



# Männyn ja kuusen saatavuus ja käyttö parkettiteollisuudessa

Alexi Kajander

OPINNÄYTETYÖ  
Marraskuu 2019

Metsätalouden koulutusohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Metsätalouden koulutusohjelma

KAJANDER, ALEKSI:

Männyn ja kuusen saatavuus ja käyttö parkettiteollisuudessa

Opinnäytetyö 45 sivua, joista liitteitä 2 sivua  
Marraskuu 2019

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää oikeanlaisen kuusi- sekä mäntylankun saatavuus Timberwise Oy:n parkettitehtaalle, sekä selvittää tehtaan henkilökunnalle mitä raaka-ainehankinnassa on huomioitava lopputuotteen laadun sekä työvaiheiden onnistumisen takaamiseksi. Männyn ja kuusen käyttö parketin pintamateriaalina lopetettiin vuonna 2017 matalan kysynnän ja liian suurien hankintaerien vuoksi. Nykyisen pääasiallisen pintamateriaalin, tammen, hinnan noustessa ja saatavuuden hankaloituessa on männyn ja kuusen palauttamista tuotantoon pohdittu. Parketti käy tehtaalla läpi 9 eri työvaihetta, joista jokaisessa raaka-aineen laadulla ja dimensioiden oikeellisuudella on suuri merkitys lopputuotteen onnistumisen kannalta.

Tutkimuksen aineisto kerättiin kyselylomakkeella, joka lähetettiin yhdeksälle eri sahalle. Kyselylomakkeessa tiedusteltiin tarvittavan lankun saantimahdollisuuksia, hintoja, eräkojoja, sekä toimitusaikoja. Vastaukset koostettiin taulukkoon, ja jokaisen sahan vastausten perusteella erikseen pohdittiin niiden soveltuvuutta tehtaan tarpeisiin.

Työn perusteella selvisi, että tarvittavaa raaka-ainetta on saatavilla. Hintoja ja eräkojoja vertailtaessa on varmistettava, että valmis parketti menisi kaupaksi, suuria eriä raaka-ainetta ei jäisi varastoon seisomaan, eikä tuotanto kävisi kannattamattomaksi. Myös raaka-aineen dimensio- sekä laatuvaatimukset tulevat työssä selkeästi esitettyä.

---

Asiasanat: parketti, mänty, kuusi, saatavuus

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Forestry

**KAJANDER, ALEKSI:**

Availability and use of pine and spruce in parquet industry

Bachelor's thesis 45 pages, appendices 2 pages  
November 2019

---

The aim of this thesis was to find out the availability of pine and spruce timber for use as surface material of parquet for Timberwise Oy, as well as to clarify the correct quality and dimension requirements for the personnel of the factory. The usage of pine and spruce as surface material was discontinued in 2017 due to low demand and too large batch sizes of raw material. Because of the increasing price and decreasing availability of oak, the current main raw material for parquets surface, taking spruce and pine back to production has been in consideration. Parquet goes through 9 different stages of production, and on each of these stages the correct quality and dimensions of the raw material are important in order to ensure the quality of the final product.

The research material of the thesis was gathered with a questionnaire that was sent to 9 different sawmills. The questionnaire included questions about the availability of needed timber, prices, batch sizes, and delivery times. Received answers were compiled into a table, and the answers were also individually analyzed to determine each sawmills suitability as a supplier for the parquet factory.

Based on the results of the thesis it was gathered that there is a supply of right kind of raw material. When comparing the prices and batch sizes it must be ensured that the final product sells, that large batches of raw material would not stay in storage for prolonged time, and that the production does not become unprofitable. The quality and dimension requirements are also clearly displayed on the thesis.

---

Key words: parquet, pine, spruce, availability

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	PARKETIN MÄÄRITELMÄ.....	6
3	RAAKA-AINEEN LAADUN MERKITYS TEHTAAN TYÖVAIHEISSA..	11
	3.1. Sahaaminen .....	11
	3.2. Kuivaaminen .....	13
	3.3. Kalibrointi .....	15
	3.4. Lajittelu.....	19
	3.5. Liimaus.....	21
	3.6. Paikkaus, hionta, ja halkaisu .....	22
	3.7. Työstö .....	24
	3.8. Pintakäsittely .....	25
	3.9. Loppulajittelu ja paketointi.....	27
4	AINEISTON HANKINTA .....	30
	4.1. Sahojen valinta.....	30
	4.2. Vastausten saaminen ja käsittely .....	30
5	AIKAISEMPI MYYNTI .....	32
6	SAHOJEN VASTAUKSET .....	34
	6.1. Saha 1.....	34
	6.2. Saha 2.....	35
	6.3. Saha 3.....	36
	6.4. Saha 4.....	36
	6.5. Saha 5.....	37
	6.6. Saha 6.....	37
	6.7. Saha 7.....	37
7	SAHOJENVÄLINEN VERTAILU .....	38
8	POHDINTA .....	40
	LÄHTEET.....	43
	LIITTEET .....	44
	Liite 1. Kysymykset sahojen edustajille.....	44

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää mänty- ja kuusilankun saatavuus Timberwise Oy:n parkettitehtaan raaka-ainehankinnalle, sekä selvittää myynti- ja markkinointiosastoille tehtaan puutavarahankinnan piirteitä, kuten raaka-aineen laadun merkitystä eri työvaiheissa. Laadun ja dimensioiden ollessa väärinä, kustannukset sekä kapasiteetin ylimääräinen kuormitus kertaantuvat tuotannon loppupäätä lähestyttäessä.

Timberwise on valmistanut parkettia Loimaalla vuodesta 1999 lähtien. Valtaosa tuotannosta oli alkuvuosina lehtikuusi- ja mäntyparkettia tammien ollessa marginaalipuulaji, kun taas tänä päivänä tammipintainen parketti kattaa 85% tuotannosta lehtikuusen ja saarnen jakaessa lähes tasan loput 15% tuotannosta. Kuusi- ja mäntypintaisen parketin valmistuksesta luovuttiin vuoden 2017 alussa. Syynä tähän oli kysynnän laskeminen niin alhaiseksi, että ei ollut enää järkevää pitää raaka-ainetta varastossa niin paljoa kuin hankintaerät olisivat minimissään olleet. Tammien heikentyvä saatavuus ja etenkin hinnan kasvu ovat johtaneet pohdintaan, pitäisikö mänty ja kuusi palauttaa takaisin tuotantoon.

Opinnäytetyössä käydään läpi parketin määritelmät ja standardit, sekä tuotantomäärät lähes koko Euroopan mittakaavassa. Lisäksi tutkitaan laadun ja dimensioiden merkitys kaikissa Timberwisen työvaiheissa, tehtaan aikaisempia hankinta- ja myyntilukuja männyn ja kuusen osalta. Raaka-aineen saatavuutta selvitetään kyselytutkimuksella sahoille ja näiden vastausten perusteella ja niitä vertailemalla pohditaan, olisiko näiden joukossa sopiva tavarantoimittaja Timberwisen tehtaalte.

## 2 PARKETIN MÄÄRITELMÄ

Standardointijärjestö European Committee for Standardization, myöhemmin CEN, tekemän terminologiastandardin mukaan parketin tavanomaisella määritelmällä tarkoitetaan puulattiaelementtiä, jonka päällimmäisen kerroksen paksuus on vähintään 2,5 millimetriä ennen asennusta (CEN, 2001). Timberwisen tuottama lattiapäällyste on viralliselta nimeltään kolmikerroslamelliparkettia. Saman CEN:n standardin määritelmän mukaan monikerrosparketti koostuu täyspuisesta päälikerroksesta, sekä yhdestä tai useammasta muusta kerroksesta puuta tai puuperäistä tuotetta, jotka on liimattu yhteen. Timberwisella parketin rakenteen muodostaa täysipuinen pintasäle, ristiinliimattu koivuvaneri, sekä pohjakerroksena havuviilu.

CEN erittelee standardissaan omiksi parkettityypeikseen mosaiikkiparketin sekä ”lamparquetin”, eli lamparketin. Mosaiikkiparketin CEN määrittelee olevan täysipuinen, pienidimensionoinen, sahattua puuta oleva elementti, joka on neliskulmainen ja jonka kyljet ovat suorat. Tämä tarkoittaa sitä, että mosaiikkiparketin kylkiin ei työstetä ponttia. Lamparketti on CEN:n määritelmän mukaan pienidimensionoinen täysipuinen elementti, jonka kyljet ovat suorat kuten mosaiikkiparketilläkin.

European Federation of the Parquet Industry, myöhemmin FEP, erottelee julkaisussaan ”Parquet” mosaiikkiparketin ja lamparketin paksuuden mukaan. Mosaiikkiparketin paksuus on 8 millimetriä, lamparketin paksuus vaihtelee 6-13 millimetrin välillä. Kumpikaan lähde ei esitä selkeää eroa näiden kahden parkettityypin välillä. 8 millimetriä paksu elementti voi siis olla joko mosaiikkiparkettia tai lamparkettia mikäli muita tunnistetietoja ei ole. Timberwisen parkettia ei kuitenkaan voi sekoittaa näihin kahteen sen ollessa pontattua monikerrosparkettia.

Eurooppalaisen standardin EN 13489 mukaan monikerrosaparketti valmistetaan liimaamalla kaksi tai kolme eri kerrosta toisiinsa, ja työstämällä reunoihin joko liima- tai lukkopontti. Lukkopontti lukitsee asennettaessa vierekkäiset parkettilaudat toisiinsa, kun taas liimapontti estää lautoja liikkumasta pystysuunnassa. Liimapontillisen parketin asennuksessa pontit liimataan toisiinsa, mikä kuivuttuaan estää lautoja liikkumasta sivusuunnassa. Parkettilankun päätypontti saa olla irrallinen. Esimerkiksi Timberwise käyttää lukkopontillisen parketin päätypontissa

muovista irrotettavaa klipsiä, joka pitää parkettilautojen päät yhdessä, ja näin olen estää parkettilankkujen päätyjä nousemasta pois paikoiltaan. Kuviossa 1 ja kuvassa 1 nähdään, millaisilla ponteilla parkettilautojen kyljet liitetään toisiinsa, päätypontit eivät ole näkyvissä.

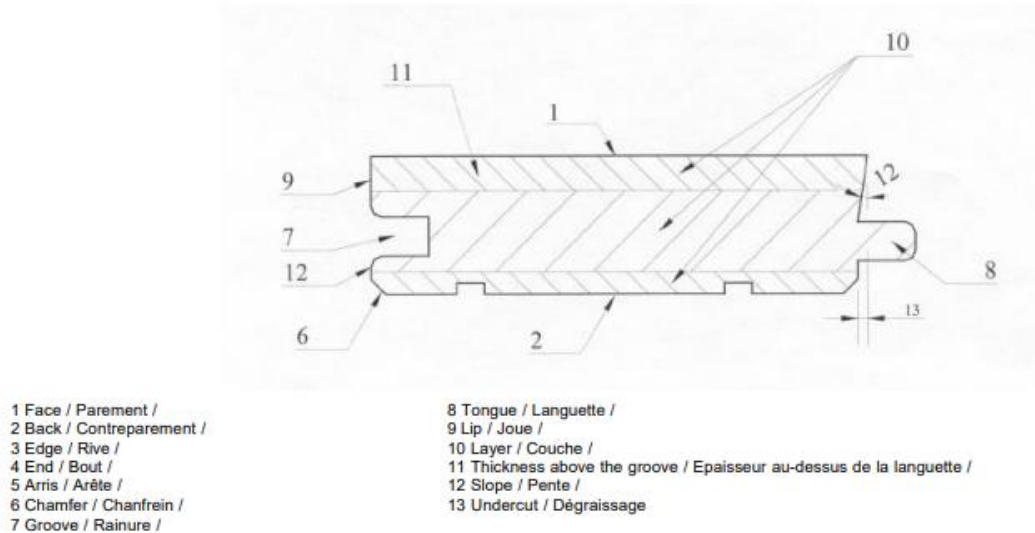


Figure 2 — Cross-section of an element / Section d'un élément /

KUVIO 1. Läpileikkaus liimapontillisesta kolmikerrosparketista. CEN.



KUVA 1. Sivuprofiili lukkopontillisesta kolmikerrosparketista. (Kuva: Aleksis Kajander)

FEP määrittelee parketin monikerroksiseen ja täyspuiseen parkettiin, sekä erotelee puulattiat toisistaan seuraavasti: parketiksi kutsuttavan monikerroselementin päälipinnan paksuus on yli 2,5 millimetriä, puulattiaksi kutsutaan monikerroselementtiä, jonka päälipinnan paksuus on alle 2,5 millimetriä, ja jos monikerroselementin päälipinnan paksuus on alle 0,7 millimetriä, kutsutaan sitä viilulattiaksi (FEP, 2017).

FEP julkaisee vuosittain statistiikkaa edeltäneen vuoden parkettituotannosta perustuen FEP:n kuuluvien osapuolten antamiin tietoihin. FEP -alueeseen kuuluvat valtiot näkyvät FEP:n julkaisemasta kuviossa 3. FEP:n kaaviosta kuviossa 2 nähdään monikerrosparketin olevan selkeästi tuotetuin parkettityyppi. Lamparketti on sisällytetty täyspuisten parkettien 17 prosenttiin (FEP, 2018). Muutosta vuoteen 2016 oli FEP:n pressitiedotteen mukaan monikerrosparketin tuotannon kasvu yhdellä prosentilla ja täyspuisen parketin tuotannon lasku yhdellä prosentilla, prosenttien vuonna 2016 ollessa 80% monikerrosparkettia ja 18% täyspuista parkettia (FEP, 2017).

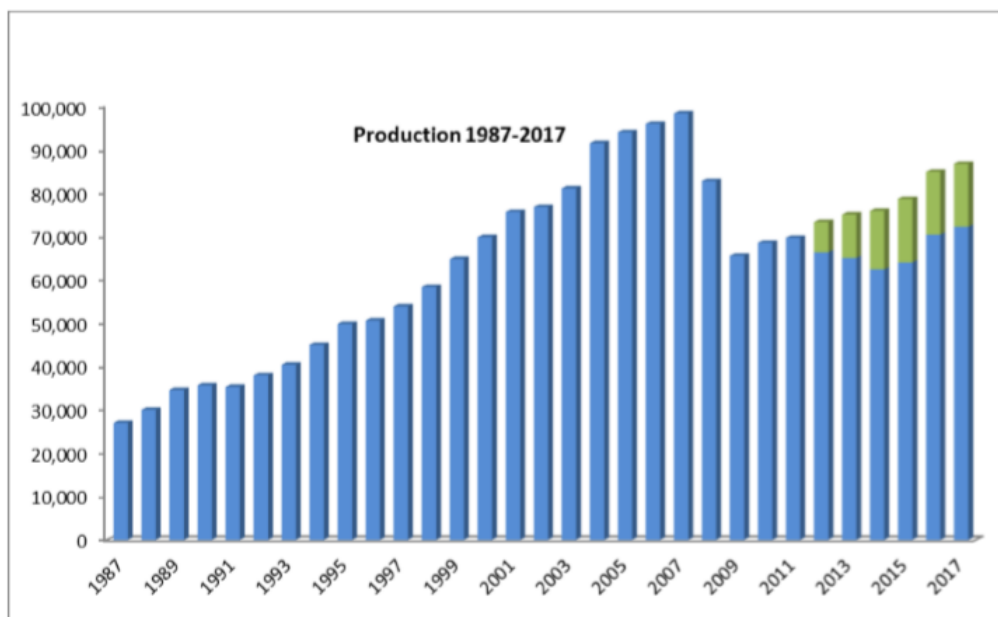


KUVIO 2. Parkettityyppien prosentuaaliset valmistusmäärät vuonna 2017. FEP.

FEP:n taulukosta kuviossa 4 nähdään parketin tuotantomäärät FEP:n alueella. Sininen palkki edustaa FEP -maiden tuottajia ja vihreät palkit FEP:n ulkopuolisten maiden tuotantomääriä. FEP:n alueeseen vuodesta 2016 kuuluneet maat on nähtävissä kuviossa 3. Vuonna 2017 Euroopassa tuotettiin 86,7 miljoonaa neliometriä parkettia. Timberwisen vuotuinen tuotantokapasiteetti on noin 250 000 neliometriä, mikä edustaa Euroopan mittakaavassa alle 0,003 prosenttiyksikköä. Kuviosta 4 on myös hyvin nähtävissä vuonna 2007 alkaneen finanssikriisin vaikutus koko parkettialaan Euroopan tasolla.



KUVIO 3. FEP -alue vuonna 2016. FEP.

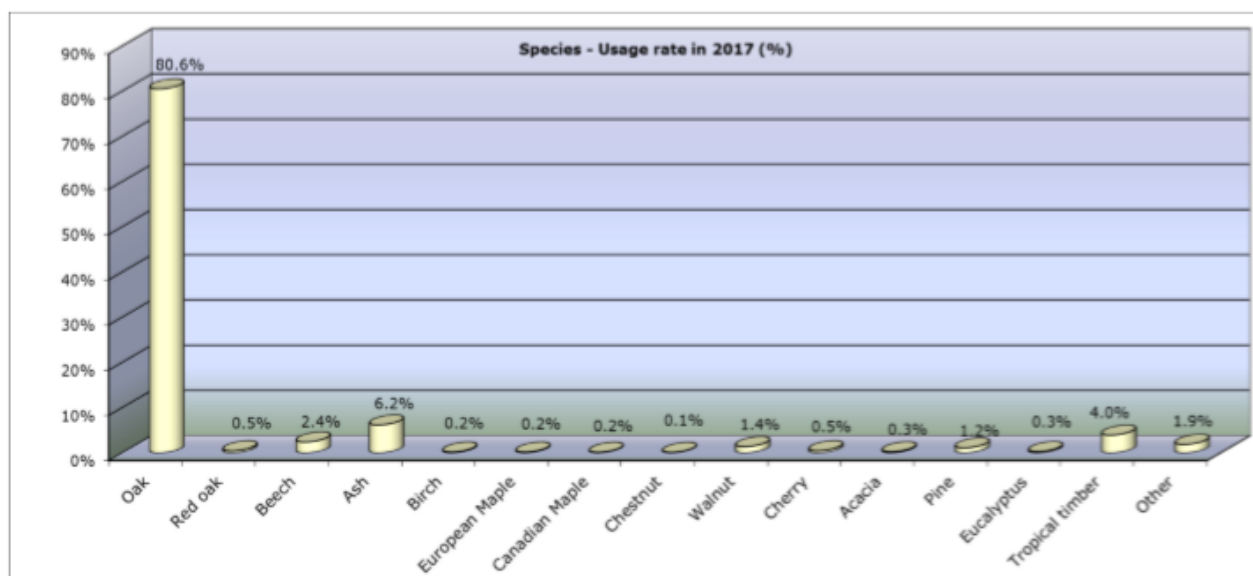


KUVIO 4. Tuotantomäärät FEP:n alueella miljoonin neliöin esitettynä. FEP.

Kuviossa 5 on FEP:n julkaisema taulukko, jossa esitetään eri puulajien osuus vuoden 2017 parkettituotannossa. Tammi on selkeästi suosituin 80,6 prosentilla saarnen ollessa toinen vain 6,2 prosentilla. Kuvioista nähdään, että mänty on Euroopan alueella viidenneksi käytetyin puu parketin pintamateriaalina tammen,

saarnen, pyökin, sekä pähkinäpuun jälkeen. Trooppinen puutavara kattaa ei-havupuiset, teollisuuden käyttämät puulajit, jotka kasvavat Kravun kääntöpiirin sekä Kauriin kääntöpiirin välissä (UNCTAD, 1994). Tiedelehti PNAS:n vuoden 2015 tutkimuksen mukaan trooppisia puulajeja on vähintään 40 000, mutta määrä voi olla jopa 53 000 tai korkeampi. Trooppisten puiden vertailua kuvion muihin puulajeihin on siis tehtävä varauksella. Timberwisen tuotannossa vahvasti yhä mukana oleva lehtikuusi ei saanut omaa kuvaajaa kuvioon, kuten ei kuusikaan. Lehtikuusi ja kuusi ovat siis mitä luultavimmin osa viimeisenä esitettyjä muita puulajeja, joiden osuus vuoden 2017 tuotannosta oli yhteensä 1,9%. FEP:n raportti ei selvennä mitkä puulajit kuuluvat muihin puulajeihin milläkin prosenttiosuuksilla, mutta koska kastanja on saanut oman kuvaajan taulukkoon 0,1 prosenttiyksikön osuudella, voitaneen olettaa lehtikuusen ja kuusen osuuksien olleen tätä alhaisempia.

Männyn käyttö ylsi 1,2 prosenttiyksikköön, mikä vastaa noin miljoona neliometriä vuoden 2017 tuotannosta. Tämä taas vastaa nelinkertaista määrää Timberwisen vuotuisesta tuotantokapasiteetista, ja osoittaa että mäntyparketille löytyy kysyntää, vaikka Euroopankin mittakaavassa kysyntä on kovin marginaalista.



KUVIO 5. Parkettituotanto puulajeittain vuonna 2017. FEP.

### **3 RAAKA-AINEEN LAADUN MERKITYS TEHTAAN TYÖVAIHEISSA**

Parkettitehdas määrittelee itse lopputuotteensa ulkonäön ja laatuvaatimukset. Raaka-aineelta vaaditaan niin teknisesti kuin ulkonäöllisesti paljon, jotta kaikki työvaiheet sujuvat ongelmitta, eikä linjojen kapasiteettia rasiteta tavaralla, joka ei tuotannon loppupäässä täyttäisi tehtaan asettamia laatuvaatimuksia.

Valmiin lopputuotteen yleisin leveys on 185 millimetriä. Opinnäytetyössä käsitellään tähän leveyteen vaadittavaa raaka-ainetta ja työskentelytapoja.

Raaka-aine saapuu tehtaalte lankkuina, jotka ovat mitoiltaan 38 millimetriä paksuja, 225 millimetriä leveitä, ja 4800 millimetriä pitkiä. Apumittana pituudessa voidaan käyttää 5100 pitkiä lankkuja. Koska lankut käyvät läpi useita eri työstövaiheita, joissa niitä sahataan, ohennetaan ja kavennetaan, täytyy edellä mainittujen mittojen täytyä materiaalihävikin välttämiseksi ja laadun takaamiseksi. Tehtaalla piikkimittarilla suoritettujen kosteusmittausten perusteella lankut ovat saapuesaan 30-70% kosteudessa. Lankun kosteudella ei ole ollut tehtaalte merkitystä kuivauksen suorittamiseen.

#### **3.1. Sahaaminen**

Havupuut ostetaan tehtaalte 4,8 metrin mittaisina lankkuina. Ennen vannesahalle viemistä ja säleiksi sahaamista niput katkaistaan keskeltä. Pitkien lankkujen päissä saattaa olla halkeamia tai halkeamien alkua, joten lyhentämällä lankut itse sopivaan mittaan voidaan olla melko varmoja, että ainakin lankkujen toiset päät ovat halkeamavapaita. Lankut sahataan säleiksi viidellä vannesahalla, joista jokaisen paksuus on 1 millimetri. Yhdestä lankusta saadaan siis kuusi kappaletta 5,5 millimetriä paksuja säleitä. Lopputuotteessa säleen paksuus on noin 3,5 millimetriä. Sahauksessa on otettava huomioon puun kuivaaminen sekä muiden työvaiheiden hionnat, jotta päästään haluttuun lopputuotteen paksuuteen. Jos sahattava lankku on ohuempi kuin 38 millimetriä, saattaa lankun päällimmäinen säle jäädä niin ohueksi, ettei paksuuden kalibroinnissa myöhemmin käytettävä

kone ota kauttaaltaan tähän säleeseen kiinni. Lankun ollessa käyrä tai paksuudeltaan vaihteleva voi myös alimmaisen säleen paksuus jäädä toleranssin alapuolelle.

Tammilankut tulevat tehtaalle 2,4 metrin mittaisina ja ne myös sahataan säleiksi siinä mitassa. Kuvassa 2 näkyy, kuinka tammilankut siirretään nipusta sahauslinjalle, ja kuvassa 3 tammilankku on siirtymässä ensimmäiselle vannesahalle.



KUVA 2. Tammilankkuja sahauslinjan alkupäässä (Kuva: Aleksi Kajander)



KUVA 3. Tammilankkuja menemässä sahalinjan sisään (Kuva: Aleksi Kajander)

### 3.2. Kuivaaminen

Vannesahalta tultuaan säleet ladotaan koneellisesti kuivauslavoille. Kerrosten väliin tulee puiset välirimat, jotta ilma saadaan mahdollisimman tehokkaasti kiertämään säleiden välissä ja kuivauksen lopputulos olisi tasaista. Kuivauslavat vietään kamarikuivaamoihin, joissa niitä kuivataan noin 6 vuorokautta. Säleiden haluttu kosteusprosentti on  $7\% \pm 1\%$ . Kuivaamossa käytetään lineaarisia kuivauskaavoja, eli lämpötila ja kosteus säädetään kellon mukaan ottamatta kantaa puun kulloiseenkaan todelliseen kosteuteen. Tehtaalla on tällä hetkellä käytössä omat kuivauskaavat tammelle sekä lehtikuuselle.

Kun tuore mänty tai kuusi kuivataan kuuden prosentin kosteuteen, niiden paksuus pienenee noin 3%, leveys noin 5%, ja tilavuus noin 9%. (Peck, 1957). Paksuuden ja leveyden muutokset ovat suhteessa niin pieniä, että ne on helppo ottaa esimerkiksi sahaamisessa huomioon. Tilavuuden muutos on kuitenkin jo huomattava; lähes kymmenesosa ostetusta raaka-aineesta "häviää" kuivauksen aikana.

Tästä syystä on tärkeää, että raaka-aineen ostamista suunniteltaessa ostettavan tavaran määrää ei lasketa lopputuotteen pinnan tai edes kuivatun, kalibroimattoman säleen dimensioilla, vaan kuivaamattoman säleen dimensioilla.

Materiaalikierron tehostamiseksi tehtaalla on kokeiltu nopeampaa lämpötilan nostoa ja korkeampia lämpötiloja. Tämä on kuitenkin johtanut huomattavaan materiaalihävikkiin säleiden päiden halkeilussa. Halkeilua saadaan vähennettyä käyttämällä kuivauksen alussa alhaisia lämpötiloja (Normand & Yang, 2012). Mikäli lankkua on tullut apumittana 5,1 metrin pituudella, on näissä säleissä enemmän työstövaraa halkeamien poistamista ajatellen.

Kuvassa 4 nähdään valmis kuivauslava. Lavalla on tammisäleitä ja kerrosten välissä on kuivausrimat, jotka mahdollistavat kuuman ilman tasaisen kierron uunin sisällä.



KUVA 4. Rimoituskone sekä uunivalmis kuivauslava. (Kuva: Aleksi Kajander)

### 3.3. Kalibrointi

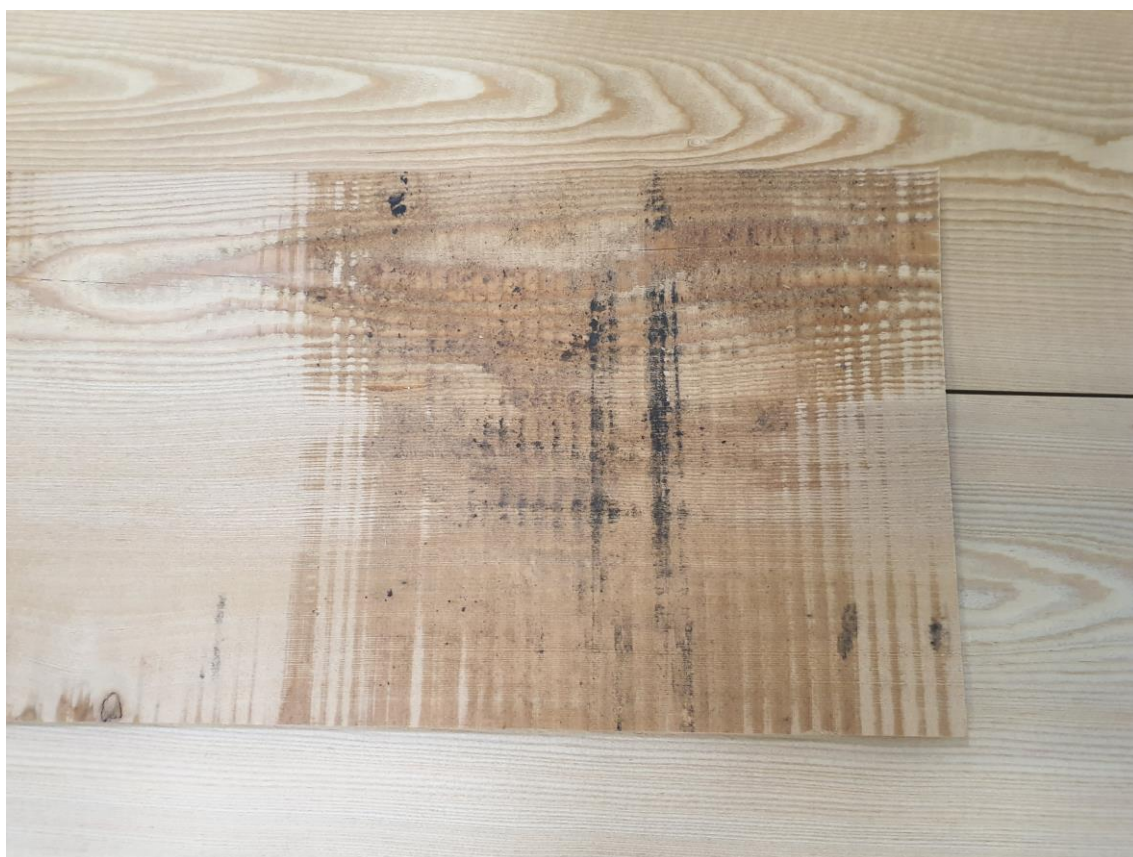
Kuivauksen jälkeen säleiden pituus ja paksuus kalibroidaan. Ennen paksuuskalibrointia säleen molemmista päistä sahataan ylimääräinen osuus pois, jotta säleet saadaan haluttuun työstömittaansa ja säleen päissä olevat viat saadaan poistettua. Linjanhoitaja voi tässä vaiheessa säleitä käsin siirtämällä määrittää katkaisukohtat, jolloin isosta osasta halkeamia päästään eroon. Mikäli lankut ovat tulleet tehtaalle apumittana 5,1 metrisinä, on tässä vaiheessa vielä enemmän työstövaraa halkeamien poistamiseksi, koska säleen molemmista päistä voidaan sahata enemmän pois. Halkeama säleessä vaikuttaa suoraan mihin laatu-luokkaan valmis pintasäle kalibrointien jälkeen laitetaan.



KUVA 5. Päiden sahaus ennen paksuuden kalibrointia (Kuva: Aleksi Kajander)

Kuvassa 5 tammissäleet sahataan oikeaan pituuteen sahaamalla säleen molemmista päistä osa pois. Linjanhoitaja voi säleitä liikuttamalla määrittää mistä kohdasta sälettä päät sahataan. Näin linjanhoitajan on mahdollista poistaa esimerkiksi säleen molemmissa päissä olevat halkeamat, tai toisessa päässä olevan pidemmän halkeaman, mikäli toinen pää on virheetön. Heti katkaisun jälkeen säleet

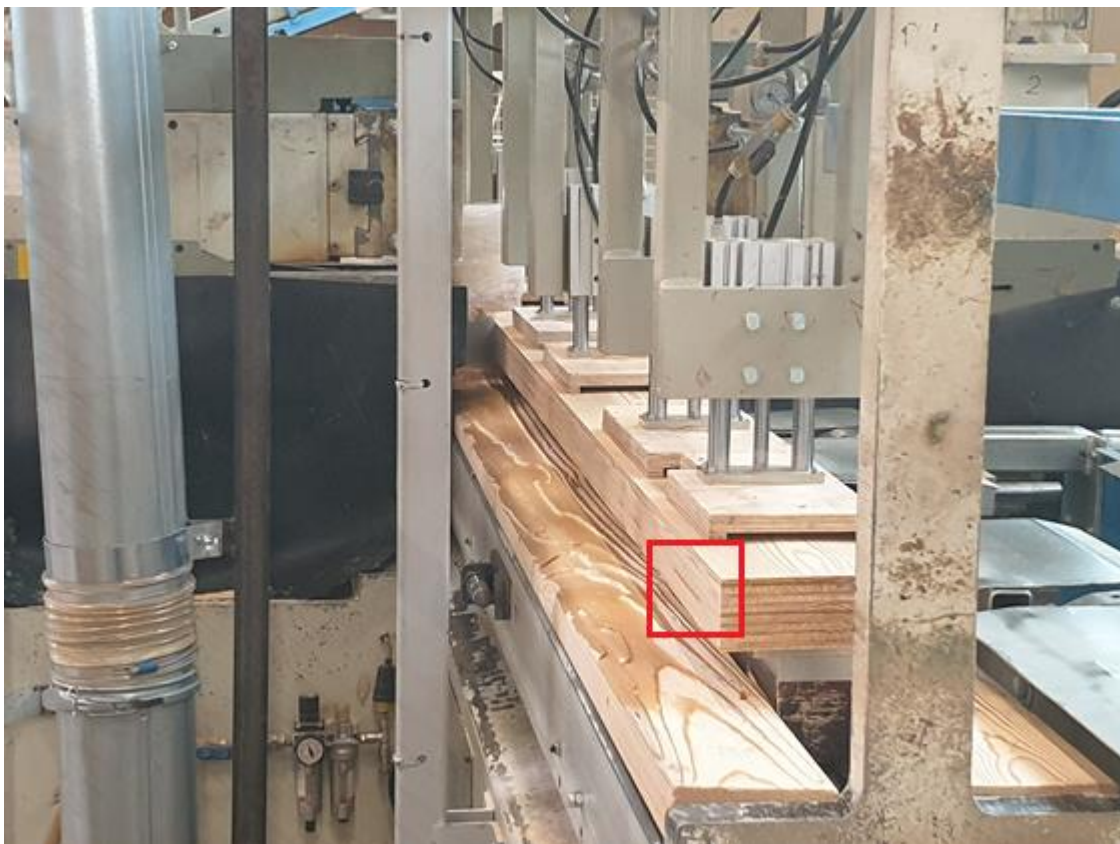
menevät yksitellen paksuuskalibrointiin, joissa ne työstetään 3,8 millimetrin paksuuteen. Mikäli lankun paksuudessa on ollut isosti heittoja, kalibrointikone ei ota kauttaaltaan kiinni säleeseen, ja säle jää tällöin ”raa’aksi”. Raaka säle ei ole paksuudeltaan tasainen, eikä se sovellu liimattavaksi tai pintakäsiteltäväksi. Liimaus- sekä pintakäsittelytelat säädetään millimetrin tarkkuudella, eivätkä liima tai pintakäsittelyaineet siis levity raakoihin kohtiin. Tällaiset kappaleet eivät sovellu lopputuotteen valmistukseen. Kuvassa 6 nähdään raaka säle. Kalibrointikone ei ole ottanut tummiin kohtiin kiinni, mikä tarkoittaa, että nämä kohdat ovat liian ohuita eikä liimatela saa levitettyä liimaa tälle alueelle.



KUVA 6. Raaka lehtikuusisäle (Kuva: Aleksi Kajander)

Paksuuden kalibroinnin jälkeen kalibroidaan säleiden leveys. Säleet kulkevat 12 säleen nipuissa kahden teräpakan välistä, jotka tasaavat säleiden kyljet ja tekevät säleistä tasalevyisiä. Jos lankku on ollut liian kapea tehtaalle tullessaan, teräpakat eivät välttämättä ota kauttaaltaan kiinni säleen molempiin reunoihin; säleestä tulee ”reunavajaa”. Reunavajaasta säleestä tulisi virheellinen parkettilauta, jossa pintasäle ei peitä kokonaan vaneria, jolle se liimataan. Kuvassa 7 näkyy nippu säleitä, joiden leveys on juuri kalibroitu. Punaisella merkityssä tummassa

kohdassa säle on ollut liian kapea leveyden kalibrointiin. Kuvassa 8 on saarniparkettilauta, joka on liimattu sekä pontattu reunavajaana. Kuvasta 9 näkyy millainen rako saarnipintojen väliin jää, kun reunavajaa sekä 1-laatuinen parkettilauta on asennettu yhteen.



KUVA 7. Leveyden kalibrointi (Kuva: Aleksi Kajander)



KUVA 8. Reunavajaa saarniparkettilauta (Kuva: Aleksis Kajander)



KUVA 9. Reunavajaa saarniparkettilauta asennettuna (Kuva: Aleksi Kajander)

### 3.4. Lajittelu

Pituuden, paksuuden, ja leveyden kalibroinnista säleet menevät suoraan lajittelulinjalle, jossa lajittelija käy manuaalisesti jokaisen säleen läpi. Kuvassa 10 lajittelija tarkastaa pintasäleen pinnan ja kääntää sen toisen puolen tarkastamiseksi. Säleille tehdään yksitellen visuaalinen tarkastus, sekä tarvittaessa suoritetaan mittauksia. Lajittelija tarkastaa säleestä molemmat puolet raa'an pinnan paikantamiseksi, ja määrittää paremman puolen joka lopputuotteessa tulee näkyviin. Lisäksi lajittelija tarkastaa säleen sivut siltä varalta, että teräpakka ei ole ottanut säleeseen kauttaaltaan kiinni. Mikäli tällainen säle löytyy, lajittelija mittaa säleen leveyden reunavajaasta kohdasta ja päättää voiko säleen käyttää sellaisenaan tuotannossa. Myös raa'an säleen voi laittaa eteenpäin tuotantoon, mikäli raaka

kohta ei ole syvä, se ei ole pinta-alaltaan lajittelijan mielestä liian iso, ja kohta ei ole säleen reunassa.

Mekaanisten vikojen tarkistuksen lisäksi lajittelija määrittää mihin laatuluokkaan, eli lajitelmaan, pintasäle menee oksaisuuden sekä värityksen puolesta. Puun kasvaessa sen sisäkerros kuoleutuu. Kuoleutumisesta johtuvat kemialliset muutokset saavat puuaineen värin tummumaan suojaavien yhdisteiden vaikutuksesta (Opetushallitus, 2002). Tehdas haluaa sydänvapaata lankkua siksi, että sydänpuu voi näkyä hyvinkin selkeästi muusta puusta poikkeavana useimpien pintakäsittelyjen ja värrien alta, eikä lopputuote siis ole riittävän tasalaatuista ulkonäöllisesti. Lajittelija ottaa tässä vaiheessa sydänpuiset säleät erilleen muista säleistä.



KUVA 10. Lehtikuusisäleitä lajittelijan pöydällä (Kuva: Alekski Kajander)

Lopputuotteen standardimitta on 2180 millimetriä. Näiden lisäksi tuotannossa käytetään apumittoina 2000 ja 1818 millimetriä pitkiä parkettilautoja. Halkeamat parkettilautoissa eivät havupuilla kuulu useimpiin lajitelmiin. Mikäli pintasäleen

päässä on halkeama, lajittelija mittaa kumpaan apumittaan säle menisi, jos halkeama sahataan pois, ja nämä tuotannossa lyhyempänä käsiteltävät säleet menevät omaan kasaansa.

### 3.5. Liimaus

Pintasäleet menevät liimaukseen lajitelmittain ja pituuksittain. Lyhyempiin mittoihin lajitellut säleet liimataan saman pituisina kuin standardimittaiset säleet, mutta ne pidetään muuten erillään. Liimauksessa parketin kolme eri osaa liimataan yhdeksi levyksi. Parketin pohjaksi tulee kuusiviilu, ja välirakenteeksi ristiinliimattu koivuvaneri. Kuvassa 11 näkyy, kuinka pintasäleet liimataan elementin päälle, jossa pohjaviilu ja koivuvaneri on jo liimattu yhteen. Liima kovetetaan suurjaksopuristimella. Samanlaisen puristimen käyttö on yleistä muissakin parkettitehtaissa (Opetushallitus, 2002).



KUVA 11. Tammisäleiden liimaus koivuvanerin päälle (Kuva: Alekski Kajander)

Liimalinjan liimatela ei myötäile liimattavan pintasäleen paksuuseroja, eli liima ei mene raa'an kohdan pohjaan. Liimalinjan hoitajan yhtenä tärkeimpänä tehtävänä

on tarkkailla, että liima levittyy tasaisesti koko säleen matkalla. Mikäli linjanhoitajan näkee, että säleen pohjassa on liian suuri liimaton, raaka kohta, merkkää linjanhoitaja tämän säleen, ja se otetaan pois seuraavassa työvaiheessa.

Liimausvaiheessa pintasäleiden tasaleveys on kriittistä, jotta teknisiltä vioilta vältytään tulevissa työvaiheissa. 185 mm leveän lopputuotteen pintasäleitä liimataan vanerille rinnakkain 5 kappaletta. Liimauksen jälkeisessä työvaiheessa liimattu levy halkaistaan laudoiksi standardileveydelle mitoitettulla jakosahalla. Jos liimausvaiheessa yksi viidestä säleestä on merkittävästi liian leveä tai liian kapea, se muuttaa mihin kohtaa vaneria säleet normaalisti liimautuisivat. Pahimmassa tapauksessa jakosahalta tullessa yhdestä levystä tulee viisi reunavajaata parkettilautaa.

Liimatut levyt voivat pian liimauksesta tultuun alkaa vääntymään pituussuunnasta. Tämä yleensä johtuu rakenteen tasapainottomuudesta tai kosteuden epätasaisesta jakaantumisesta (Koponen, 1974). Tämän vuoksi on tärkeää, että pintasäleet saadaan kuivattua mahdollisimman lähelle haluttua 7% kosteutta.

### **3.6. Paikkaus, hionta, ja halkaisu**

Liimauksen jälkeen liimatut levyt menevät paikkaukseen, jossa pintasäleistä poistetaan kuollut puu pois, ja nämä kohdat paikataan UV-kovetteisella 2-komponenttisellä kitillä ja puisilla oksapaikoilla. Mitä oksaisempaa raaka-aine on ollut, sitä työläämpi tämä työvaihe on. Paikkauksen jälkeen levyt halkaistaan kuvassa 12 näkyvällä jakosahalla parkettilaudoiksi, kuvassa 13 näkyy, kuinka paikatut kohdat kitataan vielä UV-kovetteisella 1-komponenttikitillä. 1-komponenttikitin tarkoitus on tukkia 2-komponenttikitissä mahdollisesti olevat pienet reiät. Liimalinjan hoitajan merkkamat laudat sekä reunavajaat laudat otetaan 1-komponenttikittauksen aikana pois. Paikkaus, hionta, ja halkaisu tapahtuvat samalla linjalla, ja tällä linjalla parketin pintaa myös hiotaan useaan otteeseen eri työvaiheiden jälkeen. Tästä syystä säleen paksuudessa on oltava riittävästi työvaraa.



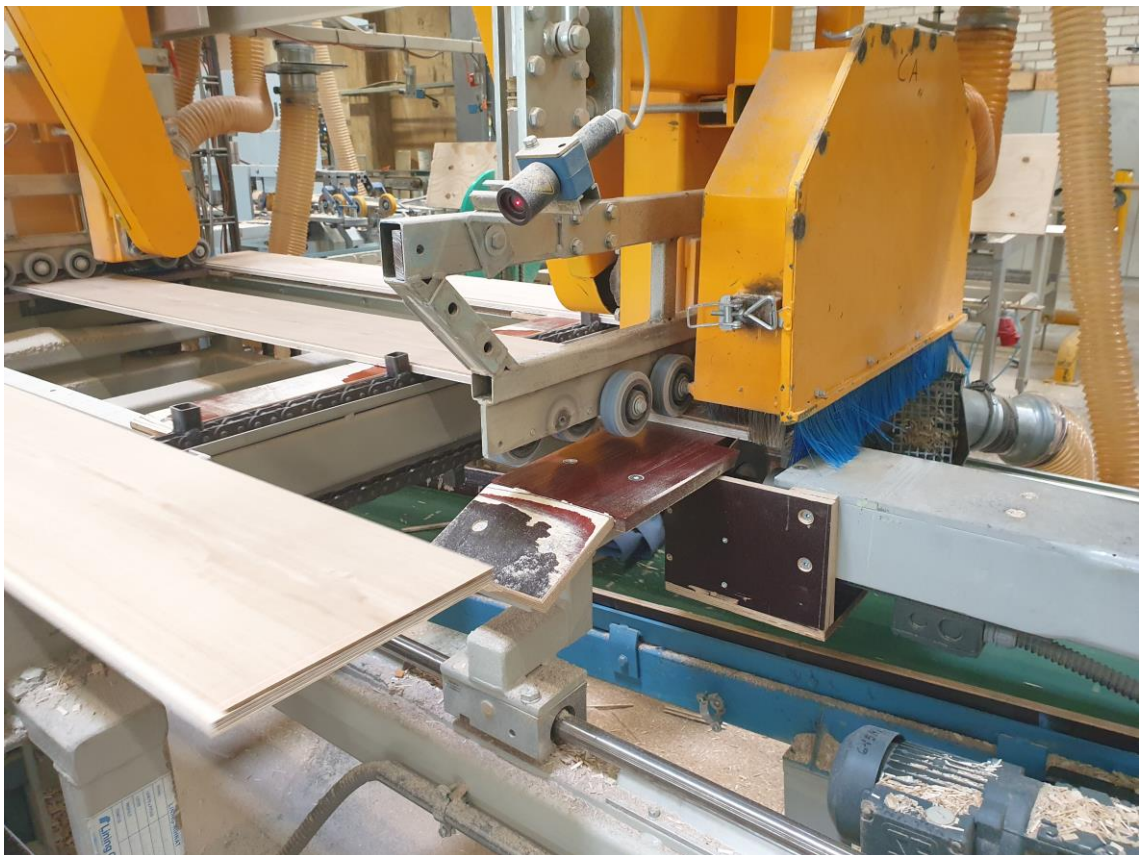
KUVA 12. Liimattu levy odottamassa jakosahan käynnistystä (Kuva: Aleksi Kajander)



KUVA 13. Halkaistun levyn 1-komponenttikittaus (Kuva: Aleksi Kajander)

### 3.7. Työstö

Työstölinjalla parkettilautojen päihin ja kylkiin työstetään pontit. Linjan alkupäässä laudat sahataan lopulliseen pituuteensa, katkaisusahat näkyvät kuvassa 14 sinisten harjasten takana. Lajittelijan lyhyempiin mittoihin lajittelemat kappaleet ovat tähän työvaiheeseen asti kulkeneet tuotannossa saman pituisena kuin standardimittaiset. Työstölinjanhoitaja määrittää manuaalisesti katkaisukohtat näille lyhyempiin lopputuotteisiin tarkoitetuille kappaleille.



KUVA 14. Päiden katkaisu työstölinjan alussa (Kuva: Aleksi Kajander)

Koska työstölinjan katkaisuun asti nämä lyhyeksi lajitellut kappaleet käyvät läpi täsmälleen samat työvaiheet kuin standardimittaiset, kuormittavat ne tuotannon kapasiteettia suhteessa enemmän pienemmän neliösaannon vuoksi. Lisäksi katkaistut päät ovat käyttökelvottomia, toisin sanoen materiaalihävikkiä. Jos 2180 mittaan tarkoitettu tavara täytyy katkaista mittaan 1818, on pintasäleestä, pohjaviilusta, välivanerista sekä muusta materiaalista ja työstä maksettu jo täysi hinta, mikä taas on suoraan pois tuotannon kannattavuudesta.

Tietyissä tapauksissa parkettilaudan reunavajaus käy ilmi vasta kun sivupontti on jo ajettu. Koska linjanhoitajalla on koko linja vahdittavanaan, näitä reunavajaita lautoja pääsee herkästi jatkotuotantoon. Mitä pidemmälle viallinen lauta tuotannossa pääsee, sitä kalliimmaksi se tehtaalle tulee. Reunavajaa lauta ei johdu tuotannollisista ongelmista, vaan raaka-aineen laadusta ja asetettujen mittavaatimusten täyttymättömyydestä.

Kuvassa 15 parkettilautoihin on jo ajettu sivupontti. Sivu- sekä päätypontit työstetään lautojen ollessa pohjapuoli ylöspäin, mikä vaikeuttaa reunavajaiden sekä ponttivikaisten lautojen huomaamista työstön aikana. Laudat on työstettävä näin päin työstön tekevien teräpakkojen asennosta johtuen. Kuvassa 15 näkyy myös, kuinka täysin pontattu lauta käännetään oikein päin.



KUVA 15. Sivupontattuja lautoja päätyponttauksessa (Kuva: Alekski Kajander)

### 3.8. Pintakäsittely

Pontin työstämisen jälkeen parkettilaudat ovat valmiit pintakäsittelyyn. Pintakäsittelyn tarkoituksena on suojata kappale likaantumiselta ja kulumiselta, sekä parantaa puun luonnollista ulkonäköä (Opetushallitus 2002). Halutusta väristä riip-puen laudat voidaan käsitellä ensin joko ruiskulinjalla, tai laittaa suoraan pintalinjalle. Molemmilla linjoilla pintakäsittelyaineita voidaan levittää tähän tarkoitetuilla teloilla. Tiettyjä pintakäsittelyaineita ei kuitenkaan voi telata, vaan ne täytyy ruiskuttaa parketin pintaan. Ruiskulinjalla parkettilaudat menevät yksitellen ruiskun alta saaden halutun värin pintaansa. Kuvasta 16 nähdään kuinka ruiskulinjalla lautojen on pakko kulkea ruiskun alta yksitellen. Muun muassa tästä johtuen ruiskulinjan kapasiteetti on pienempi kuin pintalinjalla, jolla taas parkettilaudat kulkevat rinnakkain kuten kuvassa 17 näkyy.



KUVA 16. Tammiparkettilauta ruiskulinjan ruiskukyksikössä (Kuva: Aleksi Kajander)

Ruiskulinjalla on rajallinen määrä mahdollisuuksia poistaa mekaanisesti tai ulko-näöllisesti viallisia lautoja. Tietyissä käsittelyissä laudat voidaan ajaa jopa kah-teen kertaan ruiskulinjalta, joten viallisten lautojen kierrättäminen useampaan kertaan syö kapasiteettia tavallistakin enemmän.

Kaikki pintakäsittävät laudat menevät lopulta pintalinjalle, jossa ne saavat pintaansa joko öljyn tai lakan, tilauksesta riippuen. Myös tiettyjä värikäsittelyjä voidaan suorittaa pintalinjalla. Usein parkettilaudat tulevat suoraan ruiskulinjalta pintalinjalle, ja kapasiteettierojen vuoksi pintalinja voi joutua odottamaan tavaraa ruiskulinjalta. Tietyt ulkonäölliset poikkeamat parketin pintasäleessä, "väriviat", taas tulevat esiin vasta pintakäsittelyn jälkeen. Jos siis ruiskulinjalle on päätynyt suurempi erä värikkäisiä lautoja, joita ei saada pois ennen pintalinjaa, kuormittaa se pintalinjan kapasiteettia tarpeettomasti. Tässä korostuu raaka-aineen tasalautisuus. Käsittelemättömän pinnan värityksellä ei ole juurikaan merkitystä, kunhan yksittäisten ajoerien sisällä väri vaihtelu ei ole kovin suurta.



KUVA 17. Tammiparkettilautoja menossa pintakäsittelytelan alle (Kuva: Aleksi Kajander)

### 3.9. Loppulajittelu ja paketointi

Pintalinjan lopussa kaikki käsitellyt parkettilaudat menevät loppulajittelijan kautta paketointiin. Loppulajittelija käy jokaisen käsitellyn parkettilaudan yksitellen läpi. Lajittelija ottaa sivuun kaikki mekaanisia vikoja sisältävät laudat. Sivuun otetaan

myös laudat, jotka ovat oksaisempia kuin tilaukseen merkitty lajitelma, sekä laudat jotka eivät väritykseltään sovi kokonaisuuteen. Loppulajittelija käytännössä siis päättää kulloisenkin erän lopullisesta ulkonäöstä kokonaisuutta seuraamalla. Loppulajittelu tehdään pintakäsitellyille laudoille, eikä pintakäsittelemättömille, jotta mahdollisesti pintalinjalta tulevat virheet eivät päädy pakettiin. Kuvassa 18 loppulajittelija on kääntämässä lajitelmaan sopimatonta lautaa ylösalaisin, jonka jälkeen lauta pudotetaan pois linjalta eikä siis päädy pakettiin. Kuvassa 19 on pintakäsiteltäväksi päätynyt pintapuolelta raaka parkettilauta joka on pudotettu pois paketoinnista.



KUVA 18. Tammiparkettilautoja loppulajittelijan pöydällä (Kuva: Alekski Kajander)



KUVA 19. Raaka pintakäsitelty tammiparkettilauta (Kuva: Aleksi Kajander)

## **4 AINEISTON HANKINTA**

### **4.1. Sahojen valinta**

Mänty- sekä kuusilankun saatavuuden selvittämiseksi toimitusmahdollisuuksia kysyttiin yhdeksältä eri kokoiselta sahalta. Toimitusmatkalle ei asetettu ylärajaa.

Raaka-ainehankinnoista vastaavan henkilön kanssa käytiin läpi mitkä tiedot tehdasta kiinnostaa ja kysymykset laadittiin sen mukaan. Tiedonhankintatavaksi valikoitu kyselylomake. Vastauksiksi haluttiin joko kyllä/ei -vastauksia tai numeerisia arvoja, mutta strukturoituja kysymyksiä ei käytetty koska haluttiin sahalle mahdollisuus halutessaan antaa enemmän tietoja. Kaikki kysymykset olivat avoimia, ja kaikki sahat vastasivat halutulla tavalla ja antoivat paikoin myös lisätietoja erikseen pyytämättä. Sahojen vastaukset olivat suoraan verrattavissa toisiinsa, ja sahojen vapaasti antamalla lisätiedoilla saatiin parempi kuva siitä mitä sahan on otettava huomioon parkettitehtaan tarvitsemaa tavaraa kaupertessaan.

Valittuihin yrityksiin oltiin ensin puhelimitse yhteydessä ja selvitettiin halukkuus osallistua sähköpostikyselyyn, joka sisältäisi kysymyksiä mänty- ja kuusilankun saatavuudesta tietyillä dimensioilla, hintoja, toimitusaikoja, sekä toimitusvolyymeja. Kysymykset ovat liitteessä 1. Puhelussa käytiin myös läpi vastausten anonyymisyys, eli varsinaisessa opinnäytetyössä ei mainittaisi yritysten tai henkilöiden nimiä, mutta Timberwise Oy saisi käyttää sähköpostien sisältöä hyväkseen ja Tampereen ammattikorkeakoulu voisi halutessaan käydä sähköpostit läpi.

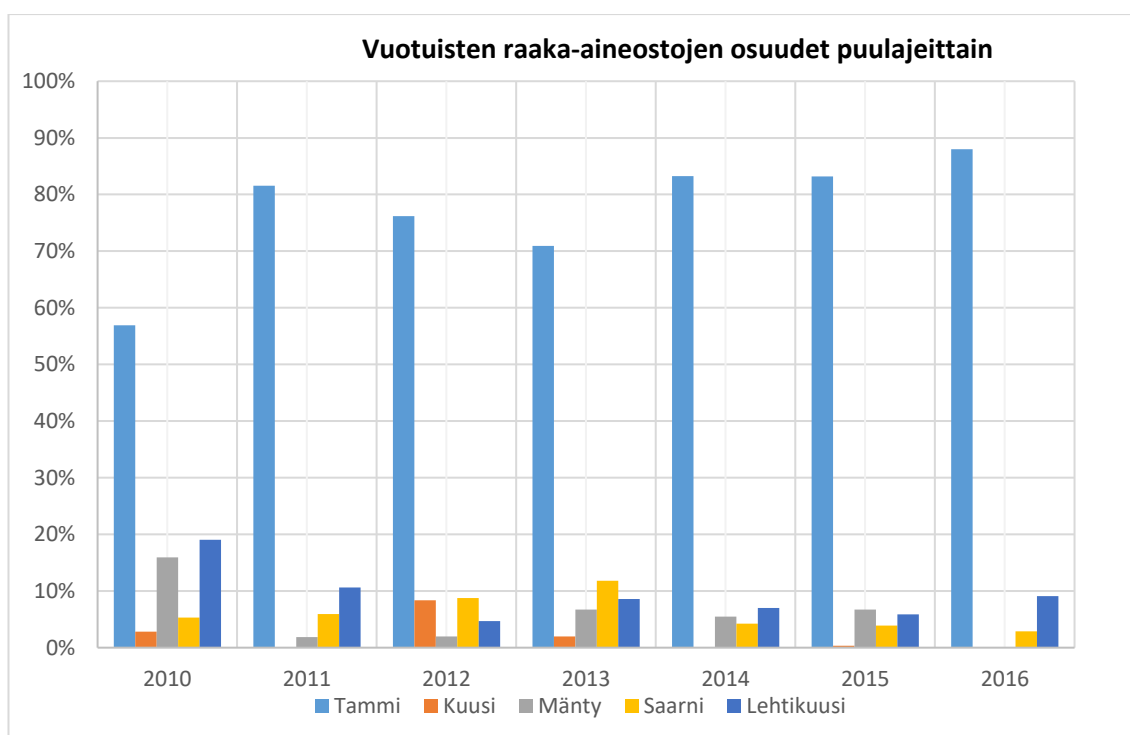
### **4.2. Vastausten saaminen ja käsittely**

Neljä sahaa vastasi kyselyyn samalla viikolla, kun kysymykset lähetettiin. Kuu-kausi ensimmäisen sähköpostin lähettämisen jälkeen sama posti lähetettiin uudestaan viidelle jäljellä olevalle sahalle ja tiedusteltiin vieläkö ovat halukkaita osallistumaan kyselyyn. Lopulta vielä kolme sahaa lähetti vastauksensa kahden viikon sisällä toisen postin lähettämisestä, kahdelta sahalla ei saatu minkäänlaista vastausta. Yhteensä seitsemän sahaa yhdeksästä lopulta vastasi kyselyyn. Kahteen vastaamattomaan sahaan ei enää oltu yhteydessä, koska katsottiin että

vastanneiden seitsemän sahan joukossa oli riittävästi eri kokoisia ja tyyppisiä yrityksiä.

## 5 AIKAISEMPI MYYNTI

Männyn ja kuusen tuotannon loppupuolella niiden myynti oli supistunut niin pieneksi, että viimeisenä tehtaalle ostetusta kuusikuormasta oli vielä keväällä 2019 kuusisälettä jäljellä. Kuusi ja mänty olisivat kuitenkin helppoja ja ennen kaikkea kokonaan kotimaisia tuotteita, joilla saataisiin kenties kevennettyä kovaa painetta, joka tammiparketin tuotannolla tällä hetkellä on. Saarni ja lehtikuusi tukevat nykyistä tuotantoa hyvin, mutta koska näidenkin saatavuudessa on ajoittain ongelmia ja raaka-aine tulee ulkomailta, olisi tuotannon kannalta kätevää, jos kotimaasta olisi saatavilla toimitusvarmaa raaka-ainetta. Kuvioista 6 nähdään raaka-aineostojen olleen vuodesta 2010 lähtien enimmäkseen tammea.

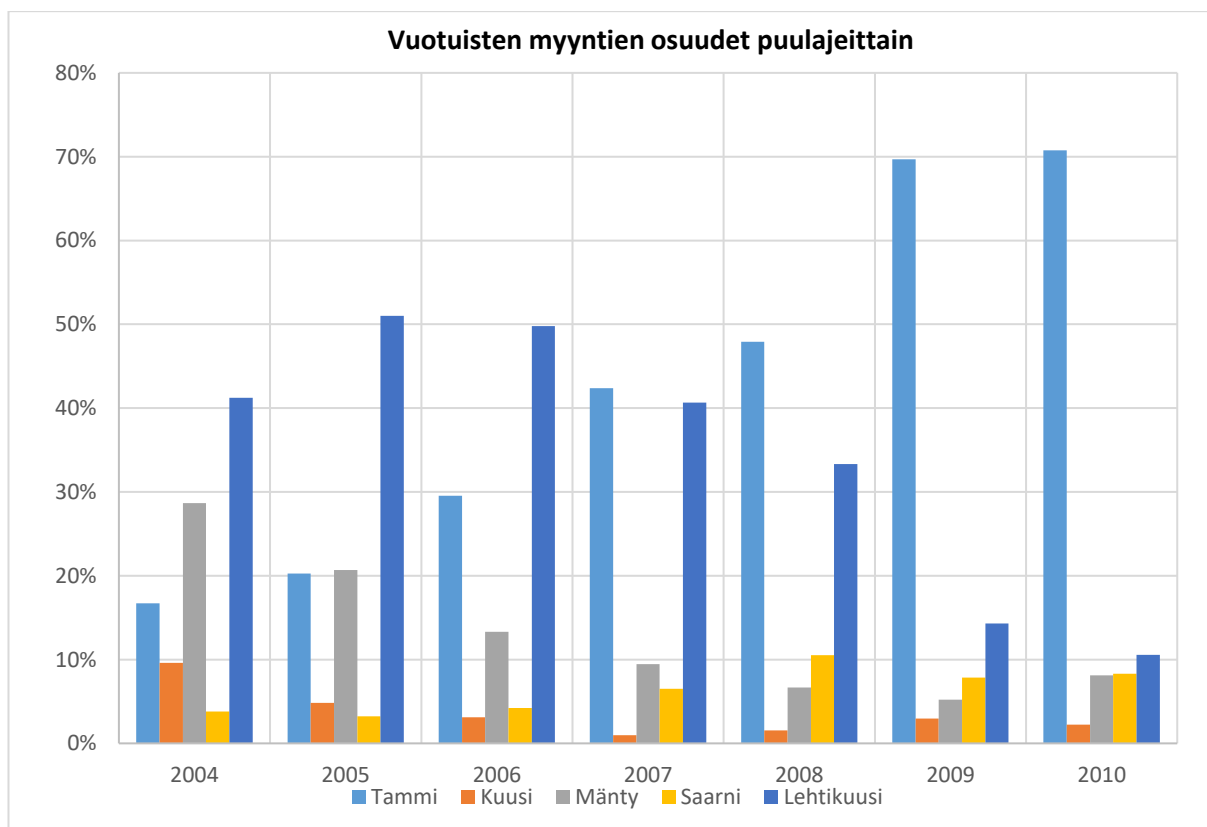


KUVIO 6. Raaka-aine ostot puulajeittain vuosilta 2010-2016 (Kuvio: Aleksis Kajander)

Suurin syy kuusi- ja mäntyparketin tuotannosta luopumiseen oli liian suuret eräkoot joihin lankkua olisi kerralla pitänyt tehtaalle ostaa. Viimeisinä vuosina lankkua ei tullut kuin yhdeltä tai kahdelta toimittajalta, vaihtelevasti kummaltakin. Luultavasti myös pienestä kysynnästä johtuen tehtaalta ei löytynyt halua vaihto-

ehtoisten toimittajien hankkimiseen, ja näistä päätettiin luopua kokonaan. Kuviosta 6 nähdään raaka-aineen ostot kuusen ja männyn viimeisiltä tuotantovuosilta. Kuviosta tämä ei kunnolla näy, mutta vuonna 2015 kuusen ostot olivat 0,33% koko vuonna ostetuista raaka-ainekuutioista. Erä ei sellaisenaan ole kovin suuri, mutta ottaen huomioon, että tästä erästä oli vielä syksyllä 2019 sahattua sälettä jäljellä, on väite eräkokojen liiallisesta suuruudesta pitävä.

Kuviosta 7 nähdään tehtaan myynnin puulajijakaumaa. Tehdas aloitti parketin valmistamisen vuonna 1999. Vuoteen 2004 mennessä lopputuote sekä valmistusmenetelmät olivat jo vakiintuneet nykyisenlaisiksi, eli luvut ovat vertailukelpoisia myös tämän päivän tuotantoon. Kuviosta nähdään, että lehtikuusi oli melko isolla marginaalilla myydyin puulaji tehtaan historian alkupuolella. Ohjelmistomuutosten ja tietokantojen siivousten vuoksi tätä varhaisempiin myyntitietoihin ei ollut pääsyä. Taulukosta on selvästi nähtävissä voimasuhteiden muutos ja tammen erittäin nopea suosion kasvu, ja vuonna 2009 tammi on jo kiistelemättä tehtaan päätuote. Vuodesta 2008 vuoteen 2009 lehtikuusen myynti romahti alle puoleen aikaisemmista volyyymeista. Männyllä ja kuusella myynnin lasku on ollut huomattavasti hillitympää, mutta tasaista ja huomattavaa.



KUVIO 7. Parketin myynti puulajeittain vuosilta 2004-2010 (Kuvio: Aleksi Kajander)

## 6 SAHOJEN VASTAUKSET

Kyselyyn osallistuneiden yritysten tai yritysten yhteyshenkilöiden nimiä ei mainita opinnäytetyössä. Kyselyyn vastanneet yritykset nimettiin numeroin yhdestä seitsemään. Numeron määrittää järjestys, jolla yritykset ovat lähettäneet vastauksensa, ensimmäisen vastaajan ollessa Saha 1.

Tehtaan kannalta eräkokoja on helpompi hahmottaa laskemalla montako neliötä valmista parkettia saadaan yhdestä lankusta raaka-ainetta.

Yhden lankun tilavuus on

$$\text{paksuus } 0,038 \text{ metriä} \times \text{leveys } 0,225 \text{ metriä} \times \text{pituus } 4,8 \text{ metriä} = 0,04104 \text{ m}^3$$

Koska 4,8 metriset lankut sahataan keskeltä kahtia, saadaan yhdestä lankusta 12 sälettä. Laskennallisesti yhdestä lankusta saadaan standardimittaista lopputuotetta

$$\text{leveys } 0,185 \times \text{pituus } 2,18 \times \text{säleiden määrä } 12 = 4,84 \text{ m}^2$$

Laskennallisesti yhdestä kuutiosta lankkua saadaan neliöitä

$$4,84 \text{ m}^2 \div 0,04104 \text{ m}^3 = 117,93 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

### 6.1. Saha 1

Ensimmäisellä vastanneella sahalla ei ole jatkuvaa tuotantoa, eikä varastoja, vaan sahaaminen tapahtuu alkuvuodesta kevääseen. Tästä johtuen toimitusajoista voi luvata vain sen, että jos syksyllä tilaa, niin toimitus on kesällä. Saha toimii periaatteessa tilausten pohjalta, ja mikäli kukaan ei ole muuta tilannut, saha sahaa kuusilautaa ja mäntylankkua valitsemillaan dimensioilla. Pidemmällä sopimuksella saha voi toimittaa Timberwiselle sen tarvitsemilla mitoilla lankkua hintaan 200-250 €/m<sup>3</sup>, ALV 0%.

Ensimmäiseltä sahalta siis saisi juuri tuotannon kaipaamaa tavaraa kohtuulliseen hintaan. Ainoa ongelma on suuntaa antava toimitusaika, jonka varaan parketti-toimituksia ei voi laittaa. Käytännössä koko sahauserä pitäisi ottaa yhdellä kertaa,

ellei sitten sahan kanssa tehdä pidempää sopimusta. Tällöin sahuri voisi pitää Timberwisen tarvitsemaa lankkua varastossa sillä varmuudella, että tehdas sen jossain vaiheessa lunastaa itselleen. Paljon olisi kuitenkin kiinni siitä miten kuusi- ja mäntypintaisen parketin myynti lähtisi käyntiin. Mikäli käytiin lähtö olisi pitkä ja hidaskäyttö, saattaisi sahurin näkökulmasta varastossa olla liikaa pääomaa kiinni. Jos taas sopimus on luonteeltaan sellainen, että Timberwisen on pakko tietyllä aikavälillä lunastaa loput varastosta itselleen, saattaisi tehdas itse joutua siihen tilanteeseen että varastossa makaa jopa vuosien tarpeet mänty- ja kuusiparketin valmistukseen.

Sahurin itsensä mukaan kaikki on sovittavissa kunhan sopimus tyydyttää molempia osapuolia. Annetuilla tiedoilla on kuitenkin vaikea kuvitella sopimus johon molemmat olisivat täysin tyytyväisiä, kun otetaan mahdolliset riskit makaamaan jäävästä varastosta huomioon.

## 6.2. Saha 2

Saha numero 2 lupaa toimittaa Timberwisen tarvitsemalla mitalla lankkua normaalista tuotannostaan, eli standardimitallaan. Apumitalla 5100 toimitettaisiin enintään kaksi pakettia. Hintaa tavaralle tulisi 220-270 €/ m<sup>3</sup>, ALV 0%. Toimitusajaksi saha lupaa 3-5 päivää, mutta pienin mahdollinen hankintaerä olisi kooltaan 20 m<sup>3</sup>.

Pienimmästä toimituserästä valmista parkettia saataisiin siis melkein 2400 m<sup>2</sup>. Viimeisten tuotantovuosien myyntilukuihin vertaamalla tämä määrä kattaisi melkein yhden kokonaisen vuoden myynnin. Sahan kanssa on mahdollista neuvotella esimerkiksi vuosineljänneksen tarve, jolloin saha voi sahata lankkua puskuuriin ja kotiutukset tapahtuisivat omaan tahtiin. Pieniä eriä saha ei kuitenkaan suostu tuottamaan, eli periaatteessa tehtaan olisi pidemmällä aikavälillä joka tapauksessa otettava vähintään 20 kuutiota lankkua. Tilanne ei muutu miksiäkään muuten kuin sen puolesta missä lankku odottaa tuotantoon ottamista, ja sitoutuminen tällaisen erän lunastamiseen ei ole fiksumpaa, ellei voida olla täysin varmoja siitä, että se myös saadaan myytyä.

### 6.3. Saha 3

Kolmannelta sahalta luvattiin dimensioiden mukaista lankkua kuusena. Pidemmällä apumitalla ei välttämättä toimitettaisi yhtään pakettia. Hinnaksi muodostuisi 220 €/m<sup>3</sup>, ALV 0%. Toimitusaika riippuu varastotilanteesta, tarkempaa tietoa toimitusajasta ei voi antaa sillä varasto elää jatkuvasti. Mikäli sahalla ei ole sopivaa materiaalia, josta sahata Timberwisen tarvitsemat lankut, eli tukit on haettava metsästä asti, tulisi toimitusajaksi 4-6 viikkoa. Toimitusajan pituutta suuremmaksi ongelmaksi muodostuu hankintaerän koko. Saha haluaa pitää sahauserät mielellään vähintään 50 kuutiossa. Toimitus tapahtuisi täysin rekkakuormin eli noin 70 kuutiota kerrallaan, itse järjestettynä noutona onnistuisi pienempikin määrä.

### 6.4. Saha 4

Neljännän sahan edustaja kertoi Timberwisen tarvitseman lankun olevan teknisesti mahdollinen tehdä ja toimittaa, mutta yleisesti ottaen saha ei ole tehnyt tai tarjonnut sydänvapaita sahausia. Syyksi hän kertoi, että sahalle jäävät keskikappaleet ovat vaikea saada myydyksi, ja sydänvapaasta tavarasta saatava hinta harvoin kattaa keskikappaleiden alempaa hintaa. Sydänpuuta sisältävää lankkua sahalla saa tilattua jopa muutaman päivän toimitusajalla, mikäli tavaraa on varastossa. Jos varastoja ei ole, sopivan tukkierän saatavuudesta ja kuivaamon tilanteesta riippuen toimitusaika on 2-3 viikkoa.

Yritys ei ole kiinnostunut tuottamaan pieniä eriä erikoistuotteita. Mikäli yritys sopii asiakkaansa kanssa erikoistuotteen valmistuksesta, pitää volyymien olla satoja kuutioita kuukaudessa. Erikoistuotteen hinta taas määräytyy sen mukaan kuinka paljon huonommalla hinnalla keskikappaleet pitää myydä. Timberwisen dimensioidilla toimitetun kuusen hinta kyselyhetkellä oli 244 €/m<sup>3</sup> ja männyn 220 €/m<sup>3</sup> ALV 0%, molemmissa siis sydänpuu mukana. Sydänvapaan erikoistuotteen hinta voisi nousta näistä jopa 15-20 €/m<sup>3</sup>. 5100 pitkän apumitan osuus on neuvoteltavissa, ja se voi olla mitä vain 0-50% väliltä. Toimitukset yritys tekee vain täysin rekkakuormin, eli noin 70-75 m<sup>3</sup> kerrallaan. Mikäli haluaa ostaa jotain jatkuvassa tuotannossa olevaa standardituotetta, on mahdollista ostaa itse noudettuna myös

vaikka vain yksi sahatavaranippu, mikä sahan antaman tiedon mukaan on noin 5 m<sup>3</sup>. Valmista parkettia tämän kokoisesta nipusta tekisi noin 590 neliötä.

### **6.5. Saha 5**

Saha 5 voi tilauksesta sahata ja toimittaa haluttua puutavaraa. Kyseessä pienempi yritys, joka sahaa pääasiassa tilauksesta. Kuutiohinnaksi lankulle saha antaa 495 €/m<sup>3</sup> sis. ALV 24%, eli huomattavasti muita toimittajia korkeampi. Veroton hinta on noin 399 €/m<sup>3</sup> eli melkein kaksinkertainen summa alimpaan tarjoukseen verrattuna. Saha ei kuitenkaan aseta toimituserille minimikokoa, vaan lupaa sahata ja toimittaa vaikka vain muutaman lankun. Tämä osaltaan selittää muita vertailusahoja korkeamman hinnan. Talviajalle, jolloin puuta on paremmin saatavissa saha antaa toimitusajaksi noin yhden kuukauden sahatuoreelle tavaralle, muina aikoina määrittelemättömästi pidempi. Toimitusaikaan vaikuttaa eräkoko, sillä isomman erän sahaus vie luonnollisesti enemmän aikaa, sekä tukkiaineksen saatavuus. Normaalioloissa tilausta aletaan sahaamaan heti tilauksen saavuttua, mikäli sopivaa tukkiainesta on jo valmiiksi sahalla.

### **6.6. Saha 6**

Kuudennelta sahalla ilmoitettiin, että käsiteltävät dimensiot ja sydänvapaat erikoislaadut eivät kuulu heidän sahausohjelmaansa, eli niitä on mahdoton valmistaa.

### **6.7. Saha 7**

Viimeisellä, seitsemännellä sahalla tehtaan tarvitsemaa tavaraa ei ole suoraan tuotannosta saatavilla. Dimensiot sellaisenaan ovat osa sahausohjelmaan, mutta ei sydänvapaana. Saha toimittaa täysin rekkakuormin, eli noin 75 kuutiota kerrallaan, noutona käy pienempikin erä. Normaalit sahauserät taas ovat noin 100 kuutiota kerrallaan. Kuutiohinnaksi saha kertoo noin 250 €/m<sup>3</sup>. Kyselyhetkellä sahalla olisi ollut sydänvapautta lukuun ottamatta sopivaa kuusitavaraa, jonka olisi heti voinut noutaa, eli varastoja voi aina silloin tällöin löytyä.

## 7 SAHOJENVÄLINEN VERTAILU

	Männyn saatavuus	Kuusen saatavuus	Dimension saatavuus	Sydänvapaan saatavuus	Hinta, ALV 0%	Kuusen hintaa, ALV 0%	Männyn hintaa, ALV 0%	Toimitusaika viikkoina	Sahauserän koko, m <sup>3</sup>
<b>Saha 1</b>	X	X	X	X	200-250				
<b>Saha 2</b>	X	X	X	X	220-270			1	20
<b>Saha 3</b>		X	X	X	220			5	50
<b>Saha 4</b>	X	X	X			244	220	3	100
<b>Saha 5</b>	X	X	X	X	399				1
<b>Saha 6</b>									
<b>Saha 7</b>	X	X	X		250				100

KUVIO 8. Sahojen vastausten koonti. (Kuvio: Alekski Kajander)

Kuvioon 8 on kerätty tärkeimmät tiedot sahojen vastauksista. Saha 6 ilmoitti ettei voi lainkaan toimittaa tarvittavaa lankkua, eli rivi on kokonaan tyhjä.

Kahdesta ensimmäisestä sarakkeesta nähdään kumpaa puulajia saha on valmis toimittamaan. Vain Saha 3 ilmoitti toimittavansa vain kuusta halutuilla dimensioilla.

Kaikki sahat olivat valmiit toimittamaan tarvittavaa dimensiota. Sahat 1 ja 5 sahaavat kyseistä dimensiota tilauksesta, muilla se kuuluu normaaliin tuotantoon.

Sahat 4 ja 7 eivät suostu ollenkaan sahaamaan sydänvapaana. Muilla sahoilla sydänvapaasta voi joutua maksamaan tavallista enemmän.

Taulukossa on oma sarake kuusen ja männyn hinnalle, mikäli ne on erikseen sahalla eritelty. Muussa tapauksessa taulukossa esitetty hinta on sama männylle ja kuuselle.

Sarakkeessa "Toimitusaika viikkoina" on arvo niiden sahojen kohdalla, joilla oli antaa selkeä toimitusaika. Saha 1 ei voinut antaa toimitusajaksi tarkempaa tietoa kuin että syksyllä tilattu erä toimitetaan kesällä. Saha 5 voi eräkoosta ja omasta materiaalityyppitestaan riippuen toimittaa heti, tai määrittelemättömän pidemmän ajan puitteissa. Sahalla 7 aikataulu toimii tilauskannan mukaan, eikä sahalla annettu arviota toimitusajan pituudesta.

Viimeisessä sarakkeessa kerrotaan mikä on sahauserän minimikoko, jonka saha suostuu ajamaan. Saha 1 ei antanut eräkoolle alarajaa, vaan eräkoko sovitaan etukäteen ja tehtaan on otettava koko erä. Sahan 5 eräkoko on 1, koska saha oli valmis sahaamaan ja toimittamaan vaikka vain muutaman lankun haluttua tavaraa. Vaikka sahan pienin eräkoko olisikin 100 kuutiota, voi useimman sahan kohdalla noutona ostaa pienemmänkin erän, mikäli tavaraa on varastossa. Pääasiassa sahauserän minimikoko kuitenkin tarkoittaa, että erä on ostettava kokonaan, jotta sitä edes aletaan sahaamaan, ellei sahalla ole heti ostajaa loppu erälle.

## 8 POHDINTA

Saatujen vastausten perusteella ei vielä voida tehdä ehdottomia päätöksiä männyn ja kuusen hankinnan suhteen. Halutunlaista tavaraa olisi tarjolla, mutta ostoterät ovat tarkoitukseen nähden liian suuria, mikä oli alkujaankin syy männystä ja kuusesta luopumiseen. Pienempiä eriä olisi ostettavissa mutta hinta olisi normaaliin verrattuna hyvin korkea, mikä taas vaikuttaa suoraan lopputuotteen eli valmiin parketin hintaan, ja sitä myöden luultavasti sen myyntimahdollisuuksiin. Sydänpuuttomuus on parketin ulkonäön kannalta välttämätöntä, mutta se luo myös paljon vaikeuksia puunhankinnalle. Sahattavan tukkipuun on oltava läpimitaltaan tarpeeksi suuri, jotta siitä saadaan sahattua 225 millimetriä leveä sydänpuuton lankku, ja tämän lisäksi sahojen pitäisi saada sydänpuisetkin kappaleet myytyä. Osa sahoista olisi korkealla hinnalla ehkä valmis tuottamaan sydänpuutonta tavaraa Timberwiselle, mutta sydänpuiselle lankulle pitäisi valmiiksi olla ostaja, jotta useat sahat suostuvat sydänpuuttoman osan myymään. Sydänpuuton tavara oli muutaman sahan mukaan käytännössä erikoistuote.

Tammen hankinnassa tehtaalla on totuttu olemaan tiiviisti yhteydessä tavarantoi-  
mittajiin. Tammen kuutiohintaa on 4-9 kertainen kyselyssä saatuihin tarjouksiin verrattuna, riippuen tammen laadusta ja leveydestä, joten raaka-aineen kanssa halutaan olla hyvin tarkkoja laadun ja dimensioiden suhteen. Mikäli nämä havu-  
puut otettaisiin uudestaan tuotantoon, ei raaka-ainetarve tuotannon alussa olisi kovin suuri, mikä taas oli kynnyskysymys usealle kyselyyn osallistuneelle sahalle ylipäättään aloittaa erän ajaminen. Näistä seikoista johtuen olisi sahan kanssa käytävä tarkasti läpi millaisiin toimenpiteisiin he ovat valmiit alkamaan parketti-  
tehtaalta saadun palautteen pohjalta. Aiemmin parkettitehtaalle hankittu kotimainen sahe on ollut pääasiassa tasalaatuista eikä tarvetta palautteenannolle ole sen enempää ollut, mutta mahdollisuus yhteydenpitoon on kuitenkin oltava.

Männyn ja kuusen uudelleenlanseeraus vaatisi markkinointikampanjan, jolla myynti saataisiin heti lanseerauksen alussa käyntiin. Tämä helpottaisi lankun hankintaa suuresti, koska sahojen kanssa olisi helpompaa käydä keskustelua erä-  
koosta tulevaisuutta ajatellen, eikä sahoilla olisi välitöntä pelkoa tavarajäämisestä heidän varastoonsa. Markkinointikampanja mitä luultavimmin vaatisi tuote-  
kehittelyä ja uusien värien kokeilua, jotta kuluttajien huomio saadaan kiinnitettyä.

Materiaalia täytyisi siis saada varastoon tuotekehittelyä varten, ja tämän lisäksi malleja pitäisi pystyä lähettämään jälleenmyyjille sekä kuluttajille. Ensimmäisten parkettitehtaalle järkevän kokoisten erien hankinta tulisi luultavasti olemaan hankalinta. Sydänpuiselle tavaralle voisi myös olla mahdollista kehittää omanlainen tuotteensa, mikä helpottaisi lankun ostamista erittäin paljon. Lopputuotteen hinnoittelulla on helppoin ohjata kuluttajia, varsinkin jos parketin ulkonäölle on saatu runsaasti valinnanvaraa tuotekehittelyllä. Sydänpuinenkaan tavara ei siis välttämättä jäisi parkettitehtaan käsiin. Markkinoilta löytyy tällä hetkellä muun muassa kotimaista kolmikerrosrakenteista mäntylattialautaa, eli markkinat mäntyparketille voisivat olla olemassa.

Teoriassa esimerkiksi Sahalta 2 voitaisiin ostaa heidän pienin ajoeränsä eli 20 kuutiota keksihinnalla 245 €/m<sup>3</sup>, ALV 0%, saaden erän hinnaksi 4900 euroa. Tästä erästä saataisiin valmista parkettia noin 2358 neliötä. Tämän kokoinen erä olisi vielä kohtuullisen helposti varastoitavaksi eikä erässä olisi vielä kohtuuttoman paljoa rahaa kiinni. Tämän kokoinen erä riittäisi tuotekehittelyyn, ja uudelleenlanseerauksen alkuvaiheessa voitaisiin ensimmäisille myyntierille luvata kohtuullisen lyhyt toimitusaika. Mikäli kampanja ei kuitenkaan ota tuulta alleen, voi tämä tavara jäädä taas varastoon makaamaan kuten ennen männystä ja kuusesta luopumista kävi. Aina olisi myös mahdollisuus ottaa juuri halutun kokoinen erä Sahalta 5. Hinta olisi huomattavasti muita korkeampi, mutta määrällisesti saataisiin juuri sen verran tavaraa kuin tarpeelliseksi katsotaan. Tämän sahan kohdalla toimitusaika oli kuitenkin kohtuullisen pitkä. Mikäli lanseeraukselle annetaan kunnolla aikaa, olisi mahdollista hankkia testierät Sahalta 5 ja myydä ensimmäisiä eriä huonommalla katteella, ja kun mänty ja kuusi on saatu vakiinnutettua tuotantoon, voitaisiin tulevat erät hankkia esimerkiksi juuri Sahalta 2. Eräkohtaisen hinnan sekä toimitusajan puitteissa Saha 2 vaikuttaisi parhaalta vaihtoehdolta yhteistyökumppaniksi, kunhan mänty ja kuusi vaan saataisiin ensin vakiinnutettua jälleenmyyjien sekä kuluttajien keskuudessa.

Opinnäytetyössä ei otettu juurikaan kantaa siihen, miten parkettia muualla tehdään. Työssä painotettiin mänty- ja kuusilankun laatuvaatimuksia juuri Timberwisen käyttämissä menetelmissä. Parketin valmistuksen työvaiheiden suorittamiselle ei ole tiettyä standardia, vain lopputuotteen ominaisuuksille on. Tietyt työ-

vaiheet, kuten kittaaminen tai säleiden lajittelu, olisi mahdollista tehdä koneellisesti. Vastaavasti taas Timberwisen liimauksessa käytössä oleva automatisoitu elementin kasaaminen on mahdollista tehdä myös käsin. Työvaiheiden vertailu ei olisi ollut opinnäytetyön tavoitteen mukaista.

## LÄHTEET

Peck, E. 1957. How wood shrinks and swells. <https://www.fpl.fs.fed.us/documents/pdf1957/peck57a.pdf>

Normand, D. & Yang, D. 2012. Best practices to avoid hardwood checking. <http://hardwoodinitiative.fpinnovations.ca/files/publications-reports/reports/project-no7-best-practices-to-avoid-hardwood-checking-part-I.pdf>

European Committee for Standardization, CEN 2001. CEN TC 175: Wood flooring — Terminology

European Federation of the Parquet Industry, FEP 2017. Parquet. <http://www.parquet.net/files/2017 - FEP - Parquet.pdf>

European Federation of the Parquet Industry, FEP 2018. FEP 2017 Statistics.

European Federation of the Parquet Industry, FEP 2017. Facing the future with optimism. The European parquet industries in 2016. <http://www.parquet.net/files/2017 - FEP - Market - June PR.pdf>

United Nations Conference on Trade And Development. 1994. International tropical timber agreement.

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, PNAS 2015. An estimate of the number of tropical tree species. <https://www.pnas.org/content/pnas/112/24/7472.full.pdf>

Opetushallitus 2002. Puutuoteteollisuus 2. Raaka-aineet ja aihiot.

Koponen, H. 1974. Puun teollinen liimaus.

Opetushallitus 2002. Puutuoteteollisuus 3. Puusepänteollisuus.

## LIITTEET

### Liite 1. Kysymykset sahojen edustajille

Timberwise tarvitsee tuotantoonsa mänty- ja kuusilankkua, joiden dimensiot ovat 38x225x4800 (apumittana 5100). Kuusen laatuluokka on US ja männyn V, molemmat sydänvapaana.

Onko tuotannostanne suoraan saatavilla kyseistä lankkua?

Onko tuotannostanne mahdollista erikseen tilata lankkua Timberwisen tarvitsemilla dimensioilla?

Kuinka suuri osuus suunnilleen toimitettaisiin apumitalla 5100?

Millä standardidimensioilla tuotannostanne saa lankkua niin, että Timberwisen tarve täyttyy mahdollisimman pienin ylityksin?

Mikä on pienin erä, jonka pystytte standardimitoilla toimittamaan?

Mikä on pienin erä Timberwisen mitoilla olevaa lankkua, jonka pystytte toimittamaan?

Missä hintaluokassa tuotannonne standardimitoilla oleva lankku on?

Miten hinta muuttuu, mikäli lankku tehdään Timberwisen mitoilla?

Mikä toimitusaika standardilankun pienimmällä mahdollisella toimituserällä on?

Mikä toimitusaika Timberwisen mitoilla olevan lankun pienimmällä mahdollisella toimituserällä on?

Miten erä koko vaikuttaa toimitusaikaan ja hintaan standardimittaisella lankulla?

Miten eräkoko vaikuttaa Timberwisen mitoilla olevan lankun toimitusaikaan ja hintaan?

Voiko standardilankkua tilata nopeammalla toimitusajalla erikoishintaan?

Voiko Timberwisen mitoilla olevaa lankkua tilata nopeammalla toimitusajalla erikoishintaan?

Saako yrityksenne (sahatavarapuolen) kokoluokan mainita opinnäytetyössä?  
Jos saa, mikä on vuotuinen tuotantomääränne? Mainitsen kokoluokan vain, jos kaikki kyselyyni osallistuvat antavat siihen luvan.

Voinko olla jälkikäteen teihin yhteydessä mahdollisten lisäkysymysten tai tarkennuksien kanssa?