



Tukin laadun vaikutus sahan häiriöihin ja käyttöasteeseen

Marko Kuronen

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2020

YAMK
Teknologiaosaamisen johtaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Teknologiaosaamisen johtaminen YAMK

Kuronen, Marko
Tukin laadun vaikutus sahan häiriöihin ja käyttöasteeseen

Opinnäytetyö 34 sivua, joista liitteitä 1 sivua
Toukokuu 2020

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia JPJ-Wood Oy:n sahatukin laadun vaikutusta sahan häiriöihin ja käyntiasteeseen. Tuotantolaitos tuottaa pääosin vientimarkkinoille sahattuja sekä höylättyjä puutuotteita. Käyntiasteen tasolla on olennainen vaikutus sahan tuotantomääriin.

Raaka-ainetta on lajiteltu samoilla ohjeilla aikaisemmat vuodet ja yrityksen omistajat halusivat selvittää, olisiko käytössä olevan lajitteluohjeen kehittämällä vaikutusta kustannuksiin, joita tulee raaka-ainetta käsiteltäessä sekä mahdollisista häiriöistä tuotantolinjalla.

Opinnäytetyön tekijä työskentelee tällä hetkellä yrityksessä kunnossapidon työnjohdossa ja vaikka tutkimus ei suoraan liity työnkuvaan, on tuotantoprosessien kehittäminen ja parantaminen tärkeä osa kaikkien yrityksessä työskentelevien henkilöiden jokapäiväistä tekemistä.

Opinnäytetyön tutkimus oli laadullinen sekä tutkimustyypiltään lähimpänä tapaus-tutkimusta. Menetelmänä käytettiin teemahaastattelua, johon osallistuivat erikseen valikoituneet tuotantotyöntekijät. Teemat perustuivat käyttöasteeseen liittyviin oletuksiin. Lisäksi oli havaintojen kirjausta mahdollisten poikkeamien tapahtuessa, joista saatiin tietoa häiriöistä ja niiden kestosta. Kirjauksia oli tarkoitus käyttää poikkeamalaskentaan. Poikkeamia tuli yksi, eikä sillä ollut merkitystä tuotannon kannalta. Kehityskohteita löydettiin muista tukkilajittelun toiminnoista.

Asiasanat: tukki, häiriöseuranta, käyttöaste, raaka-aine, tuotantoprosessi

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Technology Management

Kuronen, Marko
Effect of log quality on sawmill interruptions and utilization rate

Master's thesis 34 pages, appendices 1 pages
May 2020

The topic of the thesis was to study JPJ-Wood Oy the effect of saw log quality on sawmill disturbances and operating time. The production plant mainly produces sawn and planed wood products for the export market. As production volumes increase, the importance of the utilization rate increases.

The raw material was sorted using the same instructions from previous years and its owners wanted to find out if there would be available sorting instructions from the developers for the impact on consumption, and if possible, for the raw material to be treated for possible disruptions to the production line.

The author of the thesis is currently working in maintenance foreman and although research is not directly related to the job description, the development and improvement of production processes is an important part of the day-to-day operations of all people working in a company.

The research of the thesis was qualitative and the type of research closest to the case study. When used as a method, a thematic interview, with the help of separately selected production workers, the themes are based on the assumptions of utilization rate. Interruption observations were recorded in the event of any deviations that provided information about the interruptions and their duration. The entries were to be used for deviation calculation. There was one deviation and it was not importance to production. Development targets were found in other functions in the log sorting process.

Key words: log, downtime monitoring, utilization rate, raw material, producing process

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KEHITYSTYÖN PERUSTELU	7
	2.1 JPJ-Wood Oy esittely.....	8
	2.1.1 Sahausprosessi valmiiksi sahatavaraksi	10
	2.2 Kehitystyön lähtöasetelma	12
3	TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	14
	3.1 Tavoitteet tiivistettynä.....	14
4	TYÖN RAJAUS.....	16
5	KÄYTETYT TUTKIMUSMENETELMÄT	17
	5.1 Tutkimuksen toteutus	18
	5.1.1 Saatujen tietojen analysointi	19
6	TEOREETTINEN VIITEKEHYS	20
	6.1 Jatkuva parantaminen	20
	6.2 Prosessin kehittäminen	20
7	TUTKIMUSAINEISTON KERÄYS.....	22
	7.1 Haastattelut tutkimuksessa	22
	7.2 Tuotantohenkilöiden kirjaamat tiedot.....	22
	7.3 Oma havainnointi	23
8	SAADUT TULOKSET	24
	8.1 Häiriötilanteet saha- ja tuorelajittelulinjalla	24
	8.2 Tukkiluokkien muutokset.....	25
	8.3 Uudelleenajojen määrä	25
	8.4 Haastattelujen lopputulos.....	26
	8.5 Tuotannon työntekijöiden havainnot.....	27
	8.6 Oma havainnointi	28
9	TULOSTEN ARVIOINTI JA JOHTOPÄÄTÖKSET	29
10	POHDINTA	31
	LÄHTEET.....	32
	LIITTEET	34
	Liite 1. Haastatteluteemat ja kysymykset	34

ERITYISSANASTO

Raakkipuu	Vajaalaatuinen tukki
Kuitupuu	Sellun valmistuksen raaka-aine
Tasaamo	Kuivalajittelulaitos
Tukkisuma	Sahalle hankittu puumäärä myyjiltä

1 JOHDANTO

Maailman taloussuhdanteissa tapahtuu aika ajoin muutoksia. Yritysten kilpailu ja erilaiset mittarit pakottavat yrityksiä muuttamaan toimintatapojaan. Kaikkia kuluja halutaan karsia ja kehittää yrityksen toimintaa tehokkaammaksi kaikilla prosessin osa-alueilla. Tärkeintä tuotannon kehityksen kannalta kuitenkin on, että pystymme ylläpitämään kilpailukykyämme ja markkinaosuutemme päämarkkinoilla. (Euro & Talous 3/2009 s.7)

Mekaanisessa metsäteollisuudessa pohjoisessa Euroopassa on tänä päivänä huomattavia toimijoita Suomen lisäksi, jotka tuovat haastetta säilyttää liiketoiminta tuottavana suhteessa raaka-aineen ja valmiin sahatavaran hintaan. Suomen suurimmat kilpailijat, esimerkiksi Ruotsi ja Venäjä, ovat voimakkaasti lisänneet sahaustuotantoon viime vuosina, mikä on vaikuttanut merkittävästi Suomen ja muiden alalla toimivien yritysten vuotuisen puutavaran tuotantoon negatiivisesti.

JPJ-Wood Oy:n, jonka ydinaluetta on saha- ja höylätavaran valmistus, on myös etsittävä kiristyneessä maailmanmarkkinatilanteessa keinoja toimintansa kehittämiseen. Tehokkuuden lisäämiseen on panostettava, jotta yrityksen kannattavuus pysyy tai jopa paranee nykyisillä puutavaramarkkinoilla. Tutkimustyöllä halutaan kehittää raaka-aineen käyttöä ja tarkastella mahdollisia kustannussäästökohteita.

Operatiivinen tehokkuus jaotellaan kahteen osaan, sisäisen toiminnan laatu ja määrällinen suorituskyky. Toimintaa voidaan arvioida kustannussäästöinä, laatu-kustannuksina ja parantuneena katteena. (Ala-Mutka & Talvela, 2005 s.30-31)

2 KEHITYSTYÖN PERUSTELU

Kehitystyön tarkoituksena oli tutkia ja kehittää tämänhetkistä toimintatapaa tukinlajittelussa, jotta saadaan selville miten raakkipuut vaikuttavat sahan käyntiasteeseen ja tuorelajittelun häiriöihin. Sahalle toimitetun tukkipuun kokonaismäärä on noin 330 000 kuutiometriä vuodessa, josta syntyy noin 160 000 kuutiometriä sahataravaa.

Raaka-ainetta tulee kahta eri toimitusreittiä. Tukkipuita hankitaan 75% oman hankinnan kautta (yritys ostaa puut omalla hankintaorganisaatiolla suoraan metsänomistajilta). Loput tukkipuut ostetaan vierastoimituksina (esimerkiksi Metsähallitus), joiden osuus kaikesta toimitetusta puusta on noin 25 %.

Kaikista toimituspuusta saha maksaa täyden hinnan, kun raakkitukkien määrä on alle 3 %. Yli 3% menevien tukkien ja pikkutukkien hintana käytetään erikseen sovittua toimittajakohtaista raakin hintaa, joka on karkeasti puolet priimatukin hinnasta. Järeällä tukilla ja pikkutukilla raakin hinta on sama. Omassa hankinnassa ei käytetä raakeilla eri hintaa.

Kokonaan hylätyt tukit myydään kuitupuun hinnalla sellun valmistukseen ja niistä saatava myyntihinta on karkeasti puolet sahatukin hinnasta.

Nykyisen käytössä olevan lajitteluohjeen mukaan kaikki sahausjakson raakit kerätään omaan kasaan, jonka jälkeen ne lajitellaan uudestaan. Uudelleen lajittelun seurauksena eri syistä raakattuja tukkeja ja pikkutukkeja on sahattavien tukkien seassa. (Lajitteluohje, JPJ-Wood Oy)

Tällä hetkellä on oletuksena, että epäkurantit tukit ja laadun täyttävät lyhyet (tyvilaajentuma) sekä kapenevat tukit ovat niitä puita, jotka useimmiten jäävät sahakoneeseen kiinni ja samoista tukeista sahatut kappaleet aiheuttavat häiriöitä tuorelajittelun puolella. Häiriöt ovat tavallisesti ruuhkia käyrien kappaleiden jäädessä kuljettimeen kiinni.

Kaikkien mahdollisista raaka-aineesta johtuvien häiriöiden ja tukkien jumiutumista sahaan aiheuttamien laiterikkojen pienikin vähentäminen lisäisi tuntuvasti laitoksen tehokkuutta.

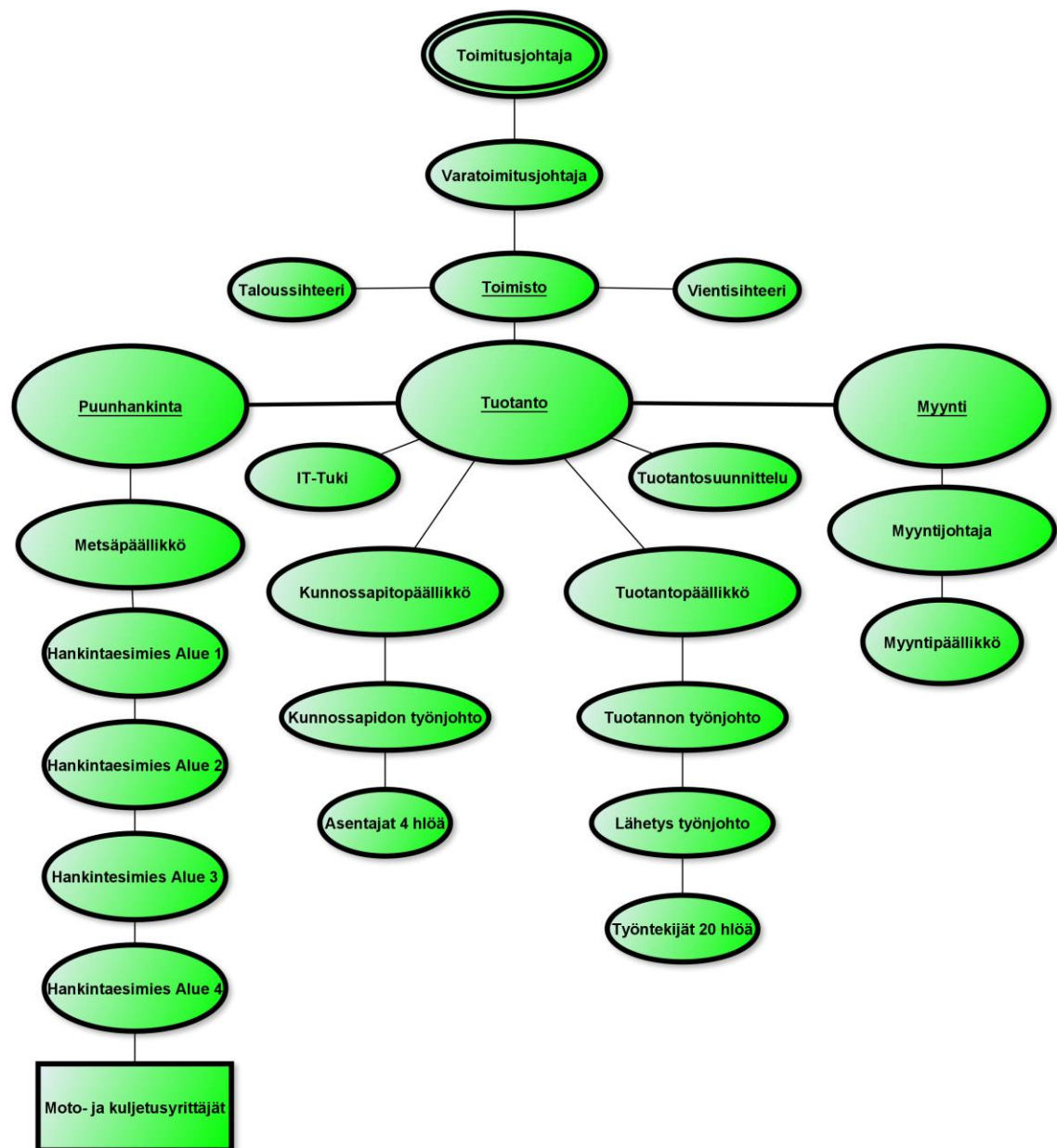
Samalla halutaan selvittää kustannukset, joita tulee, kun tuotantolinjat pysähtyvät vajaa laatuksen raaka-aineen vaikutuksesta verrattuna toimintatapaan, jossa jätetään raakkitukit kokonaan sahaamatta ja myydään ne suoraan selluteollisuuden raaka-aineeksi ilman uudelleen lajittelua. Sahauksen yhteydessä tulevasta sivutuotteesta, hakkeesta yritys saa paremman myyntihinnan kuin pyöreänä puuna toimitettuna sellutehtaalle.

Tarkasteluaikoina opinnäytetyössä ovat toteutuneet kuusen sahausjaksot. Sahaalla sahataan kahta puulajia, joita ovat mänty ja kuusi. Mänty- ja kuusijaksoja on vaihteleva määrä vuoden aikana. Puulajijakauma sahan käyttämästä puusta on karkeasti mäntyä 35 % ja kuusta 65 % vuodessa.

2.1 JPJ-Wood Oy esittely

JPJ-Wood Oy on vuonna 1994 perustettu yksityinen perhesaha Korkeakoskella Juupajoen kunnassa Pirkanmaalla. Saha tuottaa pääasiassa vientimarkkinoille sahattuja sekä höylättyjä tuotteita. JPJ-Wood organisaatio 2020 on esitetty kuvassa 1.

JPJ Wood Oy organisaatio 2020



Kuva 1. JPJ-Wood Oy organisaatio 2020.

JPJ-Wood Oy pyrkii olemaan perinteisellä alalla dynaaminen ja luotettava toimija. Yrityksen tavoitteena on tehdä puunjalostusta tehokkaasti ja asiakkaiden toiveiden mukaisesti.

Sahan käyttämä raaka-aine on 100 % kotimaista ja uusiutuvaa. Tuotantoprosessissa kiinnitetään erityistä huomiota raaka-aineen tarkkaan käyttöön. Puun korjuu

ja jalostus toteutetaan vastuullisesti ympäristön ja kestävän kehityksen PEFC-sertifikaatin mukaisesti. (<http://jpi-wood.fi/>)

JPJ-Wood Oy liikevaihto vuonna 2019 oli 42,2 miljoonaa euroa ja yritys työllisti 42 henkilöä. Edelliseen vuoteen verrattuna liikevaihto nousi 4,1 %. Tilikauden voitto oli 1,8 miljoonaa euroa ja liikevoittoprosentti oli 4,3%. Yhtiön omavaraisuusaste oli 25 %. (<https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/jpi-wood-oy/09751281/taloustiedot>)

2.1.1 Sahausprosessi valmiiksi sahatavaraksi

Sahausprosessi alkaa tukkilajittelusta (1), jossa tukeista mitataan latva- ja tyviläpimitta, pituus, kartiokkuus, lenkous, soikeus ja tilavuus. Samalla operaattori tekee visuaalisen laatulajittelun. Lajittelun kriteerien perusteella tukit siirretään odottamaan sahausta tukkivarastoon. (Sahateollisuus s.83)

Tukit syötetään sahaan kuorinnan kautta (2). Tukit kuoritaan puhtaiksi ennen sahausta. Näin valmis sahatavara ja puun sahausessa syntyvä hake pysyy kuorettomana. (Sahateollisuus s.83)

Sahalinja käsittelee koneeseen syötetyt puut, jossa tukista valmistetaan halutut sahatavarat (3), sahausprosessin aikana on tarkoitus saada sahausken ja särmäyksen aikana suurin mahdollinen määrä korkealaatuista ja ostajan vaatimuksia vastaavaa sahatavaraa. (Sahateollisuus s.83)

Tuoreet sahatut kappaleet menevät dimensiolajittelulaitokseen eli tuorelajitteluun (4). Tuorelajittelun tarkoitus on lajitella sahatavarakappaleet koon ja eri laattujen mukaan omiksi ryhmikseen lajittelulokeroihin, joka vastaa yhtä tai useampaa kuivauskuormaa kuivattavaksi kuivaamoon. (Sahateollisuus s.83)

Rimoituksessa kappaleet rimoitetaan kuivaamokuormiksi (5). Rimoituksessa kuormat ladotaan koneellisesti mahdollisimman tasakokoisiin paketteihin. Jokai-

sen kerroksen väliin asetetaan rima, joka mahdollistavat ilman vapaan kulkemisen kuorman läpi. Tällä luodaan olosuhteet kuivaamon tasaiselle käytölle sekä saadaan hallittu ilmankierto, jolloin saavutetaan haluttu kuivaustulos. (Sahateollisuus s.83)

Kuormien kuivaus tapahtuu kuivaamokamareissa ja -kanavissa (6). Kuivauksen tarkoituksena on poistaa vettä sahatavarasta mahdollisimman pienillä laatutapioilla sekä mahdollisimman pienin kustannuksin. Kuivaus tapahtuu kierrättämällä ilmaa kuormien lävitse. Lämpö kuivaukseen saadaan tuotantolaitoksen omasta lämpölaitoksesta. (Sahateollisuus s.83)

Kuivat sahatavarat lajitellaan kuivalajittelulaitoksella eli tasaamalla lopullisiin laatuihin (7). Kuivat kuormat puretaan lajittelulaitokselle, jossa kappaleet laatu-lajitellaan, katkaistaan lopulliseen pituuteensa ja siirretään paketoitavaksi. (Sahateollisuus s.83)

Lajitellut sahatavarakappaleet paketoidaan asiakkaalle toimitettaviin paketteihin paketointilinjalla (8). Paketointilinjalla kappaleet leimataan laadun mukaan ja paketointikone latoo paketin valmiiksi, jonka jälkeen paketti suojataan muovikäarellä asiakkaan niin halutessa. (Sahateollisuus s.83)

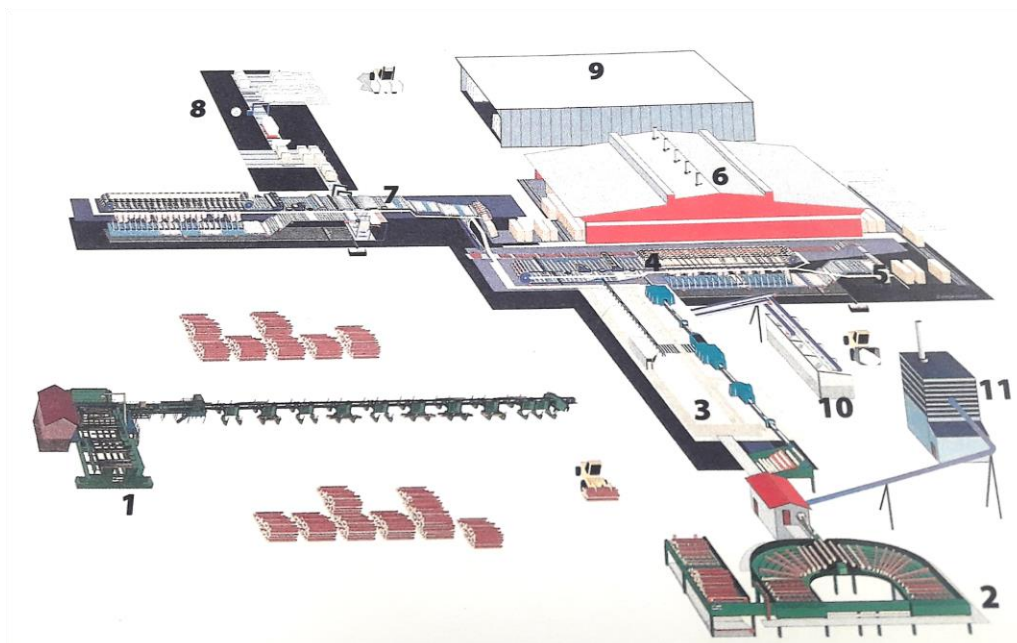
Valmiit paketit siirretään varastoon odottamaan lähetystä ja kuljetusta (9), paketit siirretään ulko-varastoon, sivulta auki olevaan katokseen tai varastohalliin, josta ne lastataan kuorma-autoihin tai kontteihin. (Sahateollisuus s.83)

Sahauksen yhteydessä syntyvät sivutuotteet, joita ovat puru ja hake siirretään seulonnan kautta silloihin (10). (Sahateollisuus s.83)

Puraa myydään JPJ-Wood Oy:ltä voimalaitoksiin polttoaineeksi. Tuorehaketta myydään kuitusellua valmistaville yrityksille.

Puun kuorinnasta tuleva kuori ohjataan lämpölaitoksen käyttöön (11). Tuotantolaitoksen oma lämpölaitos tuottaa puun kuivaamiseen tarvittavan lämpöenergian. (Sahateollisuus s.83)

Sahausprosessi esitettyinä kuvassa 2.



Kuva 2. Sahausprosessi (Sahateollisuus s.83, Heinolan Sahakoneet)

2.2 Kehitystyön lähtöasetelma

Sahalla on käytössä tukkipuiden lajitteluohje, jonka mukaan puut lajitellaan. Lajitteluohjetta muutetaan sahan sahaustarpeiden mukaan. Tällä kehitystyöllä etsitään keinoja kustannustehokkaampaan toimintaan sekä kulujen vähentämiseen.

Sahaliiketoiminnan kova kilpailu eri markkina-alueilla pakottaa tekemään toiminnan tehostamista ja kulujen vähentämistä yrityksessä. Myös ympäristönäkökulmat ja hiilensidonta ovat oleellisia syitä raaka-aine säästöjen hakemisessa ja ylimääräisten siirroista koituvien päästöjen vähentämisessä.

JPJ Wood Oy:n pääasiallisia kilpailijoita ovat muut kotimaassa toimivat metsäteollisuus yritykset, Ruotsi, Venäjä, Pohjois-Amerikan valtiot ja jotkin keskieurooppalaiset metsäteollisuusyritykset.

JPJ Wood Oy:n tuotannosta menee vientiin 90% ja loput 10% kotimaan markkinoille. Markkina-alueet voidaan jakaa maantieteellisesti eri alueisiin:

- kotimaan markkinat, kilpailijoina muut kotimaiset sahayritykset

- Euroopan markkinat, kilpailijoina muut kotimaiset sahayritykset, Ruotsi, Venäjä ja muut eurooppalaiset sahayritykset
- Aasia, kilpailijoina muut kotimaiset sahayritykset, Ruotsi, Venäjä ja muut eurooppalaiset sahayritykset, USA ja Kanada
- Kehittyvät markkinat Lähi-idässä ja Afrikassa, kilpailijoina kaikki edellä mainitut sahayritykset (Sahateollisuus, s.230-240)

Markkinatilanteisiin ja kysyntään eri alueilla vaikuttavat kohteen yleinen- ja taloudellinen kehitys sekä muutokset suhdanteissa. Yksittäinen sahatavaran tuottaja ei pysty niihin vaikuttamaan, jolloin yrityksen on pystyttävä tarkastelemaan ja kehittämään toimintaansa sekä etsittävä aktiivisesti kustannustehokkaita toimintatapoja säilyttääkseen kilpailukykyä suhdanneherkällä alalla.

3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Kehityshankkeella on tarkoitus selvittää voitaisiinko lajitteluohjetta muuttaa, jolloin hankittuja puita sahattaisiin enemmän, materiaalin käsittelyyn liittyvät työkustannukset vähenisivät sekä mahdolliset häiriöt prosessissa saataisiin minimoitua.

Näiden tekijöiden löytyminen tulee olemaan kulmakivinä jatkuvan parantamisen ja toiminnan kehittämisen. Uusilla, toimintaa terävöittäväillä muutoksilla, vastaan nopeasti muuttuvissa markkinaolosuhteissa. Keskiössä ovat kustannustehokkuus, selkeät toimintaohjeet, henkilökunnan osaamisen lisääminen ja materiaalin maksimaalinen hyödyntäminen, näillä turvataan yrityksen kilpailukyky myös tulevaisuudessa.

3.1 Tavoitteet tiivistettynä

Tutkimustyössä halutaan tarkastella ja kehittää voitaisiinko tukinlajittelussa tulevien hylkytukkien käyttöä tehostaa nykyisestä ja samalla vähentää sahan käyntihäiriöitä. Pyritään löytämään nyt käytössä olevasta ohjeesta uusia toimintatapoja, joista saataisiin jalostettua päivitetty lajitteluohje. Kartoitetaan mahdolliset säästökohteet, jotka muodostuvat puiden käsittelyistä, raakkipuiden uudelleenajoista ja raakattujen tukkien kuljetuksesta sellutehtaalle. Mahdolliset toteutettavat kustannussäästöt lisäisivät omalta osaltaan yrityksen kannattavuutta.

Tunnistettujen kehityskohteiden osalta voidaan määritellä tutkittavat teemat:

- ❖ Häiriötilanteet saha- ja tuorelajittelulinjalla
- ❖ Tukkiluokan muutokset, enemmän haketta sahauksen yhteydessä
- ❖ Uudelleenajojen määrä

Näistä voidaan määritellä tutkimuskysymykset:

- Aiheuttavatko uudelleen ajettut tukit häiriöitä lajittelu- ja sahalinjalla?
- Mitä ovat yleisimmät tukkien aiheuttamat häiriöt?

- Voitaisiinko raakattujen uudelleen lajiteltujen tukkien sahausta jottenkin lisätä?
- Onko käytössä olevassa lajitteluohje riittävän selkeä?
- Miten tukkikentän logistisia järjestelyjä voisi kehittää?

Kysymysten tarkoituksena on uudistaa ja löytää ratkaisuja tai uusia toimintatapoja, joilla valmiin sahatavaran raaka-aineen käyttöä saataisiin optimoitua ja lisätä saantoa puusta sen sijaan, että se myydään ostohintaa halvemmalla eteenpäin.

Kehitystyön tuloksena löydetään uusia toimintatapoja, joilla parannetaan ja selkiytetään työskentelyä kohteessa, joka vaikuttaa koko sahausprosessiin tuoden tehokkuutta toimintaan ja kustannussäästöjä heti, kun havaitut epäkohdat saadaan poistettua. Suoritettavat toimenpiteet tukevat jatkuvan parantamisen sekä kehittämisen kulttuuria sahatavaraa valmistavassa kasvavassa perheyrityksessä.

4 TYÖN RAJAUS

Kehitystyö rajautuu tukkilajitteluun ja lajittelutapahtumaan. Liikkeelle lähdetään tarkastelemalla tällä hetkellä tapahtuvaa käytäntöä. Työn tuloksena muutetaan toimintatapoja, jonka seurauksena tulee säästöjä ja vapautuneita resursseja muuhun tuottavaan työhön.

Tutkimuksen ulkopuolelle jäävät muut prosessin toiminnot sekä ulkoiset että sisäiset yhteistyökumppanit. Kehitystyössä kuitenkin huomioidaan tarvittavilta osin rajapinnoissa muut toimijat. Rajaus kuvattuna kuvassa 3.



Kuva 3. Kehitystyön rajaus liittyen tuotantoprosessiin

5 KÄYTETYT TUTKIMUSMENETELMÄT

Opinnäytetyössä käytettiin tutkimusmenetelmänä kvalitatiivista tutkimusta, koska kehitystyön tutkimukseen soveltuvat em. tutkimustapaan sopivia tilanteita. Työ fokuoiteuu yhteen keskeisimpään tutkittavaan toimintoon ja aineistoa kerätään haastattelulla ja havainnoimalla sekä merkitsemällä raaka-ainetta ja keräämällä tietoa mahdollisista poikkeamista.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on tarkoitus ymmärtää tutkittavaa kohdetta tai ilmiötä. Lähtökohtana usein tilanteen kartoitus. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2009, s.181)

Tehtävän tutkimustyyppin voisi määritellä tapaustutkimukseksi, koska metodit pitävät sisällään paljon yhteneväisiä toimia. Tutkimuksen kohteeksi on valittu selkeästi rajattu prosessin osa-alue, jonka olemassa olevaa käytäntöä on tarkoitus lähteä tehostamaan ja kehittämään.

Tapaustutkimuksella tarkoitetaan tutkimista, jossa on tarkastelun alla vähintään yksi tai hyvin perustellusti muutama tarkoituksen mukaista tapausta. Valittu tapaus voi olla yrityksen osa, osasto tai jokin muu toiminnallinen, kuten prosessi tai prosessin osa. (Koskinen, Ala-Suutari, Peltonen, 2005, s.154)

Tapaustutkimuksessa voi myös havaita toimintatutkimuksen vivahteita. Näitä kahta tyyppiä tai niiden eroja voi olla hankala hahmottaa. Toimintatutkimuksessa tutkija osallistuu toimintaan ja tavoitteena on muutos johonkin, kun taas tapaustutkimuksessa pyritään ymmärtämään tapahtumaa ja löytämään kehityskohteet. (KvaliMOTV, https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L5_4.html)

5.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen aineistoa kerättiin hyödyntämällä puolistrukturoitua haastattelua kuuden yrityksessä työskentelevän henkilön kanssa, joista saatiin tietoa tämän hetkisestä toimintatavoista, poikkeamista sahausprosessissa ja ohjeistettu kirjallinen kysely häiriöiden syistä ja kestoista tuorelajittelussa ja sahassa. Haastattelu kysymykset ovat liitteessä 1. Lisäksi tukkien päätyjä maalattiin ennen uudelleen lajittelua, jotta ne tunnistettiin häiriötilanteessa ja saatiin häiriö määrät kirjattua laskentaa varten. Kuvassa 4. maalattuja tukkeja.



Kuva 4. Päädyistä maalattuja tukkeja

Kaikille haastateltaville esitettiin lähestulkoon samat kysymykset vaihtelevassa järjestyksessä. Puolistrukturoidussa haastattelussa haastattelurungosta voidaan kuitenkin poiketa. Haastattelukysymykset ja niiden järjestys on mietitty etukäteen, mutta kysymysten sanamuotoja tai niiden järjestystä ei tarvitse noudattaa. (Puusniekka & Saaranen-Kauppinen 2006. s.56-57)

Täysin yhtenäistä määritystä osittain strukturoitujen haastattelujen toteutuksesta ei ole olemassa. Osittain järjestelty ja osittain avoin haastattelu sijoittuu formaaliudessaan täysin strukturoidun lomakehaastattelun ja teemahaastattelun välille. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 47.)

Haastattelun suurena etuna on, että tulevaa informaatiotulvaa voidaan hallita ja esittää tarvittaessa tarkentavia kysymyksiä sekä tulkita vastauksia monipuolisesti. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2009, s.204)

5.1.1 Saatujen tietojen analysointi

Kerätyn tiedon analysointivaiheessa tarkastellaan käytössä olevaa lajitteluohjetta yksityiskohtaisesti verrataan saatuihin havaintoihin sekä saatuihin haastattelutuloksiin. Koostettujen tietojen perusteella tehtävillä koeajoilla selvitetään, onko tehdyillä muutoksilla vaikutusta havaittuihin poikkeamiin.

Lopulta saadaan uusi päivitetty lajitteluohje raakitukeille, jolla pystytään käyttämään raaka-aine tehokkaammin ja toiminnalla saadaan säästöjä prosessin kullurakenteessa.

6 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

6.1 Jatkuva parantaminen

Jatkuvaa parantamista voidaan tarkastella Laadunhallinnan ISO 9000 standardin kautta. Standardiin on sisälletty seitsemän kohtaa, joista viides käsittelee toiminnan parantamista. Standardissa kerrotaan toiminnan parantamisen olevan yksi keskeisistä osista menestyvien organisaatioiden tuottavaan toimintaan ja toiminnan parantamisen tekijä. Standardin avulla organisaatio voi reagoida muutoksiin ja kehittää toimintaansa. ISO 9000 standardin mukaan parantamisen mukana tuomat hyödyt ovat suorituskyvyn, toimintakyvyn ja asiakastyytyväisyyden parantaminen. (Laadunhallinnan periaatteet: ISO 9000 -sarja, Suomen Standardisoi-misliitto SFS ry sähköinen esite.)

Jatkuva parantaminen on prosessi, jolla on tarkoitus kehittää työntekijöiden ongelmanratkaisutaitoja ja omaa toimintaa. Jatkuvan parantamisen tarkoituksena on luoda oppiva organisaatio, joka järjestelmällisesti tunnistaa, analysoi ja vähentää hukkaa aiheuttavia tekijöitä. Henkilöt syventyvät ja edelleen kehittävät jo standardoituja prosesseja. Havaitut parannukset voivat olla isoja tai pieniä. (Liker, 2013, s. 23.)

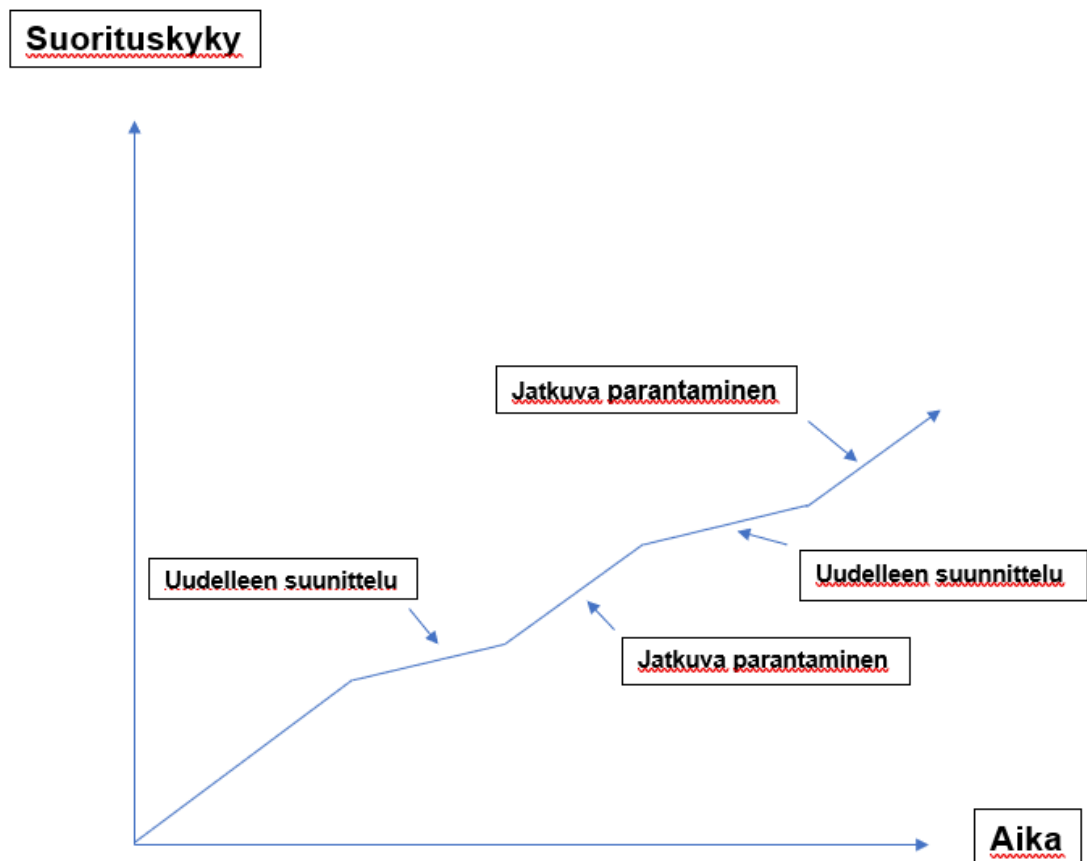
Jatkuva parantaminen ei ainoastaan auta ylläpitämään, tukemaan tai rakentamaan radikaalien muutosten aloittamia parannustoimenpiteitä, mutta voi myös toimia huomioon otettavina mahdollisuuksina radikaalien muutosten sisällyttämiseen organisaatioon. Eli jatkuva parantaminen voi aikaansaada perustan, jossa toteutetut radikaalit muutokset voivat muodostua uudeksi rutiiniksi. (Gertsen & Riis 2002, s.165.)

6.2 Prosessin kehittäminen

Prosessien kehittämismuutoksia on kaksi. Ne ovat jatkuva parantaminen ja radikaali prosessin uudelleensuunnittelu. Jatkuva parantaminen soveltuu toi-

mintaympäristöön, jossa muutos tapahtuu verkkaisesti tai on muuten ennakoitavaa. Jatkuvassa parantamisessa sitoutetaan koko henkilökunta mukaan muutokseen. Radikaalin prosessin uudelleensuunnittelu sopii tilanteeseen, jossa yrityksen toimintaympäristö muuttuu nopeasti, markkinoiden suhdanne-
muutokset ovat nopeita ja yllättäviä. Prosessien uudelleensuunnittelun käynnistäjänä on yleensä ylin johto. (Hannus, 2000, s.100-103.)

Kuviossa 1 on esitetty radikaalin prosessin uudelleensuunnittelun ja jatkuvan parantamisen toisiaan tukevan yhteyden.



Kuvio 1. Prosessien uudelleensuunnittelun ja jatkuvan parantamisen toisiaan tukeva yhteys (Mukailtu Hannus 2000, s.103)

7 TUTKIMUSAINEISTON KERÄYS

Tehdyn tutkimuksen metodina oli laadullinen tutkimus, joka tehtiin kohdeyrityksen yhdellä osastolla tukkilajittelussa. Aineisto kerättiin haastattelemalla, havainnoimalla, sekä tuotannonhenkilöiden kirjaamien tietojen pohjalta. Tutkimus tehtiin noin puolen vuoden aikana, mikä on aikana lyhyt, mutta eri puulajien sahausjaksot ehtivät vaihtua riittävästi tulosten saamisen näkökulmasta.

Teemakysymyksillä toteutettu haastattelu oli melko suppea, mutta siitä saadaan kokonaisvaltainen näkemys kohteesta. Tarkoitus oli myös löytää kehityskohteita käynnissä olevalle toiminnalle. Lisäksi haluttiin antaa myös henkilökunnalle mahdollisuus kertoa asioista, jotka vaikuttavat työntekemiseen tehostavasti. Kaikkien ilmi tulleiden eri elementtien valossa on mahdollista tehdä toimenpiteitä, joilla havaitut asiat saadaan halutulle tasolle.

7.1 Haastattelut tutkimuksessa

Haastattelulla haluttiin selvittää, millaiset raakkitukit, ja millaisia häiriöitä ne aiheuttavat tuotantolinjoilla. Olisiko mahdollista muutoksilla ajo-ohjelmassa saada lisäarvoa hakettamalla sahausksen yhteydessä enemmän sen sijaan, että tukit kuljetetaan sellutehtaalle.

Kysymyksiä kyseltiin yhdeltä henkilöltä kerrallaan, koska jos vastaajina olisi ollut useampia henkilöitä, olisi tilanne helposti muuttunut hallitsemattomaksi kaikkien kertoessa yhtä aikaa näkemyksiään aiheesta. Tutkimuksen tekijä on itse harkittava, mikä on oikea menettelytapa ja mikä takaa omassa tutkimuksessaan mahdollisimman parhaan tuloksen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2009, s.210)

Haastateltavia käsitellään tutkimuksessa nimettöminä, heistä ei käytetä mitään tunnistetta.

7.2 Tuotantohenkilöiden kirjaamat tiedot

Tuotantolinjoille vietiin sahalle valvomoon sekä tuorelajittelun alkupäähän vihko, johon tuotannontyöntekijät merkkasivat tiedot mahdollisesta tapahtumasta. Heitä pyydettiin kirjaamaan minkälaisen häiriön merkattu puu aiheutti sekä häiriön

kesto. Tukkilajittelusta esitettiin toive, että myös maalaamattomien puiden häiriötä kirjattaisiin ylös, jotta tarvittaessa voitaisiin säädellä raakauskriteereitä tarvittavilta osin.

7.3 Oma havainnointi

Toiminta- ja työtavoista tehtiin havaintoja sivusta, koska ulkopuolisena pystyttiin tarkastelemaan avoimesti tapahtumia toimintaan itse osallistumatta. Saaduilla havainnoilla tapahtumista pystyttiin näkemään, miten jo kerätty tieto korreloi oletamusten kanssa. Tämä puolsi havainnoinnin valintaa tiedonkeräysmenetelmäksi.

8 SAADUT TULOKSET

Haastattelututkimuksen tuloksia käytiin läpi teemoittain, jolloin tutkittavien asioiden pääaiheisiin päästiin syventymään riittävällä tarkkuudella. Tavoitetilahan olisi, että kaikki sahalle tulevat tukit sahattaisiin, vaikkakin raakitukeissa heikommalla arvosaannolla. Realistista ei taida kuitenkaan olla raakitukkisuman saaminen 100 %, koska puussa uniikkina luonnontuotteena on aina muotovirheitä. Tukkipuun suuret muotovirheet saattavat aiheuttaa häiriön tuotantolinjalla.

8.1 Häiriötilanteet saha- ja tuorelajittelulinjalla

Ennen kehitystyön aloittamista keskusteluissa esiin tulivat oletukset uudelleen lajiteltujen raakkipuiden aiheuttamista mahdollisista häiriöistä linjoilla. Tämän perusteella tehdyssä kyselyssä saatiin vastaajilta mielenkiitaisia vastauksia

Vastauksista tuli esiin myös luotto vanhoihin toimintatapoihin, joiden mukaan on toimittu viime vuodet. Kysyttäessä häiriöistä, ei alun perinkään ollut tarkoitus kyseenalaistaa lajitteluohjeen toimivuutta, vaan selvittää olisiko jo raakatut tukit yhtenä syynä tuotantolinjojen lukuisille häiriöille tai voisiko raakkiusumasta sahata suuremman aiempaa suuremman määrän. Liittyen kysymyksiin raakitukkien aiheuttamista häiriöistä vastattiin:

”Ei niistä mitään haittaa ole, kaikki ne läpi menee.”

”Pienillä puilla ei ole varmaan mitään ongelmia, isot saattavat jäädä kiinni koneeseen”

”En ole kyllä huomannut, että niistä olisi ollut haittaa, ehkä koneen kouralla puristellut katkenneet tukit aiheuttavat enemmän harmia”

Osa vastaajista oli selkeästi sitä mieltä, että uudelleen lajitellut puut eivät aiheuta ongelmia merkittävässä määrin sahaus- ja lajitteluprosessissa. Haastattelutilanteessa tuli usein tunne, että nyt oltaisiin keksimässä lisätyötä, mutta kun kerrottiin että, tällä on tarkoitus parantaa toimintaa ja sitä kautta mahdollisesti vähentää turhaa työtä, asenteet yleensä pehmenivät.

8.2 Tukkiluokkien muutokset

Eräänä kehitysajatuksena oli hyödyntää enemmän ja tehokkaammin tuotantolaitoksen raakattuja puita. Sahauksen yhteydessä tulevasta sivutuotteesta, hakkeesta yritys saa paremman myyntikatteen verrattuna siihen, että raakkipuu ajetaan ajoneuvoyhdistelmällä sellutehtaalle. Kysyttäessä raakkitukkien sahaamisen lisäämisen mahdollisuutta vastattiin:

”Varsinkin muotoon (esim. mutka) perustuvassa raakkauksessa, mitä on pääsääntöinen raakkausperuste, nykyinen laitekanta voisi ohjata tukkien laadutusta jatkossa enemmänkin. Puhutaan niin sanotusta ”semiautomaattisesta” lajittelusta. Tällöin siirryttäisiin visuaalisen arvioinnin (”kelpaako tämä tukki sahaan vai ei”) sijaan absoluuttisiin lukemiin tukin muodosta.”

”Lisäksi raakkien ohjaaminen suoraan sahausluokkiin vähentäisi tuplatyötä ja tukkien rikkoontumista käsittelyssä. Kannattaisi miettiä, onko enää tarvetta pitää sahattavia raakkitukkeja erillään hyväksytyistä sahatukeista. Tämä toimintatapa voisi tulla kyseeseen viimeistään siinä vaiheessa, kun tukeista saadaan luotua viivakoodi eli joku tukkikohtainen tunnistetieto, minkä perusteella tukit tunnistetaan sahansyötössä”.

On selvää, että lisäämällä haketusta raakatusta puusta sahauksen yhteydessä ja ottamalla vain sydänosat puusta, saataisiin parannettua arvosaantoa vertailtaessa ulos myytävää raakkitukkeja sahattuun tukkiin. Samalla tulisi ehkä harkita tukkien arvostelukriteerien ”höllentämistä”, jolloin pyöreää puuta menisi sahaan suhteessa enemmän kuin sellun valmistukseen.

8.3 Uudelleenajojen määrä

Noudatetun lajitteluohjeen mukaan lajitellaan kerralla koko tullut tukkisuma, jonka jälkeen raakatut tukit lajitellaan uudelleen ja tästä syntyneet raakit viedään sellutehtaalle. Haastattelussa oli kysymyksiä logistisista järjestelyistä ja lajitteluohjeen selkeydestä, joihin vastauksena saatiin:

”Joskus tuntuu, että suurin osa puista menee raakkikasaan.”

”Se olisikin hyvä, jos puista saataisiin sahattua enemmän sen sijaan, että niitä siirrellään paikasta toiseen moneen kertaan”

”Raakkikasasta löytyy hyvännäköinen puu niin taas käsketään uudelleenlajittelemaan koko kasa jo kolmannen kerran”

”Eniten aikaa kuluu raakkien ajamisesta kentän toisesta päästä toiseen päähän”

Vastauksista tulee vahvasti ilmi se, että halutaan kehittää toimintaa, mutta mahdollisuudet vaikuttaa asioihin nähdään olemattomina. Kysymyksiä esitettäessä tuli tunne, että oltiin hyvillä mielin, kun asioita oli aloitettu selvittämään kehitysnäkökulmasta katsoen.

8.4 Haastattelujen lopputulos

Haastatteluista on kerätty tiivistetysti taulukkoon 1. esiin nousseet hyvin olevat asiat sekä huomiota vaativat, joita kehittämällä toimintaa saataisiin parannettua. Kehitettävistä asioista voidaan laatia toteuttamisaikataulu, jos se nähdään tarpeelliseksi toiminnan kehittämisen näkökulmasta.

Taulukko 1. Tiivistelmä havainnoista.

Haastattelussa esiin tulleet ja havaitut asiat		
	Vahvuudet	Kehitettävät
Häiriöt saha- ja tuotantolinjalla	<ul style="list-style-type: none"> El häiriötä Koneet kunnossa Lajittelun laatu Ammattitaito 	<ul style="list-style-type: none"> Tiedonvaihdon puute Tukkipuiden identifiointi Tukkien käsittely
Tukkiluokan muutokset	<ul style="list-style-type: none"> Avoimuus kokeilulle Toteuttamiskelpoinen 	<ul style="list-style-type: none"> Konenäön lisääminen Yhteistyön lisääminen
Uudelleenajojen määrä	<ul style="list-style-type: none"> Halu kehittää Työasenne Yhteistyökyky 	<ul style="list-style-type: none"> Sijoituspaikkojen suunnittelu Lajitteluohjeen tarkastelu Epäilyjä asioiden etenemisestä

8.5 Tuotannon työntekijöiden havainnot

Puolenvuoden aikana tuli yksiselitteisesti ilmi, että merkityt, uudelleen lajitellut puut eivät aiheuttaneet yhtäkään häiriötä sahassa. Sahalinjan häiriöiden tunnistamista on jatkettava muita toimintoja tutkimalla järjestelmällisesti tulevaisuudessa.

8.6 Oma havainnointi

Työnkuvan ollessa esimiestyötä, tulee monia asioita havainnoitua jo päivittäisessä toiminnassa. Nyt päästiin tarkastelemaan tutkimukseen asioita oman tutun laatikon ulkopuolelta puolueettomasti.

Tekemällä itse havaintoja sivusta osallistumatta toimintaan, näkee yleensä tapahtumia, mitä voi kyseenalaistaa kysymällä kysymykset: miksi niin tehdään tai voisiko sen tehdä toisella tavalla? Nämä kysymykset voivat aikaansaada toimintatapojen muutokset parempaan suuntaan. Havainnoimalla tapahtumia pystyttiin vertaamaan aikaisempia olettamuksia haastatteluun saatuun tietoon.

9 TULOSTEN ARVIOINTI JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tuloksia on hyvä tarkastella monista suunnista, koska silloin voidaan löytää uusia toimintatapoja, joilla saadaan aikaan kustannussäästöjä ja tehostaa toimintaa. Asetettuihin tavoitteisiin päästään varmasti keskustelemalla ja suhtautumalla ennakkoluulottomasti erilaisiin eteen nouseviin kehitysehdotuksiin.

Ottamalla huomioon haastatteluissa tulleet työntekijöiden tuomat näkökulmat ja kokemukset saadaan tärkeää tietoa liittyen tutkimukseen ja sen tavoitteisiin. Myös oma havainnointi vahvistaa saatuja tuloksia. Haastattelujen anti ja niiden mukana tullut tiedollinen vuorovaikutus oli ehkä tärkein tiedonlähde, joka antoi enemmänkin kuin oli toivottu.

Haastatteluista tuli selvästi ilmi henkilöstön osaaminen, sitoutuneisuus työhönsä sekä halu kehittää ja parantaa työolosuhteitaan. Tämä ei voi olla vaikuttamatta positiivisesti yrityksessä tehtävään tulokseen ajatellen tulevia kehitystöitä. Näiden havaittujen ominaisuuksien säilyttämiseksi on tehtävä töitä myös jatkossa. Se on kaikkien yrityksessä työskentelevien etu.

Suhtautuminen myönteisesti yleensäkin muutoksiin toimintatavoissa kertoo mielestäni siitä, että ymmärretään syyt, miksi yrityksen säilyminen kilpailukykyisenä halutaan säilyttää myös tulevaisuudessa. Suurin huoli näyttää olevan, että kehitystoimet jäävät kauniiksi puheeksi ja kokonaan tekemättä. Yleensä jatketaan niin kuin on aina tehty. Ottamalla myös kohteissa työskenteleviä työntekijöitä mukaan tuleviin kehitystoimenpiteisiin ja niiden suunniteluun, saadaan hankkeisiin lisäarvoa tuomaan tekijöiden arvokas osaaminen ja tietämys asioista, joiden kanssa he ovat tekemisissä päivittäin.

Tehdyn tutkimuksen yksi kantavista olettamuksista oli, että raakkitukit aiheuttavat häiriöitä sahassa. Sahatukkien, joiden seassa merkittyyä raakkitukkeja oli, selvisi sahauksen aikana, että uudelleenlajitellut eri luokkiin kuuluneet tukit eivät aiheuttaneet sahassa ollenkaan häiriöitä. Tuorelajittelussa oli työntekijä tehnyt yhden huomautuksen laudasta, jossa näkyi punainen merkintä. Häiriöiden aiheuttajia on etsittävä muista toiminnoista.

Tästä johtopäätöksenä voidaan tulkita, että nykyisessä raakkilajittelussa voisi olla hyvin liikkumavaraa siihen suuntaan, että raakkitukkisumasta sahattaisiin enemmän. Eniten tukkeja raakattiin tutkimukseen liittyen mutkaisuuden takia, mutta se ei näytä vaikuttavan niin paljon sahanikäntiasteeseen, kuin oli aiemmin ajateltu.

Lisäämällä hyväksytyjä sahaan meneviä tukkipuita, saadaan tuotantoa lisättyä ja samalla tukkipuiden käsittelyn konetyötunneista ja raakkitukkien uudelleenlajittelusta syntyvät kustannukset vähenevät. Tulevaisuudessa konenäön hyödyntäminen ja automaatio liittyen puun mittaukseen tulee varmasti ajankohtaiseksi, että päättymättömässä kilpajuoksussa pysytään kärkikahinoissa mukana.

Raakkipuiden käytön lisääminen hakettamalla puita tavallista enemmän näyttäisi olevan myös harkittava vaihtoehto joissakin tapauksissa. Sahauksen yhteydessä saaduista sahatavarakappaleista, sekä syntyvästä hakkeesta, saadaan hyötyä enemmän kuin kuljettamalla puita sellutehtaalle.

Raakkitukkien sahautuksessa on kuitenkin huomioitava niistä syntyvä raakki dimensiolajittelussa. Optimiratkaisuna voisi olla, että pystytään identifioimaan raakkitukit sahalinjalla niin sanottu ”sormenjälki” -menetelmällä. Mahdollinen tukin suurempi haketus tapahtuisi sahalinjassa poistaen häiriöriskin tuorelajittelussa. Toimintojen tarkastelua on tästäkin eteenpäin jatkettava jatkuvan parantamisen ja kehittämisen hengessä.

10 POHDINTA

Monta kertaa on tullut jo aiemmissakin työympäristöissä tutuksi tahtotila, jossa halutaan varmistaa yrityksen kannattavuus nyt ja tulevaisuudessa. On opetettu, että vain voittoa tekeville yrityksillä on oikeus olla olemassa. Kuulostaa karulta, mutta niin se on. Miten muuten yritys pystyy selviämään velvoitteistaan yhteiskunnalle, omille työntekijöilleen ja omistajilleen?

Opinnäytetyön tarkoitus oli juuri tehostaa ja hakea säästöjä, joilla yrityksen kannattavuutta saadaan parannettua yhdeltä prosessin osalta. Yleensä kun puhutaan tehostamisesta, niin säästämisestä nousee kuulijalta niskakarvat pystyyn. Mielestäni onnistuin kuitenkin löytämään kehitettäviä kohteita, joilla saadaan parannettua lukua, joka jää sen kuuluisan viimeisen viivan alle.

Pääsin avartamaan ymmärrystä niin teoreettisesti, itse havainnoimalla sekä olemalla vuorovaikutuksessa erilaisten ihmisten kanssa tutkimuksen aikana. Koen oppineeni uutta kaikilta tekemisissä olevien asioiden ja aiheiden osalta, joka taas on lisännyt merkittävästi omaa osaamista mielekkäässä työssäni, omaa henkistä pääomaa unohtamatta.

Tämän jälkeen olen sitä mieltä, että tutkimuksellista toimintaa tulee hyödyntää aina, kun sellaiselle on tarvetta tuotanto-osastosta riippumatta. Näin saadaan kehitys menemään haluttuun suuntaan.

Haluan kiittää JPJ-Wood Oy:n omistajia mahdollisuudesta tehdä yritykseen kehitystutkimuksen liittyen YAMK opintoihin. Toivon, että siitä on yritykselle hyötyä, joka näkyy myöhemmin, kun mahdollisesti esiin tulleita asioita lähdetään viemään eteenpäin. Haluan myös kiittää kaikkia heitä, jotka ovat toiminnallaan edesauttaneet ja mahdollistaneet opinnäytetyön tekemisen.

Korkeakoskella huhtikuussa 2020

Marko Kuronen

LÄHTEET

Ala-mutka, J. Talvela, E. 2005. Tee asiakassuhteista tuottavia. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Gertsen F.& Riis J.2002. Integrated Manufacturing Systems. The International Journal of Manufacturing Technology Management. Continuous improvement and innovation. Bradford Emerald Group Publishing.

Eskola J, Suoranta J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 7.painos. Jyväskylä: Gummerus

Hannus, J. Prosessijohtaminen – Ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. 2000. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Hirsjärvi, S., Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu- Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistonpaino.

Hirsjärvi, S. Remes, P. Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Koskinen, I, Alasuutari, P & Peltonen, T 2005, Laadulliset menetelmät kauppatieteissä. Vastapaino.

Lajitteluohje, JPJ-Wood Oy

Liker, J. 2013. Toyotan tapaan.3. painos. Jyväskylä: Bookwell Oy.

Varis, R. 2017. Sahateollisuus. Julkaisija Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys Ry: Kirjakaari Oy.

SÄHKÖISET LÄHTEET

Anita Saaranen-Kauppinen & Anna Puusniekka. 2006. KvaliMOTV - menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. (Vii-tattu 16.4.2020.)

Euro & Talous 3/2009. Suomen metsäteollisuuden rakennemuutos ja sen vaikutukset. Luettu 15.4.2020 [https://www.researchgate.net/publication/303081758 Suomen metsäteollisuuden rakennemuutos ja sen vaikutukset](https://www.researchgate.net/publication/303081758_Suomen_metsateollisuuden_rakennemuutos_ja_sen_vaikutukset)

JPJ-Wood, Luettu 6.4.2020 <http://jppj-wood.fi/>

JPJ-Wood Oy, Luettu 15.4.2020 <https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/jpj-wood-oy/09751281/taloustiedot>

KvaliMOTV, Toimintatutkimus, luettu 7.5.2020 https://www.fsd.tuni.fi/metelmaopetus/kvali/L5_4.html

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, luettu 7.5.2020 https://www.sfs.fi/files/8179/9001_SFS_esite_A5_web.pdf

LIITTEET

Liite 1. Haastatteluteemat ja kysymykset

LIITE 1

Haastatteluteemat

Häiriöt saha- ja tuotantolinjalla

Aiheuttavatko uudelleen ajettut tukit häiriöitä lajittelu- ja sahalinjalla?

Mitä ovat yleisimmät tukkien aiheuttamat häiriöt?

Tukkiluokan muutokset, enemmän haketta sahauksen yhteydessä

Voitaisiinko raakattujen uudelleen lajiteltujen tukkien sahausta jotenkin lisätä?

Uudelleenajojen määrä

Onko käytössä olevassa lajitteluohje riittävän selkeä?

Miten tukkikentän logistisia järjestelyjä voisi kehittää?