

Kunnossapitosuunnitelma

Us Wood Oy

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Materiaalitekniikka
Puutekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Joel Kurki

Lahden ammattikorkeakoulu
Materiaalitekniikka

KURKI, JOEL:

Kunnossapitosuunnitelma
Us Wood Oy

Puutekniikan opinnäytetyö, 34 sivua, 20 liitesivua

Kevät 2017

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua kunnossapidon mahdollisuuksiin toimeksiantajan, Us Wood Oy:n tuotannossa. Tarkoituksena oli tehdä yrityksen tuotantolinjalle kunnossapitosuunnitelma sekä laatia huolto- ja käyttöohjekirja.

Työn teoriaosuudessa tutustutaan kunnossapitoon käsitteenä sekä esitellään eri kunnossapitolajeja ja -malleja. Lisäksi tarkastellaan kunnossapidon laatu- ja taloudellisuusnäkökulmia.

Opinnäytetyön käytännön osassa käydään läpi niitä asioita, joiden avulla Us Wood Oy:n kunnossapitosuunnitelma sekä huolto- ja käyttöohjekirja laadittiin. Tässä osiossa todetaan myös tuotantolinjan laitteet sekä niiden kunnossapidolliset kohteet ja mahdollistetaan vikahistorian keruu.

Asiasanat: huolto, kunnossapito, ehkäisevä kunnossapito

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Wood Technology

KURKI, JOEL:

Maintenance plan
Us Wood Oy

Bachelor's Thesis in Wood Technology, 34 pages, 20 pages of
appendices

Spring 2017

ABSTRACT

The subject of this thesis was to explore the possibilities of maintenance in the production of Us Wood Oy. The propose was to create a maintenance plan for the company's production line and to establish a maintenance and operating manual.

The theoretical part of the work deals with the maintenance concept, as well different maintenance types and models. In addition, the quality and economy aspects of maintenance are reviewed.

The practical part of the thesis reviews how the maintenance plan and maintenance and operating manual were made for Us Wood Oy. It also includes the inventory of the production line equipment and their maintenance targets. There is also a process for collecting fault history.

Key words: maintenance, preventive maintenance

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	US WOOD OY	2
2.1	Tuotteet ja palvelut	2
2.1.1	Ulkoerhous tuotteet	3
2.1.2	Kattotuotteet	3
2.1.3	Pihanrakentamistuotteet	3
2.1.4	Kuivikepurupaalit	4
2.2	Tuotanto	4
3	KUNNOSSAPIDON KÄSITTEITÄ	5
3.1	Kunnossapidon määrittely	5
3.2	Standardit	5
3.3	Vikaantuminen	6
3.4	Muut käsitteet	7
4	KUNNOSSAPITOLAJIT	8
4.1	Korjaava kunnossapito	10
4.2	Ehkäisevä kunnossapito	11
4.2.1	Käyttöseuranta	12
4.2.2	Jaksotetut huollot	12
4.2.3	Kunnonvalvonta	13
4.3	Parantava kunnossapito	15
4.4	RTF	15
5	KUNNOSSAPIDON TOIMINTAMALLIT	17
5.1	Kunnossapitomenetelmän valinta	17
5.2	RCM	18
5.2.1	Historia	19
5.2.2	Prosessi	19
5.2.3	Vaiheet	21
5.3	TPM	21
5.3.1	Suunnitteluvaihe	22
5.3.2	Mittausvaihe	22
5.3.3	Kunnostusvaihe	22
5.3.4	Huippukuntovaihe	24

5.4	Asset Management	24
6	KUNNOSSAPIDON LAATU JA TALOUDELLISUUS	26
6.1	Laatu	26
6.2	Taloudellisuus	27
6.3	LCC	28
7	KUNNOSSAPITOSUUNNITELMAN TOTEUTUS	30
7.1	Lähtökohdat ja tavoitteet	30
7.2	Työn vaiheet	30
7.3	Huolto- ja käyttöohjekirja	31
7.4	Tietokanta	32
7.5	Tarkastuslista	32
7.6	Loppuanalyysi	33
8	YHTEENVETO	34
	LÄHTEET	35
	LIITTEET	36

1 JOHDANTO

Kunnossapidon merkitys yrityksille on aina ollut suuri ja tulee markkinoiden kiristyessä tulevaisuudessa olemaan yhä suurempi. Kunnossapito on tärkeää; se vaikuttaa erityisesti tuotannon toimivuuteen ja sujuvuuteen. Huolloilla ja kunnossapidolla pyritään pitämään laitteet toimintakuntoisena ja välttämään turhia seisokkeja ja laitteiden rikkoutumista. Sujuva tuotanto on taloudellista ja sen takia yritykselle elintärkeää.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Us Wood Oy:lle pohja kunnossapidolle. Kyseisellä yrityksellä ei aikaisemmin ole ollut käytössä kunnossapitosuunnitelmaa. Tarkoituksena oli kartoittaa kunnossapidon mahdollisuuksia ja tutustua tuotannon kunnossapidollisiin kohteisiin. Tarkoituksena oli myös laatia Us Wood Oy:lle huolto- ja käyttöohjekirja.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään kunnossapidonlajeja ja malleja sekä tarkastellaan kunnossapidon laatu- ja taloudellisuusnäkökulmia. Teoriaosuutta käytettiin Us Wood Oy:n kunnossapitosuunnitelman pohjana.

Käytännön osuudessa tarkastellaan kunnossapitosuunnitelman toteutuksen eri vaiheita. Se sisältää tietoa esimerkiksi kirjan laatimisesta ja kunnossapitokohteiden määrittämisestä.

2 US WOOD OY

Us Wood Oy on kotimainen perheyritys, joka on perustettu vuonna 1995. Yritys sijaitsee Kouvolan Myllykoskella, ja se on erikoistunut ulkoverhoustuotteiden höyläykseen sekä pintamaalaukseen. Yrityksen liikevaihto on noin 9 miljoonaa euroa, ja se työllistää noin 20 työntekijää. (Kurki 2017.)

Us Wood aloitti toimintansa 1995 valmistamalla sisä- ja ulkoverhoustuotteita, mutta reilu kymmenen vuotta sitten yritys luopui sisäverhoustuotteista ja päätti keskittyä vain ulkoverhoustuotteisiin sekä niiden jatkojalostamiseen. Nykyään toiminta painottuu pitkälti ulkoverhoustuotteiden pintakäsittelyn viemiseen mahdollisimman pitkälle. (Sutelainen, J 2017.)

Yrityksen kehitys tulee tulevaisuudessakin olemaan höylätyn puutavaran jatkojalostuksessa sekä sen ympärillä lisääntyvässä toiminnassa. Tämä on ollut myös yrityksen vahvuus markkinoilla, mistä tunnustuksena on useita eri laatusertifikaatteja. Yhä pidemmälle vietyjen pintakäsiteltyjen ulkoverhoustuotteiden kysyntä on kasvanut markkinoilla, mikä on mahdollistanut yrityksen kasvun valitsemallaan toimialalla. Us Wood Oy:n yhteistyökumppanina on perustamisesta lähtien toiminut Puumerkki Oy, joka on vastannut luotettavana kumppanina Us Wood Oy:n tuotteiden jakelusta ja jälleenmyynnistä (Sutelainen, J 2017).

2.1 Tuotteet ja palvelut

Us Wood Oy:n periaatteena on tarjota kokonaisvaltaisesti ulkoverhoustuotteita. Tätä periaatetta vaalien on tuotetarjonta jaettu seuraavasti: ulkoverhoustuotteet, palosuojatut tuotteet, kattotuotteet, piharakentamistuotteet ja kuivikepurupaalit. (Sutelainen, J 2017.)

2.1.1 Ulkoverhoustuotteet

Ulkoverhoustuotteet on jaettu jatkojalostusasteen mukaan kolmeen eri kategoriaan, Gold Pro-, Silver- ja Bronze-tuotteisiin. Gold Pro -tuotteet ovat valmiiksi asti pintakäsiteltäviä, piilonaulattavia sekä päätypontattuja tuotteita. Gold Pro –tuotteet ovat pitkälle viedyn jalostuksen ansiosta asennusta vaille valmiita. Silver-tuotteet ovat pintamaalattuja ja pintanaulattavia tuotteita. Nämä tuotteet tulee maalata kertaalleen asennuksen jälkeen toisin kuin Gold Pro -tuotteet. Bronze-tuotteet ovat pohjamaalattuja tai puuvalmiita pintanaulattavia tuotteita, jotka vaativat omatoimisen pintakäsittelyn. Kaikkia ulkoverhoustuotteita on saatavilla useilla eri profiileilla ja väri vaihtoehtoilla. Julkivisun viimeistelyyn yritys tarjoaa myös pintakäsiteltäviä jakolistoja sekä nurkka- ja smyygilautoja. (Us Wood 2017.)

Ulkoverhoustuotteisiin kuuluvat myös palosuojatut Safe-tuotteet. Näille tuotteille on myönnetty ensimmäisenä Suomessa korkein mahdollinen palosuojasertifikaatti. Nämä tuotteet ovat myös mahdollista saada useilla eri profiileilla ja värisävyillä. (Us Wood 2017.)

2.1.2 Kattotuotteet

Us Wood Oy tarjoaa katto- ja julkisivuremontin tekijöille vartavasti suunniteltuja kattotuotteita. Näihin tuotteisiin kuuluvat kolmella vakioväreillä, valkoinen, ruskea ja musta, pintakäsitellyt otsalaudat sekä värittömästi tai tummanharmaaksi käsitellyt puunsuojatut tuuletus-, koolaus- ja raakaponttilaudat. (Us Wood 2017.)

2.1.3 Pihanrakentamistuotteet

Pihan rakentamiseen Us Wood Oy tarjoaa viisi erilaista rima- ja lautaprofiilia aitojen, kaiteiden, näkösuojien ja katosten tekoon. Kaikki pihanrakentamistuotteet on saatavilla Silver –tason käsittelyllä, eli kerran pohja- ja pintamaalattuna tai halutessaan vain pohjamaalattuna tai puuvalmiina. (Us Wood 2017.)

2.1.4 Kuivikepurupaalit

Us Wood Oy valmistaa myös höyläyksen sivutuotteena syntyneestä kutteripurusta kuivikepurupaaleja. Näitä markkinoidaan verkkokaupan kautta myös yksityisille. (Us Wood 2017.)

2.2 Tuotanto

Us Wood Oyn tuotantolaitos on sijainnut Kouvolan Myllykoskella sen perustamisesta lähtien. Tuotanto siirtyi uusiin tiloihin 2000-luvun alussa ja yritys on sen jälkeen laajentanut tuotanto- ja varastotilojaan tasaisesti vuosien varrella. Nykyään Us Wood Oy koostuu höyläämörakennuksesta, rima- ja pintamaalaamosta, purupaalaamosta sekä saha- ja valmistavaravarastoista. Tuotantotiloja ja välineitä on päivitetty ja uudistettu tarpeen mukaan.

3 KUNNOSSAPIDON KÄSITTEITÄ

3.1 Kunnossapidon määrittely

Yhteiskunnassa on lukemattomasti erilaisia prosesseja ja koneita, jotka tuottavat tuotteita ja hyödykkeitä kuluttajille. Käytön myötä ne kuluvat ja tätä kulumista vastaan on keino, kunnossapito. Käsitteenä kunnossapito on laaja. Sen tarkoituksena on pitää huolta, että jokin asia tapahtuu kuten sen halutaan tapahtuvan. Normaalisti oletetaan kunnossapidon olevan jonkin vian korjaamista, mutta nyky-yhteiskunnassa se tarkoittaa kaiken käyttöomaisuuden tuottokyvyn ylläpitämistä, säätämistä ja säilyttämistä. (Järviö ym. 2007, 11 – 13.)

Tuotannossa kunnossapito kattaa koneiden, laitteiden ja rakennuksien toimivuuden. Tarkoituksena on, että tuotannon olosuhteet olisivat parhaimmat mahdolliset niin turvallisuuden, ympäristön ja laadun kannalta. Tavoitteisiin päästäkseen on huolehdittava kunnonvalvonnasta, korjaus- ja huoltotoimenpiteistä sekä tuotantolaitteiden modifioinnista. Yleisellä tasolla kunnossapitoon kuuluu perustoimintojen, esimerkiksi veden, lämmön, ilman ja sähkön, toimivuuden takaaminen. (Aalto 1994, 13.)

3.2 Standardit

Kunnossapito on laaja käsite, ja sen voi määritellä monella eri tavalla, mutta virallisesti kunnossapito-käsitteen määrittelee kaksi standardia, eurooppalainen ja kansallinen.

SFS-EN 13306 EU:n standardi:

”Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon.”
(Järviö ym. 2007. 33).

PSK 6201 Kansallinen standardi:

”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, ja hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.” (Järviö ym. 2007. 33).

3.3 Vikaantumisen

Termillä vika tarkoitetaan tapahtumaa, jonka johdosta kohteen toiminta päättyy tai sen mahdollinen toiminta estyy. Vikaantuminen (Failure) tarkoittaa tapahtumaa missä vian takia kohde ei toimi halutulla tavalla tai sen toiminta estyy kokonaan. Häiriöllä tarkoitetaan alemman prioriteetin yksilön vikaantumista, jonka rinnakkainen yksilö korvaa. Vikaantuminen on jaoteltu erilaisiin vioittumistapoihin, jotka listattu seuraavaksi. (Aalto 1994, 70.)

Vikakäsitteet:

- vioittumismekanismi – Vian syntymisen tapahtumaketju
- vioittumistapa – Tapa miten osa on vioittunut
- yhteisvika – Usean yksilön vioittuminen samasta syystä
- piilevä vika – Vika joka ilmenee vasta käytön muuttuessa tai testeissä
- paljastuva vika – Vika jonka huomaa jo syntyessään
- vaarallinen vika – Heikentää järjestelmää piilevänä
- turvallinen vika – Vika joka syntyessään aiheuttaa järjestelmässä muutoksen aiheuttamatta vaaratilannetta. (Aalto 1994, 71.)

Vikaantumisen ei tapahdu itsestään, syynä usein on laitteiden käyttö väärissä olosuhteissa tai huolimaton huoltaminen. Laitteet on yleisesti suunniteltu kestäväksi ja oikealla kunnossapidolla ja –valvonnalla voidaan osittain välttää vikaantumista. Huomaamalla poikkeamia ja muutoksia laitteen toiminnossa on mahdollista ryhtyä toimenpiteisiin ennen vikaantumista ja mahdollisesti välttää suuremmat vauriot. (Järviö ym. 2007, 53; Promaint 2013.)

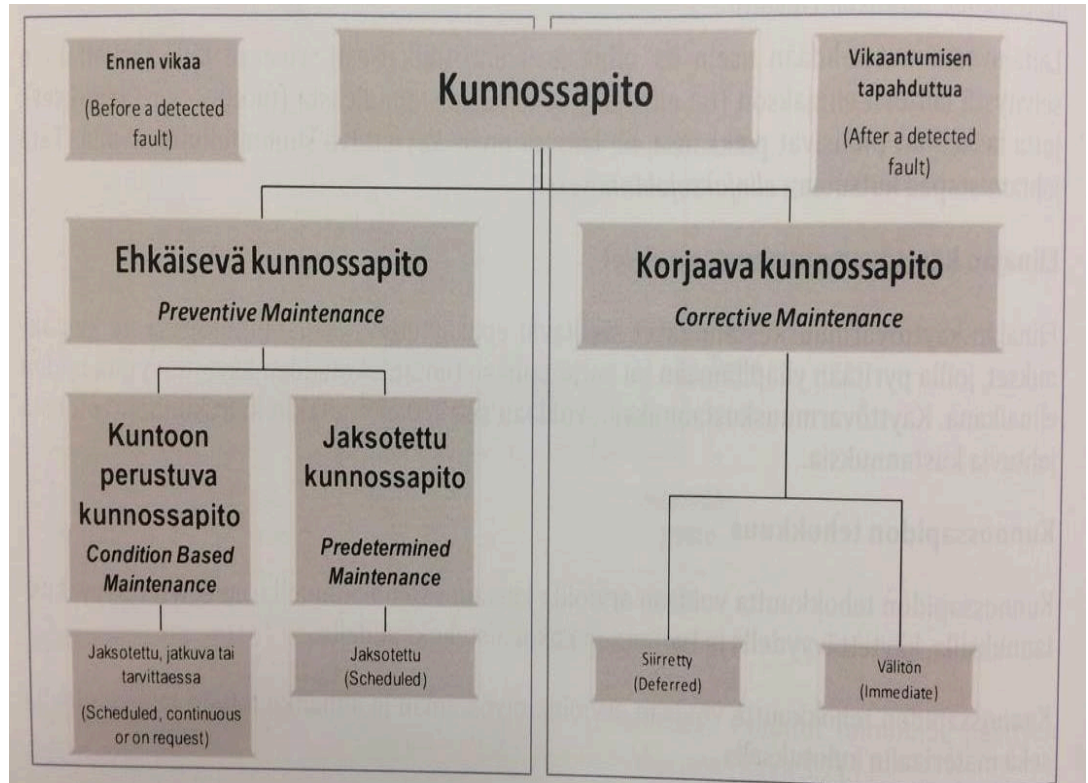
Vikaantuminen tapahtuu yleensä kolmessa vaiheessa. Vikaantuminen koostuu vian alusta, sen kehityksestä ja itse vikaantumisesta. Vian alulle on aina jokin syy. Syitä voi olla myös monia, mutta on tärkeä tunnistaa erityisesti vian pääsyy, jotta vikaantumista voisi tulevaisuudessa välttää. Vikaantumisen periaatteelliset syyt ovat onnettomuus, ylikuormitus, korroosio, väsyminen, kuluminen, abraasio, eroosio, inhimillinen virhe, komponenttien vanheneminen. (Aalto 1994,73 - 74.)

3.4 Muut käsitteet

- Ehkäisevä kunnossapito, joka sisältää kaikki tarkastus-, testaus- ja huoltotoimet, jotka tehdään ennen vian ilmenemistä. Tämä käsite käydään tarkemmin läpi kappaleessa 4.2.
- Käyttöseuranta, kunnossapidon lähtökohta mitä yleensä laitteen käyttäjät suorittavat.
- Kunnonvalvonta, kohteen toimintojen tarkkailu ja mittailu, jotta vikaantuminen havaittaisiin ennen kuin sen toiminta estyy.
- Jaksotettu huolto, määräaikainen tai käyttökertojen mukaan jaksotettu toimenpide joka tehdään kohteen tilasta huolimatta.
- Tarkastus, kohteen toimintakyvyn tarkastus mikä ei sisällä päätelmiä tai analyysejä.
- Testaus, tarkastellaan kohteen toimintakykyä vertailemalla saatuja mittaustuloksia spesifioituihin arvoihin.
- Korjaus, kohteesta poistetaan paikannettu vika.
- Käytöstä poisto, kohteen poistaminen sen eliniän täytyttyä tai taloudellisesti kannattamattoman korjauksen takia. (edu.fi, 2017.)

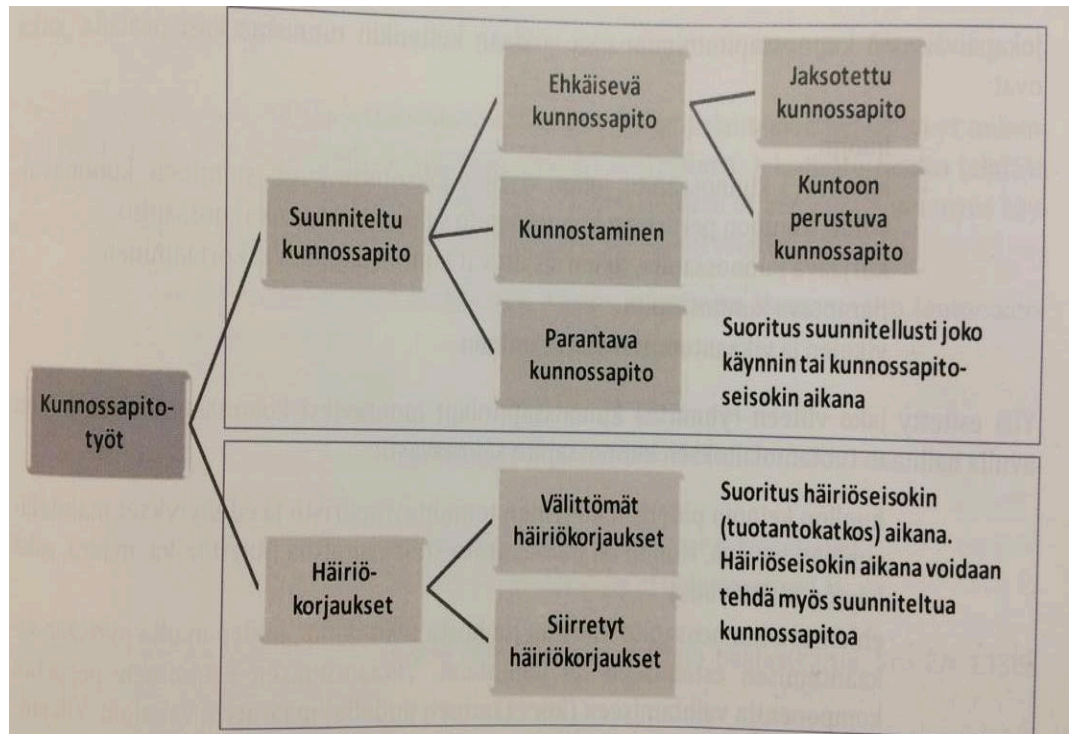
4 KUNNOSSAPITOLAJIT

Kunnossapitostandardit SFS-EN 13306 ja PSK 7501 eroavat hieman toisistaan kunnossapitolajien osalta (Järviö ym. 2007, 47).



KUVA 1. Kunnossapito SFS-EN 13306 -standardin mukaan (Järviö ym. 2007, 47)

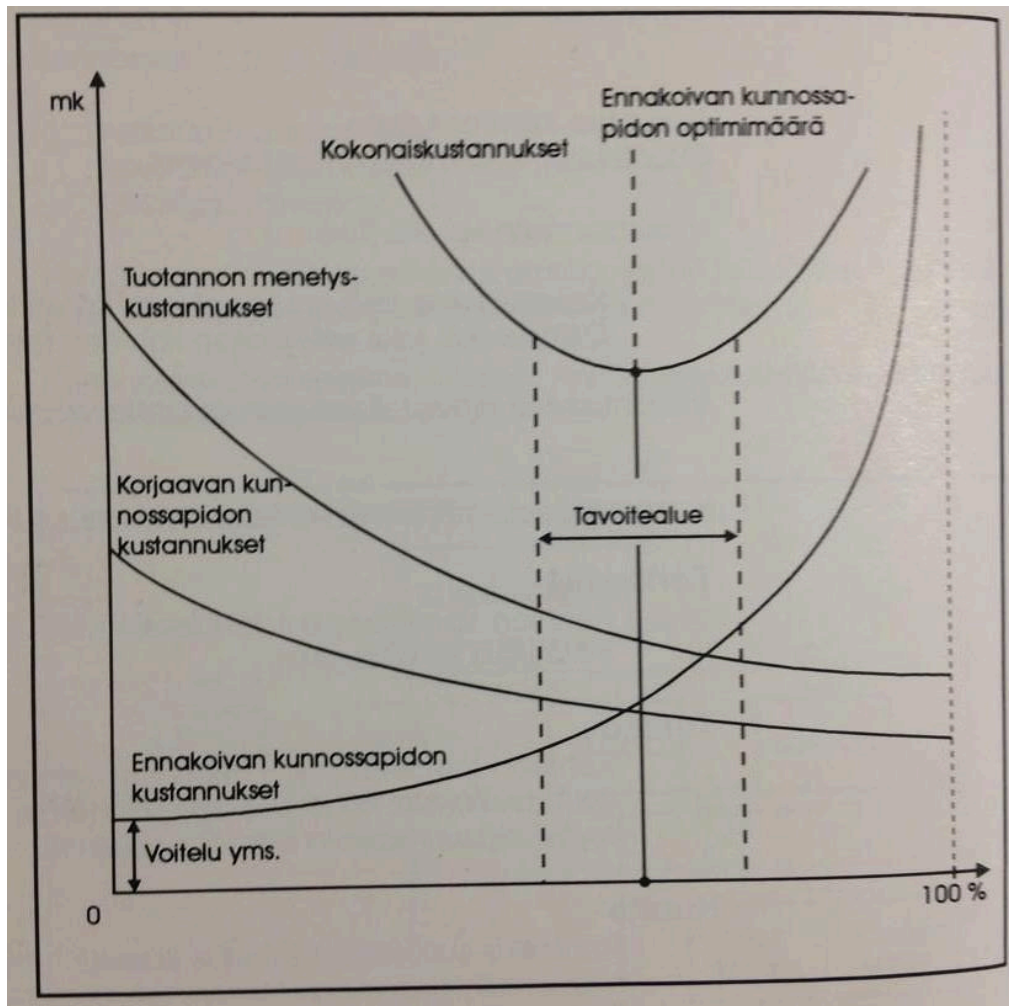
Kuvassa 1 SFS-EN 13306 standardin mukaan kunnossapito on jaettu ainoastaan korjaavaan ja ehkäisevään kunnossapitoon, mitkä toteutetaan joko vikaantumisen tapahtuttua tai ennen sitä. (Järviö ym. 2007, 47.)



KUVA 2. Kunnossapito PSK 7501 standardin mukaan (Järviö ym. 2007, 48)

Kuvassa 2 PSK 7501 standardin mukaan kunnossapito jaotellaan kahteen pääluokkaan, häiriökorjauksiin ja suunniteltuun kunnossapitoon. Häiriökorjauksiin sisältyy välittömät ja siirretyt häiriökorjaukset ja suunniteltuun kunnossapitoon kuuluu ehkäisevän kunnossapidon lisäksi myös kunnostaminen ja parantava kunnossapito. (Järviö ym. 2007, 48.)

Korjaava ja ehkäisevä kunnossapito tukee toisiaan käytännössä. Ehkäisevästä kunnossapidosta huolimatta noin 5% korjaavaa kunnossapittoa on välttämättömyys. (Aalto 1994, 26.)



KUVA 3. Ennakoivan kunnossapidon optimimäärä (Aalto 1994, 26).

Oheinen Kuva 3 havainnollistaa korjaavan ja ehkäisevän kunnossapidon suhteen. Kustannusten kannalta optimitilanne on kuitenkin vaikea määrittää, koska kunnossapitomenetelmien valintaan vaikuttaa monta eri tekijää, esimerkiksi turvallisuus, toimitusajat sekä ympäristövaikutukset. (Aalto 1994, 26.)

4.1 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito (Corrective Maintenance) on yleisin, tavallisin ja tunnetuin kunnossapidon muoto. Nimensä mukaisesti korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan vikaantuneen kohteen palauttamista toimintakuntoon. (Aalto 1994, 28; Ansaharju 2009, 300.)

Korjaavan kunnossapidon mukaan vian korjaaminen alkaa sen määrittämisestä, tunnistamisesta ja paikallistamisesta. Tämän jälkeen voidaan suorittaa itse korjaus, joka voidaan toteuttaa seuraavilla tavoilla:

- väliaikainen korjaus, minimoidaan seisokkiaika
- toimintakyvyn palauttaminen, laitteen tai komponentin korjaus tai korvaaminen toimivalla
- parantava korjaus, vian toistumisen ehkäiseminen. (Järviö ym. 2007, 49; Aalto 1994, 28.)

Korjaavan kunnossapidon huono puoli on se, että vikaantumista ja vikojen korjaamista pidetään normaalina toimenpiteenä, eikä itse vikaantumisen syyhyn puututa. Tämä on taloudellisesti kallista. (Aalto 1994, 29.)

4.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevän kunnossapidon (PM, Preventive Maintenance) tavoitteena nimensä mukaisesti on ennaltaehkäistä vikaantumista. Tarkoituksena on, että prosessit pysyvät luotettavasti käyttökunnossa, eikä seisokkeja synny. (Järviö ym. 2007, 72; Ansaharju 2009, 300.)

Vikaantumisen ehkäisemiseksi on pakko suorittaa prosesseille jonkinlaista kunnossapitoa käytön aikana. Nämä toimenpiteet on jaoteltu yleensä käyttöseurantaan, jaksoittuihin huoltoihin sekä kunnonvalvontaan. Suunnittelu on tehtävä tapauskohtaisesti eikä jaottelu ole aina yksiselitteinen. (Aalto 1994, 29.)

Ehkäisevän kunnossapidon vaatiessa paljon toimenpiteitä käytön aikana, on mietittävä sen kannattavuutta konekohtaisesti. Ei ole taloudellista uhrata aikaa alemman prioriteetin koneelle, jos sen käyttövarmuus voi olla pienempi. Jotta ehkäisevän kunnossapito olisi tehokasta ja kannattavaa, vaatii se paljon työtä. Sen on oltava hyvin suunniteltu ja aikataulutettu. (Järviö ym. 2007, 73.)

4.2.1 Käyttöseuranta

Käyttöseuranta on kaiken kunnossapidon ydin ja se luo pohjan koko kunnossapidolle. Se on jokapäiväistä toimintaa, joka tapahtuu koneen läheisyydessä, mikä luo ihanteellisen tilanteen sen toiminnan tarkkailulle, hoidolle ja huollolle. (Aalto 1994, 30.)

Käyttöseurantaan liittyy useita toimenpiteitä joista yksi on siisteyden ja järjestyksen ylläpito. Kohteiden likaantumista pyritään ehkäisemään ja sen aiheuttajia poistamaan. Tarpeettomat ja toimintaan kuulumattomat työvälineet, tarvikkeet ja esineet pyritään hävittämään tai varastoimaan järkevästi. (Ansaharju 2009, 301.)

Säätö- ja kunnostustoimet kuuluvat myös käyttöseurantaan. Tämän lisäksi käytön yhteydessä tehdään kuulo- ja näköhavaintoja esimerkiksi liikeratojen tai nopeuksien muutoksista. Nämä havainnot ja kunnostustoimet kirjataan ylös ja raportoidaan eteenpäin kunnossapitohenkilöille. Kommunikaatio on tärkeässä roolissa käyttöseurannassa. (Ansaharju 2009, 302.)

Käyttöseuranta vaatii koneen tai prosessin tuntemista, jotta muutokset tunnistaa. Tämän takia sitä toteuttaa pääasiassa koneenkäyttäjät, mutta myös kunnossapitohenkilöt. Koulutuksilla, hyvillä perusedellytyksillä ja arvostavalla valvonnalla käyttöseurannasta saadaan toimiva ja tärkeä työväline koko kunnossapidon pohjaksi. (Ansaharju 2009, 302; Aalto 1994, 30.)

4.2.2 Jaksotetut huollot

Perinteisin kunnossapidon työkalu on jaksotetut huollot. Niiden perustana toimii systemaattisuus, jota ilman kyseinen työkalu ei toimi. Huoltojen vaatimukset ja tavoitteet suunnitellaan valmistajan ja käyttäjän kanssa ja tämän lisäksi käyttäjä sovittaa suunnitelman omaan järjestelmäänsä. Käyttäjällä on oltava tarvittava huolto-organisaatio ja systematiikka tukena, että kyseiset työt voidaan toteuttaa ja niiden tekemisestä ja tuloksista saadaan tositteet. Tarkoituksena on, että käyttäjän on

mahdollista kirjata tulokset ja kokemukset järjestelmään, mitä voidaan tulevaisuudessa analysoida ja tätä kautta huoltoja ja niiden jaksoja kehittää. (Aalto 1994, 31.)

Huoltotoiminnot voidaan jaksottaa niiden perusteiden mukaan eri tavoin, yleisimpiä tapoja on kalenteriaika, käyttöaika, käyttömäärät, kunnonvalvonnan tulokset, käyttötilanteet. Näihin jaksotettuihin huoltoihin voidaan sisällyttää lukemattomia eri toimenpiteitä tapauskohtaisesti, esimerkkinä kuitenkin, puhdistus, voitelu, tarkistus, testaus, mittaus, öljynvaihto yms. (Aalto 1994, 32.)

4.2.3 Kunnonvalvonta

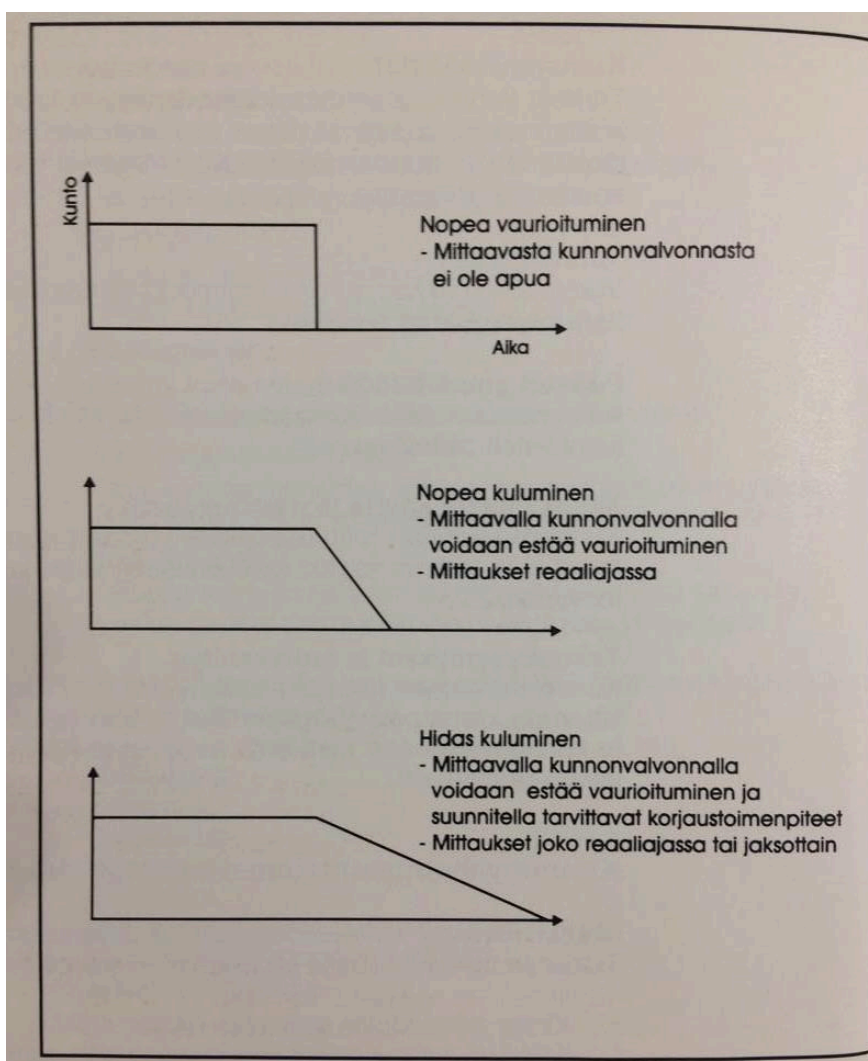
Kunnonvalvonta perustuu käyttöseurannan tavoin laitteiden ja koneiden kunnon ja tilan tarkasteluun. Käyttöseurannasta poiketen kunnonvalvonnalla tarkkaillaan tarkemmin laitteen kuntoa mittausten avulla. Toisin sanoen käyttöseuranta toimii osana kunnonvalvontaa. (Ansaharju 2009, 302.)

Kunnonvalvonta toteutuu käytännössä siten, että todetaan koneille ja laitteille tunnusuurat, jotka kuvaavat parhaiten niiden kuntoa ja tilaa. Tätä varten niille luodaan omat tarkistusmenetelmät, mittaustavat ja -laitteet sekä hälytysrajat ja tulkintajärjestelmät. Tarvitaan myös järjestelmä jonka ansiosta mittaustuloksiin ja hälytyksiin reagoidaan. (Aalto 1994, 32; Ansaharju 2009, 302.)

Kunnonvalvonnan avulla on myös mahdollista saavuttaa etuja. Näistä tärkein on kustannussäästöt, minkä mahdollistaa toimintojen optimointimahdollisuus. Kunnonvalvonnan avulla on myös mahdollista parantaa käyttäjien ja sivullisten turvallisuutta sekä vähentää ympäristön päästöjä. Mittaustulosten avulla voidaan myös parantaa laitteen käyttöä sekä pienentää laatuvaihteluita. Tulokset toimivat myös hyvinä perusteluina takuuasioissa, sekä niitä voidaan hyödyntää tulevaisuudessa jatkosuunnittelussa. (Aalto 1994, 33.)

Kunnonvalvonnan mittaukset ja niiden tulosten tulkitseminen kulkevat käsikädessä, mutta tulosten tulkitsemisessa kaksi asiaa on huomioitava erillään. Ensimmäisenä on huomioitava, että onko saadut tulokset sallittujen rajojen sisällä ja toiseksi on huomioitava millainen trendi aikaisempien ja nykyisten mittaustuloksien välillä vallitse. (Aalto 1994, 33.)

Vikaantumisnopeus vaikuttaa paljon kunnonvalvonnan tehokkuuteen ja soveltuvuuteen. Seuraavassa kuvassa 4 ilmenee kuinka mittaava kunnonvalvonta toimii käytännössä eri vikaantumistapauksiin. (Aalto 1994, 33.)



KUVA 4. Vikaantumisnopeuden vaikutus mittaavaan kunnonvalvontaan (Aalto 1994, 34)

Kunnonvalvonnamittaukset voidaan luokitella joko tunnussuureisiin tai mittausten menetelmiin. Tärkeimpänä yleiskuvan antajana toimivat aistinvaraiset tarkistukset jotka ovat myös vaikeimmat dokumentoida ja analysoida. Fysikaalisiin perussuureisiin kuuluvat lämpötila, paine ja dimensiot, jotka voidaan mitata, kirjata ylös ja vertailla. Sähköiset perussuureet kuten jännite, virta, teho ja vastus kuvaavat sähkölaitteiden kuntoa ja tilaa. Ainettarikkomattomat (NDT) mittaukset, kuten tunkeumaneste, ultraääni, röntgenkuvaus ja pyörrevirta kertovat rakenteiden halkeamista, väsymismurtumista, korroosiosta tai vuodoista, joita ei välttämättä päältä päin havaittaisi. Värähtely- ja iskusysäysmittauksilla voidaan tarkastella esimerkiksi laakereiden ja hammasvaihteiden kuntoa. Äänimittauksella voidaan tarkastella laitteiden yleistä kuntoa. Öljyanalyysillä kuten esimerkiksi kemiallisella ja hiukkasanalyysillä voidaan tarkastella asioita kuten kulumista, hydraulikkua, voitelua ja öljynvaihtoa. (Aalto 1994, 34 - 35.)

4.3 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito on mahdollista jakaa kolmeen pääryhmään.

Ensimmäisessä ryhmässä muutetaan kohdetta korvaamalla alkuperäisiä osia tai komponentteja uudemmilla. Kohteen suorituskyky ei kuitenkaan varsinaisesti parane. (Järviö ym. 2007, 51.)

Toisessa ryhmässä parannetaan kohteen epäluotettavuutta erilaisilla korjauksilla sekä uudelleen suunnittelulla (Järviö ym. 2007, 51).

Kolmannessa ryhmässä parannetaan kohteen suorituskykyä modernisoimalla sitä. Tätä käytetään usein kohteilla, joilla on pitkä käyttöikä (Järviö ym. 2007, 51).

4.4 RTF

RTF tulee englanninkielisistä sanoista Run To Failure. Kyseistä lajia ei tunneta kunnossapidon standardeissa eikä sillä ole suomenkielistä nimeä.

Käytännössä Run To Failure tarkoittaa, että laitetta käytetään rikkoontumiseen asti. RTF:n kohteet eivät kuulu ehkäisevän kunnossapidon piiriin ja sitä käytetään vain kohteille, joiden arvo on vähäinen ja joiden vikaantuminen ei häiritse muuta tuotantoa. Vikaantumisen tapahtuessa laite joko korvataan tai korjataan. (Järviö ym. 2007, 50.)

5 KUNNOSSAPIDON TOIMINTAMALLIT

Kunnossapidon toimintamalleja on muodostunut useita viimeisimmän parin vuosikymmenen aikana. Niistä tärkeimpinä on noussut esille laatujohtannaiset strategiat, TPM, RCM, SRCM, Asset Management ja Six Sigma. Nämä toimintamallit voidaan jakaa toimintaperiaatteiden perusteella kolmeen eri kategoriaan, joista enemmän seuraavaksi. (Järviö ym. 2007, 85.)

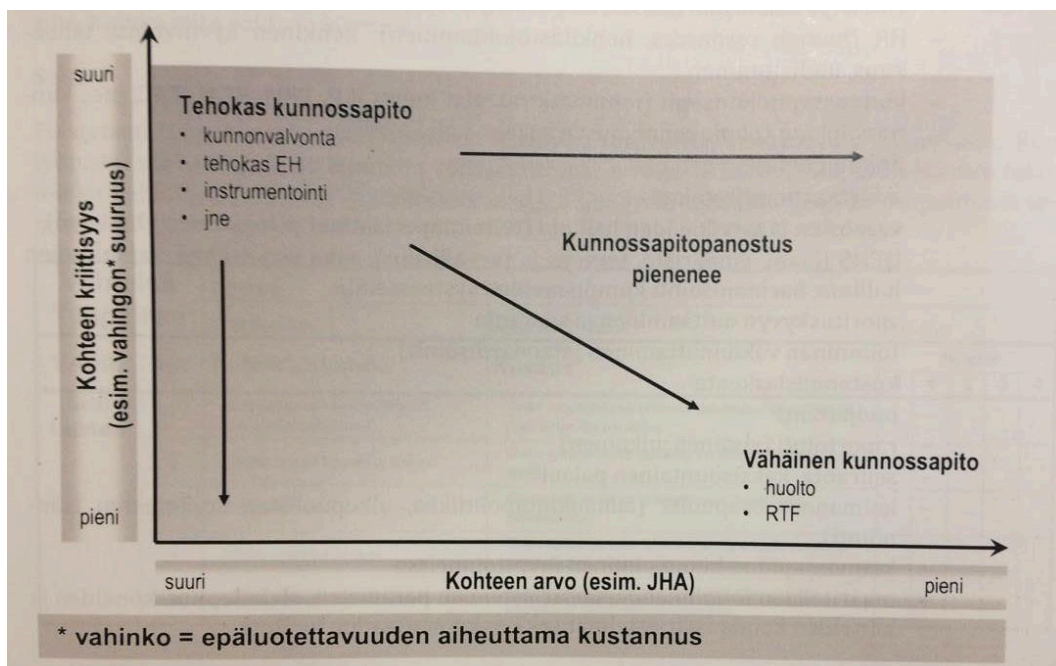
Ensimmäiseen kategoriaan kuuluvat laatujohtannaiset strategiat sekä Six Sigma. Nämä toimintamallit perustuvat työtehtävien tekemiseen kerralla oikein. (Järviö ym. 2007, 85.)

Toinen kategoria koostuu TPM (Total Productive Maintenance) toimintamallista. Lyhyesti TPM tarkoituksena on saada rakennettua yhteistyötä työntekijöiden ja eri osastojen välillä sekä saada työntekijät huolehtimaan laitteistosta. (ks. Luku 5.3) (Järviö ym. 2007, 85.)

Kolmanteen ja viimeiseen kategoriaan kuuluu RCM (Reliability Centered Maintenance) sekä kevyt RCM eli SRCM (Streamlined Reliability Centered Maintenance). Tämän kategorian periaatteena on pyrkiä tehokkaaseen kunnossapitostrategian valintaan. Asset Management tukee RCM -mallia, muokkaamalla sen käyttötarvetta yrityksen laitteiston käyttö- ja kunnossapitotarpeen mukaan. (ks. Luku 5.2) (Järviö ym. 2007, 85.)

5.1 Kunnossapitomenetelmän valinta

Kunnossapitomallin valintaan vaikuttaa moni eri asia. Perinteisesti valintaperusteena käytetään kohteen joko kriittisyyttä tai kohteen arvoa. Kohteen arvon ja kriittisyyden ollessa suuri (esim. lentokone tai atomiydinvoimala) käytetään tehokasta kunnossapitoa, esimerkiksi pelkkää RCM:ää. Kohteen arvon ja kriittisyyden ollessa pientä riittää pelkkä huolto ja toimintaohje kohteen rikkoutuessa. (Järviö ym. 2007, 85 - 86.)



KUVA 5. Kunnossapitomenetelmän valinta (Järviö ym. 2007, 86)

5.2 RCM

Kunnossapidon perusongelmana on ollut puute työkaluista, jonka avulla sen tarpeen suunnittelu olisi mahdollista. John Moubrayn mukaan kunnossapitoa tehdään 40% liikaa ja turhaa kunnossapitoa minimoimiseksi on kehitetty erilaisia kunnossapitomalleja kuten esimerkiksi RCM. RCM:n periaatteena on kohdistaa kunnossapitoa kohteille, jotka sitä eniten tarvitsevat sekä minimoida kunnossapitoa siellä missä sitä ei tarvita. (Järviö ym. 2007, 123 - 124.)

RCM toimii siis ennakoivan kunnossapidon työkaluna ja sitä toteutetaan neljässä vaiheessa. Ensimmäisenä priorisoidaan prosessit tärkeysjärjestykseen niiden kunnossapitotarpeen perusteella. Tämän jälkeen selvitetään prosessien sisältämät laitteet ja koneet. Kolmantena vaiheena tutustutaan laitteisiin ja koneisiin yksityiskohtaisesti ja todetaan niiden vikaantumistavat ja niiden seuraukset. Viimeiseksi selvitetään näiden koneiden ja laitteiden kunnossapitokeinot ja niiden toteuttamisen järkevyys. (Järviö ym. 2007, 123 - 124.)

5.2.1 Historia

Reliability Centered Maintenance eli RCM on lähtöisin 1950-luvulta, jolloin sen periaatteet määriteltiin ja sitä lähdettiin kehittämään. 60-luvulla FAA (Federal Aviation Agency) käynnisti työryhmän, jonka tarkoituksena oli kehittää lentokoneille sopivaa ennakoivaa kunnossapitoa. Vuosien työn tuloksena ja eri järjestöjen ja työryhmien ansiosta syntyi RCM, jota käytetään nykyisin. Teollisuuteen RCM:n toi John Moubray 1980-luvulla. Nykyistä RCM –toimintamallia käytetään yleisesti lentokoneiden ja muiden kriittisten kohteiden ennakoivassa kunnossapidossa. (Järviö ym. 2007, 124 - 125.)

RCM on kehitetty lentokoneiden kunnossapidon kautta, ja on tämän takia sellaisenaan raskas ja kallis kunnossapitostrategia teollisuuteen. Tämän takia on kehitetty erilaisia kevennettyjä/pelkistettyjä versioita, joita kutsutaan nimellä SRCM. RCM ja SRCM erona on se, että RCM -mallin periaatteena on, ettei se oleta mitään vaan tutkii kaiken, ja SRCM taas sallii lievän olettamisen. (Järviö ym. 2007, 125.)

5.2.2 Prosessi

RCM on prosessi missä tutustutaan tuotantoprosessiin ja sen sisältäviin koneisiin ja laitteisiin. Näihin koneisiin ja laitteisiin tutustutaan komponentteina ja niitä tarkastellaan yksityiskohtaisesti. Tarkoituksena on selvittää mitä on tarpeellista tehdä, että prosessi toimii halutulla tavalla halutussa toimintaympäristössä. (Järviö ym. 2007, 127.)

RCM prosessi on mahdollista luoda seitsemän vaiheisella menetelmällä, joka toistetaan tuotantoprosessissa jokaisen koneen ja laitteen kohdalla. Vaiheista ensimmäiset neljä määrittelevät mihin kunnossapitoa kannattaa keskittää. Viides kohta priorisoi kohteet ja kaksi viimeistä etsii mahdollisimman toimivat toimintamallit, joilla hallitaan vikaantumista ja vikojen vaikutusta mahdollisimman tehokkaasti. (Järviö ym. 2007, 127.)

Ensimmäisessä vaiheessa selvitetään ja määritellään jokaisen tuotantovälineen toiminnot ja suorituskykystandardit sen toimintaympäristössä (Järviö ym. 2007, 128).

Toisessa vaiheessa selvitetään missä olosuhteissa, tilanteissa tai mikä tapahtuma voi aiheuttaa vikaantumista (Järviö ym. 2007, 128).

Kolmannessa vaiheessa selvitetään kaikki mahdolliset syyt mitkä aiheuttavat vikaantumista. Selvitetään myös aikaisemmin tapahtuneet vikaantumiset ja niiden todennäköisyydet. Selvitetään siis vikaantumistavat. (Järviö ym. 2007, 128 - 129.)

Neljännessä vaiheessa selvitetään vikaantumisen vaikutukset muun muassa terveydelle, ympäristölle, tuotannolle ja toiminnalle. Selvitetään myös mitä vahinkoja vikaantuminen aiheutti ja mitkä ovat korjaustoimenpiteet. (Järviö ym. 2007, 129.)

Viidennessä vaiheessa selvitetään vikaantumisen seuraukset. RCM jakaa seuraukset neljään kategoriaan piilevien vikojen seurauksiin, turvallisuus ja ympäristöseurauksiin, toiminnallisiin ja ei-toiminnallisiin seurauksiin. Kategorioinnin avulla voidaan priorisoida seurauksien vakavuuden mukaan kunnossapidollisesti tärkeitä kohteita. (Järviö ym. 2007, 129.)

Kuudennessa vaiheessa tutustutaan vikaantumisen hallinnan tehtäviin. Ne jaetaan proaktiivisiin tehtäviin ja korjaus- sekä toimintaohjeisiin. Proaktiiviset tehtävät suoritetaan ennen kuin vikaantuminen on estänyt laitteen toiminnan. RCM mukaan proaktiiviset tehtävät jaetaan jaksotettuihin korjauksiin ja uusimisiin, sekä kunnonvalvontaan. Korjaus- ja toimintaohjeet laaditaan laitteille ja koneille, joille ei kannata tehdä ehkäisevää kunnossapitoa vaan niille suoritetaan ohjeiden mukaisia toimenpiteitä niiden vikaantuessa. (Järviö ym. 2007, 130 - 131.)

Seitsemänteen vaiheeseen kuuluu periaatteiden mukainen suunnittelu työtehtävien osalta. Tutkitaan ja määritetään sopivat kunnossapitomenetelmät laitekohtaisesti, sekä priorisoidaan seurausvaikutusten mukaan jokainen kohde. Tämän ansiosta

minimoidaan työmäärät ja saadaan kohdistettua ennakoivaa kunnossapitoa sitä tarvitseville kohteille. Näin saadaan kunnossapitomenetelmästä tehokas. (Järviö ym. 2007, 131.)

5.2.3 Vaiheet

RCM projektin työstäminen alkaa yleensä asennoitumisen selvityksestä. Se suoritetaan esittelemällä RCM yrityksen johdolle, esimiehille ja henkilöstön edustajille. Tämän jälkeen muodostetaan pienryhmä ja valitaan pilottikohteet joille RCM toteutetaan. Ryhmän johtajat/esimiehet perehdytetään RCM:n periaatteisiin. Seuraavaksi määritellään pilottiprojektin resurssit, tavoitteet, aikataulut sekä päätetään työn vetäjät ja avustajat. Viimeiseksi toteutetaan pilottiprojekti ja analysoidaan siitä saatuja tuloksia. Tulokset raportoidaan ylemmälle johdolle ja selvitetään jatkotoimenpiteet. (Järviö ym. 2007, 132-133.)

5.3 TPM

Kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito eli TPM (Total Productive Maintenance) on japanilaisen Seiici Nakajiman 1970-luvulla kehittämä kunnossapidon työkalu. TPM:n peruseriaate on, että tuotannon kaikille koneille ja laitteille luodaan optimitoimintaolosuhteet ja ne pidetään optimikunnossa sekä niiden suorituskyvyt huipussaan. Huomioitavaa on, että kulttuuri, johtamis ja ihmisten suhtautumiseroista johtuvista syistä alkuperäinen japanilainen malli ei välttämättä sovellu suoraan kopioituna pohjoismaiseen yritykseen. (Järviö ym. 2007, 111.)

TPM:n periaatteessa korostetaan kokonaistehokkuutta, kokonaiskattavuutta sekä kokonaisvaltaista osallistumista:

- kokonaistehokkuus – Pyritään parempaan tehokkuuteen taloudellisilla mittareilla mitattuna
- kokonaiskattavuus – Minimoidaan kunnossapidon tarvetta helpottamalla huolto- ja korjaustoimenpiteitä ehkäisevällä kunnossapidolla ja rakenteita muuttamalla

- kokonaisvaltainen osallistuminen – Kaikki yrityksen osastot ja ihmiset osallistuvat (Järviö ym. 2007, 111.)

Japanilaisen TPM:n rinnalle on muodostunut enemmän eurooppalaistyylinen lähestymistapa joka koostuu neljästä eri vaiheesta. Ne ovat suunnittelu-, mittaus-, kunnostus- ja huippukuntovaihe. Alkuperäisestä TPM opeista eurooppalaistyyli eroaa lyhyemmällä käynnistymisvaiheella. (Järviö ym. 2007, 86-87.)

5.3.1 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaiheessa tutustutaan ja määritetään kunnossapitostrategia, resurssit eli henkilöstöt ja tilat, varaosien hallinta, budjetointi ja dokumentointi. Käytännössä luodaan lähtökohdat koko toteutukselle. (Järviö ym. 2007, 87.)

5.3.2 Mittausvaihe

Mittausvaiheessa tutkitaan tuotantokoneista saatavilla olevaa kunnossapitotietoa. Korjaus- ja vikahistorian avulla on tarkoitus selvittää koneet ja laitteet, joissa ilmenee eniten vikaantumista. Tulosten pohjalta on tärkeä löytää vain ne koneet ja laitteet, jotka ovat tuotannollisesti sekä taloudellisesti tärkeitä sekä tarvitsevat kiireellisiä ja uusia toimenpiteitä. Liiallinen määrä kriittisiä ja tärkeitä kohteita voivat viedä koko työn uskottavuuden ja tukahduttaa TPM-projektin. (Järviö ym. 2007, 87 - 88.)

5.3.3 Kunnostusvaihe

Kunnostusvaihe alkaa koneiden puhdistuksella ja kunnostuksella. Tässä käytetään apuna Hiroyuki Hiranon kehittämää 5S –menetelmää. 5S tulee viidestä japanin kielen verbistä, Seiri, Seiton, Seiso ja Shitsuke. 5S -menetelmä toimii TPM:n perustana sekä työkaluna. 5S:n periaate on, että jokainen viidestä vaiheesta ohjeistaa koneen, laitteen sekä työympäristön siisteyteen sekä kunnostukseen, mikä parantaa tuottavuutta, työturvallisuutta, laatua jne. Menetelmän toimivuutta mitataan esimerkiksi

arviointitaulukoilla, jonka avulla toimintaa voidaan kehittää. (Järviö ym. 2007, 88; Väisänen 2013.)

Seiri - Englanniksi sort eli lajittelu. Poistetaan perin pohjaisesti työpisteeltä kaikki ne tavarat ja materiaalit, joita ei työnteon kannalta tarvita. Tämä helpottaa työntekoa ja tilankäyttö sekä hankintatoimet tehostuvat.

Seiton - Englanniksi store eli järjestäminen. Ne työvälineet, jotka ovat työnteon kannalta välttämättömiä, sijoitetaan omille paikoilleen ja merkitään siten, että kaikki tietävät mitkä välineet kuuluvat minne. Välineiden paikat valitaan siten, että niiden käyttö olisi mahdollisimman esteetöntä, nopeaa ja ergonomista.

Seiso - Englanniksi shine eli siivous. Pidetään työpisteet siisteinä ja kunnossa. Kaikki työntekijät vastaavat omista työpisteistään.

Seiketsu - Englanniksi standardize eli standardointi. Laaditaan määritteet kolmelle aikaisemmalle vaiheelle eli siisteydelle, järjestykselle ja lajittelulle sekä mittaus- ja arviointitavat.

Shitsuke - Englanniksi sustain eli sitoutuminen. Pyritään muuttamaan työntekijöiden ajatustapa niin, että siisteyden ja järjestyksen ylläpito tapahtuu omatoimisesti. Ohjeista ja valvonnasta voidaan luopua, kun työntekijät huomaavat itse hyötyvän siististä ympäristöstä. (Järviö ym. 2007, 90; Väisänen 2013.)

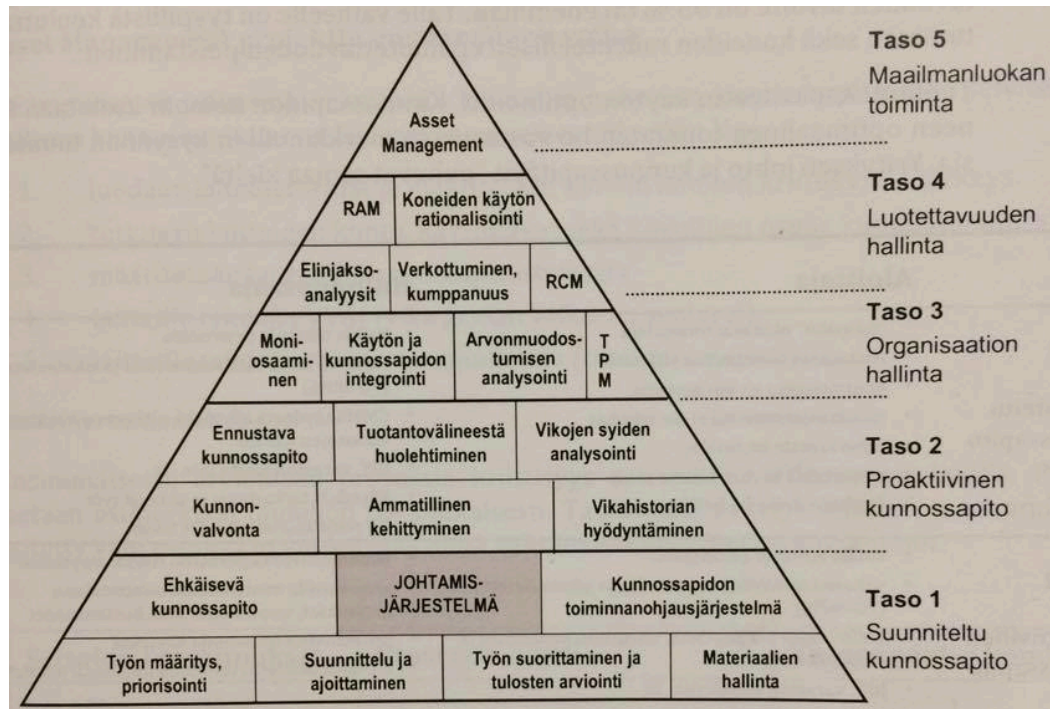
Puhdistamisen jälkeen koneelle luodaan perusteellinen tarkastus, sekä mittausvaiheessa todetut koneet kunnostetaan. Tästä syntyy piikki kunnossapidon resursseihin, joka täytyy huomioida yrityksen johdossa. Kunnostuksen jälkeen tutkitaan tehtyjen toimenpiteiden vaikutusta laitteen käytettävyyteen ja luotettavuuteen. Jos toimenpiteillä on ollut positiivinen vaikutus, voidaan palata takaisin mittausvaiheeseen ja valita tuotannosta seuraavat epäluotettavat laitteet ja toistaa kunnossapitotoimenpiteet niille. Tarkoituksena on käydä läpi kaikki tuotannon laitteet ja koneet kriittisimmästä vähiten kriittiseen ja toteuttaa kunnossapitotoimet niille. (Järviö ym. 2007, 90.)

5.3.4 Huippukuntovaihe

Huippukuntovaiheessa optimoidaan mahdollisten kumppaneiden ja alihankkijoiden käyttö, varaosien säilytyksen selkeys ja kunnossapitotöiden aikataulut ja suunnittelu. Tavoitteena on pyrkiä kehittymään ja laaditaan tätä silmälläpitäen suorituskykymittaristo ja tavoitearvot. Tavoitellaan koneelle parasta mahdollista elinaikatuottoa minimoimalla sen kustannuksia. Minimoidaan koneen tarvitsemia kunnossapitotoimia analysoimalla vikahistoriaa ja materiaalivalinnoilla. (Järviö ym. 2007, 92.)

5.4 Asset Management

Asset managementin päämäärä on, että yritys suunnittelee kaikki toiminnot siten, että se saavuttaa liiketoiminnalliset tavoitteensa mahdollisimman pienillä kustannuksilla. Päästäkseen tähän, tulisi kaikkien kunnossapidon osa-alueiden toimia optimaalisesti. Näihin osa-alueisiin kuuluvat päivittäisen työskentelyn ja ehkäisevän kunnossapidon hallinta, saumaton yhteistyö eri osastojen välillä sekä koneiden luotettava toiminta. (Järviö ym. 2007, 11 - 13.)



KUVA 6. Asset management pyramidi (Järviö ym. 2007, 94)

Asset Management havainnollistetaan kuvan 6 pyramidilla, joka koostuu viidestä eri tasosta. Pyramidimallin periaate on, että sitä toteutetaan tasoittain alhaalta ylöspäin. Tasoja edetessä on muistettava, että alemman tason kaikki osa-alueet tulee hallita ennen kuin on mahdollista edetä ylöspäin. Jos kaikkia osa alueita ei hallita ei kokonaisuus toimi. (Järviö ym. 2007, 94 - 95.)

6 KUNNOSSAPIDON LAATU JA TALOUDELLISUUS

6.1 Laatu

Kunnossapidossa sekä tuotannossa yleisesti laatu on tärkeässä osassa. Kunnossapidon osalta laatujärjestelmän luominen on hankalaa, sen äkillisten ja vaikeasti ennakoitavien tilanteiden takia. Tämän takia on tärkeää laatia näille tilanteille toimintaperiaatteet ja pidettävä huolta, että tapahtumien aiheuttamat poikkeamat kirjataan ja varmistetaan myöhemmin. (Aalto 1994, 40 - 41.)

Yritykset määrittelevät itse oman tuotelaatunsa ja pyrkivät luomaan oman kunnossapitojärjestelmän sen turvaamiseksi. Tässä järjestelmässä tulee ottaa huomioon seuraavat asiat:

- organisaatio ja sen sisällä vallitsevat vastuut ja valtuudet
- dokumentointi ja ohjeistus sekä mahdollisten toimenpiteiden ja poikkeamien kirjaaminen
- toteutuksen vaatimusten kirjaaminen
- ostoperiaatteet kunnossapitopalveluille
- tuotelaadun mittauslaitteiden ja mittausjärjestelmien kalibrointimenettelyt
- käsittelyn, varastointiolosuhteiden turvaaminen kunnossapitotoimintojen osalta
- tietokantojen ylläpitäminen
- säilytysmenettelyt kunnossapitotoiminnon tietotallenteille
- koulutus- ja pätevyysvaatimukset kunnossapidon osalta sekä menettelytavat niiden hoitamiseksi. (Aalto 1994, 41.)

Laadun kannalta selkeä ongelma on dokumentointi. Poikkeavat tapahtumat ja niiden toimenpiteet on tärkeä kirjata muistiin tulevaisuutta varten. Kunnossapitotoimet suoritetaan yleensä kiireellisesti ja kirjaus jää usein tekemättä. Ratkaisu tähän ongelmaan on selkeät toimintaohjeet. Toimintaohjeissa tulisi määrätä seuraavat asiat. (Aalto 1994, 41.)

- kirjaukset jotka suoritetaan välittömästi
- miten säilytetään välittömästi kirjaamatta jäävä tieto.
- miten varmistetaan välittömästi kirjaamatta jäävän tiedon jälkikäteen kirjaaminen. (Aalto 1994, 41.)

6.2 Taloudellisuus

Kunnossapito on liiketoimintaa siinä missä muutkin yrityksen tuotantotoiminnot. Sen päämääränä on toteuttaa kaikki kunnossapitotoimet kannattavasti ja järkevästi. Sen tuottavuus syntyy tuottojen ja kustannusten erotuksesta. (Järviö ym. 2007, 135.)

Kunnossapidossa kustannukset ovat välittömiä tai välillisiä. Välittömiä kustannuksia ovat toiminnasta aiheutuneita, eli kunnossapidon tekemisestä syntyneitä kustannuksia. Näistä esimerkkinä, palkat ja työkustannukset, varaosat, hankintakustannukset, materiaalit ja tarvikkeet, alihankinta yms. Välittömiä kustannuksia on helppo seurata ja mitata, mutta odotusarvojen vastaisesti niiden vaikutus toiminnan tulokseen on pieni. (Järviö ym. 2007, 135.)

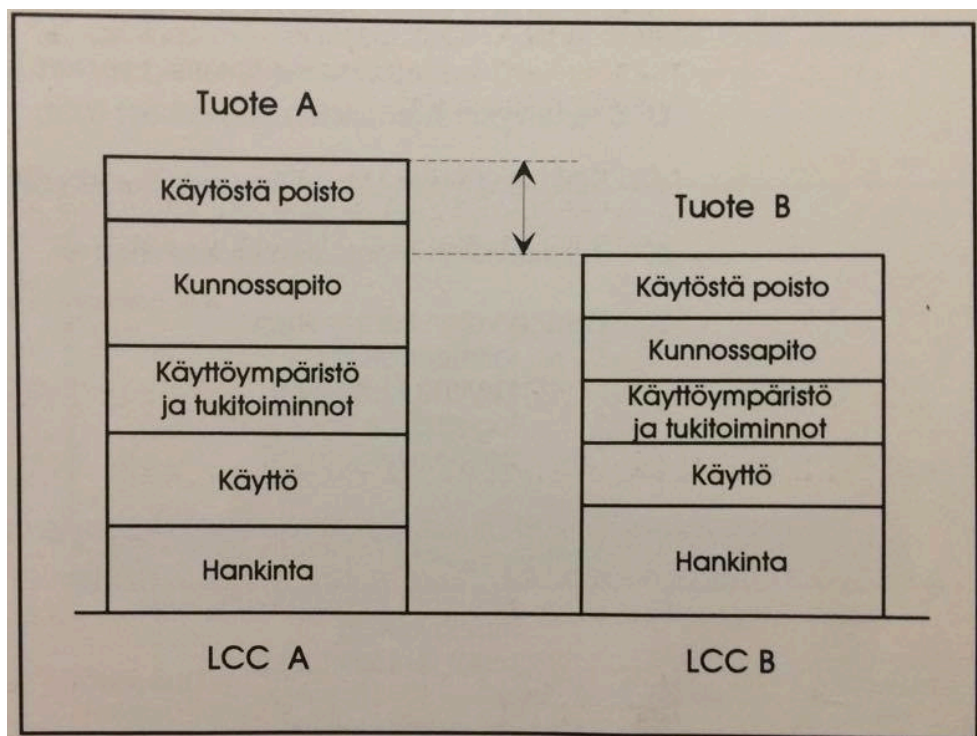
Välillisiä kustannuksia ovat esimerkiksi huonosta laadusta johtuneet hylätyt tuotteet, uudestaan tekeminen, epäsuhtaiset varastot eli esimerkiksi liian isot puskurivarastot, ylimitoitettu konekanta tai tilat, hallitsemattomat resurssien käytöt, ylityökustannukset yms. Näitä kustannuksia on vaikea seurata ja mitata, lisäksi ne ovat yleensä arvoltaan suurempia kuin välittömät. Välillisten kustannuksien vaikutus koko toimintaan on suuri ja on syytä huomioida kustannussäästöjä etsittäessä. (Järviö ym. 2007, 135 - 136.)

Talouden kannalta kunnossapidon osalta on huomioitava myös aineettomat menetykset. Näitä ovat esimerkiksi sisäiset vaikutukset jotka ilmenevät motivaation ja oppimisprosessin kärsimisellä sekä turvallisuuden huononemisella. Yrityksen maine ja luotettavuus saattaa kärsiä, mikä aiheuttaa asiakasmenetyksiä ja sitä kautta myyntiongelmia. (Järviö ym. 2007, 136.)

6.3 LCC

LCC tulee sanoista Life Cycle Costs, ja tarkoittaa nimensä mukaisesti kohteen elinjakson kustannuksia. Se on kehitetty antamaan tietoa kohteiden kokonaistaloudellisuudesta ja mahdollistamaan vertailua kohteita hankittaessa. (Aalto 1994, 46.)

LCC-analyysi ottaa huomioon kaikki kohteen eliniän aikana tapahtuvat kustannukset. Näihin kustannuksiin kuuluu hankinta, käyttö, kunnossapito sekä toiminnot. LCC-analyysillä muodostetaan näistä kustannuksista analyysi, jonka avulla voidaan todeta tuotteen kokonaiskustannukset aina hankinnasta käytöstä poistoon asti. Tämän analyysin avulla on mahdollista huomata onko pitkällä ajanjaksolla kannattavampaa ostaa kallis kone, jonka käyttö on halpaa, vai halpa kone, jonka käyttö on kallista. (Aalto 1994, 46.)



KUVA 7. LCC-analyysi elinikäkustannusvertailu (Aalto 1994, 47)

Analyysin tarkkuudella on muutamia ongelmakohtia. Niitä aiheuttaa tuotantolaitteiden pitkä elinikä. On vaikea arvioida käyttöiän lopussa tulevia laitteiden käyttö- ja kunnossapitokustannuksia. Ongelmia aiheuttaa

myös indeksejä, esim. diskonttauskorko, palkkakustannusindeksi ja materiaalikustannusindeksi. (Aalto 1994, 47.)

7 KUNNOSSAPITOSUUNNITELMAN TOTEUTUS

Kunnossapitosuunnitelman tekeminen aloitettiin keväällä 2017. Alkuun tutustuin yleisesti yrityksen toimintaan ja konekantaan. Tutustuin myös kunnossapidon teoriaan, joka auttoi hahmottamaan työn tavoitteita ja mahdollisuuksia.

7.1 Lähtökohdat ja tavoitteet

Työn lähtökohta oli selkeä, Us Wood Oy:llä suoritettiin aikaisemmin vain korjaavaa sekä parantavaa kunnossapitoa vikaantumisen ilmetessä. Vikaantumisiakaan ei aikaisemmin kirjattu ylös.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli muodostaa yritykselle pohja tulevaisuudessa käyttöön otettaville ennakoivan kunnossapidoimille. Tavoitteena oli muodostaa kunnossapidon pohjalta kirja joka sisältäisi kuvauksen tuotantolinjan sisältämistä laitteista ja niiden huoltokohteista. Kirjaan on tulevaisuudessa tarkoitus lisätä myös laitteiden käyttöohjeet.

Huoltokohteiden lisäksi muodostettaisiin tarkastuslista jonka mukaan tuotantolinjan laitteet tarkastettaisiin tietyin aikavälein. Tavoitteena oli myös suunnitella ratkaisu vikaantumisien kirjauksille sekä muodostaa niille tietokanta.

7.2 Työn vaiheet

Työ aloitettiin määrittämällä tavoitteet toimeksiantajan, eli Us Wood Oy:n toimitusjohtajan Jukka Sutelaisen ja työnjohtajan Iikka Sutelaisen kanssa.

Tavoitteiden asettamisen jälkeen tutustuin höyläämön tuotantolinjaan ja muodostin siitä layoutin. Layoutiin nimesin haastattelujen pohjalta linjaston laitteet, työntekijöiden käyttämien nimien mukaan.

Layoutin tekemisen ja laitteiden nimeämisen jälkeen tutustuin kunnossapitohenkilöstön kanssa laitteiden kunnossapidollisiin kohteisiin ja keräsin tietoa itse laitteistosta.

Laitteiden tarkastelun ja kunnossapidollisten kohteiden määrittelyn jälkeen perehdyin kunnossapidon kirjallisuuteen ja tutustuin eri kunnossapitolajien ja –mallien mahdolliseen hyödyntämiseen itse kunnossapitosuunnitelman teossa.

Päädyimme toimeksiantajan kanssa laatimaan tarkastuslistan kunnossapitokohteista, sekä aloitin muodostamaan huolto- ja käyttöohjekirjaa joka olisi mahdollista tulevaisuudessa jalostaa myös muille työpisteille. Tarkastuslistan ja huolto- ja käyttöohjekirjan luotuani, laadin ohjeet vikaistorian kirjaamiseen.

7.3 Huolto- ja käyttöohjekirja

Huolto- ja käyttöohjekirja toteutettiin tämän opinnäytetyön aikana höylälinjastolle. Tarkoituksena oli tehdä tästä pioneerikohde, ja tutkia sen tuloksia tulevaisuudessa ja myöhemmin jalostaa ja käyttää tätä yrityksen kaikilla työpisteillä.

Kirjan laatiminen toteutettiin tutustumalla höylälinjaston laitteisiin sekä niiden toimintaan. Linjastosta muodostettiin layout, mihin merkittiin ja nimettiin sen sisältämät laitteet. Tämän jälkeen laitteita tarkasteltiin yksityiskohtaisemmin ja todettiin niiden kunnossapidolliset kohteet sekä aikavälein tarkastettavat kohteet. Linjastoon tutustumisen tein yhteistyössä TPInstall Oy:n henkilökunnan kanssa joka vastaa Us Wood Oy:n kunnossapidosta yhdessä Asennus Siitonen Ky:n kanssa.

Numeroin huolto- ja käyttöohjekirja 100/1-8, missä luku 100 tarkoittaa yrityksen tuotannon päärakennusta, eli höyläämää, ja 1-8 kirjan sisältämiä laitteita layoutin numeroinnin mukaan. Tulevaisuudessa tämän numeroinnin ansioista kirjoja voi muodostaa lisää esim. 100/9-20 ja muihin rakennuksiin esim. pintamaalaamoon 200/1-15. Kaikkien työpisteiden kirjojen laatimisen jälkeen voidaan muodostaa yksi koko yrityksen huolto- ja käyttöohjekirja, joka sisältää kaikki eri kirjat.

Kunnossapitohenkilöstö kanssa totesimme, ettei varsinaista ennakoivaa kunnossapitoa ole tarpeellista suorittaa linjaston yksinkertaisuuden takia.

Päädyimme valitsemaan muutamia tarkastettavia kohteita ja toteuttamaan tarkastuslistan, jonka avulla linjaston laitteita tulisi tarkastettua säännöllisesti. Tarkastuksen aikana ilmenneet havainnot kirjattaisiin tietokantaan ja tätä kautta pystyttäisiin ehkäisemään vikaantumisia ja seisokkeja. Vikahistorian avulla olisi myös tulevaisuudessa mahdollisuus toteuttaa suunniteltua ennakoivaa kunnossapitoa. (Piibemann 2017.)

7.4 Tietokanta

Us Wood Oy ei ole aikaisemmin pitänyt tietokantaa vikaantumisista ja tehdyistä korjauksista, mikä ehkäisi mahdollisuuden suunnitella ennakoivan kunnossapidon toimet. Jatkossa yritys ottaa käyttöön vikaantumisien raportoinnin, ja kaikki vikaantumiset ja seisokkien aiheuttamat syyt kirjataan yrityksen Pro Timber –tuotanto-ohjelmaan.

Tulevaisuudessa yrityksen tavoitteena on toteuttaa sellainen tietokanta, josta layoutin pohjalta voi selata kaikkien tuotantolinjaston sisältämien laitteiden vikahistoriaa yksittäin. Tavoitteena on myös, että kaikki vikaantumiset, laitetiedot ja tehdyt toimenpiteet löytyvät samasta tietokannasta.

Tietokannan tarkoituksena on, että on helppo todeta usein vikaantuvat kohteet ja ehkäistä niitä parantavalla ja/tai ehkäisevällä kunnossapidolla tai mahdollisesti modernisoimalla linjastoa. Tarkoituksena on yksinkertaisesti minimoida seisokit ja parantaa tuotannon laatua.

7.5 Tarkastuslista

Tarkastuslista laadittiin huoltokohteiden pohjalta, ja sitä toteutetaan viikkotasolla. Pääajatuksena on, että tuotantolaitteistoa tullaan tulevaisuudessa tarkastamaan kunnon seurannan ja -valvonnan periaatteella viikoittain, ja sen aikana tehdyt havainnot kirjattaisiin ylös. Työnjohdon mukaan osaan vikaantumisista pystyttäisiin reagoimaan ennen kuin se estäisi laitteiden toiminnan. (Sutelainen, I 2017.)

Tarkastuslista kuitataan tarkastuksen jälkeen, ja sen tulokset viedään Pro Timber –tuotanto-ohjelmaan. Moottoreiden lämpötiloja tarkkaillaan tulevaisuudessa mittaamalla niiden lämpötiloja infrapunamittarilla.

7.6 Loppuanalyysi

Opinnäytetyö onnistui kokonaisuudessaan hyvin. Sain laadittua suunnitelman siitä, miten yrityksen kunnossapitoa lähdetään viemään eteenpäin ja miten sitä ruvetaan jatkossa seuraamaan. Vikahistoria sekä tarkastuslistan tulokset kirjataan jatkossa yrityksen tuotanto-ohjelmaan mistä yrityksen johto ja kunnossapitohenkilöstö voi sitä seurata.

Tuotantolinjan kunnonvalvonnalla ja/tai –seurannalla pyritään minimoimaan vikaantumiset ja tämän ansiosta lisäämään tuotantotehokkuutta. Jos tuotantotehokkuus lisääntyy ja pioneerikohteen tulokset ovat noin puolen vuoden – vuoden aikana osoittautuneet positiivisiksi, aloitetaan työn jalostaminen muille työpisteille. Vikahistorian ansiosta on myös mahdollista tulevaisuudessa kehittää tekemääni työtä.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda pohja kunnossapidolle. Työn alku oli hieman hankala, mikä johtui itse kunnossapidosta, mikä oli aiheena vieras. Tutustuin aiheeseen kirjallisuuden kautta, mikä auttoi hahmottamaan työn mahdollisuuksia ja tavoitteita. Ongelmia aiheutti myös yrityksen aikaisempien huoltojen kirjausten puute, minkä takia sen pohjalta ei voitu tehdä mitään analyyssejä. Apuna oli kuitenkin tuttu työympäristö ja työntekijät joihin tutustumalla sain muodostettua käsityksen yrityksen nykytilanteesta ja tarpeista.

Alun ongelmien jälkeen työskentely sujuu hyvin, eikä ongelmia tullut muilta osin kuin koneiden mekaanisten toimintojen ja rakenteiden tuntemusten puutteen takia. Sain kuitenkin kunnossapitohenkilöstöltä apua näihin ongelmiin.

Sain opinnäytetyön osalta toteutettua yritykselle alustavan pohjan kunnossapidolle. Pioneerikohtena toimii yrityksen höylälinjaston alkupää, jota tullaan jatkossa tarkastamaan tekemäni tarkastuslistan mukaan viikoittain, ja vastaisuudessa vikaantumiset kirjataan tietokantaan, mikä mahdollistaa tulevaisuudessa kunnossapitosuunnitelmani kehittämisen. Pioneerikohteen onnistumisen perusteella todetaan tulevaisuudessa jalostetaanko suunnitelmani yrityksen sisällä muille työpisteille. Huolto- ja käyttöohjekirjaan lisätään tulevaisuudessa käyttöohjeet ja tarpeen mukaan lisätään tai karsitaan tarkastettavia kunnossapitokohteita.

LÄHTEET

Aalto, H. 1994. Kunnossapitotekniikanperusteet. Rajamäki: Kunnossapitoyhdistys Ry.

Ansaharju, T. 2009. Koneenasennus ja kunnossapito. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Edu03.fi 2015. Kunnossapidon perusteet [viitattu 26.2.2017]. Saatavissa: http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelmat.html

Järviö, J. 2007. Kunnossapito. 4. painos. Hamina: KP-Media Oy.

Kurki, A. Talouspäällikkö. Us Wood Oy. Haastattelu 24.3.2017.

Piibeman, T. 2017. Toimitusjohtaja. TPInstall Oy. Haastattelu 17.3.2011

Promaint 2013. Tehosta vikaantumisen seuranta [viitattu 5.3.2017]. Saatavissa: <http://promaintlehti.fi/Kunnonvalvonta-ja-kayttovarmuus/Tehosta-vikaantumisen-seuranta>

Sutelainen, I. 2017. Työnjohtaja. Us Wood Oy. Haastattelu 3.3.2017.

Sutelainen, J. 2017. Toimitusjohtaja. Us Wood Oy. Haastattelu 24.3.2017.

Us Wood 2017. Tuotteet [viitattu 28.3.2017]. Saatavissa: <http://uswood.fi/fi/talon-ulkoverhous>

Väisänen, J. 2013. Viiden ässän kehitystyökalu [13.3.2015]. Saatavissa: <http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitystyokalu/>

LIITTEET



10.1.2017

HÖYLÄÄMÖ

WACO 300

Huolto- ja käyttöohjekirja

100/1-8

Osoite	Puhelin	Faksi	Sähköposti	Kotisivut
Jämsperintie 6 46800 Myllykoski	010-8212500	010-821 2550	etunimi.sukunimi@uswood.fi	www.uswood.fi

SISÄLLYSLUETTELO

WACO 3000 -HÖYLÄLINJASTO	N:O 100	3
<i>Kuvaus</i>		3
<i>Huolto-ohje</i>		3
<i>Käyttöohje</i>		3
Höyläämön Layout		4
Linjaston pääohjauksyksiköt		5
Vannesahan pääohjauksyksikkö		7
Höyläämön pääohjauksyksiköt		8
Kaatolaite	N:O 100/1	10
<i>Kuvaus</i>		10
<i>Huolto-ohje</i>		10
<i>Käyttöohje</i>		10
Kiramo	N:O 100/2	11
<i>Kuvaus</i>		11
<i>Huolto-ohje</i>		11
<i>Käyttöohje</i>		11
Sahalle annostelija	N:O 100/3	12
<i>Kuvaus</i>		12
<i>Huolto-ohje</i>		12
<i>Käyttöohje</i>		12
Kuljetin ja metallinpaljastin	N:O 100/4	13
<i>Kuvaus</i>		13
<i>Huolto-ohjeet</i>		13
<i>Käyttöohje</i>		13
Vannesaha	N:O 100/5	14
<i>Kuvaus</i>		14
<i>Huolto-ohje</i>		14
<i>Käyttöohje</i>		14
Vannesahan peräpää	N:O 100/6	15
<i>Kuvaus</i>		15
<i>Huolto-ohjeet</i>		15
<i>Käyttöohjeet</i>		15
Höylän annostelija	N:O 100/7	16
<i>Kuvaus</i>		16
<i>Huolto-ohjeet</i>		16
<i>Käyttöohjeet</i>		16
Höylä	N:O 100/8	17
<i>Kuvaus</i>		17
<i>Huolto-ohje</i>		17
<i>Käyttöohje</i>		17
Vian kirjaaminen		18
Viikottainen tarkistulista		19

WACO 3000 -HÖYLÄLINJASTO**N:O 100*****Kuvaus***

Waco 3000 –höylälinjasto koostuu layoutin (Kuva 1.) osoittamista laitteista 1-8. Sen toiminta sisältää sahatavaranipun purkamisen linjastolle, joka kuljettaa sen vannesahalle halkaisuun tai mahdollisesti vannesahan ohisyötöllä suoraan höylälle. Linjasto sisältää monia erilaisia kuljettimia ja laitteita, joiden käyttö- ja huolto-ohjeet löytyvät tästä oppaasta.

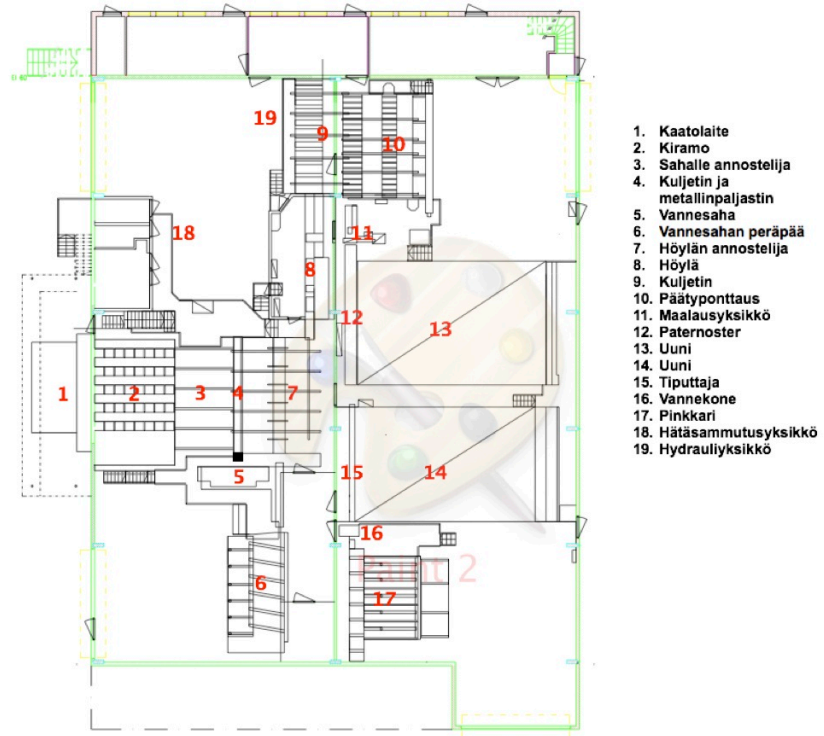
Waco 3000 –linjasto sisältää neljä pääohjausyksikköä. Linjasto (Kuva 2.) ja (Kuva 3), vannesaha (Kuva 4.) ja höylä (Kuva 5.). Näillä ohjausyksiköillä saadaan käynnistettyä sekä ohjattua Waco 3000 –linjastoa.

Huolto-ohje

Linjaston huolto-ohjeet koostuvat tämän oppaan sisältämistä konekohtaisista huolto-ohjeista. Tuotannossa tapahtuvat seisokit ja niiden aiheuttamat syyt sekä muut vikaantumiset kirjataan Pro Timber –tuotanto-ohjelmaan. Vian tuotanto-ohjelmaan kirjaamisohjeet löytyvät sivulta 12.

Käyttöohje

Höyläämön Layout



KUVA 1. LAYOUT

Osoite

Jämsperintie 6
46800 Myllykoski

Puhelin

010-8212500

Faksi

010-821 2550

Sähköposti

etunimi.sukunimi@uswood.fi

Kotisivut

www.uswood.fi

Linjaston pääohjausyksiköt



Osoite

Jämsperintie 6
46800 Myllykoski

Puhelin

010-8212500

Faksi

010-821 2550

Sähköposti

etunimi.sukunimi@uswood.fi

Kotisivut

www.uswood.fi



Osoite

Jämsperintie 6
46800 Myllykoski

Puhelin

010-8212500

Faksi

010-821 2550

Sähköposti

etunimi.sukunimi@uswood.fi

Kotisivut

www.uswood.fi

Vannesahan pääohjauksikkö



Osoite

Jäspertie 6
46800 Myllykoski

Puhelin

010-8212500

Faksi

010-821 2550

Sähköposti

etunimi.sukunimi@uswood.fi

Kotisivut

www.uswood.fi

Höyläämön pääohjauksiköt



Osoite
Jämsperintie 6
46800 Myllykoski

Puhelin
010-8212500

Faksi
010-821 2550

Sähköposti
etunimi.sukunimi@uswood.fi

Kotisivut
www.uswood.fi



Osoite

Jäspertie 6
46800 Myllykoski

Puhelin

010-8212500

Faksi

010-821 2550

Sähköposti

etunimi.sukunimi@uswood.fi

Kotisivut

www.uswood.fi

Kaatolaite**N:O 100/1****Kuvaus**

Kaatolaite on tuotannon alkupäässä sijaitseva hydraulikalla toimiva nostin, joka kaataa sahatavaranipun kerroksittain kiramolle. Laitetta ohjataan höylän ja vannesahan ohjaamon kytkimillä ja se toimii osittain myös automaattisesti. Kaatolaite sisältää myös sahatavaranippujen sisältävien välirimojen poistokuljettimen.

Huolto-ohje

Kaatolaitteen tarkastus suoritetaan tarkastuslistan mukaan määräajoin. Tarkastuksen yhteydessä laitteelle suoritetaan silmämääräinen tarkastus sen yleiskunnosta ja pyritään huomaamaan muutoksia laitteen rakenteessa.



Nro	Huoltokohteet	Tarkastus/Huoltotoimenpide
100/1.1	Kaatolaitteen anturit	Puhdistus
100/1.2	Rimakuljettimen rullat	Silmämääräinen
100/1.4	Rimakuljettimen moottori	Puhdistus Lämpötilan mittaus

Käyttöohje

Osoite

Jäspertie 6
46800 Myllykoski

Puhelin

010-8212500

Faksi

010-821 2550

Sähköposti

etunimi.sukunimi@uswood.fi

Kotisivut

www.uswood.fi

Kiramo

N:O 100/2

Kuvaus

Kiramon tehtävä on syöttää kaatolaitteelta tulleet sahatavarat eteenpäin yksi kerrallaan. Kiramo toimii sähkömoottoreilla ja sitä ohjataan höylän ja vannehan ohjaamon kytkimillä. Se toimii osittain myös automaattisesti.

**Huolto-ohje**

Kiramon tarkastus suoritetaan tarkastuslistan mukaan määräajoin. Tarkastuksen yhteydessä laitteelle suoritetaan silmämääräinen tarkastus sen yleiskunnosta ja pyritään huomaamaan muutoksia laitteen rakenteessa.

Nro	Huoltokohteet	Tarkastus/Huoltotoimenpide
100/2.1	Kiramon anturit	Puhdistus
100/2.1	Ketjut ja laakerit	Silmämääräinen
100/2.3	Kiramon moottori 1	Puhdistus Lämpötilan mittaus
100/2.4	Kiramon moottori 2	Puhdistus Lämpötilan mittaus

Käyttöohje

Osoite

Jämsperintie 6
46800 Myllykoski

Puhelin

010-8212500

Faksi

010-821 2550

Sähköposti

etunimi.sukunimi@uswood.fi

Kotisivut

www.uswood.fi

Sahalle annostelija
N:O 100/3
Kuvaus

Sahalle annostelija kerää kiramolta tulleet sahatavarat jonoon, mistä se pudottaa sahatavaran yksi kerrallaan sahan kuljettimelle. Annostelija sisältää valosilmiä mitkä ohjaavat kiramoita. Niiden avulla kiramo syöttää lisää sahatavaraa ja pysäyttää sen annostelijan ollessa täynnä. Sahalle annostelija sisältää myös vannesahan ohisyötön minkä avulla sahatavarat voidaan syöttää suoraan höylälle vannesahan ohi. Sahalle annostelijaa ohjataan höylän ja vannesahan ohjaamon kytkimillä.


Huolto-ohje

Sahalle annostelijan tarkastus suoritetaan tarkastuslistan mukaan määräajoin. Tarkastuksen yhteydessä laitteelle suoritetaan silmämääräinen tarkastus sen yleiskunnosta ja pyritään huomaamaan muutoksia laitteen rakenteessa.

Nro	Huoltokohteet	Tarkastus/Huoltotoimenpide
100/3.1	Valosilmät	Puhdistus
100/3.2	Kuljetinketjujen kunto	Silmämääräinen
100/3.3	Laakerien kunto	Silmämääräinen
100/3.4	Kuljetinketjujen moottori	Puhdistus Lämpötilan mittaus

Käyttöohje

Osoite	Puhelin	Faksi	Sähköposti	Kotisivut
Jämsperintie 6 46800 Myllykoski	010-8212500	010-821 2550	etunimi.sukunimi@uswood.fi	www.uswood.fi

Kuljetin ja metallinpaljastin
N:O 100/4
Kuvaus

Kuljetin ja metallinpaljastin sijaitsevat juuri ennen vannesahaa. Kuljetin sisältää valosilmäiä minkä avulla annostelija tietää milloin tiputtaa lisää sahatavaraa kuljettimelle. Metallinpaljastin sijaitsee kuljettimen loppupäässä, mikä tunnistaa sahatavarassa mahdollisesti olevan metallin. Tunnistaessaan metallia, se katkaisee kuljettimen toiminnan välttääkseen sahan vaurioitumisen. Kuljetinta ohjataan höylän ja vannesahan ohjaamon kytkimillä.


Huolto-ohjeet

Kuljettimen ja metallinpaljastimen tarkastus suoritetaan tarkastuslistan mukaan määräajoin. Tarkastuksen yhteydessä laitteelle suoritetaan silmämääräinen tarkastus sen yleiskunnosta ja pyritään huomaamaan muutoksia laitteen rakenteessa.

Nro	Huoltokohteet	Tarkastus/Huoltotoimenpide
100/4.1	Valosilmät	Puhdistus
100/4.2	Kuljetinketjujen kunto	Silmämääräinen
100/4.3	Rullien ja hihnojen kunto	Silmämääräinen
100/4.4	Kuljettimen moottori	Puhdistus Lämpötilan mittaus

Käyttöohje

Osoite	Puhelin	Faksi	Sähköposti	Kotisivut
Jämsperintie 6 46800 Myllykoski	010-8212500	010-821 2550	etunimi.sukunimi@uswood.fi	www.uswood.fi

Vannesaha
N:O 100/5
Kuvaus

Vannesaha on merkiltään Canali Twin, ja se koostuu 1100mm teräpyörästä ja terästä joka on 6600mm pitkä, 110mm leveä ja 1mm paksu. Sen tehtävä on halkaista sahatavara ja tehdä ulkoverhous tuotteiden näkyvä hienosahapinta. Vannesaha sisältää keskittävän syöttölaitteen sekä itse sahausyksikön. Syöttölaitetta ja vannesahaa ohjataan vannesahan ohjaamon kytkimillä.


Huolto-ohje

Vannesahan tarkastus suoritetaan tarkastuslistan mukaan määräajoin. Tarkastuksen yhteydessä laitteelle suoritetaan silmämääräinen tarkastus sen yleiskunnosta ja pyritään huomaamaan muutoksia laitteen rakenteessa.

Nro	Huoltokohteet	Tarkastus/Huoltotoimenpide
100/5.1	Rasvausnipat	Rasvaus
100/5.2	Öljyt	Silmämääräinen
100/5.3	Syöttölaitteen kunto	Silmämääräinen
100/5.4	Vannesahan moottori 1	Puhdistus
100/5.5	Vannesahan moottori 2	Lämpötilan mittaus Puhdistus
100/5.6	Syöttölaitteen moottori	Lämpötilan mittaus Puhdistus

Käyttöohje

Osoite	Puhelin	Faksi	Sähköposti	Kotisivut
Jämsperintie 6 46800 Myllykoski	010-8212500	010-821 2550	etunimi.sukunimi@uswood.fi	www.uswood.fi

Vannesahan peräpää
N:O 100/6
Kuvaus

Vannesahan peräpää erottelee sahatut kappaleet ja kaataa ne lappeelleen. Lappeella olevat sahatavarat syötetään eteenpäin höylälle kuljettimien avulla. Peräpää sisältää hydrauliikkamoottorin avulla hihnoilla ja ketjuilla pyöriviä rullia, sekä valosilmiä. Kuljetin toimii automaattisesti. Peräpää sisältää myös sahatavaran vetorullat.


Huolto-ohjeet

Vannesahan peräpään tarkastus suoritetaan tarkastuslistan mukaan määräajoin. Tarkastuksen yhteydessä laitteelle suoritetaan silmämääräinen tarkastus sen yleiskunnosta ja pyritään huomaamaan muutoksia laitteen rakenteessa.

Nro	Huoltokohteet	Tarkastus/Huoltotoimenpide
100/6.1	Hihnät	Silmämääräinen
100/6.2	Rullat kunto	Silmämääräinen
100/6.3	Ketjut kunto	Silmämääräinen
100/6.4	Valosilmät	Silmämääräinen
100/6.5	Vetorullamoottori 1	Puhdistus Lämpötilan mittaus
100/6.6	Vetorullamoottori 2	Puhdistus Lämpötilan mittaus
100/6.7	Kuljetinmoottori	Puhdistus Lämpötilan mittaus

Käyttöohjeet

Höylän annostelija

N:O 100/7

Kuvaus

Höylän annostelija koostuu laudan kääntäjästä sekä kuljettimista. Kääntäjän tarkoitus on kääntää sahatavara oikeinpäin, koska sahalta tulevista kappaleista joka toinen on väärinpäin. Kuljettimet keräävät lautoja puskuriksi jotta höylälle syöttö olisi jatkuvaa.

Huolto-ohjeet

Höylän annostelijan tarkastus suoritetaan tarkastuslistan mukaan määräajoin. Tarkastuksen yhteydessä laitteelle suoritetaan silmämääräinen tarkastus sen yleiskunnosta ja pyritään huomaamaan muutoksia laitteen rakenteessa.



Nro	Huoltokohteet	Tarkastus/Huoltotoimenpide
100/7.1	Valosilmät	Puhdistus
100/7.2	Ketjujen kunto	Silmämääräinen
100/7.3	Rullien ja hihnojen kunto	Silmämääräinen
100/7.4	Ketjumoottori	Puhdistus
100/7.5	Rullakuljettimen moottori	Lämpötilan mittaus
		Puhdistus
		Lämpötilan mittaus

Osoite

Puhelin

Faksi

Sähköposti

Kotisivut

 Jämsperintie 6
46800 Myllykoski

010-8212500

010-821 2550

etunimi.sukunimi@uswood.fi

www.uswood.fi

Höylä**N:O 100/8****Kuvaus**

Höyläyksikkö on merkiltään Waco 3000, mikä sisältää 10 kutteria (järjestys ala, oikea, vasen, ylä, oikea, vasen, ylä, ala, ala, ala). Syöttönopeus max 100m/min ja tuotteen mitat max 70mm korkea ja 225mm leveä. Sitä ohjataan höylän pääohjausyksikön kytkimillä.

Huolto-ohje

Höylän annostelijan tarkastus suoritetaan tarkastuslistan mukaan määräajoin. Tarkastuksen yhteydessä laitteelle suoritetaan silmämääräinen tarkastus sen yleiskunnosta ja pyritään huomaamaan muutoksia laitteen rakenteessa.



Nro	Huoltokohteet	Tarkastus/Huoltotoimenpide
100/8.1	Tulossa	Tulossa

Käyttöohje

Vian kirjaaminen

Vian tai muun seisokin aiheuttamat tapahtumat kirjataan ylös tuotanto-ohjelmaan. Kirjaaminen tapahtuu Pro-Timber -ohjelmistossa seuraavasti:

1. Valitse yläpalkista Raportit
2. Valitse valikosta Korjaus- ja huoltokohteiden raportointi
3. Valitse Tähti –symboli (uusi kirjaus)
4. Kirjaa vian kuvaus, korjaaja ja tehty korjaus.
Huom. Vaihdetut moottorit, hinnat tai laakerit kirjattava.
5. Valitse disketti –symboli (Tallennus)

Viikottainen tarkistulista

NRO	Kohde	Toimenpide	Kuittaus/Tulos	Kuittaus	Pvm
100/1.1	Kaatolaitteen anturit	Puhdistus			
100/1.2	Rimakuljettimen rullat	Silmämääräinen			
100/1.4	Rimakuljettimen moottori	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/2.1	Kiramon anturit	Puhdistus			
100/2.1	Ketjut ja laakerit	Silmämääräinen			
100/2.3	Kiramon moottori 1	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/2.4	Kiramon moottori 2	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/3.1	Valosilmät	Puhdistus			
100/3.2	Kuljetinketjujen kunto	Silmämääräinen			
100/3.3	Laakerien kunto	Silmämääräinen			
100/3.4	Kuljetinketjujen moottori	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/4.1	Valosilmät	Puhdistus			
100/4.2	Kuljetinketjujen kunto	Silmämääräinen			
100/4.3	Rullien ja hihnojen kunto	Silmämääräinen			
100/4.4	Kuljettimen moottori	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/5.1	Rasvausnipat	Rasvaus			
100/5.2	Öljyt	Silmämääräinen			
100/5.3	Syöttölaitteen kunto	Silmämääräinen			
100/5.4	Vannesahan moottori 1	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/5.5	Vannesahan moottori 2	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/5.6	Syöttölaitteen moottori	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/6.1	Hihnat	Silmämääräinen			
100/6.2	Rullat kunto	Silmämääräinen			
100/6.3	Ketjut kunto	Silmämääräinen			
100/6.4	Valosilmät	Silmämääräinen			
100/6.5	Vetorullamoottori 1	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/6.6	Vetorullamoottori 2	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/6.7	Kuljetinmoottori	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/7.1	Valosilmät	Puhdistus			
100/7.2	Ketjujen kunto	Silmämääräinen			

Osoite	Puhelin	Faksi	Sähköposti	Kotisivut
Jämsperintie 6 46800 Myllykoski	010-8212500	010-821 2550	etunimi.sukunimi@uswood.fi	www.uswood.fi

NRO	Kohde	Toimenpide	Kuittaus/Tulos	Kuittaus	Pvm
100/7.3	Rullien ja hihnojen kunto	Silmämääräinen			
100/7.4	Ketjumootori	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			
100/7.5	Rullakuljettimen moottori	Puhdistus			
		Lämpötilan mittaus			

Muut havainnot:

Siirretty tietokantaan (Pvm): __/__/20__

Allekirjoitus: _____

Osoite

Jämsperintie 6
46800 Myllykoski

Puhelin

010-8212500

Faksi

010-821 2550

Sähköposti

etunimi.sukunimi@uswood.fi

Kotisivut

www.uswood.fi