



# SAHALINJAN ENNAKKOHUOLTO

Roger Holmberg

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2016  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Kone- ja laiteautomaatio

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Tampere University of Applied Sciences

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Kone- ja laiteautomaatio

HOLMBERG ROGER:  
Sahalinjan ennakkohuolto

Opinnäytetyö 43 sivua, joista liitteitä 13 sivua.  
Huhtikuu 2016

---

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli parantaa Metsä Wood Merikarvian sahan tuotantolinjan ennaltaehkäisevää huolto-ohjelmaa varaosien, tarkistusten ja voitelun osalta. Nykyinen tuotantolinja on melko pitkä, ja siinä on useampia rikkoutuvia kohteita, joita kartoitettiin samalla.

Toimivalla ja hyvin organisoidulla kunnossapidolla tehtaan tuotannon seisokkiajat saadaan lyhennettyä tehokkaasti. Hyvin organisoituun kunnossapitoon kuuluu toiminnanohjausjärjestelmä, jolla voidaan hallita kunnossapidon työmääriä, varaosavaraa, materiaalitilauksia ja dokumentointia. Tehtaan kannattaa ylläpitää varaosavaraa, koska konekanta on hyvin laaja. Myös voiteluhuolto on tärkeä osa toimivaa kunnossapitoa, ja se on hyvä ottaa mukaan tähän samaan huoltosuunnitelmaan. Voiteluhuollossa hoidetaan voitelulistojen, voiteluaineiden ja voitelijoiden välisiä asioita ja kerätään samalla näistä asiantuntemusta.

Opinnäytetyössä saatiin kartoitettua tuotantolinjan tärkeimmät tarkistus- ja voitelukohteet sekä laadittua muita lisäohjeistuksia.

## **ABSTRACT**

Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programmed in Mechanical Engineering  
Option of Machine Automation

Roger Holmberg:  
Cutting line preventative maintenance  
Bachelor's thesis 43 pages. appendices 13 pages

April 2016

---

The meaning of this thesis was to improve the production lines preventative maintained programmer by assessing the spare parts, check points and lubrication of the line. The current production line is quite long and breakable or vulnerable areas are apparent, all of which I assessed, with an effective, well-organized and maintained factory production downtime can be reduced effectively.

A well-organized maintenance programmer includes an ERP (Enterprise Resource Planning) system, which can handle maintenance, work orders, storage of stock material orders and documentation. It is highly beneficial for the factory to maintain a log of its stock of spare parts because the machine base is very broad. Lubrication is also an important part of effective maintenance and as such it is recommended to incorporate this into the same service plan.

The main checkpoints and lubrication points, as well as other additional guidelines for the production line were mapped.

---

Key wordsproduction line, ERP, production downtime

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	METSÄLIITTO OSUUSKUNTA, METSÄ WOOD MERIKARVIAN SAHA .....	7
3	NYKYINEN TOIMINTA JA TUOTANTO .....	9
3.1	Tukkien kuorinta ja mittaus .....	9
3.2	Tukista laudaksi .....	10
3.3	Kuivaus .....	14
3.4	Haketus .....	17
3.5	Kuorinta .....	18
3.6	Mittausmenetelmät sahalla .....	20
4	HUOLLETTAVAT KOHTEET.....	22
4.1	Laakerit .....	23
4.1.1	Pystylaakeriyksikkö .....	23
4.1.2	Laippalaakeriyksikkö.....	24
4.1.3	Halkaistava laakeriyksikkö .....	25
4.2	Ketjut .....	26
5	POHDINTA.....	28
	LÄHTEET .....	29
	LIITTEET.....	30

**LYHENTEET JA TERMIT**

Ladin	Tuotantopiste jossa ladotaan sydäntavara.
Kurso	Kaksi sirkkeliä, jotka sahaavat laudan särmät.

## 1 JOHDANTO

Minkä tahansa yrityksen uusille laitteille on hyvin tärkeää laatia huolto-ohjelma heti laitteen ollessa käyttövalmis tuotantoon. Hyvin laaditulla huolto-ohjelmalla saadaan usein minimoitua seisokkiajat tuotantolinjan vikaantuessa. Lyhyemmät seisokit tuovat siten vähemmän rahallisia tappioita yritykselle ja lopputuotteet saadaan toimitettua asiakkaille nopeammin ja kustannustehokkaammin.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää huolto-ohjelma Metsä Wood Merikarvian sahalinjalle. Huolto-ohjelman kehittäminen koostuu seuraavista osa-alueista: vikapaikkojen kartoitus, varaosakartoitus sekä voiteluohjeen päivittäminen.

Opinnäytetyö koski kuorimon ja latimen välistä tuotantolinjaosuutta. Tukkilajittelu, rimoitus, kuivaamo, tasaamo sekä pakkaus- ja lähetysosasto jää käsittelemättä tältä osin. Kaikki on tarkistettu sekä tarvittavat huoltotoimeenpiteet kartoitettu haastattelemalla kolmea vanhempaa kunnossapidon asentajaa. Näin saatiin aikasempi tietotaito hyödynnettyä.

## 2 METSÄLIITTO OSUUSKUNTA, METSÄ WOODIN MERIKARVIAN SAHA

Vuonna 1972 Kouhi Oy rakensi sahan nykyiselle paikalleen. Vuonna 1990 Oy Botnia Wood Ab vuokrasi ja vuotta myöhemmin osti sahan Kouhi Oy:n konkurssipesältä. Vuonna 1995 perustettiin Oy Metsä Timber Ltd, johon Merikarvian sahan liitettiin.

Myöhemmin vuonna 2000 Finnforest Oyj, Solid Wood Division osti Merikarvian sahan. Vuonna 2006 saha siirtyi Metsäliitto Osuuskunta Puutuoteteollisuus, Merikarvian saha omistukseen (Finnforest säilyy tuotenimenä, brändinä.) Viimeisin omistajavaihdos tapahtui 2012 kun Metsä Group, Metsä Wood, osti Merikarvian sahan.

Merikarvian sahan tuotanto on kasvanut vähitellen, kun vuonna 1993 tuotanto oli 136.900 m<sup>3</sup> sahatavaraa ja vuonna 2015 se oli 205.000 m<sup>3</sup>. Merikarvian sahallahallataan pelkästään kotimaista mäntyä. Puun tarve on vuosittain 465 000 m<sup>3</sup> ja valmista sahatavaraa sillä syntyy laskennallisesti 220 000 m<sup>3</sup>.

Käyttösuhde vuonna 2015 oli 2,07. Puun loppukäyttökohteita ovat puusepänteollisuus, höyläys, hirsitaloteollisuus, huonekalut, listat sekä liimapuulevyt ja palkit. Vientiin tuotannosta menee 85 %. Eniten sahatavaraa viedään Pohjois-Afrikan maihin, Iso-Brianniaan ja Japaniin.

Sahan linja koostuu kuorimon jälkeen pelkkahakkurista, nelivannesahasta, toisesta pelkkahakkurista ja pyörösahasta. Tukin kuoresta osa myydään sekä osa poltetaan sahan lämpökeskuksessa, josta lämpö menee kuivaamoihin ja ylijäävä lämpö Merikarvian keskustan kaukolämpöverkkoon. Hake menee MetsäRauman sellutehtaalte.

Valmista puutavaraa kuljetetaan kotimaassa pääasiassa rekoilla. Ulkomaille kuljetus tapahtuu Helsingistä satamasta konteilla.

40 % laivauksista tapahtuu Kaskisten satamasta ja loput 60 % muista satamista. Oma satama ei ole enää vuoden 1999 jälkeen ollut aktiivisessa käytössä suurten

kuusilaivausten loputtua. Mäntyä tuodaan muutaman kerran vuodessa Ahvenanmaalta laivalla. Satamaa pystyy käyttämään jokilaivatyyppinen alus, johon mahtuu puuta noin 4500 m<sup>3</sup>.

Saha- ja tasaamolinjat ovat käynnissä kahdessa vuorossa viitenä päivänä viikossa eli viikon jokaisena päivänä niin sanotussa 2/5 järjestelmässä. Vastaavasti kuivaamossa työskennellään kolmessa vuorossa eli 3/7- tapaan.

Merikarvian saha työllistää yhteensä 76 henkilöä, joista 9 on toimihenkilöitä.

Lisäksi urakoitsijoiden työvoimaa on vaihtelevasti 2 - 16 henkilöä.

(Merikarvian saha.)



### 3 NYKYINEN TOIMINTA JA TUOTANTO

#### 3.1 Tukkien kuorinta ja mittaus

Kun tukit tuodaan sahalle, rekka ajaa ensin vaa'alle (kuva 1), joka punnitsee rekkan ja määrittää puiden tilavuuden painon mukaan.



KUVA 1. Vaa'an kesällä 2014 valmistunut katos.

Seuraavaksi tukit kuljetetaan lajitteluun (kuva 2), jossa tukkimittari mittaa tukeista laserilla pituuden ja läpimitan. Lisäksi tukit läpivalaistaan röntgenillä. Tästä nähdään puun sisällä olevat oksat ja muut viat sekä vierasesineet, koska rungossa oleva metalli saattaa hajottaa vanne- tai pyörösahan. Tietokonejärjestelmä käsittelee tukista saamansa tiedot ja lajittelee tukit lokeroihin, joita on 45 kappaletta.



KUVA 2. Tukkilajittelu sekä osa tukkikenttää

Tämän jälkeen tukit ajetaan tukkiluokasta riippuen teloille odottamaan kuorintaa ja sahausta.

### 3.2 Tukista laudaksi

Sahalla tukki ohjataan ensin pelkkahakkuriin (kuva 3), joka hakettaa sen kaksi vastakkaisista sivua (kuva 4). Pelkkahakkurilta linja vie tukin vannesahalle, joka sahaa kaksi lautaa molemmilta sivuilta. Tässä vaiheessa tukki muuttuu pelkäksi muotonsa vuoksi.



KUVA 3. Hakkuri ja tukkiannostin



KUVA 4. Pelkat linjalla menossa pyörösahalle.

Seuraavaksi materiaalia työstetään toisella pelkkahakkurilla ja jakosahalla, johon saadaan laitettua enintään yhdeksän terää (kuva 5). Uloimmat laudat ovat 16–25 mm paksuja ja 100–250 mm leveitä. Sisemmät sydänpuut ovat lankkuja ja kooltaan 31–75 mm paksuja ja 100–275 mm leveitä. Terät vaihdetaan aina sahausasetusten muuttuessa, eli noin 2 - 4 tunnin välein. Vannesahan terät vaihdetaan niin, että ensin ne löysätään ja sitten kaksi miestä irrottaa terän ylhäältä ja alhaalta. Vanha terä kääritään kasaan ja vietään teroitukseen. Ennen ne teroitettiin yrityksen terähuoneessa, mutta siitä luovuttiin ja työ ulkoistettiin. Uusi terä laitetaan paikoilleen samassa järjestyksessä. Pyörösahan terät vaihdetaan vetämällä kaikki terät vetoakselilta pois ja laittamalla uudet tilalle.



KUVA 5. Jakosaha ja laudanerottaja tämän takana.

Laudat menevät sahauksesta automaattisesti luokitettavaan särmäyskoneeseen. (kuva 6) Särmäyksessä laudasta sahataan tukin pyöreät reunat pois, jolloin laudasta tulee suora-kaiteen muotoinen.



KUVA 6. Särmäyskone

Sahauksen jälkeen laudat lajitellaan dimensiossa paksuuden ja leveyden mukaan, kuvataan molemmin puolin (kuva 7) ja lyhennetään trimmerissä (kuva 8) standardin mittaisiksi riippuen siitä onko laudassa pinta- tai muita virheitä. Tämän jälkeen laudat lokeroidaan (kuva 9) kokonsa mukaan.



KUVA 7. Laudat kuvataan molemmin puolin



KUVA 8. Trimmeri



KUVA 9. Lautojen lokerointi

Lautoista (25 mm) paksummat, eli niin sanotut lankut menevät suoraan latimelle ladottavaksi pakettiin, joka on noin 1,4 m leveä ja 1,8 m korkea. Rimoituksessa kaksi tällaista pakettia rimoitetaan yhdeksi riviksi. Lautoista vastaavasti rimoitetaan kaksi samaa laatua olevaa lokeroa yhdeksi riviksi.

### 3.3 Kuivaus

Ennen kuivausta puutavara rimoitetaan ilmavaksi ja ladotaan riveiksi (kuva 10). Rivejä ajetaan junan kaltaisella kulkuvälineellä kiskoja pitkin rimoituksen ja kuivaamon välillä (kuva 11).



KUVA 10. Rimoituskone



KUVA 11. Valmis rivi odottamassa kuivausta

Kuivaus tapahtuu kahdeksassa kamarikuivaamossa kuivaamolinjan sivussa, ja ne täytetään ja materiaali kuivataan kerralla kaikki kuivaksi (kuva 12).



KUVA 12. Kamarikuivaamo

Kamarikuivaamon lisäksi on yhdeksän jatkuvan kuivauksen kanavakuivaamo. Niissä kuivaus tapahtuu kahdessa vaiheessa: esikuivaus on kanavan alkupäässä ja varsinainen kuivaus loppupäässä. Eri vaiheissa ilma kiertää eri suuntiin, mikä tekee kuivauksesta tehokkaampaa.

Kuivaamot ovat jatkuvassa käytössä, ja sahan toiminta optimoidaankin juuri kuivaamojen kapasiteetin mukaan. Laudat ja sydäntavara kuivataan 8 - 18 %:n kosteuteen loppukäyttökohteen mukaan, minkä jälkeen ne lajitellaan (kuva 13) kameralajittelulla, lyhennetään ja paketoidaan (kuva 14).



KUVA 13. Lajittelu menossa.



KUVA 14. Paketti niputettu vanteilla yhteen.

Kun paketti on saatu vanteella niputettu yhteen, se huputetaan (kuva 15) jotta se kestäisi paremmin kosteutta kuljetuksen aikana. Valmiit paketit ajetaan logistisista syistä ulos (kuva 16) tarkkaan järjestykseen jotta ne saadaan oikeille asiakkaille.





KUVA 15. Paketti huputetaan ennen ulos ajoa.



KUVA 16. Valmiit paketit ajetaan ulos odottamaan lastausta.

### 3.4 Haketus

Haketta (kuva 17) tulee sahan pähakkurista sekä rimoituksesta. Kaikki hakkurista, jakosahasta sekä särmästä tuleva puutavara, joka ei kelpaa jatkojalostukseen, menee hakkuriin haketettavaksi ja seulottavaksi (kuva 18). Seula on kolmikerroksinen, puru seuloutuu ensimmäisenä, hakkeeksi sopiva seuloutuu seuraavaksi ja hakkeeksi liian isot puunosat palautuvat erillistä hakekuljetinta pitkin uudestaan haketettaviksi.



KUVA 17. Hakkeesta seulotaan puru ja hake erikseen



KUVA 18. Seulottu puru ajetaan rekkoihin.

### 3.5 Kuorinta

Tukit kuoritaan Merikarvian sahalla vasta juuri ennen sahausta monestakin syystä: Ensinnäkin kuorelliset tukit kestävät kolhuja paremmin. Järeiden pyöräkuormaajien siirrellessä puita pintavaurioita syntyisi helposti, jos kuorta ei olisi. Toisekseen kuori suojaa tukkeja tuholaisilta, joita esiintyy kaikilla sahojen tukkikentillä. Merikarviankin sahan ympäristössä on nähtävissä ytimennävertäjien ja muiden nävertäjien tuhoja. Sinistäjäsenikään ei kuoren ansioista pääse pilaamaan puuta yhtä helposti. Kolmanneksi karhea kuori pitää tukit pinoissaan tehokkaammin kuin sileäksi ja liukkaaksi kuorittu puu.

Näin ollen tukkikenttä on turvallisempi ja tilanpuutteen yllättäessä telat saadaan kasatua korkeammiksi, kun tukit eivät pääse vierimään kasasta pois. Vielä mainittavana etuna on se, että tukit pysyvät laadultaan parempina, kun ne eivät pääse kuivumaan, sillä kuori estää veden haihtumisen. Mahdollinen lika jää kuoreen eikä pääse tylsyttämään sahan teriä.

Kuorinta tapahtuu roottorikuorimakoneella (kuva 19). Siinä on kovametallista tehty teräpalat, jotka poistavat kuoren.

Teräpalat pyörivät sisäkehässä, joka itse on kiinni kiinteässä ulkokehässä. Tukit syötetään kuorimakoneeseen piikkirullien avulla. Terärunkoja säädetään paineilman avulla tukkikoosta riippuen, jolloin ne painuvat kuoren ja puun väliin.

Merikarviolla on kaksi kuorimakonetta, joista suurempi pystyy kuorimaan halkaisijaltaan enintään 75 cm paksuja tukkeja. Pienempi voi kuoria 66 cm paksuja tukkeja ja ennen näitä koneita on myös pyörösievennin, joka sievistää tyvitukkien tyvessä olevan laajentuman kuten esimerkiksi kannon tyven. Sievennin on malliltaan kutterisievennin, joka pyörii tukin ympäri leikaten tyvilaajentuman pois.



KUVA 19. Roottorikuorimakone

Tukkien syöttönopeus vaihtelee tukin koon mukaan. Suuria tukkeja, joiden läpimitta on enemmän kuin 30 cm, kuoritaan noin 30 m minuutissa. Näissä suurissa tukeissa on yleensä paksu kuori, minkä vuoksi nopeuden on oltava hitaampi. Välitukkeja, joissa on

ohuempi kuori, voidaan ajaa suuremmalla nopeudella, jopa 70 m/min. Suurien tukkien syöttöväli on 50–70 cm. Pieniä, halkaisijaltaan noin 15 cm paksuja tukkeja voidaan kuoria nopeudella peräti 100 m minuutissa, joka onkin kuorimakoneen maksiminopeus. Pikkutukit voidaan ajaa kuorimakoneeseen ilman välejä, katkeamattomana jonona. Tämä on kuorimakoneellekin parempi tapa, koska tällöin kuorimateriaalien ei tarvitse jatkuvasti avautua ja sulkeutua. Vuodenajalla on myös merkitystä tukkien kuorimanopeuteen, sillä talvella tukkien kuoren ollessa jäässä nopeus on alhaisempi kuin kesällä, jolloin kuori irtoaa huomattavasti helpommin.

Kuori koostuu jälsi-, nila- ja kuorikerroksesta. Männystä kuori irtoaa suhteellisen helposti ja kasvukaudella suurin osa kuoresta irtoaa jo kaatovaiheessa metsässä. Normaalisti puun kuori irtoaa jälsikerrosta pitkin. Jos jälsikerros kuivuu varastoinnin aikana, liimautuu kuori tiukasti kiinni runkoon ja kuorinnassa jälsikerroksen yläpuolelle voi jäädä kuorta. Vaihtoehtoisesti kuori irtoaa repien mukaansa myös puuainesta, jolloin hävikki kasvaa. Rungossa esiintyvät viat, kuten oksaisuus, lenkous ja korot vaikeuttavat kuorintaa, jolloin kuorta saattaa jäädä runkoon.

### 3.6 Mittausmenetelmät sahalla

Tukit käyvät läpi useita eri mittauksia ennen sahaukseen päätymistään. Heti sahalle tultuaan rekka ajaa vaa'alle (kuva 1), joka punnitsee koko yhdistelmän painon. Punnitsemalla pysytään muuttamaan puiden paino kuutioiksi. Näin saadaan laskettua lajittelemattomien puiden, kuten kelirikkovaraston, määrä. Vaaka kalibroiti itse itsensä tekemällä otantoja. Kymmenen edellisen otannan keskiarvosta lasketaan kulloinenkin kerroin kuutioiden määrälle.

Lajittelussa tukit mitataan kahdesti: sekä laserilla että röntgenillä. Aiemmin röntgenillä valaistiin vain hyvälaatuisen näköiset tyvitukit, mutta vuoden 2010 jälkeen kaikki tukit menevät valaisun läpi. Röntgenvalaisu otettiin käyttöön Merikarvialla vuonna 2007. Röntgenmittaus perustuu röntgensäteiden absorptioon, eli imeytymiseen aineeseen. Kun säteet kulkevat valaistavan tukin läpi, ne vaimenevat. Erilaiset rakenteet puun sisällä vaimentavat säteilyä eri tavalla. Esimerkiksi tiheä aine imee säteilyä enemmän kuin harvempi, samoin kostea enemmän kuin kuivempi. Tukin läpäissyt säteily mitataan antureilla ja muutetaan digitaalseksi. Näin syntyy tukista poikkileikkauskuvat, jossa näkyvät oksat ja muut rungon sisällä olevat viat, joita ei silmin voi nähdä. Kuvasta näkee

myös sydänpuun osuuden. Näitä tietoja käytetään hyväksi lajittelussa, sillä oksaton lauta on erittäin arvokasta tavaraa.

Lasertukkimittari (kuva 20) varsinaisesti lajittelee tukit. Se mittaa tukin tiedot: pituuden, paksuuden sekä rungon muodon. Näistä saadaan selville tukin tilavuus. Tukkimittari koostuu neljästä laserista ja kolmesta videokamerasta. Laserit piirtävät tukin pinnalle valoviivan, jonka kamerat kuvaavat ja josta tietokone laskee tukin muodon. Mittauksia otetaan viiden sentin välein, ja niillä saadaan selville läpimitta, pituus, lenkous ja soi-kiokkuus. Tukin pituus saadaan mitattua pulssianturilla, joka alkaa mittamaan, kun tukki menee valokennon ohi, ja lopettaa, kun tukki taas on pois valokennon edestä.



KUVA 20. Lasetukkimittari

Pulssimittari mittaa kuljettimen kulkemaa matkaa ja tunnistaa kuljettimen kulkusuunnan. Tietokone suodattaa mittaustuloksista pois oksat, riippuvat kuoret ja kaatolipat.

Vannesahauksen yhteydessä on seuraava lasermittaus. Ensimmäinen mittauskohta on heti kuorimokoneen välivaraston jälkeen. Kone mittaa tukin suoruuden. Kone muistaa jopa 50 edellistä tukkia. Kun tukki saapuu vannesahalle, lasermittari skannaa tukin ja aikaisemman muistissa olevan tiedon mukaan kone pyöräyttää tukin mahdollisimman edulliseen asentoon, jotta mahdollinen tukin kierous haittaisi mahdollisimman vähän.

#### 4 HUOLLETTAVAT KOHTEET

Niihin laakereihin, jotka toimivat nivelinä, joilla pyörimisliikettä ei käytännössä ole tai joilla se on hyvin pieni, käytetään voiteluun Shell Gadus S3 A1300C 2 (aikasempi nimi Shell SRS 4000) - tappivaseliinia. Vaseliinilla on erinomainen kiinnitarttuvuus, ja se hylkii vettä sekä kestää iskukuormituksia. (Shell Gadus S3 A1300C 2. 2012.)

Laakereissa, joissa pyörimisnopeus on isompi käytetään Shell Gadus S2 V220 2 (aikasempi nimi Shell Alvania EP2) - laakerivaseliinia. Vaseliinilla on erinomainen kuor-  
mankantokyky, se kestää hyvin mekaanista rasitusta ja veden huuhtelevaa vaikutusta, sillä on hyvä hapettumisen kesto sekä se suojaa korroosiolta. (Gadus S2 V220 2. 2012.)

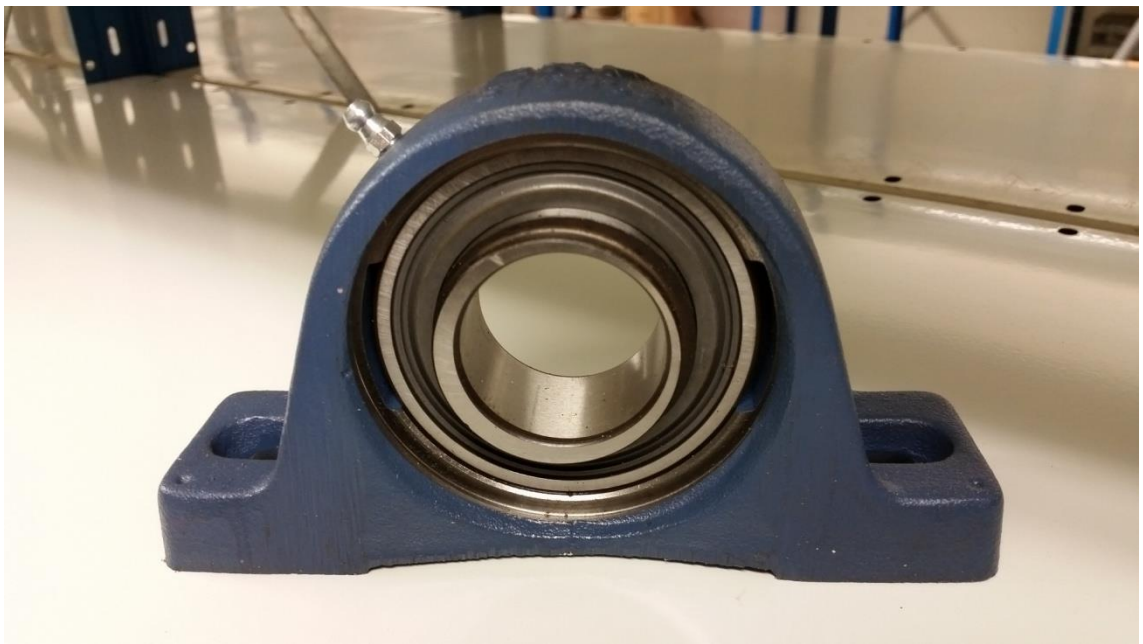
Tappi- ja laakerivaseliinin käyttötarkoituksia ei saa sekoittaa keskenään, jotta vältetään turhat laakeririkot ja seisokit. Kaikissa tuotantolinjan ketjuissa käytetään voiteluöljynä Kevol 46 - mineralipohjaista johdeöljyä. (Kevol 46. 2010.)

Laakereiden kuntoa voi seurata silmämääräisesti, tarkkailemalla ylimääräisiä ääniä sekä seuraamalla käyntilämpötilaa. Jos jokin näistä poikkeaa normaalista, on laakeri syytä tarkistaa ja mahdollisesti vaihtaa.

## 4.1 Laakerit

### 4.1.1 Pystylaakeriyksikkö

Pystylaakeri (kuva 21) on yleisin laakerityyppi linjalla. Ne ovat suhteellisen kovalla rasituksella suuren pyörimisnopeuden sekä tärähtelyn vuoksi. Vaseliinin viikoittaisella lisäyksellä saadaan estettyä kulumisesta johtuva metallipölyn kerääntyminen laakeriin. Näin myös poistuu vaseliiniin kondensoitunut vesi.



KUVA 21. SKF SY508M

Laakeria vaihdettaessa, ensimmäisenä kannattaa mitata akselin halkaisija. Esimerkiksi mallissa SY508M kaksi viimeistä numeroa ovat 08 (taulukko 1). Kun luvun kertoo viidellä, saadaan akselihalkaisijaksi 40 mm. Yhdelle laakerin halkaisijalle löytyy pääsääntöisesti vain yksi laakerivaihtoehto. Valmistaja on joko SKF, FAG, FYH tai ASAHI.

TAULUKKO 1. Pystylaakeriyksiköt

Nimike/paikka	Akselin Ø	30	40	50	55	60	75	80	100
	Laakeri SKF:	SY506M	SY508M	SY510M	SY511M	SY512M	SYJ515	SYJ516	SYJ520
Kuorimo:									
Automaattisärmä:		x	x						
Kääntäjä:				x		x			
Jakosaha:			x	x		x			
Laudanerottaja:									
Dimensio:			x						
Trimmeri:		x							
Lokerikot:			x					x	
Ladin:		x			x				

#### 4.1.2 Laippalaakeriyksikkö

Laakeriyksiköt altistuvat suhteellisen kovalle rasitukselle suuren pyörimisnopeuden sekä tärähtelyn vuoksi. Vaseliinin viikoittaisella lisäyksellä saadaan estettyä kulumisesta johtuva metallipölyn kerääntyminen laakeriin, ja samalla poistuu vaseliiniin kondensoitunut vesi.

Laakeria vaihtaessa, ensimmäisenä kannattaa mitata akselin halkasija. Esimerkiksi mallissa FY508M (kuva 22), kaksi viimeistä numeroa ovat 08 (taulukko 2.) Kun luvun kertoo viidellä, saadaan akselihalkasijaksi 40 mm. Yhdelle laakerin halkaisijalle löytyy pääsääntöisesti vain yksi laakerivaihtoehto.



KUVA 22. SKF FY508M



## TAULUKKO 2. Laippalaakeriyksiköt

Nimike/paikka	Akselin Ø	40	45	50	60	65	70	90	120
Laakeri SKF:		FY508M	FY509M	FY510M	FY512M	FY513M	FYJ514	FYJ518	
Laakeri FYH:									UCF324
Kuorimo:				x					
Vannesaha-kiramo:									x
Hakkuri:					x		x		
Kääntäjä:				x					
Jakosaha:									
Kurso:				x					
Laudanerottaja:				x					
Dimensio:		x		x		x			
Trimmeri:				x					
Ladin:					x			x	

### 4.1.3 Halkaistava laakeripesä

Laakeripesät (kuva 23) ovat kovalla rasituksella, koska niihin kohdistuu suuria painoja ja iskuja. Niiden pyörimisnopeus on vastaavasti pieni. Sisätiloissa käytettäviin laakeripesiin tulee lisätä vaseliinia kerran kuukaudessa. Ulkona, esimerkiksi kuorimossa, oleviin laakeripesiin tulee lisätä vaseliinia kaksi kertaa kuukaudessa. Tällä saadaan minimoitua veden ja lian pääsy laakeriin.



KUVA 23. SKF 511-609:n pesä

TAULUKKO 3. Halkaistavat laakeripesäyksiköt

Nimike/paikka	Akselin Ø	50	60	65	80	90	100
	Pesä	511-609	513-611	516-613	518-615	520-617	522-619
	Laakeri	23 11 K	22 13 K	22 313	222 18 CCK	222 20 CCK	222 22 CCK
Kuorimo:				x	x	x	
Vannesaha-kiramo:							x
Hakkuri:							
Automaatti särmä:		x	x				
Kääntäjä:							
Jakosaha:							
Kurso:							
Laudanerottaja:							
Dimensio:							
Trimmeri:							
Ladin:			x				

## 4.2 Ketjut

Ketjut kuljettavat puutavaran pitkin sahalinjaa. Niistä pitää tarkistaa kireys, suoruus sekä se, ettei niistä ole irronnut osia. Tällä estetään ketjun turha katkeaminen.

Taulukossa esiintyvä jako (taulukko 4) tarkoittaa ketjussa hampaan pituutta, paljonko ketju etenee yhden hampaan liikkeen aikana. Kaksinkertainen tarkoittaa sitä, että kaksi ketjua ovat kiinteästi rinnakkain. Näin ollen ketju on kaksi kertaa leveämpi sekä kestävämpi.

TAULUKKO 4. Rullaketjut

Jako	26	26	40	40	60	80	100	160
Kaksinkertainen		x		x				
Malli	B16	B16-2	24B	24B-2	A60	M80-A-80	A100	M112-A-160
Kuorimo:								x
Vannesaha:								x
Hakkuri:						x	x	
Automaatti särmä:	x	x				x		
Kääntäjä:								
Jakosaha:	x						x	
Kantti:					x			
Kurso:			x					
Laudanerottaja:					x			
Dimensio:	x						x	
Trimmeri:	x				x			
Lokerikot:							x	
Ladin:	x		x	x		x		x

## 5 POHDINTA

Opinnäytetyön aihe oli tekijälleen mielenkiintoinen ja palkitseva. Hän on työskennellyt Metsä Wood Merikarvian sahalaitoksella aliurakoitsijan kautta yli 2 vuotta ja saanut seurata nykyisiä toimintatapoja niin linjalla kuin kunnossapidon puolellakin. Näiden kokemusten perusteella olisi hyvä, jos öisin, kun saha on pysähdyksissä, käytäisiin koko linja viikon aikana läpi aloittaen kuorimosta, ja tarkistettaisiin kaikki huoltosuunnitelman mukaiset kohteet. Nykyään niitä tarkistetaan harvakseltaan, jos ollenkaan. Useimmiten vasta laitteen rikkouduttua havahdutaan siihen, että olisi pitänyt jo aikaisemmin tarkistaa kyseinen laite.

Laitteet ja koneet ovat isoja ja hitaasti kunnostettavia ja tarkistettavia, joten tähän työhön pitäisi perehdyttää oma työntekijänsä, jolla olisi tarvittava osaaminen kyseiseen työhön. Tästä johtuvat kustannukset kuittaantuisivat hyvinkin nopeasti, koska seisokkiajat pysyisivät pieninä ja huoltokatkokset olisivat suunniteltuja eivätkä yllättäviä.

Työn tekijä ei saanut kaikkia laakereita kirjattua ylös, koska pahimmassa tapauksessa olisi joutunut purkaamaan konetta useamman päivän. Ideana olisi, että jatkossa huoltojen yhteydessä alettaisiin dokumentoimaan varaosalistaa paremmin, koska konekanta on 1970 - 1980 - luvuilta peräisin, piirustukset ovat aika vajavaisia sekä vanhentuneita. Niinpä niistä ei ollut paljoakaan hyötyä tässä opinnäytetyössä.

## LÄHTEET

Kevol 46. Käyttöturvallisuustiedote 2010. Luettu 24.10.2015

<http://www.ekokem-palvelu.eu/static/studio/file/dl/i/Tt3WpA/gFxQP7TYvIsMA-xKiO6hNg/Kevolkytturvallisuustiedote.pdf>

Shell Gadus S3 A1300C 2. Käyttöturvallisuustiedote 2012. Luettu 24.10.2015

[http://www.hyvamaa.fi/application/files/7414/3039/4191/GSAP\\_msds\\_00501566.PDF](http://www.hyvamaa.fi/application/files/7414/3039/4191/GSAP_msds_00501566.PDF)

Shell Gadus S2 V220 2. Käyttöturvallisuustiedote 2012. Luettu 24.10.2015

[http://www.hyvamaa.fi/application/files/8814/3039/4432/GSAP\\_msds\\_00501604.PDF](http://www.hyvamaa.fi/application/files/8814/3039/4432/GSAP_msds_00501604.PDF)

**LIITTEET**

Liite 1. Merikarvian saha.