

VANERIN LAADUN PARANTAMINEN

Pudonneiden levyjen parempi hyödyntäminen

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Insinööri (AMK)
Prosessi- ja materiaalitekniikka
Syksy 2019
Eemi Valjakka
Mirko Mäenrinne

Tiivistelmä

Tekijä(t) Mäenrinne, Mirko Valjakka, Eemi	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä	Valmistumisaika Syksy 2019
Työn nimi Vanerin laadun parantaminen Pudonneiden levyjen parempi hyödyntäminen		
Tutkinto Prosessi- ja materiaalitekniikka		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, miten tuotannosta pudonneiden levyjen määrää saadaan pienennettyä sekä miten sahattavia levyjä saadaan hyödynnettyä entistä tehokkaammin. Tehtävänä oli myös saada hyödynnettyä jälkikäsiteltävät, miettimällä niille käyttökohteita sekä keinoja saada niistä priimatuohtoa. Toimeksiantajana toimi Koskisen Oy.</p> <p>Työ on jaettu kahteen osaan, teoriaosaan sekä tutkimusosaan. Teoriaosassa kerrottiin, miten vaneria valmistetaan, yleisimmät syyt levyjen pudottamiseen 2-laatuun, sahattavien levyjen hyödyntämisestä ja kierrosta tuotannossa sekä jälkikäsiteltävien ohjeistuksesta tällä hetkellä sekä ohjeistuksesta tulevaisuudessa.</p> <p>Tutkimusosiossa haastattelimme kaikissa vanerin valmistuksen työvaiheissa työskenteleviä operaattoreita ja pyrimme selvittämään mitkä asiat kyseisessä työvaiheessa vaikuttavat lopputuotteen laatuun sekä miten kyseiset ongelmat saisi poistettua tai minimoitua.</p> <p>Haastatteluiden perusteella ilmeni monia samantyyllisiä ongelmia useilla työvaiheilla. Suurimpina ongelmina olivat: raaka-aineen laatu, linjojen toimintakunto sekä puhtaus.</p>		
Asiasanat Pudonneet, Vaneri, Sahattavia, Laatu, Langenneet, Koskisen		

Abstract

Author(s) Mäenrinne, Mirko Valjakka, Eemi	Type of publication Bachelor's thesis	Published Autumn 2019
	Number of pages (digit numbers, e.g., 36)	
Title of publication Improvement of the quality of the plywood Better utilizing of the disks which have fallen		
Name of Degree Bachelor's thesis in process- and material technology		
Abstract <p>The purpose of the dissertation was to study how the number of the disks which have fallen from the production will be reduced and disks how to be sawed will be more effectively than before utilised. The task also was it to be possible to utilise the ones to be post-treatment by thinking about the applications and about the means to get the prime-quality from them to them. Oy served as the principal, Koskinen.</p> <p>The work has been divided into two parts, theory part and study part. In the theory part we told how the plywood is made without saw I take the most general reasons for the dropping of disks to quality 2 from the utilising and circulation of disks in the production and in the future from the instructions of the ones to be post-treatment at the moment and from the instructions.</p> <p>Study in the item we interviewed operators, the making of the plywood in all the stages, and we try to clarify what matters in question</p> <p>On the basis of the interviews many problems of the same style arose on several stages. The biggest problems were the quality of the raw material, the working order of lines and the cleanness.</p>		
Keywords quality, plywood, interview, Koskisen		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE.....	2
3	VANERITEOLLISUUS.....	3
3.1	Vaneriteollisuuden historia.....	3
3.2	Vaneriteollisuuden historia Suomessa.....	3
3.3	Vaneriteollisuus tänään.....	4
4	KOSKISEN OY.....	6
5	LEAN.....	7
5.1	Leanin historiaa.....	7
5.2	Leanin käyttö.....	7
5.3	Hukan käsite.....	8
5.4	Mitä Lean ei ole?.....	10
5.5	Lean Koskisen Oy:ssä.....	11
6	HAASTATTELUTUTKIMUS.....	13
6.1	Haastattelumallit.....	13
6.2	Tutkimustyytit.....	14
7	SAHATTAVAT JA JÄLKIKÄSITELTÄVÄT.....	15
7.1	Sahattavien käyttö.....	15
7.2	Sahattavien varastointi.....	15
7.3	Sahattavien, jälikäsiteltävien sekä II-laadun käytön tehostaminen.....	16
8	KEHITYSEHDOTUKSET.....	18
9	YHTEENVETO.....	20
	LÄHTEET.....	21
	LIITTEET.....	23
	23

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE

Tämän työn tavoitteena oli saada parannettua pinnoitetun sekä pinnoittamattoman vanerin laatua sekä tehostaa sahattavien ja jälkikäsiteltävien levyjen hyödyntämistä.

Tavoitteena oli myös tutkia jokaisen työvaiheen vaikutus valmiiseen lopputuotteeseen sekä sen laatuun. Työvaiheiden vaikutusta laatuun tutkimme haastatteluilla. Haastatelimme operaattoreita jokaisessa vanerin valmistuksen työvaiheessa ja keräsimme tietoa kyseisen työvaiheen vaikutuksesta lopputuotteen laatuun. Operaattoreilta kysyimme myös mielipiteitä sekä parannusehdotuksia, joilla laatua saadaan nostettua.

Sahattavien käyttöön liittyen teimme myös haastatteluja ja pyrimme keksimään keinoja niiden tehokkaampaan käyttöön. Sahattavien selkeämmällä säilytyksellä niiden hyötykäyttö olisi huomattavasti nopeampaa, tehokkaampaa sekä tuotannosta tulisi sujuvampaa.

Jälkikäsiteltävien käyttöön liittyen selvitimme niiden ohjeistuksen tällä hetkellä, ja mietimme ohjeistusta tulevaisuudessa.

3 VANERITEOLLISUUS

3.1 Vaneriteollisuuden historia

Vanerin historia ulottuu tuhansien vuosien päähän. Egyptistä sekä Kiinasta on löytynyt tuhansia vuosia vanhoja viilutettuja muinaisesineitä. Viulun valmistus ennen sorvaamista tapahtui sahaamalla sekä höyläämällä. Viilursorvista tiettävästi ensimmäinen maininta löytyy Englannista vuodelta 1818, jolloin patentoitiin pölkyn sorvausmenetelmä.

Patentoitu sorvi oli Pariisissa näytteillä vuonna 1830, jonka jälkeen patenteja alkoi syntyä niin Ranskassa kuin Yhdysvalloissakin. Viilursorvausta vanhempi keksintö on viilujen ristikkäinliimaus puulevyksi. Vuodelta 1793 on Englantilaisessa patentissa kirjallinen maininta viilujen ristiinliimauksesta.

Näiden vuosien jälkeen vanerin valmistus alkoi kehittyä Myös Euroopassa. 1800-luvun puolivälissä vaneri tehtaita perustettiin Ranskaan, Yhdysvaltoihin sekä Saksaan. Osa perustetuista tehtaista käytti höylättyä viilua ja osa sorvattua.

John K. Mayson tunnetaan nykyisen sorvaus menetelmän kehittäjänä. Mayson sai valmistusmenetelmälleen patentin vuonna 1865.

Vaneriteollisuuden historia Baltiassa liittyy Christian ja Karl Lutheriin. Lutherit rakensivat vaneritehtaan Tallinnaan vuonna 1885, ja myöhemmin he rakensivat tehtaat myös Riiikaan sekä Pinskiin. Lutherit olivat myös tärkeitä henkilöitä liimauksen kehittämisessä ja he ottivatkin käyttöön proteiinipohjaisen kaseiiniliiman ensimmäisinä. (Varis 2017, 29-37).

3.2 Vaneriteollisuuden historia Suomessa

Vanerin valmistus Suomessa alkoi 1800-luvun lopussa. Oppia vanerin tekemiseen haettiin Lutherien perustamasta vaneritehtaasta Tallinnasta. Suomalaisia tehtaita rakentamaan sekä käynnistämään tuli Tallinnasta ammattitaitoiset miehet.

Ennen vanerinvalmistusta useilla vaneritehdaspaikkakunnilla oli sahoja sekä lankarulla tehtaita. Wiikari Oy perusti ensimmäisen vaneritehtaan Suomeen ja pirkanmaalle vuonna 1893. Vuonna 1911 Jyväskylään perustettiin Suomen vaneriteollisuuden lippulaiva, jonka Wilhelm Schauman rakennutti. Kymmenen seuraavan vuoden aikana vaneritehtaita perustettiin Jyväskylän lisäksi yhdeksälle muulle paikkakunnalle.

Vuonna 1936 perustettiin Faneriyhdistys valvomaan jäsenyhtiöiden etuja sekä markkinoidaan Suomen vaneriteollisuuden tuotteita. Vuoden 1964 kesäkuussa Faneriyhdistyksen toimikunta perusti vanhan jaoston tilalle uuden yhdistyksen, jonka nimeksi tuli Suomen

Vaneriyhdistys.

Suomen teollisuudessa tapahtui suuria rakennemuutoksia vuosina 1980-1990. Näiden muutosten jälkeen osa tehtaista lopetti toimintansa kokonaan, ja osa tehtaista yhdisti voimansa.

Vuosien saatossa vaneriteollisuus on kehittynyt yksittäisistä sorveista melko automaattiseksi prosessiksi, johon konennäkö on tullut avuksi. Vanerin valmistuksessa ja sen liimauksessa, joka on kehittynyt isoin askelin, on merkkejä takavuosien viilunkäsittelytaidosta käsityönä. Käyttömahdollisuuksien lisääntyminen oli jatkoa liimauksen kehittymiselle ja 1960-luvulla otettiin käyttöön fenoliformaldehydiliimaus, joka mahdollisti vanerinkäytön myös ulkona. Samoihin aikoihin liimauksen kehittymisen kanssa yleistyi myös vanerin pinnoittaminen erilaisilla filmeillä.

Vanerin pääraaka-aineen eli koivun niukkuus sai alan toimijat miettimään havutukkien käyttöä vanerin valmistuksessa. Puun ympäristöystävällisyys ja vanerin erinomaiset lujuus ominaisuudet tekevät vanerista myös tulevaisuuden tuotteen, jolle löytyy jatkuvasti uusia käyttökohteita. (Varis 2017, 29-34).

3.3 Vaneriteollisuus tänään

Suomessa on valmistettu teknisesti vaativaa vaneria jo yli sata vuotta. Vaneri on ollut Suomelle menestystarina ja sillä on myös suuri vaikutus maamme kansantalouteen, osana metsäteollisuutta.

Havuvaneritehtaiden tuotantomäärät ovat noin 100 000 – 200 000 m³/v, kun koivuvaneritehtaiden määrät ovat 50 000 – 100 000 m³/v. Suomalaisen vaneriteollisuuden suurin haaste on kustannuskilpailukyvyn parantaminen kustannustasoltaan halvempiin tuottajamaihin verrattuna. (Varis 2017, 34).

Vanerit jaetaan sisävanereihin ja ulkovanereihin niiden liimauksen säänkestävyyden perusteella. Sisävanerit (INT) liimataan lähes tulkoon aina urealiimalla ja ulkovanereiden (EXT) liimauksessa käytetään kosteudenkestävää fenoliliimaa.

Toinen tärkeä jaoitteluperuste on käytetty puuraaka-aine. Koivuvanerit valmistetaan koivusta, sekavanerit koivusta sekä havupuusta ja havuvaneri pääosin kuusesta. (Koponen 2000, 13).

Perusvanereiden lisäksi valmistetaan erikoisvanereita sekä venevanereita. Erikoisvanereita käytetään esimerkiksi:

- Rautatievaunuissa

- Asuntoautoissa sekä vaunuissa
- Linja- ja kuorma-autoissa
- Konteissa katto- ja lattiarakenteena

Venevaneria käytetään veneiden valmistuksessa, ja koska veneissä vanerit joutuvat jatkuvaan kosketukseen veden, sekä siinä elävien eliöiden kanssa, on sen oltava erityisen kestävä. (Kuikka & Kunelius 1992, 97-100).

Suomalaisessa vaneriteollisuudessa on aina koettu tärkeänä jatkuva tuotekehitys, joka on ollut tärkeä osa Suomalaisen vanerin menestystä maailmalla. (Koponen 2000, 13-14).

Suurin vanerin käyttökohde on ollut jo pitkään rakennusteollisuus sen erimuodoissaan. Rakentamisessa vaneria käytetään monipuolisesti ja suurimmat käyttökohteet ovatkin esimerkiksi betoniteollisuuden muottivanerit ja rakennustyömaiden tilapäisrakenteet sekä rakennustelineet.

Vaneri on luja materiaali, jonka työstäminen on helppoa ja valikoima laaja.

Vaneria käytetään myös monilla muillakin teollisuuden aloilla kuten, laivanrakennus,- kuljetus,- ja maatalousteollisuudessa. (Koponen 2000, 110-114).



Kuva 1 Pöllin sorvaus



Kuva 2 Sorvilta tulevaa viilumattoa

4 KOSKISEN OY

Koskisen Oy on vuonna 1909 Kalle Koskisen perustama puunjalostukseen keskittynyt perheyrittäjä. Koskisen Oy perustettiin alun perin sahaustoimintaa varten, mutta Kalle Koskisen poika, Kalevi Koskinen päätti laajentaa toimintaa vaneri-, lastulevy- ja rakennusteollisuuteen. Vuosien saatossa Koskisesta on kehittynyt laadukkaiden puutuotteiden kehittäjä sekä merkittävä työllistäjä. Yrityksellä on toimintaa Järvelässä, Hirvensalmella, Kissa-koskella, Vierumäellä sekä Puolassa Toporowissa. (Koskisen Oy 2019.)

Vuonna 2018 yritys työllisti 1064 henkilöä, joista 769 työskenteli Järvelässä.

Yrityksen toimipisteet sijaitsevat Järvelässä (Levyteollisuus, puunhankinta, sahateollisuus sekä kattoristikkotuotanto), Vierumäellä (taloteollisuus), Hirvensalmella (ohutvaneriteollisuus), Puolassa Toporowissa (Kore-tuotantoyksikkö) sekä Venäjällä Sheksnassa (saha). (Koskisen Oy 2019.)

Koskisen liikevaihto vuonna 2018 oli 269 miljoonaa euroa, josta levyteollisuuden osuus on 45 %, sahateollisuuden 34 %, ohutvaneriteollisuuden 2 %, taloteollisuuden 6 % sekä puunhankinnan 13 %. Yrityksen tuotteita viedään yli 70 maahan ympäri maailman, ja kokonaistuotannosta vientiin menee yli 50 %. (Koskisen Oy 2019.)

Koskisen Oy:n levyteollisuus pitää sisällään vaneri- sekä lastulevytuotannon. Vuonna 2018 levyteollisuus työllisti 656 työntekijää ja vanerin sekä lastulevyn tuotanto oli yhteensä 183 500m³. Vaneria tuotettiin 84 400m³, josta 90 % oli pinnoitettua ja lastulevyä tuotettiin 104 400m³, josta pinnoitettua oli 50 %. Levyteollisuuden tuotteista 25 % menee kotimaisille asiakkaille ja 75 % menee vientiin, josta 70 % Eurooppaan ja 5 % muualle. (Koskisen Oy 2019.)



Kuva 3 Järvelän tehdasalue (Koskisen Oy 2019.)

5 LEAN

Lean on ajattelutapa, jossa keskiössä on organisaatioiden ja henkilöstön ongelmanratkaisutaitojen järjestelmällinen kehittäminen. Lean ajattelussa tärkeintä ei ole vauhti, vaan päättäväinen ja jatkuva liike kohti tavoitteita. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää työyhteisön toimintamallien avointa ja perusteellista arviointia, sekä niiden parantamista.

Toiminnan kehittäminen on pitkäjänteistä, ja vaatii osapuolten jatkuvaa yhteistyötä. Lean-ajattelun tärkeimpiin kulmakiviin kuuluu myös uskallus ajatella mukavuusalueita pidemmälle.

Oikein toteutettuna ja sisäistettynä lean voi lisätä yrityksen tuottavuutta, kannattavuutta sekä toiminnan laatu sekä tasalaatuisuus nousee. Väärin toteutettuna ja ymmärrettynä lean voi myös olla toimimaton yritykselle. Jos lean määritellään vain työkaluiksi ja menetelmiksi, siitä tulee liian kapea. (Suomen Lean-yhdistys, 2019.)

5.1 Leanin historiaa

Lean-ajattelun alkujuuret ovat Japanissa. Toyota Motor Corporationin päätuontantoinisnoörille Taiichi Ohnolle annettiin tehtäväksi parantaa yrityksen tuottavuutta ja kehittää toimenpiteitä, joilla pystytään tekemään enemmän vähemmällä. Toyota Motor Corporationin ideat eivät olleet kaikki Japanilaisten keksimiä, vaan monet keskeiset ideat olivat jo vanhoja. Japanilaiset yhdistelivät monia vanhoja konsepteja, jolloin syntyi pohja leanille. (Modig & Åhlström 2016, 70-71.)

5.2 Leanin käyttö

Lean kehitettiin teollisuudessa, mutta sitä on sovellettu muihinkin toimintoihin.

Esimerkkejä toiminnoista joihin leania on sovellettu:

- Tuotekehitys
- Hankinta
- Logistiikka
- Huolto- ja myynti
- Laskentatoimi

Leania on myös sovellettu teollisuuden lisäksi

- Pankki- ja vakuutustoiminnassa
- Päivittäistavarakaupassa

- Konsulttitoiminnassa
- Media- ja viihdealalla
- Terveysthuollossa
- Lääketeollisuudessa
- IT-alalla

(Modig & Åhlström 2016, 84.)

5.3 Hukan käsite

Tuotannossa puhutaan usein hukasta, Lean-filosofiassa hukaksi määritellään kaikki toiminta, joka ei kasvata yrityksen tuotteen arvoa asiakkaalle.

Leanin peruseräperiaatteiden mukaan hukalla on kolme ilmenemismuotoa

1. Muda
2. Mura
3. Murilla

Mudalla tarkoitetaan työtä, joka ei tuo lisäarvoa, sekä tuhlaavaisuutta.

Muralla tarkoitetaan työvaiheiden epätasaisuudesta johtuvaa hukkaa.

Murilla tarkoitetaan koneiden tai ihmisten ylikuormitusta.

Kyseiset japanin kieliset käsitteet eivät ole nykyään yleisesti käytössä. Nykyään hukalla on kahdeksan muotoa, jotka Toyota on tunnistanut:

1. Ylituotanto

Ylituotannolla tarkoitetaan sitä, että tavaroita tai palveluita tuotetaan enemmän kuin niitä tarvitaan. Tilaamattomien osien tai palveluiden valmistaminen aiheuttaa turhia palkka-, varasto ja kuljetuskustannuksia.

2. Odottelu

Odottamisella tarkoitetaan esimerkiksi sitä, kun työntekijät vain seuraavat automatisoidun koneen toimintaa, tai odottavat seuraavan työvaiheen alkamista.

3. Kuljettaminen

Kuljettamisella tarkoitetaan keskeneräisen tuotteen kuljettamista pitkiä matkoja varastoon tai työvaiheesta toiseen. Hyvällä layout suunnittelulla pystytään tuomaan työvaiheet lähemmäksi toisiaan.

4. Tarpeeton käsittely

Tarpeeton käsittely voi johtua huonosta tuotesuunnittelusta, kunnossapidon toimimattomuudesta tai vain vanhentuneista koneista. Tehottomalla käsittelyllä aiheutetaan valmistettavan tuotteen tarpeetonta siirtelyä sekä helpotetaan tuotteeseen syntyvien virheiden mahdollisuutta. Tuottamalla laadukkaampia tuotteita kuin tarve on, synnytetään myös hukkaa.

5. Varastointi

Valmiiden tai keskeneräisten tuotteiden liiallisesta varastoinnista voi aiheutua turhia kuljetus- ja varastointikustannuksia, läpimenoajan pidentymistä sekä rikkoutuneiden tuotteiden mahdollisuus.

6. Tarpeeton liikkuminen

Työntekijöiden tekemä turha työ, kuten työkalujen, osien tai tiedostojen etsiminen on tarpeetonta liikkumista. Pyritään välttämään työskentelyä tuotteen kanssa enemmän kuin asiakas vaatii.

7. Viat

Viallisten tuotteiden korjaus, uudelleen tekeminen, pois heittäminen tai niiden uudelleen tarkastaminen on tarpeetonta työtä, joka aiheuttaa hukkaa sekä turhaa käsittelyä.

8. Työntekijöiden ideoiden ja luovuuden käyttämättä jättäminen

Työntekijöitä pitää rohkaista kertomaan parannusehdotuksia. Heillä on usein ideoita työskentelyn parantamiseksi ja tehostamiseksi, mutta ideoita ei uskalleta kertoa tai ne eivät tule puheeksi. (Ceriffi 2018.)

Toyota pyrki eroon kaikista tehottomuuden ja hukkan muodoista, jotka eivät lisänneet lopputuotteen arvoa. Tällä tavoin virtaustehokkuus saatiin varmistettua.

Tuotannonohjaus sekä laadunvarmistus olivat tärkeitä asioita, jotta virheellisiä tuotteita ei pääse asiakkaalle asti ja havaitut ongelmat saatiin poistettua mahdollisimman nopeasti. (Modig & Åhlström 2016, 75.)

Asiakkaiden tarpeiden tietäminen ja niihin vastaaminen on tärkeää resurssien hyödyn maksimoinnissa. Toyota kartoitti asiakkaiden tarpeet kolmella kysymyksellä

1. Mitä tuotetta asiakas haluaa?

Ensimmäisenä haluttiin tietää asiakkaan tarpeet. Läheisen vuorovaikutuksen ansiosta Toyota ymmärsi tarpeet, sekä pystyi kehittämään malliltaan ja toiminnallisuudeltaan tarpeiden mukaisia tuotteita.

2. Milloin asiakas haluaa tuotteen?

Autojen turhan valmistamisen välttämiseksi piti tietää milloin ja minkä verran autoja piti valmistaa. Toyota kehitti imuohjausjärjestelmän, jossa autoa alettiin valmistaa vasta, kun siitä oli saatu tilaus. Asiakkaan tilauksen tiedot kulkivat prosessissa vastavirtaan, näin ollen nähtiin koko ajan mitä, milloin ja minkä verran asiakas halusi.

3. Millaisia määriä sitä halutaan?

Tilauksen vastaanoton jälkeen määritetään tarve, miten paljon tarvitaan. Tarvetta tarkennetaan seuraavilla kysymyksillä (Modig & Åhlström 2016, 72.)

- Mitä komponentteja tai materiaalia tarvitaan, jotta tarpeisiin vastataan
- Milloin nämä komponentit tai materiaalit tarvitaan, jotta tuotteet toimitetaan luvattuna aikana
- Minkä verran komponentteja tarvitaan, jotta tuote voidaan valmistaa

5.4 Mitä Lean ei ole?

Väärin toteutettuna ja ymmärrettynä lean voi myös olla toimimaton yritykselle. Jos lean määritellään vain työkaluiksi ja menetelmiksi, siitä tulee liian kapea. Kappaleessa 7 ”mitä lean ei ole” käsitellään kolmea leanin määrittelyyn liittyvää ongelmaa

1. Käsitteen määrittely eri abstraktitasoilla
2. Liiallinen keskittyminen toyotan käyttämiin keinoihin
3. Ajattelu, että lean on kaikkea mikä on hyvää, ja kaikki hyvä on leania

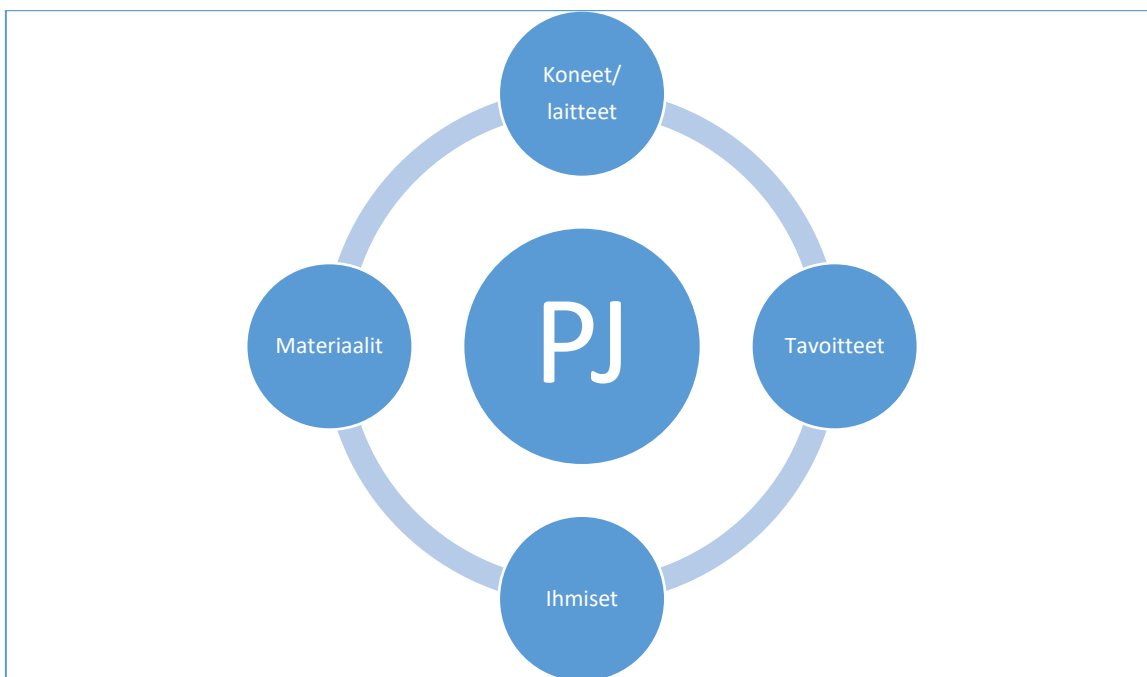
Monilla organisaatioilla on tapana aloittaa lean-matka käyttämällä Toyotan kehittämiä menetelmiä ja työkaluja, tästä seuraa vaara, jossa leanin syvällisimmät tausta-ajatukset unohdetaan. Myös ymmärtäminen ja tiedostaminen, miksi eri työkaluja käytetään unohdetaan. Leanin syvälinen ymmärtäminen ja tiedostaminen vaatii runsaasti aikaa.

Osa organisaatioista osaa mukattaa valmistusmenetelmiä ja työkaluja esimerkiksi palveluympäristöön. Palveluympäristössä tarvitaan enemmän joustavuutta ja vaihtelua kuin teollisuudessa. (Modig & Åhlström 2016, 88-97.)

5.5 Lean Koskisen Oy:ssä

1. Leanin nykytilanne

- Henkilöstölle järjestetty koulutus (5S perusteet)
- Päivittäisjohtaminen
- Työkaluille ja tarvikkeille omat osoitetut paikat



Kuvio 1. Päivittäisjohtaminen

2. Miten leanin käyttö näkyy tuotannossa?

- Päivittäiset aamupalaverit
- Sujuvan työn esteiden minimointi
- 5S-perusteet eli siisteys sekä turvallisuus
- Työpistekohtaiset infotaulut
- VSM-selvitys
- Läpimenoaikojen mittaaminen

3. Leanin tulevaisuus Koskisen Oy:ssä

- Päivittäisjohtamista tullaan kehittämään vuorokohtaiseksi

- Sujuvan työn esteitä pyritään minimoimaan lisää

4. Havaittuja hyötyjä leanin käytöstä?

- Leanin avulla on saavutettu parempi tilannetietoisuus tuotannon tilasta, tässä apuna on ollut päivittäisjohtamispalaverit
- Motivaation kasvu sekä vaikuttaminen omaan työhön
- Hyötyjen arviointi on vaikeaa, sillä on mahdotonta arvioida mikä kehityksen suunta olisi ollut ilman muutoksia (Kotro 2019.)

6 HAASTATTELUTUTKIMUS

Haastattelututkimus voidaan jakaa useaan eri lajityyppiin kysymysten esitystavan mukaan. Oikea haastattelun lajityyppi valitaan tehtävän tutkimuksen ja sen aiheen perusteella. Karkeasti jaoteltuna haastattelut jakautuvat strukturoituihin, puolistrukturoituihin ja strukturoimattomiin. (Näpärä 2017.)

Haastattelun etuna on sen joustavuus ja käytettävyys hyvinkin erilaisiin tutkimuskohteisiin.

6.1 Haastattelumallit

Strukturoitu haastattelu:

- kutsutaan myös lomakehaastatteluksi
- kysymykset ovat kaikille tutkimukseen osallistujille samat
- kysymyksiin on annettu valmiit vastausvaihtoehdot
- kysymykset aina samassa järjestyksessä

Puolistrukturoitu haastattelu:

- strukturoitua haastattelua vapaampi
- kysymykset kaikille tutkimukseen osallistujille samat
- kysymyksiin ei ole annettu vastausvaihtoehtoja

Avoin haastattelu:

- hyvin lähellä vapaata keskustelua
- voi olla vain yksi kysymys
- haastattelijan on syytä ohjata haastateltavaa tutkimusintressin mukaisesti

Teemahaastattelu:

- sovellettu puolistrukturoitu haastattelu
- yksi käytetyimpiä haastattelumuotoja
- kysymykset ovat lähinnä haastattelijan muistilista
- haastateltava voi kysyä myös ennalta suunnitelmattomia kysymyksiä

6.2 Tutkimustyypit

Tutkimukset voidaan jakaa kahteen tyyppiin: kvalitatiiviseen eli laadulliseen sekä kvantitatiiviseen eli määrälliseen. Tutkimustyypit eivät kumoa toisiaan eli niitä voidaan käyttää toistensa tukena samassa tutkimuksessa.

Kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen aineisto on usein esimerkiksi tilastotietoa, josta on mahdollista tehdä johtopäätöksiä tutkimuksen tueksi. Määrällisen tutkimuksen aineisto voi olla myös alkupiste tutkimukselle, jota aletaan tutkimaan ja täydentämään laadullisella tutkimuksella.

Kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen aineisto on usein esimerkiksi haastattelun tuloksia ja sen avulla voidaan selvittää ihmisten mielipiteitä, mielikuvia tai näkökulmia. Laadullisen tutkimuksen voi toteuttaa monilla tavoilla:

- Haastattelut
- Tapaustutkimukset
- Asiantuntijoiden mielipiteet
- Kohderyhmät
- Avoimet kyselytutkimukset
- Havainnoiva tutkimus

(Surveymonkey.com, 2019.)

Määrällinen tutkimus (Quantitative research)	Laadullinen tutkimus (Qualitative research)
Laajat määrälliset aineistot (esim. tilastot)	Pienempi aineisto, aineiston laadun merkitys
Mittaaminen ja testaaminen	Havainnointi ja tulkitseminen
Tutkija aineistostaan ulkopuolinen	Tutkija aineiston tulkitsijana
Vastaa kysymykseen 'kuinka suuri', 'montako'	Vastaa kysymykseen 'miksi', 'millainen'
Yleistettävyyys	Joustavuus

Kuva 4 Laadullisen ja määrällisen tutkimuksen erot (Rajatontatiedekasvata.wordpress.fi 2019.)

7 SAHATTAVAT JA JÄLKIKÄSITELTÄVÄT

Sahattavat ovat lajittelussa langenneita II-laatuksia levyjä, joista yritetään saada I-laatuksia paloja sahaamalla niitä pienempiin mittoihin tai paloiksi.

Jälkikäsiteltävät ovat vaneritehtaan kittauslinjalla lajittelussa langenneita levyjä, jotka otetaan talteen myöhempää käyttöä varten. Levyjä käytetään kuten sahattavia eli sahataan pienempään mittaan, lajitellaan, kitataan ja hiotaan uudestaan.

7.1 Sahattavien käyttö

Sahattavia levyjä tulee eri lajittelupisteistä. Kun määrämittalauksia lajitellaan aihiokoossa niin kaikki kyseiseltä tilaukselta langenneet levyt ovat automaattisesti ko. tilauksen sahattavia. Kun priimalevyt on sahattu niin sahataan sahattavat ja ne menevät uudelleen lajitteluun. Sahattavia on myös valmismittaan sahattuna lajiteltavat II-laatuksiset levyt, näistä kuitenkin vain ennalta määrätyt paksuudet, rakenteet sekä pintakuviot.

Sahattaviksi kirjattavat laadut Koskisen Oy:ssä:

- 9 mm koivu viira/sileät ruskeat fenolifilmit
- 12 mm koivu viira/sileät ruskeat fenolifilmit
- 9 mm koivu crown/sileät ruskeat fenolifilmit
- 28 mm koivuforce viira/sileät ruskeat (Schmitz)
- 27 mm koivuforce medium-viira/sileä ruskeat fenolifilmit
- 30 mm koivuforce medium-viira/sileä ruskeat fenolifilmit
- Tuotannosuunnittelu voi myös opastaa lajittelijan ottamaan sivuun muita kuin ennalta sovittuja levyjä, jotta esim. vajaa tilaus voidaan täydentää

Sahattavia käyttämällä voidaan täydentää vajaaksi jäävää tilausta tai jopa tehdä koko tilaukselle tarvittavat levyt sahattavista. Näin toimimalla vähennetään hukkaa ja sitä kautta parannetaan katetta.

7.2 Sahattavien varastointi

Sahattavat varastoidaan tällä hetkellä pinnoitustehtaalla aihiovarastoissa pinnoitettujen levyjen seassa. Varastointi on melko sekava ja kaoottinen nykyisellä järjestelmällä. Sahattaville tulisi osoittaa paikka, johon ei laiteta muuta kuin sahattavia paksuuksittain ja laaduittain. Sahattavien keräily on trukkikuskille paljon aikaa vievää ja riskialtista, koska usein

sahattavien niput ovat viidestä kymmeneen kappaleisia ja näitä on kasattuna korkeaksi torniksi (Kuva 21).



Kuva 5 Sahattavien tornit

7.3 Sahattavien, jälikäsiteltävien sekä II-laadun käytön tehostaminen

9 mm ja 12 mm paksuuksissa sahattavia levyjä kertyy kohtuullisen paljon, joten mahdollisuuksien mukaan crown/sileä sekä viira/sileä pinnoilla voisi tehdä kokonaisia tilauksia tai niiden osia etukäteen. Esimerkiksi menee runsaasti pieniä (alle 750 mm x 750 mm) levyjä, nämä voitaisiin sahata etukäteen sahattavista. Jos sahattavista ei saada riittävästi pintoja pieniin mittoihin, niin tarpeen mukaan liimataan ja pinnoitetaan uusia levyjä tilaukselle.

Sahattavien sekä II-laadun hyödyntäminen Toporowin tehtaalla. Selvitetään pienin mahdollinen mitta, joka on käytettävissä Toporowissa ja sahataan langenneet laadut kyseiseen mittaan. (haastattelu Timo Helen, 2019.)

Valumuoteissa suosittu mitta on 18 mm x 1500 mm x 3000 mm erityisesti sileä/sileä. Tähän kysyntään voitaisiin vastata pinnoittamalla kg-levyjä 16-välisellä puristimella.

Pinnoituksessa olisi mahdollista käyttää myös haketukseen menossa olevia filmejä. Aihi-
oita olisi mahdollista saha myös suuremmista NS-mitoista. (haastattelu Timo Helen,
2019.)

II-laadun hinta on kilpailijoihin verrattuna korkea ja varsinkin ulkomaiseen esim. Venäjältä
tulevaan vaneriin verrattuna erittäin korkea. Hintojen tarkistus alhaisemmaksi voisi paran-
taa myyntiä. (haastattelu Timo Helen, 2019.)

Sahattavien varastointia parantamaan olisi syytä hankkia samanlainen ulokehylly, kuin ki-
lovarastossa. Jokaiselle paksuudelle sekä leveydelle olisi omat hyllyt, josta tarpeen vaa-
tiessa trukkikuskin olisi helppo noutaa oikea sahattavien pinkka.

Kun viimeistelyssä lajitellaan määrämittatilauksia, niin kyseisten tilauksien kilot mukaan
pinnoitukseen. Pinnoitetut kilot olisivat automaattisesti sahattavia ko. tilaukselle. (haastat-
telu Harri Nikula, 2019.)

Tuotteiden vakiointi mahdollistaisi langenneiden laatujen tehokkaampaa käyttöä. Esimerk-
kinä tellinki-levyt, joissa lähes jokaisella asiakkaalla on omat erikoisuutensa, kuten logo-
kalvot tai paksuus. (haastattelu Harri Nikula, 2019.)

8 KEHITYSEHDOTUKSET

Tähän olemme koonneet haastatteluiden perusteella ilmi tulleita kehitysideoita sekä -kohteita.

- Sorville kosteustunnistus ja kosteuden mukaan viilut omiin pinkkoihin. Tämä mahdollistaisi viilujen optimaalisen kuivauksen. Nykytilanteessa kuivauksessa kuivataan eri kosteuksisia kuormia samanaikaisesti, tämän seurauksena kuivemmat viilut kuivavat liikaa ja erittäin märät joudutaan uudelleen kuivaamaan.
- Suojalevyjen ollessa huomattavasti pienempiä kuin itse levyt, on vaarana, että aluspuista jää levyyn painaumia tai kuljetuksesta johtuvia jälkiä. Näin ollen nipputen alla sekä päällä tulisi käyttää mahdollisimman lähellä levyn mittoja olevia suojalevyjä.
- Linjojen puhtauteen tulee kiinnittää erityistä huomiota, kun pinnoitetaan laatuvaatimuksiltaan korkeaa tuotetta. Etenkin ennen decoratiivisten tuotteiden pinnoitusta tulisi siivota myös linjan osien päältä.
- Liimauksessa ja pinnoituspuristimilla voitaisiin testata, miten paineilma tai tehokas harjakone ennen puristimia ja liimavalssia toimii roskien vähentämisessä.
- Lajitteluun pitäisi saada samankaltaisuutta. Levyjen lajittelu tapahtuisi vain linjalajittelussa, robotilla sekä käsilajittelussa ja lajittelua hoitaisi vain määrätty ryhmä. Tämä ryhmä kävisi myös laatukselliset yhdessä. Myös ylilaadun tekoa tulisi välttää.
- Uusien työntekijöiden koulutuksessa keskityttäisiin laatu näkökulmaan ensimmäiseksi.
- Huolellisuus ja tarkkuus ovat tärkeimmät asiat, kun halutaan nostaa laatua. Tämä pätee jokaiseen työntekijään sekä työvaiheeseen.
- Valmisvaraston tulisi olla nykyistä suurempi. Pinnoitustehtaan ja valmisvaraston välisen tilan kattamalla olisi mahdollista hyödyntää kyseistä tilaa II-laadun sekä ki-
lolevyjen varastointiin. Tämä vapauttaisi koko valmisvaraston valmiiden pakettien käyttöön. Lastauksesta tulisi nopeampaa ja tehokkaampaa.
- Ilman kosteus sekä lämpötila tulisi pitää mahdollisimman vakaana tasalaatuisen tuotteen saavuttamiseksi. Kosteus sekä lämpötila vaikuttavat useissa työvaiheissa merkittävästi läpi tuotannon. Erityisesti ladonnassa asiaan tulisi kiinnittää

huomiota, kohdassa 7.1 esitetyissä kaavioissa jokaisessa on liimausvika suurimpana yksittäisen lankeamisen syynä.

- Pintaviilun lajittelussa tulisi pyrkiä entistä tehokkaammin kohdistamaan huonoimmat pintaviilulaadut tilauksille, joihin tulee ruskea tai paksu pinnoite.
- Narukapasiteettia tulisi lisätä. Näin välttyttäisiin kantikkailla latomiselta ja sitä myöten viiluvajaat sekä limittymät vähenisivät.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tekeminen haastattelemalla tuotannon työntekijöitä koko prosessin läpi oli mielenkiintoinen sekä haastava.

Haastattelemalla työpisteet läpi alusta loppuun oli myös meille tekijöille opettavainen prosessi ammatillisessa mielessä ja opimme paljon uutta eri työvaiheista. Tuotannon eri vaiheet olivat meillä teorian tasolla tiedossa, mutta käytännön työn näkeminen ja vierailu fyysisesti joka työpisteellä auttoi ymmärtämään paremmin miten eri työvaiheissa toimitaan ja minkälaista työ käytännössä on.

Haastavaa työssä oli löytää oikeita ihmisiä haastateltaviksi, joissain työpisteissä haastatelimmekin useita eri työntekijöitä, jotta saimme riittävän kattavasti ja monipuolisesti vastauksia kysymyksiimme.

Haastatteluiden perusteella laadimme koosteen parannus- ja kehitysehdotuksia, joilla vaurin tuotannossa voitaisiin parantaa laatua sekä saada tuotantoa tehostettua.

LÄHTEET

Kirjalliset lähteet

Varis, R. 2017 Puulevyteollisuus. Jyväskylä: Kirjakaari Oy.

Modig, N., Åhlström P. 2016. Tätä on lean. Tukholma: Rheologica Publishing.

Koponen, H. 2002 Puulevytuotanto. Helsinki: Opetushallitus.

Koponen, H. 2001. Suomen vaneriteollisuus 1893-2000. Helsinki. Erweko painotuote Oy.

Kuikka, K., Kunelius, K. 1992. Puutekniikka ja materiaalit. Keuruu. Otavan painolaitokset Oy.

Sähköiset lähteet

Koskisen Oy. 2019. [viitattu 1.8.2019]. Saatavissa: <https://koskisen.fi/>

Puuinfo 2019. Vaneri [viitattu 1.8.2019] Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/puutieto/levy-tuotteet/vaneri>

Puuproffa 2012. Puujalosteet [viitattu 1.8.2019] Saatavissa: http://www.puuproffa.fi/Puu-Proffa_2012/fi/puujalosteet/puujalosteet

Metsäteollisuus ry 2005. Vanerikäsikirja. Kirjapaino Markprint Oy, Lahti, 2005 [viitattu 1.8.2019] Saatavissa: <https://www.puuinfo.fi/sites/default/files/Vanerik%C3%A4sikirja.pdf>

Näpärä, L. 2017. Haastattelun lajityypit [viitattu 2.8.2019] Saatavissa: <https://www.spo-ken.fi/2180/>

Suomen Lean-yhdistys 2019. Suomalaisen lean-ajattelun sanansaattaja [Viitattu 25.7.2019] Saatavissa: <https://www.leanyhdistys.fi/>

Lappalainen, N. 2019. Lean-ajattelu – mitä edellyttää organisaatiolta? [viitattu 16.7.2019] Saatavissa: <https://proinnodesign.fi/blogi/lean-ajattelu-mita-edellyttaa-organisaatiolta>

Ceriffi 2018. Kahdeksan hukan muotoa [viitattu 9.6.2019] Saatavissa: <http://www.ceriffi.fi/palvelut/kahdeksan-hukan-muotoa>

SurveyMonkey 2019, Määrällisen ja laadullisen tutkimuksen ero [viitattu 17.9.2019] Saatavissa: <https://fi.surveymonkey.com/mp/quantitative-vs-qualitative-research/>

Haastattelut

Ikäläinen, M. 2019. Haudonta operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 3.6.2019.

Jalli, E. 2019. Katkonta operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 3.6.2019

Siilinmäki, E. 2019. Sorvi operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 3.6.2019

Malinen, M. 2019. Kuivauksen tiiminvetäjä Koskisen Oy. Haastattelu 12.6.2019.

Viili, A. 2019. Diehl pinnansausmaus operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 14.6.2019.

Hokkanen, M. 2019. Työnjohtaja. Koskisen Oy. Haastattelu 25.6.2019.

Iltanen, N. 2019. Narusaumaus operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 25.6.2019.

Luoma, V. 2019. Työnjohtaja. Koskisen Oy. Haastattelu 25.6.2019.

Pökälä, M. 2019. Työnjohtaja. Koskisen Oy. Haastattelu 8.7.2019.

Kotro, A. 2019. Tuotantopäällikkö. Koskisen Oy. Haastattelu 25.7.2019.

Kettunen, T. 2019. Kuumapuristus operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 9.7.2019.

Ergene, E. 2019. Reunasaha operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 9.7.2019.

Koski, A. 2019. Kittaus operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 9.7.2019.

Laine, K. 2019. Hionta operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 9.7.2019.

Järvinen, M. 2019. Telapinnoituslinjan operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 15.7.2019.

Ojansivu, A. 2019. Pikatahtipuristimen operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 15.7.2019.

Lahti, J. 2019. Viirapuristin operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu. 15.7.2019.

Heino, E. 2019. 16-välisen puristimen operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 19.7.2019.

Ojanen, L. 2019. Pagnon operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 19.7.2019.

Mäenrinne, M. 2019. Arkkipinnoitus operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 19.7.2019.

Virtanen, J. 2019. Schelling operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 23.7.2019.

Lindholm, T. 2019. Homag operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 23.7.2019.

Nordman, H. 2019. Tiiminvetäjä. Koskisen Oy. Haastattelu 23.7.2019.

Nikander, T. 2019. Holzma operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 23.7.2019.

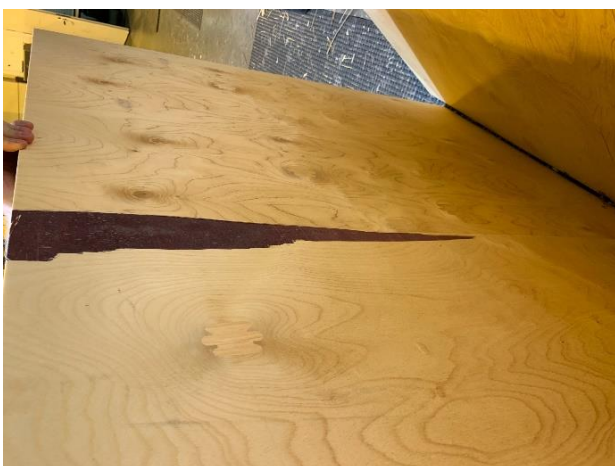
Pyykkö, J. 2019. Scheer operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 23.7.2019.

Sjöberg, T. 2019. Maalaus operaattori. Koskisen Oy. Haastattelu 24.7.2019.

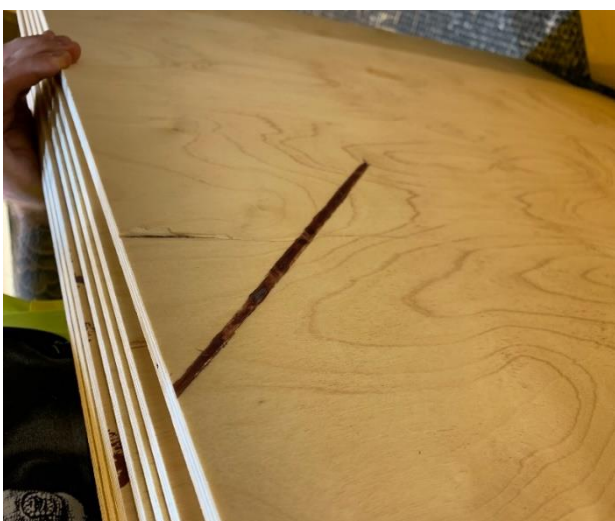
LIITTEET



Liite 1 Viiluvajaa



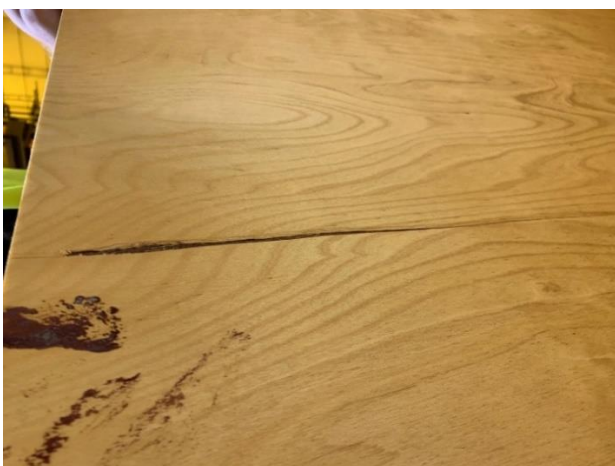
Liite 2 Halkeama



Liite 3 Viiluroska



Liite 4 Sahausvika



Liite 5 Halkeama



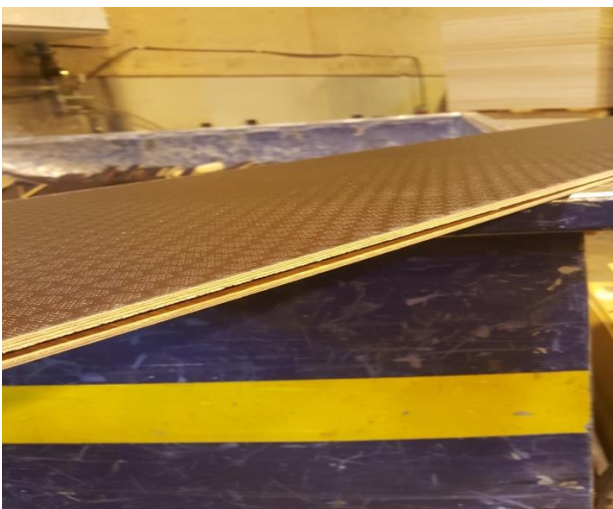
Liite 6 Ironnut paikka



Liite 7 Jurmu



Liite 8 Prässivika



Liite 9 Ontto



Liite 10 Filmi repeämä



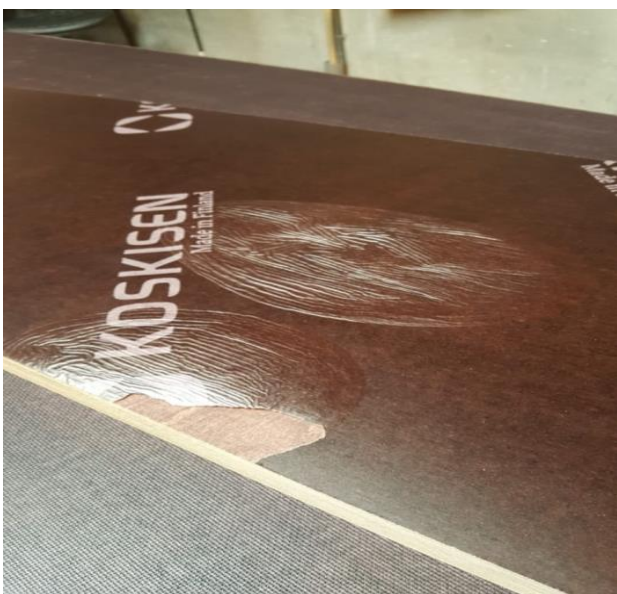
Liite 11 Vajaa kittaus



Liite 12 Vajaa kittaus



Liite 13 Liimavika



Liite 14 Raaka pinnoite



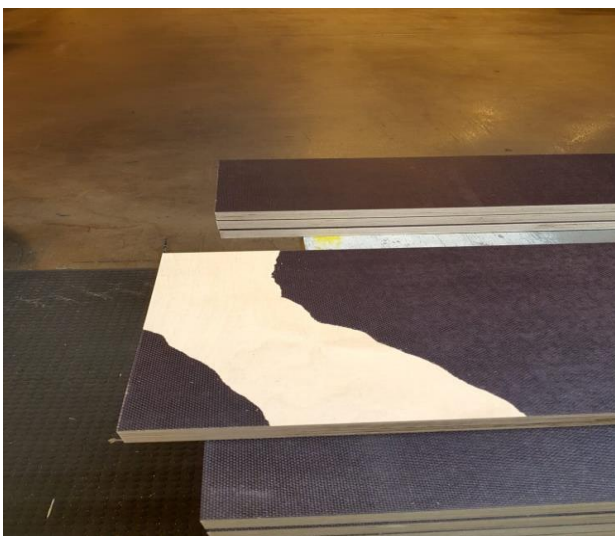
Liite 15 Limittymä



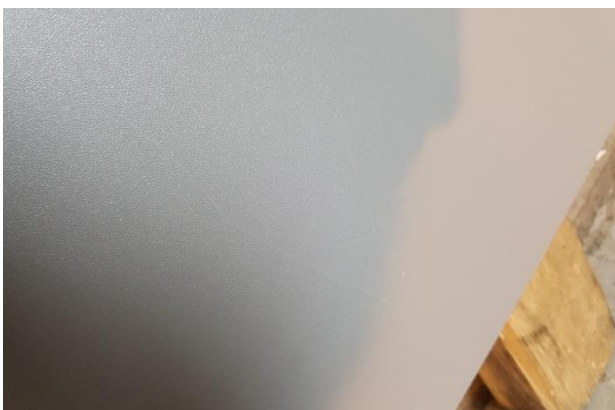
Liite 16 Paikkavika



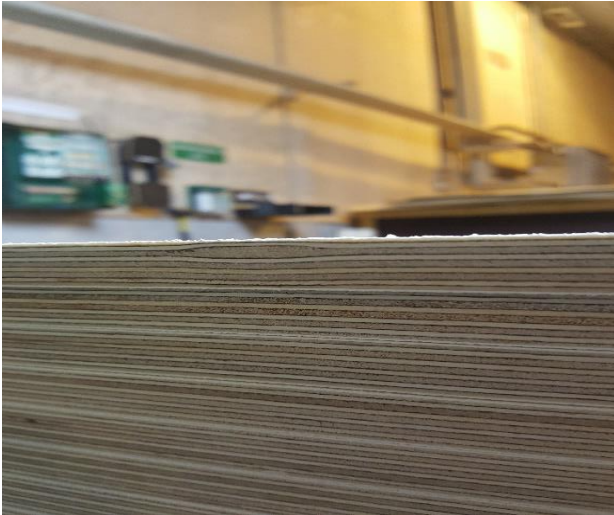
Liite 17 Läpipeilaava



Liite 18 Filmi repeämä



Liite 19 Pinnoite naarmu



Liite 20 Limittymä



Liite 21 Pinnoite vekki



Liite 22 Epäonnistunut liiman levitys



Liite 23 Irronnut pinnoite



Liite 24 Lika palanut filmiin kiinni



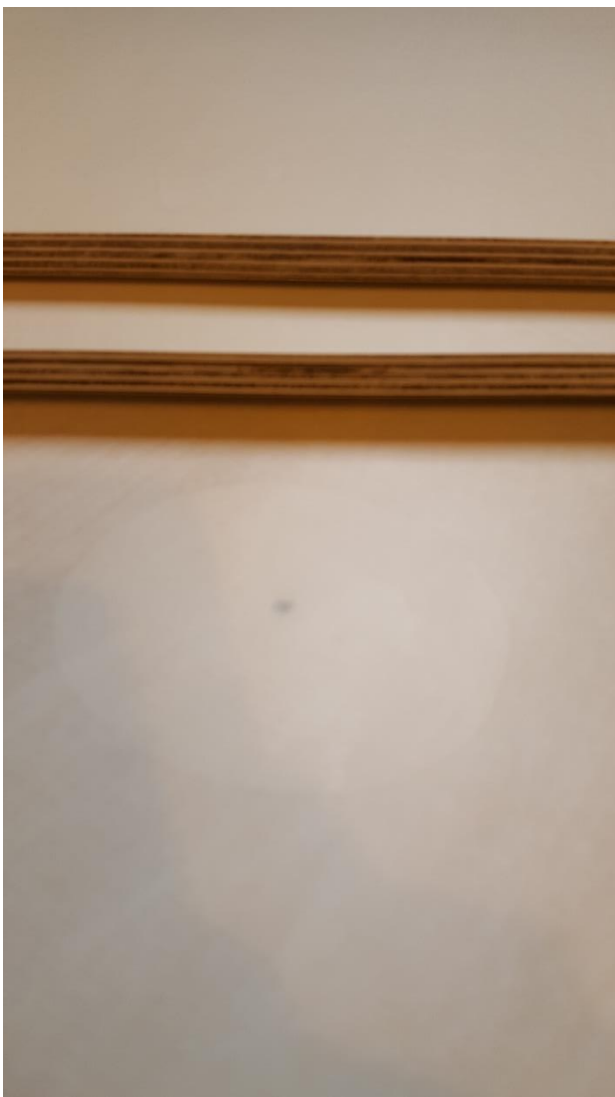
Liite 25 Sahaus naarmu



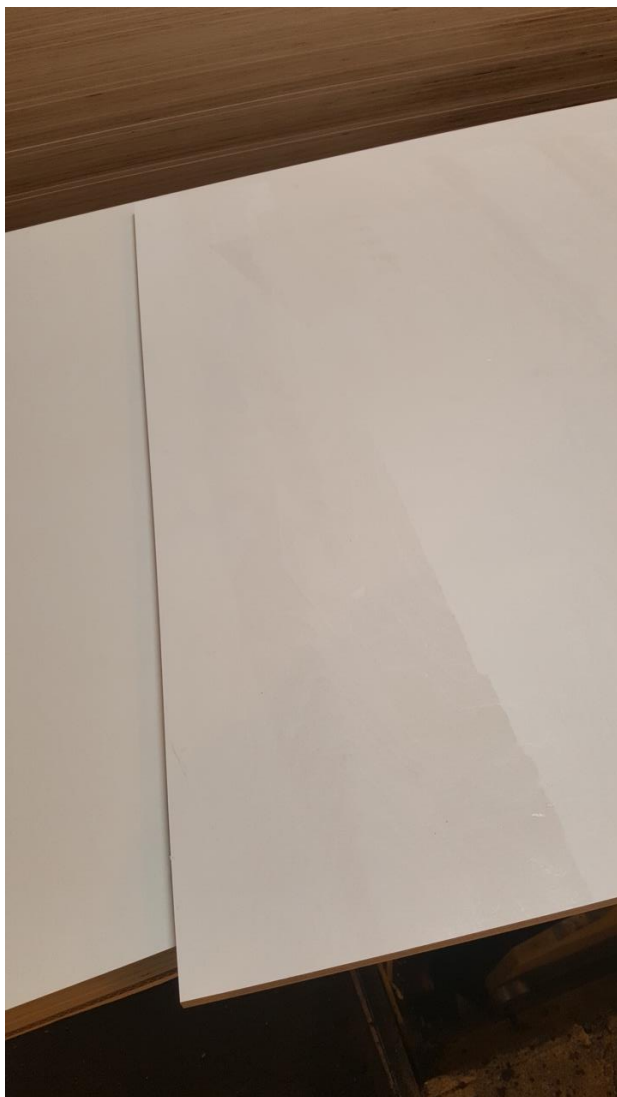
Liite 26 Pinnoite vekki



Liite 27 Epäonnistunut liiman levitys



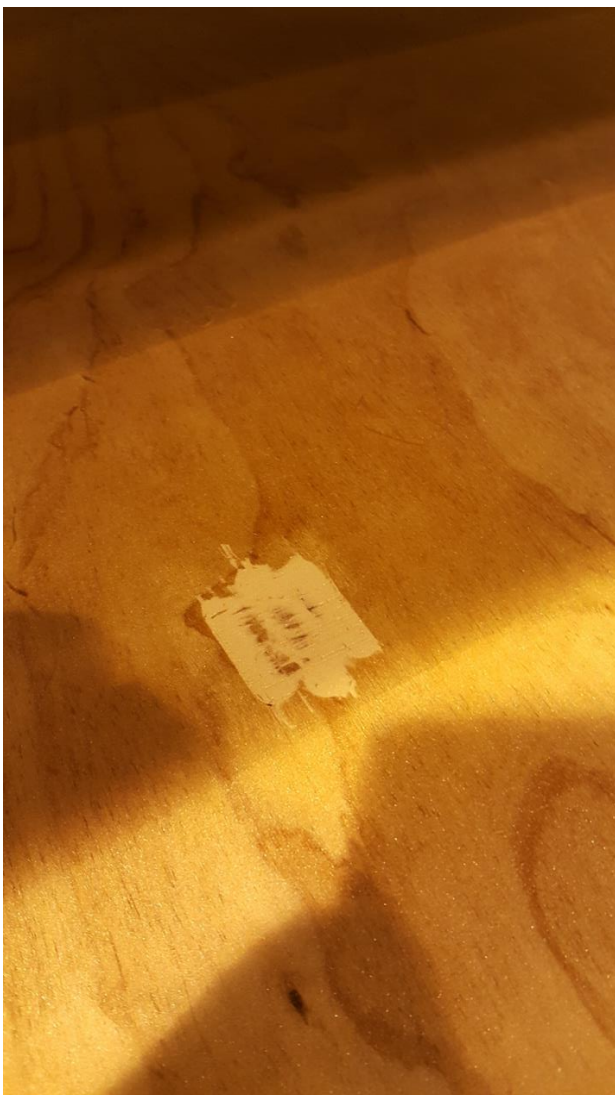
Liite 28 Oksasta aiheutuva kosteus aiheuttanut ryppyä



Liite 29 Filmi repeämä



Liite 30 Läpöhionta



Liite 31 Kittaus irronut kitattavasta paikasta

