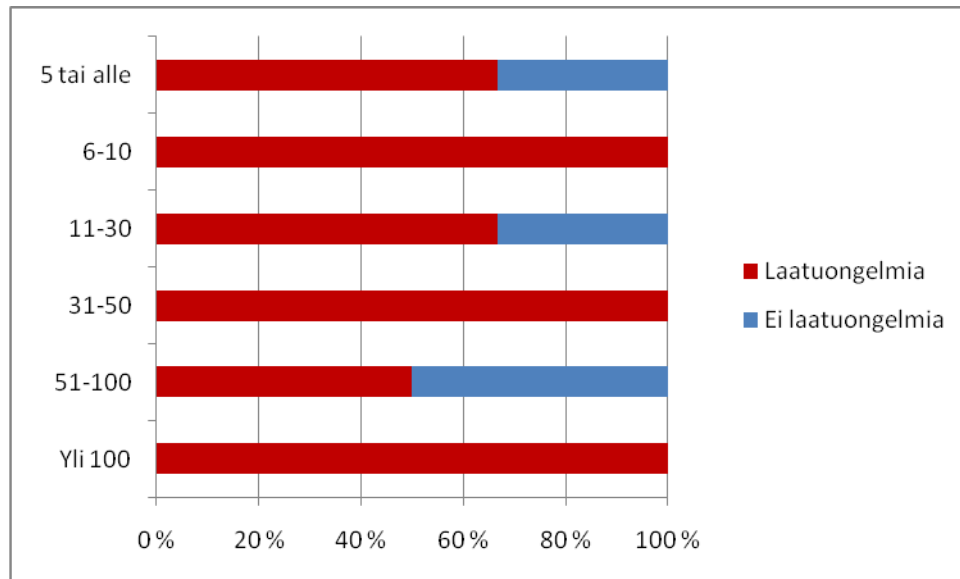
Kuten oheisesta kuvasta (*KUVIO 4. Karmipuun laatuongelmien ilmeneminen*) huomaa, karmipuun laatuun ja sen tasaisuuteen liittyviä ongelmia potevat

kaikenkokoiset yritykset. Kuitenkin puolet kohdeyrityksistä eivät kokeneet käyttämänsä karmipuun laatua ongelmalliseksi. Yrityskategoriat 6-10 ja 31-50 näyttävät syyttä suotta sangen synkiltä. Tämä johtunee suurella todennäköisyydellä otannan pienuudesta, sillä 31-50 työntekijän yritysten ryhmään kuului vain yksi, ja 6-10 työllistäviin kaksi kohdeyritystä.



KUVIO 4. Karmipuun laatuongelmien ilmeneminen

Puitepuuhun liittyviä laatuongelmia ilmeni huomattavasti enemmän kuin karmipuuta koskevia. Tämä selittyy sillä, että ikkunanpuitteiden laatuvaatimukset ovat paitsi visuaalisesti, myös muutoinkin tiukempia. Puitepuulta vaaditaankin paljon etenkin kuultokäsiteltyjen ikkunoiden osalta. Oikeanlaatuisen puitepuun saatavuuden kanssa vaikuttaisi olevan perustavaa laatua olevia ongelmia kaiken kokoisilla yrityksillä valmistusmenetelmistä riippumatta (*KUVIO 5. Puitepuun laatuongelmien ilmeneminen*).



KUVIO 5. Puitepuun laatuongelmien ilmeneminen

Yritykset, jotka kokivat karmi- ja/tai puitepuun laadun ja sen tasaisuuden olevan jollakin tapaa ongelma, luettelivat kohtaavansa seuraavanlaisia laatuongelmia:

- Oksaisuus (64 % vastaajista)
- Liiallinen kosteus, kosteuseläminen ja -vaihtelu erien välillä (55 % vastaajista)
- Kuivaushalkeamat (55 % vastaajista)
- Kierous, lenkous (45 % vastaajista)
- Sormijatkoksen laatu (27 % vastaajista)
- Liimasaumat (27 %)
- Tasalaatuisen ahiomateriaalin saatavuus ja toimituserien välinen laadun vaihtelu (18 % vastaajista)
- Syynnousema (9 % vastaajista)
- Liian nopea vuosikasvu (9 % vastaajista)
- Toimitusaika (9 % vastaajista).

Pienten ikkunavalmistajien (10 tai alle työntekijää) kohdalla suurimmat ongelmat liittyivät oksaisuuteen ja halkeamiin. Kosteuden mainitsi vakavaksi ongelmaksi yksi vastaaja. Näistä yrityksistä vain yksi hankkii aihioita valmiina, joten edellä mainitut ongelmat korostunevat jatkamattomassa sahatavarassa.

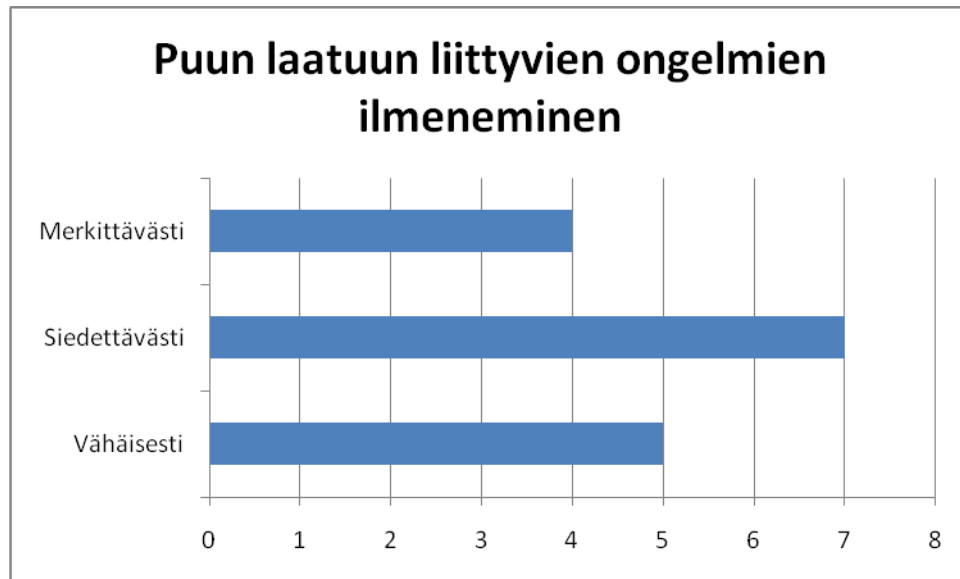
11-30 työntekijän yritysten pahin puun laatuun liittyvä ongelma vaikuttaa olevan kosteus. Kuitenkin, yksi vastaaja koki kosteusongelmien olevan selkeästi vähenemään päin. Lenkous ja oksaisuus koettiin myös haittatekijöiksi. Tämän ryhmän mainitsevat laatuongelmat lienevät yleisimpiä valmiiden aihoiden ollessa kyseessä.

Yli 50 henkeä työllistävät yritykset kokivat ongelmalliseksi toimituserien välisen laadunvaihtelun. Lisäksi sormijatkoksien laadussa mainittiin olevan parantamisen varaa. Nämä näkökohdat korostuvat, kun tuotantomäärät ovat suuria.

Eräs vastaaja esitti varsin kärkeästä kommenttia suomalaisen puun laadusta ja eritoten sen jalostamisesta. Hänen mukaansa sahaustavan valintaan ei kiinnitetä ikkunatuotannon kannalta riittävästi huomiota - määrä voittaa laadun.

4.4 Laatuongelmien ilmeneminen ja puun laadun kehitys

Kyselyssä kartoitettiin puun laatuongelmien esiintymistä erikokoisissa kohdeyrityksissä. Tiedustelimme ongelmien suuruutta ja vaikutusta kohdeyritysten talouteen. Lisäksi tiedustelimme, kuinka kohdeyritykset ovat kokeneet puun laadun kehittyneen viime vuosien saatossa. Tämän lisäksi kysyimme puun laadusta johtuvien loppuasiakasreklamaatioiden yritys kohtaista ilmenemisfrekvenssiä.



KUVIO 6. Puun laatuun liittyvien ongelmien ilmeneminen

Kokonaisuutena vastaukset jakautuivat yllä olevan *KUVIO 6:n* mukaisesti. 25 % kaikenkokoisista kohdeyrityksistämme ilmoittivat puun laatuongelmia esiintyvän merkittävästi. Näistä neljästä yrityksestä kolme kertoi käyttävänsä valmiiksi sormijatkettuja ja lamelliliimattuja aihioita. 43,8 % ilmoitti laatuongelmien esiintymisfrekvenssin olevan siedettävä, ja loput 31,3 % pitivät esiintymisfrekvenssiä vähäisenä. Siedettävästi laatuongelmia potevista yrityksistä viisi oli sellaisia, jotka käyttivät valmiita aihioita. Loput kaksi valmistivat aihionsa itse. Vähäisesti laatuongelmista kärsivistä yrityksistä kaksi käytti tuotannossaan valmiita aihioita. Loput kolme valmistivat aihionsa itse. Näyttäisikin siltä, että puun laatuun liittyviä ongelmia ilmeni eniten niillä yrityksillä, jotka hankkivat aihionsa valmiiksi sormijatkettuna ja lamelliliimattuna. Varmaksi ei voida sanoa, ovatko yritysten itse valmistamat ahiot oikeasti oleellisesti parempia, vai kokevatko yritykset ne vain ostoaihoita laadukkaammiksi.

Alle kuuden hengen kohdeyrityksistä kaksi kolmasosaa ilmoitti puun laatuongelmia ilmenevän siedettävissä määrin. Yksi koki laatuongelmia ilmenevän vähäisesti. Nämä seikat selittynevät osaltaan sillä, että pienien yritysten on helpompi kontrolloida käyttämänsä puun laatua tuotantomäärien pienuuden vuoksi. 6-10 hengen kohdeyrityksistä toinen ilmoitti kokemiensa laatuongelmien

olevan vähäisiä, ja toinen taas koki laatuongelmien ilmenemisfrekvenssin merkittäväksi.

11- 30 hengen kohdeyrityksistä kaksi ilmoitti kohtaavansa puun laatuongelmia vain vähäisissä määrin, kun taas yksi yritys vastasi puun laatuongelmien ilmenemisfrekvenssin olevan merkittävä. Kolme yritystä ilmoitti laatuongelmia esiintyvän siedettävästi. Ainoa vastannut 31-50 henkilöä työllistävä kohdeyritys ilmoitti kohtaavansa puun laatuun liittyviä ongelmia merkittävästi.

51-100 henkeä työllistävästä yrityksistä toinen ilmoitti kohtaavansa puun laatuongelmia merkittävässä määrin, kun taas toinen vastasi laatuongelmia olevan vain vähäisesti. Yli sata henkeä työllistävästä kohdeyrityksistä molemmat ilmoittivat puun laatuongelmia esiintyvän siedettävästi.

Vastauksista on nähtävissä, että laatuongelmien ilmenemisfrekvenssi ei vaikuttaisi juurikaan korreloivan yrityksen koon tai aihionvalmistusmenetelmien kanssa. Tämä edelleen vahvistaa käsitystä siitä, että laatuongelmien ilmeneminen on sangen subjektiivinen ilmiö.

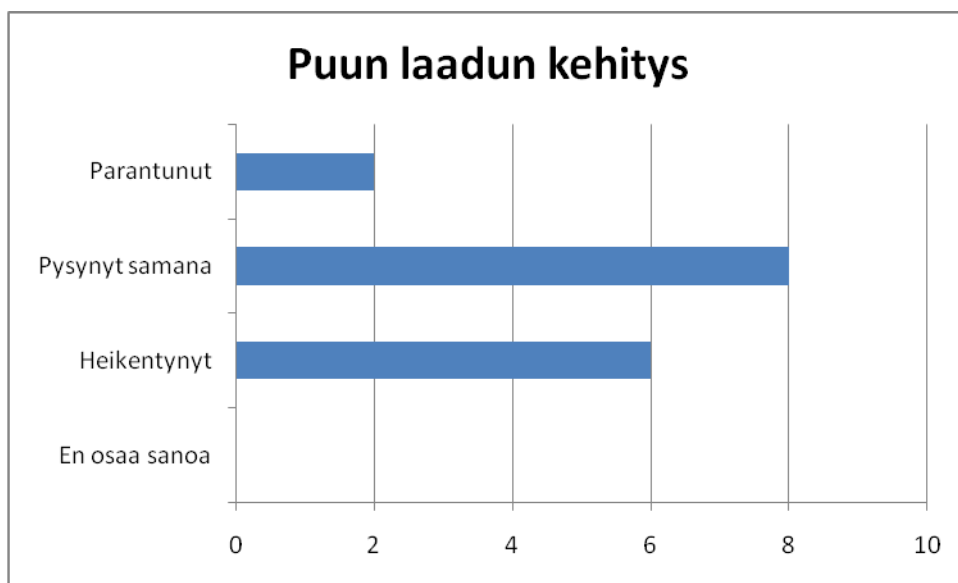
Vastaaajia pyydettiin arvioimaan, kuinka heidän mielestään puun laatu on kehittynyt viime vuosien saatossa (*KUVIO 7. Puun laadun kehitys*). Puolet vastanneista kaikenkokoisista yrityksistä oli sitä mieltä, että puun laatu ei ole merkittävästi muuttunut puoleen tai toiseen. Näistä yrityksistä kuusi kertoi käyttävänsä valmiita aihioita, ja loput kaksi valmistavat aihionsa itse ainakin osittain. 37,5 %:n mielestä puun laatu taas oli huonontunut. Näistä kuudesta yrityksestä puolet valmisti itse ainakin osan käyttämistään aihioista. Vain 12,5 %:n mielestä puun laatu on viime vuosina parantunut. Näistäkin toinen kertoi valmistavansa itse ainakin osan aihioistaan. Puolet aihioita itse valmistavista yrityksistä katsoo käyttämänsä puun laadun heikentyneen. Kaksi kuudesosaa taas katsoo laadun pysyneen samana. Aihionsa valmiina hankkivista yrityksistä taas kuusi kymmenestä kokee puun laadun pysyneen samana. Kolmen mielestä taas laatu on heikentynyt. Näiden tulosten perusteella näyttäisikin siltä, että aihioden laatu on pääosiltaan pysynyt samana, mutta sahatavaran laatu heikentynyt.

Alle 6 henkeä työllistävästä yrityksistä kahden kolmasosan mielestä puun laatu on pysynyt samana. Yhden mielestä laatu on viime vuosien saatossa huonontunut.

Kuudesta kymmeneen henkeä työllistäväistä yrityksistä toisen mielestä puun laatu on huonontunut, ja toisen mielestä pysynyt samana.

Yhdestätoista kolmeenkymmeneen henkeä työllistäväissä yrityksistä yhden mielestä puun laatu on viime aikoina parantunut. Kahden kohdeyrityksen mielestä puun laatu on pysynyt samana, mitä aikaisemminkin. Kolmen mielestä puun laatu on viime aikoina huonontunut. Kyselyyn ainoana osallistunut 31-50 henkeä työllistävä yritys kokee puun laadun heikentyneen viime aikoina.

Molempien kyselyymme osallistuneiden 51-100 henkeä työllistävien yritysten mielestä puun laatu on pysynyt samana. Toisen yli sata henkeä työllistävän yrityksen mielestä puun laatu on viime aikoina parantunut, ja toisen mielestä laatu on pysynyt samana.

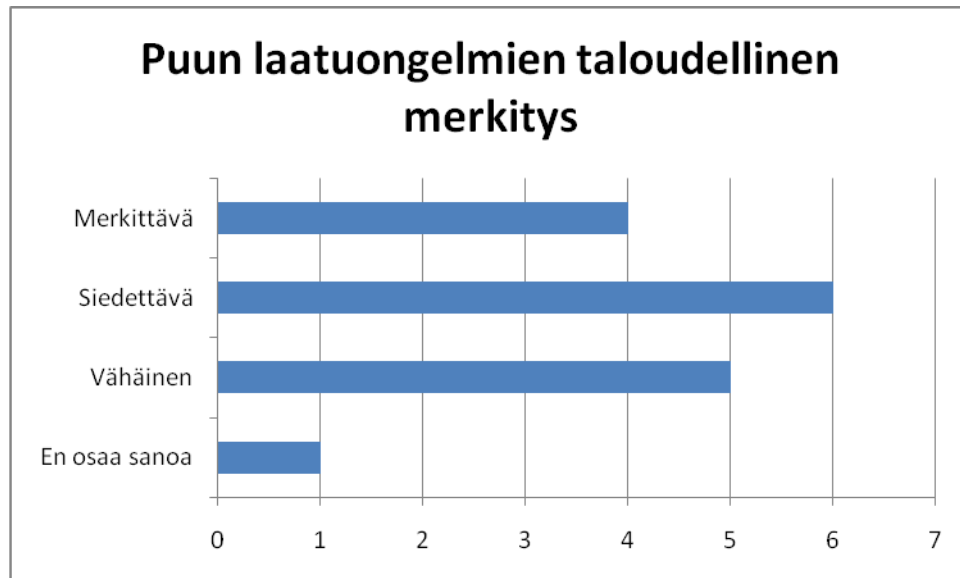


KUVIO 7. Puun laadun kehitys

4.5 Reklamaatiot ja taloudellinen vaikutus

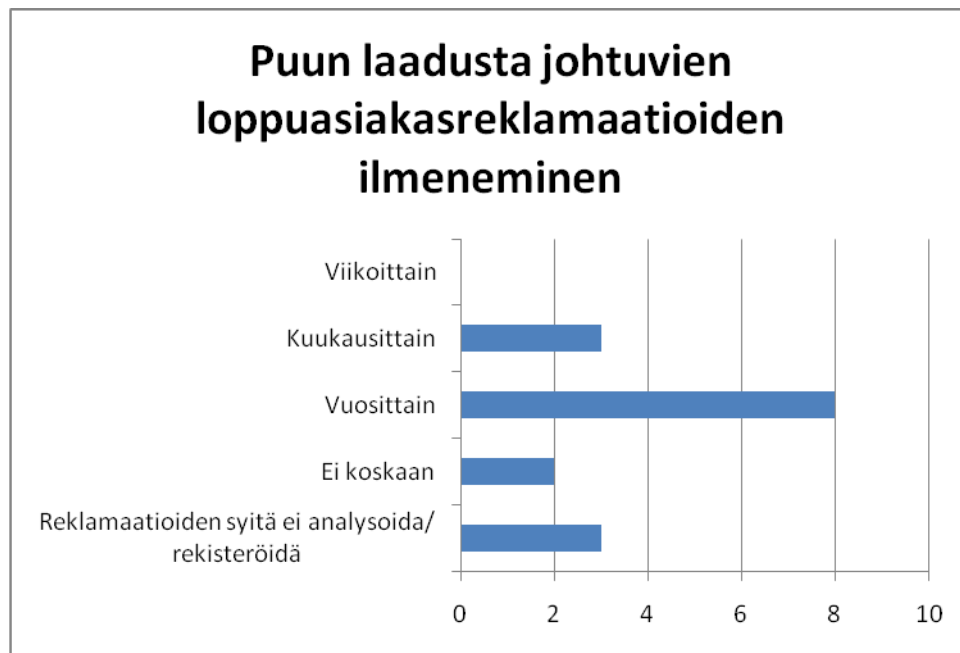
Kyselyymme vastanneista kaikenkokoisista yrityksistä neljäsosa ilmoitti puun laatuongelmilla olevan merkittävä vaikutus taloudellisesti (KUVIO 8. Puun

laatuongelmien taloudellinen vaikutus). 37,5 % kertoi vaikutuksen olevan siedettävä, ja 31,3 % vähäinen. Yksi yrityksistä ei osannut arvioida yrityksensä kokemien puun laatuongelmien vaikutusta talouteensa.



KUVIO 8. Puun laatuongelmien taloudellinen vaikutus

Puun laadusta johtuvia loppuasiakasreklamaatioita ilmeni kohdeyrityksissä lähinnä vuosittain (KUVIO 9. Puun laadusta johtuvien loppuasiakasreklamaatioiden ilmeneminen). Vain kolmella valmistajalla kyseisiä moitteita esiintyi kuukausittain, painottuen suuriin yrityksiin korkeammista tuotantomääristä johtuen. Kaksi yritystä kertoi, että puun laadusta johtuvia valituksia ei kohdata koskaan, ja kolme vastaajaa mainitsi, ettei reklamaatioiden syytä arkistoida.



KUVIO 9. Puun laadusta johtuvien loppuasiakasreklamaatioiden ilmeneminen

Alle kuusi henkeä työllistävästä yrityksistä kaksi vastasi laatuongelmilla olevan siedettävä vaikutus yrityksensä talouteen. Näistä toinen kertoi puun laadusta johtuvia reklamaatioita ilmenevän vuosittain. Toinen yrityksistä ei erittele reklamaatioiden syitä. Kolmannen yrityksen mukaan vaikutus on vain vähäinen, tosin kyseinen yritys ei analysoi puun laadusta johtuvien loppuasiakasreklamaatioiden syitä.

Kuudesta kymmeneen henkeä työllistävästä yrityksistä toinen kertoi ilmenevien puun laatuongelmien taloudellisen vaikutuksen olevan siedettävä. Toinen ei osannut arvioida laatuongelmien taloudellista vaikutusta. Kummallakin tämän kokoluokan yrityksellä puun laadusta johtuvia reklamaatioita ilmenee vuosittain.

11-30 henkeä työllistävästä yrityksistä yksi ilmoittaa laatuongelmien taloudellisen vaikutuksen olevan merkittävä. On huomattava, että tuo samainen yritys ilmoittaa muista poiketen kokevansa puun laadusta johtuvia loppuasiakasreklamaatioita kuukausittain. Kahden samankokoisen yrityksen mukaan puun laatuongelmien taloudellinen vaikutus on siedettävä, ja puun laadusta koituvia reklamaatioita ilmenee vuosittain. Loput kolme kertovat puun laatuongelmien aiheuttavan vain

vähän taloudellista haittaa, ja puun laatureklamaatioita koetaan vuosittain tai vielä harvemminkin.

31-50 henkeä työllistävä yritys ilmoittaa laatuongelmilla olevan merkittävä vaikutus heidän talouteensa. Kuitenkin sama yritys on aikaisemmin ilmoittanut, ettei heillä ilmene puun laadusta johtuvia loppuasiakasreklamaatioita. Oletettavasti he siis poistavat tehokkaasti havaitsemansa viat aihionvalmistuksen yhteydessä, mikä aiheuttaa merkittäviä sisäisiä laatukustannuksia.

51-100 henkeä työllistävästä yrityksistä toinen kertoo puun laatuongelmien vaikuttavan yrityksen talouteen merkittävästi, ja puun laadusta johtuvia reklamaatioita ilmenevän vuosittain. Toinen taas kertoo merkityksen olevan vähäinen, eikä kyseinen yritys analysoi reklamaatioiden syitä.

Yli sata henkeä työllistävästä yrityksistä toinen ilmoittaa puun laatuongelmilla olevan yrityksen talouteen merkittävä vaikutus. Toisen mielestä vaikutus on siedettävä. Kummallakin loppuasiakasreklamaatioita liittyen puun laatuun ilmenee kuukausittain.

4.6 Tarjonta, jalostusaste ja hinta-laatusuhde

Kyselyssämme tiedusteltiin vastaajayrityksien mielipiteitä ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran tai aihioden riittävydestä, jalostusasteesta sekä hinta-laatusuhteesta.

Kyselyymme vastanneista yrityksistä 53,3 %:n mielestä ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran/ aihioden tarjonta on riittävää. Näistä kuusi yritystä hankkii aihionsa valmiina, ja kaksi valmistaa ne itse. 31,3 % ilmoitti tyytymättömyytensä tarjonnan riittävyteen. Näistä yrityksistä kaksi valmistaa aihionsa itse, ja kolme hankkii ne valmiina. 13,3 % ei osannut tai tahtonut arvioida tarjonnan kattavuutta. Yksi yrityksistä ei vastannut tähän kysymykseen. Kuusi yhdeksästä kysymykseen vastanneesta aihionsa valmiina ostavasta yrityksestä kokee aihioden tarjonnan riittäväksi. Itse aihionsa valmistavista yrityksistä puolet vastanneista kokee

tarjonnan riittämättömäksi. Vastauksien perusteella vaikuttaisi siltä, että ikkunanvalmistukseen sopivien aihioden tarjonta koetaan hieman oikeanlaatuisen sahatavaran tarjontaa paremmaksi.

Kyselyyn vastanneista yrityksistä 50 % koki jalostusasteen riittäväksi. Näistä kahdeksasta kuusi hankki aihionsa valmiina. 31,3 % ilmaisi jalostusasteen olevan riittämätön, ja 18,8 % ei lähtenyt spekuloidaan jalostusasteen riittävyttä tahi riittämättömyyttä. Jalostusasteen riittämättömäksi tuominneista yrityksistä 4 hankkii aihionsa valmiina, ja yksi valmistaa aihionsa itse. Otoksen pienuuden ja otoksen hajanaisuuden vuoksi johtopäätöksien tekeminen olisi sangen vaikeaa.

Kyselyyn vastanneista yrityksistä vain 21,4 % piti hinta-laatusuhdetta kilpailukykyisenä. Kaikki kolme hankkivat aihionsa valmiina, ja olivat kaikki kohtuullisen suuria. 50 % vastanneista ei pitänyt hinta-laatusuhdetta kilpailukykyisenä. Neljä seitsemästä hinta-laatusuhteen kilpailukykyisyyttä huonona pitävistä yrityksistä hankki aihionsa valmiina. 28,6 % ei osannut arvioida hinta-laatusuhteen kilpailukykyisyyttä.

Alle kuusi henkeä työllistävistä kyselyymme vastanneista yrityksistä kaksi kolmasosaa koki ikkunanvalmistukseen sopivan puutavaran tai aihioden tarjonnan riittämättömäksi. Yksi yritys totesi tarjonnan olevan mielestään täysin riittävä. Kokoluokan yrityksistä yksikään ei tahtonut tai osannut vastata jalostusasteen riittävyteen. Tämän kokoluokan yrityksistä yksi ei pitänyt ikkunapuun hinta-laatusuhdetta kilpailukykyisenä, eivätkä loput osanneet arvioida ikkunapuun hinta-laatusuhteen kilpailukykyä.

Kuudesta kymmeneen henkeen työllistävistä yrityksistä toinen ei ottanut ikkunapuun tarjonnan kattavuuteen kantaa. Toisen mielestä tarjonta olisi riittämätöntä. Saman kokoluokan yrityksistä toinen koki jalostusasteen riittämättömäksi. Sama yritys myös kertoi hankkivansa aihionsa valmiina, ja kokevansa merkittävästi sekä puite- että karmipuun laatuongelmia. Kokoluokan yrityksistä kumpikaan ei osannut ottaa kantaa ikkunapuun hinta-laatusuhteeseen.

11-30 henkeä työllistävistä yrityksistä yksi ei tahtonut spekuloida ikkunapuun tarjonnan kattavuutta. Kolme yritystä koki ikkunavalmistukseen sopivan sahatavaran tai aihioden tarjonnan riittäväksi. On huomattava, että näistä

kolmesta yrityksestä kahdella ei esiintynyt minkäänlaisia puun laatuun liittyviä ongelmia. Kaksi yritystä koki sopivanlaatuisten aihoiden tai puutavaran tarjonnan riittämättömäksi. Näistä toinen ilmoittikin kärsivänsä laatuongelmista sekä puite- että karmipuun osalta. 11-30 henkeä työllistävästä yrityksistä ainoastaan yksi koki jalostusasteen riittämättömäksi. On huomattava, että sama yritys kertoi kärsivänsä sekä karmi- että puitepuun laatuongelmista merkittävästi. Loput viisi saman kokoluokan yritystä ilmoitti jalostusasteen olevan riittävä. 11-30 henkeä työllistävästä yrityksistä yksi piti ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran ja/tai aihoiden hinta-laatusuhdetta kilpailukykyisenä. Yksi ei ottanut kantaa hinta-laatusuhteen kilpailukykyisyyteen. Loput neljä saman kokoluokan yritystä eivät pitäneet aihoiden tai puutavaran hinta-laatusuhdetta kilpailukykyisenä.

31-50 henkeä työllistävä kohdeyritys ei ottanut kantaa ikkunapuun tarjonnan kattavuuteen. Samainen yritys piti ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran tai aihoiden jalostusastetta riittämättömänä, ja ilmaisi tyytymättömyytensä ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran ja/tai aihoiden hinta-laatusuhteen kilpailukykyisyyteen.

Kaikista yli 51 henkeä työllistävästä yrityksistä yksikään ei kokenut oikeanlaatuisen sahatavaran tai aihoiden tarjontaa riittämättömäksi, vaikka kaksi kohdeyritystä ilmoittaakin kärsivänsä puun laatuun liittyvistä ongelmista sekä karmi- että puitepuussa. Nuo laatuongelmat juontanevatkin juurensa jostakin toisaalta. 51-100 henkeä työllistävät yritykset olivat sangen yksimielisiä jalostusasteen riittämättömyydestä. Saman kokoluokan toinen ei pitänyt hinta-laatusuhdetta kilpailukykyisenä, ja toinen ei ottanut asiaan kantaa. Kumpikin yli 100 henkeä työllistävä kyselyymme vastannut yritys ilmoitti olevansa tyytyväinen ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran tai aihoiden jalostusasteesta. Samoin kummatkin kokivat ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran tai aihoiden hinta-laatusuhteen kilpailukykyisinä.

4.7 Laatumääritykset

Kyselyssä tiedusteltiin, onko kohdeyrityksillämme puun laatumäärityksistä tuote- tai tuotesakohtainen kirjallinen kriteeristö tai ohjeistus. Kysymys jakoi vastaajat tasan kahteen yhteen yhtä suureen osaan. Tasan 50 % kaiken kokoisista yrityksistä ilmoitti omaavansa kirjalliset dokumentit tuote- tai tuotesakohtaisista puun laatumäärityksistä. Toisella puoliskolla ei moisia dokumentteja ollut. Kyselyssä arvuuteltiin myös, kuinka kohdeyritykset kontrolloivat käyttämänsä puun laatua. Lisäksi tiedustelimme laadusta sopimisen joustavuutta sekä laatukriteerien selkeyttä.

Alle kuusi henkeä työllistävästä yrityksistä vain yksi kertoi omistavansa puun laatumäärityksistä tuote- tai tuotesakohtaiset kirjalliset kriteerit tai ohjeistukset. Kahdella ei moisia dokumentteja ole. Kirjalliset dokumentit omistava yritys kertoi määrittelynsä pohjautuvan RTT:n ohjeistukseen sekä ns. Siniseen kirjaan (Pohjoismainen sahatavara- lajitteluohjeet). Kuudesta kymmeneen henkeä työllistävästä yrityksistä kummallakaan ei ollut em. dokumentteja. 10 tai alle henkeä työllistävät yritykset kertoivat, että he kontrolloivat käyttämänsä puumateriaalin laatua lähinnä silmämääräisesti sekä sahojen laatulajittelijoiden kanssa keskustelemalla. Ilmeni, että vain yhdellä tuon kokoluokan yrityksellä on kirjalliset laatukriteerit tavarantoimittajien välillä. Muut ovat sopineet laatukriteerinsä toimittajien kanssa suullisesti.

11-30 henkeä työllistävästä yrityksistä puolet kertoi, ettei heillä ole puun laatumäärityksistä kirjallisia tuote- tai tuotesakohtaisia kriteerejä tai ohjeistuksia. Niillä, joilta kirjalliset laatumääritykset löytyivät, laatumäärittelyt pohjautuivat heidän omiin, yritysokohtaisiin normeihinsa. Tämän kokoluokan yritykset ilmoittivat tekevänsä laatutarkastuksia eräkohtaisesti sekä erinäisin mittauksin että silmämääräisesti. Laatukriteerit on sovittu toimittajien ja ostajien välillä yritysokohtaisesti.

31-50 henkilöä työllistävä yritys kertoi pohjaavansa laatumäärittelynsä kirjallisiin dokumentteihin. Nämä dokumentit perustuvat heidän omiin laatumäärittelyihinsä. 51-100 henkeä työllistävästä yrityksistä toisella ei yllättäen ole puun laatumäärityksistä kirjallisia tuote- tai tuotesakohtaisia kriteeristöjä tai

ohjeistuksia. Kirjalliset kriteeristöt omaava yritys perustaa laatumäärittelynsä ns. Siniseen kirjaan (Pohjoismainen sahatavara- lajitteluohjeet) sekä omiin normeihinsa. 31-100 henkeä työllistävissä yrityksissä laatukontrolli ei vaikuttaisi eroavan keskenään kovinkaan paljon. Yritykset kertoivat suorittavansa saapuvalle puumateriaalille vastaanottotarkastukset, ja lisäksi tarkkailevansa aihoiden laatua katkaisun yhteydessä. Laatuvaatimukset ja kriteerit on sovittu yrityskohtaisesti toimittajien kanssa.

Molemmat yli 100 henkeä työllistävät yritykset kertoivat omistavansa selkeät kirjalliset laatumäärittelyt. Kummatkin kokoluokan yritykset pohjaavat laatumäärittelynsä omiin itse keksimiinsä normeihin ja kriteereihin. Yli sata henkeä työllistävät yritykset kertoivat tekevänsä tilaamalleen puumateriaalille tarkat mittaukset ja tarkistukset erittäin. Materiaalista mitataan kosteudet ja tarkastetaan mitoitus. Lisäksi aihionipuille suoritetaan luonnollisesti silmämääräinen tarkistus. Laadusta nämä yritykset ilmoittivat sopivansa vuosisopimusten yhteydessä.

4.8 Puun tärkeimmät ominaisuudet ikkunanvalmistuksessa

Puun laadulla on suora vaikutus niin ikkunan teknisiin ominaisuuksiin kuin sen ulkonäköönkin. Tästä syystä ikkunanvalmistuksessa käytetyn puun laatukriteerit ovat erittäin tiukat. Perinteisesti ikkunapuuna on arvostettu hitaasti kasvanutta, vanhaa puuta, joka on vieläpä kaadettu oikeaan aikaan vuodesta, talvella. Puun tärkeimpänä ominaisuutena on pidetty sen lujuutta. Kyselyssä tiedusteltiin puun tärkeimpiä ominaisuuksia ikkunanvalmistuksessa, ja vanhat arvot vaikuttaisivat olevan edelleen tallella valmistajien keskuudessa.

Vastaajien mukaan ikkunapuun tulee olla tiheäsyistä eli hitaasti kasvanutta. Tällaisen puun tiheys on korkeampi ja sen on lujempaa kuin nopeakasvuinen puu. Vuosilustotiheydelle tulisikin olla sovittuna raja-arvo sahatavaran- tai aihiontoimittajan kanssa. Parhaana pidetään sydänpuuta; ikkunapuun tulisi olla kokonaan tai ainakin pääosin sitä.

Ikkunapuun tulisi yleisesti ottaen olla vähäoksaista tai oksatonta eikä siinä saa olla halkeamia. Tällaisen hyvälaatuisen puun jatkojalostaminen, esimerkiksi työstö ja pintakäsittely on helppoa, koska vikakohtia ei tarvitse poistaa tai peitellä. Erittäin tärkeänä pidetään sitä, että puu on tasalaatuista joka suhteessa. Esimerkiksi kosteusprosentti ei saa vaihdella sovitusta arvosta erien välillä. Raaka-aineen tasainen laatu onkin perusedellytys sille, että tuotteen laadusta voidaan olla varmoja.

Useat vastaajat painottivat puun sahauksen oikeaoppisuutta ikkunoita valmistettaessa. Puun syysuunta tulisi ottaa tarkasti huomioon ikkunavalmistajille asiakaslaatuja sahatessa. Eräs vastaaja teroitti sitä, että puu tulisi ehdottomasti sahata pinnan suuntaisesti.

Aihoiden tulee olla suorina, dimensioiltaan oikeita ja täysisärmäisiä. Sormijatkosten tulee olla lujia, ja puun täytyy olla riittävän stabiilia, jotta siihen saa tehtyä tarvittavat liitokset ja tapitukset laadukkaasti.

Joidenkin ikkunanvalmistajien mielestä on tärkeää, että puu on nimenomaan hintalaatusuhteeltaan oikeata. Tämä on hyvä huomautus, sillä ei ole kannattavaa tehdä ikkunaa liiankaan korkealaatuisesta puusta – peittomaalattujen ikkunan puuosien ei tarvitse olla täysin oksattomia.

4.9 Alan toimijoiden yhteistyön kehittäminen

Kyselyn lopussa kohdeyrityksiltä tiedusteltiin, mitä he toivoisivat kehitettävän sahojen, aihionvalmistajien ja ikkunavalmistajien yhteistyössä. Alansa kiistattomina ammattilaisina heiltä löytyi laajalti näkemystä nykytilanteen parantamisen ja tulevaisuudennäkymien suhteen. Parannusehdotukset koskivat muun muassa yleisiä laatusuhteita, aihionvalmistusta, sahausta ja tuotekehitystä.

Puun kierto metsästä lopputuotteeksi ei saisi olla liian nopeaa. On vaarana, että sahat ja aihionvalmistajat pyrkivät tuottamaan aihioita mahdollisimman halvasta eli toisin sanoen heikkolaatuisesta raaka-aineesta laadun kustannuksella. Ongelmia

syntyy varsinkin tuotettaessa sormijatkettua tavaraa, jonka laadun kehityksestä ollaankin yleisesti sangen huolestuneita. Sahoilta tulisi olla yleisesti saatavilla ikkunoiden valmistukseen soveltuva ensiluokkainen tuotelaatu.

Vastaajat painottavat laadun tasaisuuden merkitystä toimituserien välillä. Toimituksen yhteydessä tulisi olla varmuus sen sisältämän puun laadusta sekä toimitusajasta ja -määrästä. Yleinen laadunkehitys koetaan tärkeäksi, koska heikko laatu, esimerkiksi halkeilu ja oksat, teettää paljon lisätyötä. Hyvänlaatuinen puumateriaali tekee paitsi tuotteen laadusta paremman myös työstä mielekkäämpää.

Aihionvalmistukseen liittyviä kehitysideoita vastaajilta löytyi kosolti. Puun syysuuntaan tulisi kiinnittää enemmän huomiota aihioita valmistettaessa. Myös dimensiot eritoten lamelliliimattuja aihioita varten tulisi valita tarkoin hintalaatusuhteen parantamiseksi. Aihioden dimensiot tulisi määritellä tarkasti jo tuotesuunnittelun yhteydessä. Massiiviaihioiden tuotantoa tulisi kehittää siihen suuntaan, että entistä parempilaatuista sahatavaraa olisi saatavilla erikoismittoihin sahattuna ja kuivattuna, jolloin oma aihionhöyläys helpottuisi. Ehdotettiin myös sellaista toimintatapaa, että aihiot katkaistaisiin aihionvalmistajan toimesta määrämittäisiksi sormijatkoslinjan loppupäässä ilman lisäkustannusta. Tämä ainakin varmistaisi sen, että tilaaja maksaa vain hyötymetreistä. Lisäksi aihioita voitaisiin höylätä lopulliseen muotoonsa ikään kuin täysin valmiiksi aihioiksi. Tässä menettelytavassa on tosin se huono puoli, että kuivaessaan puu kutistuu hieman höyläyksen jälkeenkin, mikä tekee etenkin tapituksesta hankalaa. Mutta valmiiksi profiilihöylätyille aihioille olisi varmasti jossain määrin kysyntää pienimuotoisessa ikkunanvalmistuksessa.

Sahaustavan valintaan toivottaisiin uutta näkemystä. Suomalaisilla sahoilla puu sahataan pohjoismaista sahaustapaa käyttäen, ytimen suuntaisesti. Ikkunavalmistukseen tarkoitettu puu tulisi kuitenkin sahata puun syiden suuntaisesti, jolloin saavutettaisiin monia etuja, kuten kestävyys ja parempi ulkonäkö. Sahaukseen liittyen oppia voitaisiin ottaa Pohjois-Amerikasta, Saksasta ja Japanista. Lisäksi eräs vastaaja huomautti, että esimerkiksi Saksasta ikkuna-aihiot voi saada parempilaatusina ja jopa 20 % halvemmalla kuin suomalaiselta

aihiontuottajalta. Tämä huomautus on yllättävä, koska tuontipuun hintaan lisänsä tuo myös rahtikustannukset.

Eräs vastaajista ennusti ikkunavalmistuksen siirtyvän tulevaisuudessa ainakin osittain hyödyntämään komposiittimateriaaleja. Sama vastaaja ennakoi perinteisen puuikkunan menettävän nykyisen markkina-asemansa 10 vuoden kuluessa. Erilaisilla puumuovikomposiiteilla onkin perinteisiin puualumiini-ikkunoihin verrattuna huomattavia etuja liittyen materiaalin homogeenisuuteen ja stabiiliuteen vaihtelevissa olosuhteissa. Nähtäväksi jää, kuinka kiinnostuneita ikkunanvalmistajat ovat kehittämään vaihtoehtoisia materiaaleja.

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Toimialalla puun tämänhetkisestä laadusta ja oikeanlaatuisen tavaran saatavuudesta ei juurikaan vaikuttaisi olevan aikaisempaa tutkimustietoa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa alueellisesti puun laatuongelmien esiintymisen vakavuutta.

Kyselytutkimuksemme perusteella voitiin tehdä joitakin johtopäätöksiä Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan ikkunatuotannon puuraaka-aineen laadun nykytilasta ja viime vuosien viitoittamasta kehityssuunnasta. Tutkimuksen alueellisuuden ja siitä vääjäämättömästi seuraavan otoksen pienuuden takia kovinkaan pitkälle meneviä yleistyksiä ei voitu tehdä. Tuloksia ei siis voi eikä tule pitää ehdottomina, vaan pikemminkin suuntaa-antavina. Kuitenkin tutkimuksen reliabiliteettia voidaan pitää sangen hyvänä, sillä tuloksemme ovat hyvin samankaltaisia esimerkiksi Markku Riihimäen kentältä saamiin kokemuksiin verrattuna. Samoin kysely on nähtävä validina, sillä sen tekemisessä on käytetty apuna alan ehdottomia asiantuntijoita. Tutkimuksemme valossa on lisäksi todettava, että koko maan kattavalle tarkemmalle lisätutkimukselle yritysکوhtaisine haastatteluineen saattaisi hyvinkin olla tilausta.

Ensinnäkin, puun laatuongelmia vaikuttaisi esiintyvän kaikenkokoisissa yrityksissä aihionvalmistusmenetelmistä riippumatta. Kaikista yrityksistä karmipuun laatuongelmia poti 50 %. Havaittiin, että aihionvalmistusmenetelmällä tai yrityksen koolla ei ollut juurikaan vaikutusta siihen, millaiseksi karmipuun laatu kohdeyrityksissä koettiin. Sekä aihionsa valmiina hankkivista että itse aihionsa valmistavista yrityksistä 50 % koki karmipuun laadun tai laadun tasaisuuden ongelmalliseksi.

75 % kaikenkokoisista vastaajayrityksistä kertoi kokevansa puitepuun laadun tai sen tasaisuuden jonkinasteiseksi haitaksi. Karmipuuta suurempi prosentuaalinen osuus selittynee puitepuun korkeammilla visuaalisilla laatuvaatimuksilla. Analyysin tuloksena huomattiin, että itse puiteaihionsa valmistavat olisivat keskimäärin hieman tyytyväisempiä käyttämänsä puitepuun laatuun. 80 %

puiteaihionsa valmiina hankkivista yrityksistä ilmoitti kokevansa puitepuun laadun tai laadun tasaisuuden ongelmalliseksi. Vastaavasti itse puiteaihionsa valmistavista yrityksistä 67 % valitti laatuongelmista.

50 %:lla kaikista vastaajayrityksistä kertoo kokevansa sekä puite- että karmipuun laadun tai sen tasaisuuden ongelmaksi aihionvalmistusmenetelmästä tai yrityksen koosta riippumatta. Vaikuttaisi siis siltä, että ainakin karmipuun tapauksessa laatuongelmat lienevät sangen subjektiivisia.

Pienten ikkunavalmistajien (10 tai alle työntekijää) kohdalla suurimmat ongelmat liittyvät lähinnä sahatavaran oksaisuuteen ja halkeamiin. 11-30 työntekijän yritysten merkittävin puun laatuun liittyvä yksittäinen ongelma vaikuttaisi olevan kosteus. Lenkous ja oksaisuus koettiin myös haittatekijöiksi. Tämän ryhmän mainitsemat laatuongelmat lienevätkin yleisimpiä valmiiden aihoiden käyttäjien keskuudessa. Isot, yli 50 henkeä työllistävät yritykset kokivat ongelmalliseksi toimituserien välisen laadunvaihtelun. Lisäksi sormijatkoksien laadussa mainittiin olevan parantamisen varaa. Nämä näkökohdat korostuvat eritoten, kun tuotantomäärät ovat suuria. Lisäksi kaikenkokoiset ikkunavalmistajat mainitsivat, että saatavilla oleva puu ei ole tarpeeksi tiheäsyistä, eikä sahauksessa kiinnitetä huomiota puun syysuuntaan.

Puun laatuun liittyvien ongelmien ilmenemisessä havaittiin eroavaisuuksia eri aihionvalmistusmenetelmien välillä. Eniten puun laatuongelmat riipaisevat valmiita aihioita käyttäviä ikkunavalmistajia, joista 30 % kertoi puun laatuongelmia ilmenevän merkittävästi. Vain 20 % aihionsa valmiina hankkivista yrityksistä koki laatuongelmien vaikutuksen vähäiseksi. Toisaalta jopa puolet itse aihionsa valmistavista yrityksistä ilmaisi puun laatuun liittyviä ongelmia ilmenevän vain vähäisissä määrissä, ja 33 % koki vaikutuksen siedettäväksi. Tästäkin on nähtävissä, että itse aihionsa valmistavat olisivat tyytyväisempiä käyttämänsä puun laatuun.

25 % kaikista vastanneista koki puun laatuongelmien taloudellisen vaikutuksen merkittäväksi. Yksikään yritys ei kuitenkaan kertonut tarkkoja lukuja laatuongelmien aiheuttamista taloudellisista vaikutuksista, joten arviota voidaan pitää eittämättä subjektiivisena. Saattaisi kuvitella, että pienien yritysten talouteen laatuongelmat vaikuttaisivat suhteessa eniten ja välittömimmin. Kuitenkin,

tutkimuksemme mukaan pienet yritykset eivät kokeneet laatuongelmien taloudellisia vaikutuksia suuriksi, mikä selittyy tutkimuksemme osallistuneiden pienten yritysten laajalla tuotekirjolla. Ikkunapuuksi sopimaton materiaali voidaan hyödyntää muihin puun laadulta vähemmän vaativiin tuotteisiin. Suurin osa kaikista vastaajista koki taloudellisen vaikutuksen kuitenkin siedettäväksi.

Puolet kaikista vastanneista yrityksistä arvioi puun laadun pysyneen viime vuosina jokseenkin samana. Tulosten perusteella näyttäisi kuitenkin siltä, että yritysten mielestä aihoiden laatu on pääosiltaan pysynyt samana viime vuosina, mutta jatkamattoman sahatavaran laadun koetaan hieman heikentyneen.

Alan toimijoiden välisen yhteistyön kehittämisessä vastaajat näkivät tärkeimpinä seikkoina muun muassa sahojen tuote- ja asiakaslaatuokituksien muokkaamista ikkunatuotantoon sopivimmiksi, huomion kiinnittämistä itse sahaustapaan sekä aihoiden dimensioihin ja jalostusasteeseen. Ehdotettiin lisäksi, että sahaukseen otettaisiin oppia ulkomailta.

Tämän selvitystyön pohjalta voidaankin ehdottaa alan eri toimijoiden yhteistyön merkittävää syventämistä. Sahojen sekä aihio- ja ikkunavalmistajien laatuksien yhdenmukaistaminen olisi suotavaa, jotta alan eri toimijat löytäisivät yhteisen kielen. Tällä hetkellä toimialan sisällä laatuksien vaihtelevat laadusta laitaan, ja toimijoiden välinen rakentava kanssakäyminen on tästä johtuen puutteellista. Tämänkaltaisen yhteistyön koordinoimiseksi vaadittaisiin keskitettyä ohjausta, jotta tulokset saataisiin parhaalla mahdollisella tavalla siirrettyä käytännön tasolle.

LÄHTEET

Arhio, K. 2011. Sähköpostiviesti 6.5.2011.

Arhio, K., Martinkauppi, V. & Riihimäki, M. 2011. Palaveri. 29.4.2011. Ylivieska.

Heikkilä, T. 2005. Tilastollinen tutkimus. 5.-6. painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Taideteollinen korkeakoulu. 2011. Puuteknologia. Www- dokumentti. Saatavissa: <http://www.uiah.fi/virtu/materiaalit/puuteknologia/5-1-sahatavara.html>. Luettu 1.4.2011.

Webropol Oy. 2011. Kotisivu. Saatavissa: <http://w3.webropol.com/finland>. Luettu 28.04.2011.

Kananen, H. 2004. Tehokasta sormijatkamista. Jyväskylä: Suomen Kone ja Terä.

Kuikka, K., Kunelius, K. 1998. Puutekniikka materiaalit. 1.-2. painos. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otava.

Kärkkäinen M. 2003. Puutieteen perusteet. Hämeenlinna: Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.

Martinkauppi, K. 2011. Puista bisnestä –seminaari, seminaariesitys. 1.2.2011. Ylivieska.

Martinkauppi, V. 2011. Palaveri. 11.3.2011. Ylivieska.

Rakennustietosäätiö RTS. 2009. RT-kortti, PUUTAVARA: Sahattu, höylätty ja jatkojalosteet. Saatavissa: <http://www.uswood.fi/PDF/RT%20kortti%202010.pdf>. Luettu 20.4.2011.

Riihimäki, M. 2011. Sähköpostiviesti 6.3.2011.

SFS 4433 RT 41-10431. Puiset ikkunat ja tuuletusluukut. Laatuvaatimukset. 1990. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

Sipi, M. 2006. Sahatavaratuotanto. 3. painos. Helsinki: Opetushallitus.

Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys. Pohjoismainen sahatavara – Lajitteluohjeet. 1998. 2. painos. Jyväskylä: STMY.

Tammisto, M. 2011. Viestinnän syventävät opinnot, oppitunti. 9.2.2011. Ylivieska.

Vehkalahti, K. 2008. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Vammala: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

LIITE 1: Saatekirje

Arvoisa vastaanottaja,

olemme kaksi neljännen vuosikurssin puutekniikan insinööriopiskelijaa Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun Ylivieskan yksiköstä. Opinnäytetyömme aiheena on ikkunanvalmistuksessa käytetyn puun laatu. Tutkimuksemme tavoitteena on selvittää, ilmeneekö Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan ikkunavalmistajilla puun laatuongelmia, ja jos ilmenee, missä määrin niitä on. Työ tehdään tilauksesta CENTRIA - tutkimus ja kehitykselle, ja sen ohjaajana toimii puutekniikan yliopettaja Kaija Arhio (044-4492570).

Pyydämme Teitä vastaamaan oheisesta linkistä avautuvaan kyselylomakkeeseen viimeistään 31.3.2011 mennessä. Vastaamalla autatte sekä tutkimustamme että alueen ikkunateollisuutta.

Vastaukset tullaan käsittelemään ehdottoman luottamuksellisesti ja anonyymisti.

Vastauksistanne etukäteen kiittäen,

Ruostetsaari Toni & Ylikangas Heikki.

LIITE 2/1: Kyselylomake

Puun laadun tutkimus Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan ikkunateollisuudessa

1) Yrityksenne työntekijämäärä:

- 5 tai alle
- 6-10
- 11-30
- 31-50
- 51-100
- Yli 100

2) Aihionvalmistusmenetelmänne (voit valita useita vaihtoehtoja):

- Lajittelemme itse hankkimastamme sahatavarasta
- Käytämme lajiteltua puutavaraa
- Valmistamme itse kaikki käyttämämme karmi- ja puiteaihiot sormijatkamalla
- Käytämme valmiiksi sormijatkettuja aihioita
- Valmistamme itse aihioita lajittelemalla ja lamelliliimauksella
- Käytämme valmiiksi lamelliliimattuja aihioita
- Jokin muu menetelmä, mikä?

3) Miten ja mistä hankitte puu/sahatavaranne?

4) Onko yrityksessänne karmipuun laatuun ja sen tasaisuuteen liittyviä ongelmia?

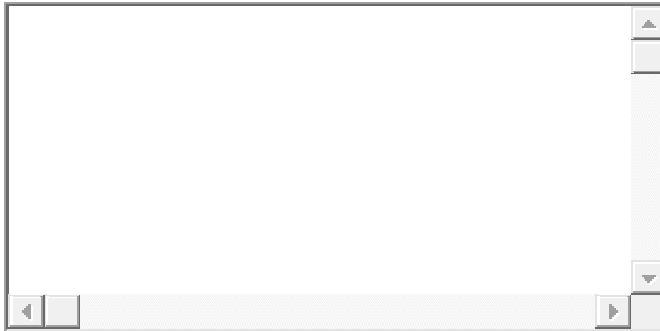
- Kyllä
- Ei

LIITE 2/2: Kyselylomake

5) Onko yrityksessänne puitepuun laatuun ja sen tasaisuuteen liittyviä ongelmia?

Kyllä Ei

6) Jos vastasitte kysymykseen 4. ja/tai 5. kyllä, millaisia ongelmia ilmenee (esim. oksaisuus, kosteus, lenkous, halkeamat yms.)?



7) Kuinka paljon puun laatuun liittyviä ongelmia ilmenee?

Merkittävästi Siedettävästi Vähäisesti

8) Kuinka puun laatu on mielestänne kehittynyt viime vuosina?

Parantunut Pysynyt samana Heikentynyt En osaa sanoa

9) Onko ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran tai aihoiden tarjonta mielestänne riittävää?

Kyllä Ei En osaa sanoa

10) Onko ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran tai aihoiden jalostusaste mielestänne riittävä?

Kyllä Ei En osaa sanoa

LIITE 2/3: Kyselylomake

11) Onko ikkunavalmistukseen sopivan puutavaran/aihioiden hinta-laatusuhde mielestänne kilpailukykyinen?

- Kyllä Ei En osaa sanoa

12) Onko yrityksessänne puun laatumäärittelyistä tuote-/tuoteosakohtainen kirjallinen kriteeristö tai ohjeisto? (Esim. kuultovärjätyt vs. peittomaalatut yms.)

- Kyllä Ei

13) Jos vastasit edelliseen kysymykseen kyllä, niin mihin laatumäärittelyne pohjautuu? Voit valita useamman vaihtoehdon.

- Pohjoismainen sahatavara- Lajitteluohjeet, ("sininen kirja"), SFS- standardit
- RTT-ohjeistus
- Oma määrittely
- Muu, mikä?

14) Kuinka kontrolloitte käyttämänne puun laatua, onko laadusta sopiminen joustavaa, ovatko laatukriteerit selkeät?



15) Puun laadusta johtuvien loppuasiakasreklamaatioiden ilmeneminen?

- Viikoittain
- Kuukausittain
- Vuosittain
- Ei koskaan
- Reklamaatioiden syitä ei analysoida/rekisteröidä

LIITE 2/4: Kyselylomake

16) Mikä on puun laatuongelmien vaikutus taloudellisesti?

- Merkittävä
- Siedettävä
- Vähäinen
- Prosenttiosuus liikevaihdosta, jos tiedossa
- En osaa sanoa

17) Mitkä ovat mielestänne puun tärkeimmät ominaisuudet ikkunavalmistuksessa?



18) Mitä seikkoja toivoisitte kehitettävän sahojen, aihiovalmistajien ja ikkunavalmistajien yhteistyössä?



19) Vapaa sana:

