

ENNAKOIVAN KUNNOSSAPIDON KARTOITUS

Marttiini Oy

Wang Shuo

Tekniikan ja liikenteen ala
Kone- ja tuotantotekniikka
Insinööri (AMK)

2019

Tekniikan ja liikenteen ala
Kone- ja tuotantotekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Shuo Wang	Vuosi	2019
Ohjaaja	Ins. (AMK) Petri Kesälahti		
Toimeksiantaja	Marttiini Oy		
Työn nimi	Ennakoivan kunnossapidon kartoitus		
Sivu- ja liitesivumäärä	26		

Marttiini Oy on Rovaniemellä sijaitseva yritys, joka on erikoistunut puukkojen valmistukseen. Tuotanto yrityksessä on jatkunut jo yli yhdeksänkymmentä vuotta.

Tuotannon kunnossapidon osio on jäänyt alikehittyneeksi vuosien varrella, varsinkin ennakoivan kunnossapidon osalta. Tämän vaikutukset tuotantoon näkyvät yhä selkeämmin konekannan vanhenemisen myötä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Marttiini Oy:n kunnossapitotoiminnassa esiintyvät puutteet ja kehittää näihin puutteisiin kohdistuvia mahdollisia ratkaisuja. Ennakoivalla kunnossapidolla on yhä tärkeämpi rooli nykypäivän kunnossapitotoiminnassa, koska se vaikuttaa tuotannon toimivuuteen ja tehokkuuteen merkittävästi.

Tämän työn valmistumisen aikana suurin haaste oli kunnossapitotoiminnan puutteiden selvittämisen. Koska yrityksellä on pitkä historia, tietyt toimintamallit ovat vakiintuneet kunnossapidossa. Tuotannon työntekijät ovat jo tottuneet näihin käytäntöihin, ja vaikka heiltä välillä valituksia tuleekin puutteita koskien, harvoin kukaan enää ajattelee valitusten johtuvan painavasta syystä. Kirjallinen materiaali, josta voitaisiin analysoida puutteita ja syitä, on yrityksessä vähäistä.

Tutkimuksessa selvitettiin ensin Marttiini Oy:n tämän hetken kunnossapidon toimintatavat, joita verrattiin sitten opetushallituksen kunnossapidon oppimateriaalin kanssa. Jo tämän perusteella esiintyi nykyisissä toimintatavoissa selkeitä puutteita.

Kunnossapito on tärkeä osa tuotantoa ja Marttiini Oy:n kunnossapitotoiminnassa esiintyi selkeitä puutteita. Opinnäytetyöni tuloksena näihin puutteisiin kohdistuvat kehitystoimenpiteet ovat osa yrityksen kehityssuunnitelmaa jatkossa.

Lapland University of Sciences
Machinery and production engineering
Engineer (AMK)

Author	Shuo Wang	Year	2019
Supervisor	Petri Kesälahti, Engineer		
Commissioned by	Marttiini Oy		
Subject of thesis	Research of Preventive Maintenance		
Number of pages	26		

Marttiini Oy is a company in Rovaniemi, which is specialized in knife making. The company has been in knife producing business for over ninety years.

The maintenance of the production process is underdeveloped during all those years, especially the preventive maintenance. Its effects are shown more obviously with the machines which are used in the production process; they are getting older.

The main goal of this thesis was to observe and analyse the procedures of maintenance during the production process at Marttiini Oy and find out the weaknesses in the maintenance process, then try to develop some methods to improve the maintenance activities.

The biggest challenge during the process of making this thesis was to figure out the weaknesses of maintenance activities. Maintenance activities are carried out in the certain ways which were formed during the entire production history of Marttiini Oy. Even though the problems appeared time to time, but nobody considered them as weaknesses. Also, the lack of records of maintenance history was difficult when doing this thesis, because there was not much material which could be analysed.

In the thesis, the objectives were firstly to find out the procedures of the maintenance activities now in Marttiini Oy, secondly, to analyse those procedures based on the learning materials of maintenance, which was provided by the Opetushallitus. The conclusion of the analysis showed that there are plenty to be improved in the maintenance procedures.

Maintenance is crucial in production process at Marttiini Oy, based on those results of the thesis, the improvement of maintenance procedures should be more considered in production development, so it would become part of the production design.

Key words

maintenance, production development

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 MARTTIINI OY	7
3 KUNNOSSAPIDON PERIAATTEET	9
3.1 Kunnossapito on tuotannon osa	9
3.2 Työkalut	11
3.3 Kunnossapidon tavoitteet.....	13
4 KUNNOSSAPITOTOIMINTA MARTTIINI OY	14
4.1 Muistin varainen kunnossapidon toiminta	14
4.2 Heikko dokumentointi.....	15
4.3 Puutteellinen ennakoiva kunnossapito.....	19
4.4 Heikko standardointi	20
4.5 Heikosti varusteltu metallipaja	21
5 TARJOTTAVIA RATKAISUJA MARTTIINI OY	22
6 POHDINTA	24
7 LÄHTEET	26

ALKUSANAT

Kiitos Marttiini Oy:lle mielenkiintoisesta ja hyödyllisestä opinnäytetyön aiheesta. Haluan myös kiittää kaikkia henkilöitä, jotka ovat vaikuttaneet tämän opinnäytetyön valmistumiseen. Erityiset kiitokset esimiehelleni Nygren Artolle ja yrityksen toimitusjohtaja Ohvo Päiville, jotka ovat tukeneet minua tämän työn valmistumisessa.

Haluan kiittää myös ohjaajaani Kesälahti Petriä, jolta olen saanut palautetta ja kannustusta opinnäytetyön tekemiseen. Suurkiitokset myös perheelleni, joka on tukenut minua koko tutkinnon suorittamisen ajan.

Päiväys: 7.12.2019

Allekirjoitus: Shuo Wang

1 JOHDANTO

Kilpailu kiristyy koko ajan nykyisillä globaalisilla markkinoilla. Jos yritys haluaa pärjätä tässä kilpailussa, kilpailukyvyin ja kannattavuuden parantaminen on välttämätöntä.

Yrityksen maine on yksi avaintekijä, kun puhutaan sen globaalisesta markkinointi- ja kilpailukyvyistä. Yritystä ja/tai tuotetta voidaan myös kutsua brändiksi ja, se perustuu yleensä pitkään yritystoimintaan. Esimerkiksi Marttiini on maailmalla tunnettu, suomalainen puukkovalmistaja, jolla on pitkä historia ja hyvä laatu sekä tuotteissa että palveluissa. Tuotannon varmuus ja sujuvuus vaikuttavat merkittävästi tuotteiden laatuun ja yrityksen imagoon, esimerkiksi tuotteiden laadun tasaisuuteen ja toimitusvarmuuteen.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää Marttiini Oy:n kunnossapitotoiminnassa esiintyvät puutteet. Työssä perehdytään varsinkin ennakoivaan kunnossapitotoimintaan, koska tulosten perusteella voidaan kehittää toimenpiteet kunnossapitotoiminnan parantamiseen. Tämä opinnäytetyö on myös osa taustatyötä Marttiini Oy:n kunnossapidon järjestelmän hankintaa varten.

Marttiinilla on monipuolinen konekanta ja koneiden ikäjakauma on laaja, joten tässä opinnäytetyössä selvitetään vain, mitkä ovat yleiset puutteet kunnossapitotoiminnassa ja näiden puutteiden parantamiseen liittyvät seikat. Tässä opinnäytetyössä käsitellään pelkästään tuotannon puolen laitteiden kunnossapitotoimintaa, muut tehtaaseen liittyvät kunnossapitotoiminnat, esimerkiksi kiinteistön kunnossapito, eivät kuulu työn piiriin.

2 MARTTIINI OY

Marttiini Oy:n on perustanut seppä nimeltä Janne Marttiini jo vuonna 1928. Tehtaan nimi oli alunperin J. Marttiini Puukkotehdas, se sijaitsi Rovaniemellä ja sen tuotteet olivat puukkoja, jotka olivat sekä näyttäviä että käytännöllisiä. Alussa tehtaalla työskenteli vain muutama työntekijä. Janne Marttiini itse työskenteli yrityksessä seppänä ja koko hänen perheensä osallistui tehtaan toimintaan. Tehdas sijaitsee edelleen Rovaniemellä ja puukot ovat edelleen yrityksen päätuotteita. Tällä hetkellä yrityksessä työskentelee noin viisikymmentä työntekijää, puolet heistä on tuotannon työntekijöitä. Noin kuusikymmentäviisi prosenttia tuotannon työstä on käsityötä, loput työstä tehdään automatisoiduilla tuotantosoluilla. (Marttiini Oy 2019a.)



Kuva 1. Marttiinin Suomi100 Juhlapuukko (Marttiini Oy 2019b)

Marttiinin menestyksen aloitti yrityksen legendaarinen Ilves-puukkosarjan (Kuva 1). Sarjan puukkoja on valmistettu jo yli neljä miljoona kappaletta, ja osaa sarjan malleista valmistetaan edelleen. Legendan nimi syntyi nimikilpailun kautta, jonka järjesti Janne Marttiini vuonna 1930 ja jonka rakennusmestari Kalle Palmu voitti ilves-nimiehdotuksellaan. Yrityksen laajetessa, tehdas uusi funktionalistinen tehdasrakennus valmistui vuonna 1942 ja sen on suunnitellut arkkitehti F.H. Granlund. Tässä rakennuksessa toimii nykyään Marttiinin tehtaanmyymälä ja museo,

se on myös yksi Rovaniemen kaupungin maamerkkejä (Kuva 2).



Kuva 2. Marttiinin vanha tehdas (Marttiini Oy 2019c)

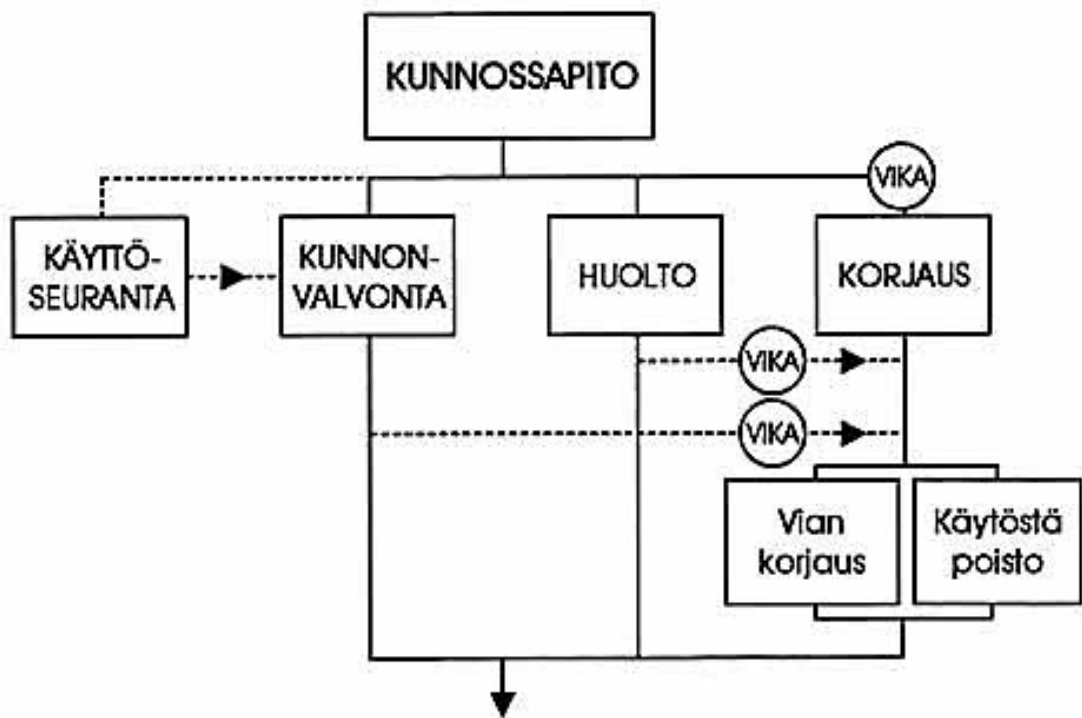
Vuonna 1947 Janne Marttiinin poika, Lauri Marttiini, aloitti työt puukkotehtaalla ja hänestä tuli myöhemmin yrityksen toimitusjohtaja. Tehtaan tuotevalikoima kehittyi vuosien varrella ja yhtiömuoto muuttui osakeyhtiöksi vuonna 1957 toiminnan laajentamisen myötä. Vuonna 1967 yhtiö otti ison harppauksen vientimarkkinoilla tekemällä kauppaa Amerikan markkinoilla, samana vuonna Tasavallan presidentti Urho Kekkonen myönsi Marttiinille vientipalkinnon. Vuoden 1969 lopussa tehdas muutti nykyisiin tuotantotiloihinsa Rovaniemen teollisuusalueelle. Tasavallan Presidentti Martti Ahtisaari vieraili Rovaniemellä tutustumassa puukkotehtaan toimintaan vuonna 1997. Marttiinin nykyinen toimitusjohtaja Päivi Ohvo nimitettiin vuonna 2001 ja syksyllä vuonna 2005 kansainvälinen kalastusvälinekonserni Rapala VMC Oyj osti koko osakekannan Marttiinin perheeltä. Yrityksen liikevaihto oli seitsemän miljoonaa euroa vuonna 2018, samana vuonna Marttiini Oy täytti yhdeksänkymmentä vuotta ja sen yritystoiminta jatkuu vahvana. (Marttiini Oy 2019a.)

3 KUNNOSSAPIDON PERIAATTEET

Kunnossapitoa ja huoltoa käytetään monesti samana terminä, mutta oikeasti kunnossapito on hyvin laaja käsite ja huolto on vain osa kunnossapitoa. Kunnossapidon toiminta sisältää tuotantolaitteiden kunnan valvonnan, huollon ja korjauksen (Kuva 3). (Opetushallitus 2019a.)

3.1 Kunnossapito on tuotannon osa

Tuotantoa suunnitellessa on kunnossapito otettava huomioon jo alkumetreillä, koska riittävä kunnossapidon budjetti ja sen toiminta takaavat tuotannon taloudellisuuden ja toimivuuden. Tuotannon suunnittelussa pitää varata kunnossapitoa varten budjetista tietty summa, johon sisältyvät henkilöstön kustannukset ja koulutukset, sekä varaosien ja tarvikkeiden hankinta kustannukset. Rahan lisäksi suunnittelussa on huomioitava myös kunnossapidon vaatima aika. Tyypillinen esimerkki on tuotannon seisakki, joka tarkoittaa tuotannon pysäyttämistä suunnitellusti, jolloin tehdään suunniteltuja kunnossapidon toimenpiteitä. Tällä tavalla voidaan vähentää yllättäviä tuotantolaitteiden rikkoontumista, jotka aiheuttavat turhia tuotannon katkoksia, jolloin menetetään rahaa. (Opetushallitus 2019a.)

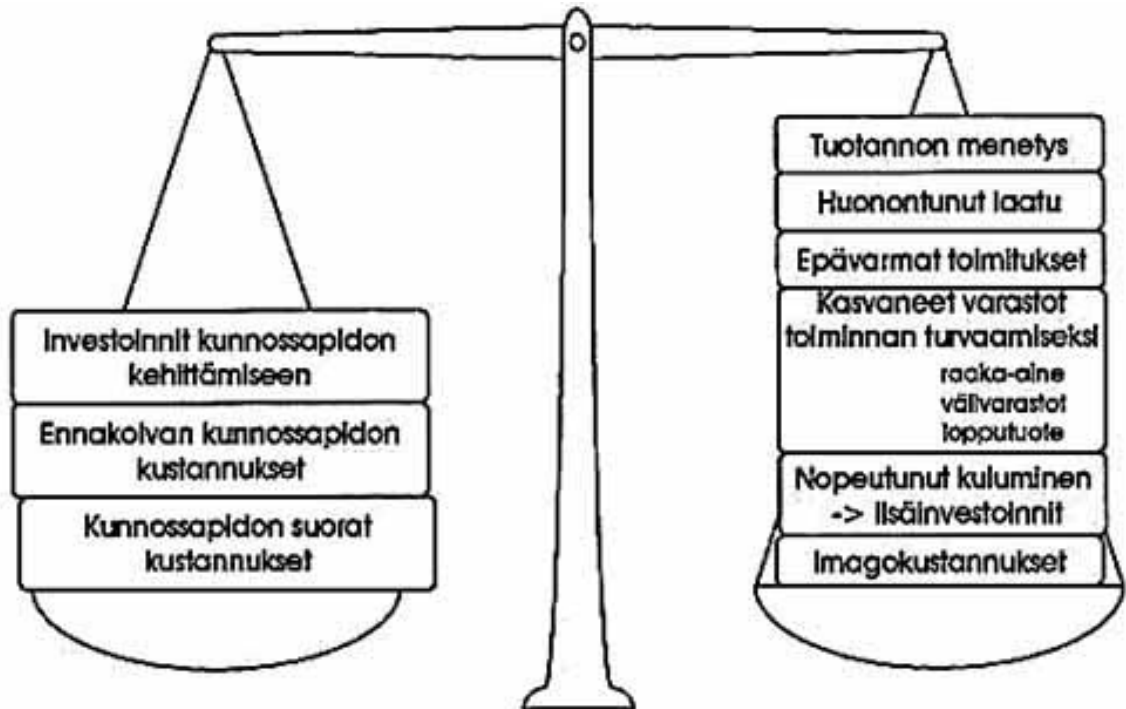


Kuva 3. Kunnossapidon jako (Opetushallitus 2019a)

Kunnossapito kulkee koko tuotantoprosessin läpi, ja kuten kuva 3:ssa esitetään, kunnossapito ja tuotantoprosessi kulkevat käsi kädessä. Kunnossapidon toiminnan ensimmäinen vaihe on kunnonvalvonta, joka toteutuu käyttöseurannan kautta, eli tuotannon laitteiden operaattorit osallistuvat kunnossapidon toimintaan tiedon lähteenä. He ovat ensimmäiset henkilöt, jotka havaitsevat muutokset tuotannon laitteissa ja vaikka havainnot ovat yleensä aistin varaisia, esimerkiksi melua, tärinää ja lämpöä, heijastavat tällaiset muutokset laitteiden laakereiden kuntoa suoranaisesti. Myös säännölliset tarkastukset voivat kuulua operaattorin työkuvaan, kuten voiteluöljyn laadun tarkastus, ja kun poikkeavuuksia havaitaan, vaaditaan jatkotoimenpiteitä eli huolto tai korjaus. (Opetushallitus 2019a.)

Huolto tarkoittaa yleensä ennakoitavaa ja jaksotettuja kunnossapidon toimenpiteitä, kuten laitteiden liikkuvien osien voitelut. Laitteen valmistaja toimittaa yleensä huolto-ohjeet laitteen mukana, mutta huolto-ohjelman laatiminen, toteuttaminen ja seuranta ovat kunnossapito-osaston tehtäviä. Vikaantumisen on välttämätöntä laitteen käyttöaikana ja korjaus suoritetaan, kun laite rikkoontuu. Korjaus voi olla kokonaisvaltainen tai osittainen, mutta tuotanto kärsii tästä joka tapauksessa. Jokaisella laiteella tai sen osalla on elinkaari ja kun sen elinikä täyttyy, laite tai sen osat on poistettava käytöstä, mikä tarkoittaa laitteen uusimista tai modifioimista. Kunnossapito on jatkuva prosessi sekä vanhoille että uusille laitteille, eli kunnossapidon ylläpitäminen ja kehittäminen ovat myös osa kunnossapidon toimintaa, esimerkiksi kunnossapidon suunnitelma kehittyy joka vuosi edellisen vuoden kokemusten perusteella.

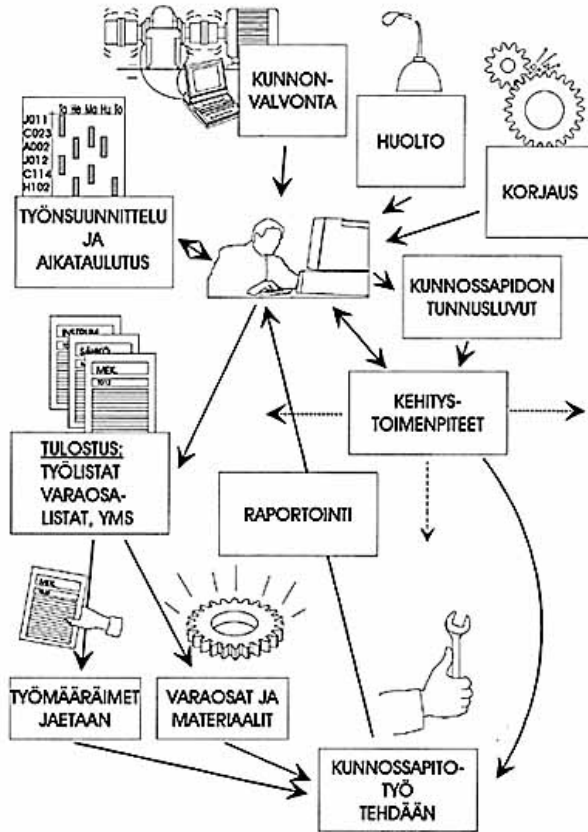
Kunnossapito on osa tuotantoa ja tähän mennessä kunnossapidosta on syntynyt pelkästään kuluja, mutta mitä tuloja kunnossapito tuo tuotannolle? Tällainen pelkästään kuluja -ajatus esiintyy usein pien- ja keskikokoisessa yrityksessä, koska kunnossapidon toiminta vaatii jonkinlaisen alkuinvestoinnin, kuten erikoisvaraosien varastointi. Kunnossapito luo yritykselle tuloja varmistamalla laitteiden kestävyys ja luotettavuuden, minkä kautta tuotannon sujuvuus ja varmuus paranee, ja näin ollen tuotannon tehokkuus paranee, mikä tarkoittaa, että yrityksellä on paremmat mahdollisuudet menestyä taloudellisesti. Kunnossapidon kustannukset ovat avaintekijä yrityksen kunnossapidon hankintapäätöksiensä teossa, mutta kannattaa myös harkita, mitä voi menettää ilman kunnollisia kunnossapidon toimia ja suunnitelmaa (Kuva 4). (Opetushallitus 2019b.)



Kuva 4. Kunnossapidon kustannukset ja tuotot (Opetushallitus 2019b)

3.2 Työkalut

Markkinoilla on monenlaisia kunnossapidon tietojärjestelmiä, joiden kautta voidaan hallita kunnossapidon toiminnanohjaukset ja materiaalivirrat. Näiden järjestelmien perustoimintoja ovat laitteen tai koneen tietojen kerääminen ja käsitteleminen. Laitteiden taustatiedot syötetään järjestelmiin, esimerkiksi laitteen tekniset tiedot, huolto-ohjeet, varaosalistat, ynnä muut. Järjestelmä tai järjestelmän käsittelijä luo tietojen perusteella huoltosuunnitelman, jonka kautta työnsuunnittelu ja aikataulu muodostuu. Kun kunnossapitotyöt on suoritettu, raportit ja palautteet kirjataan järjestelmään ja niistä muodostuu kunnossapidon historia, jota analysoidaan jatkuvasti kunnossapidon järjestelmän kehittämistä varten. Yleiseen kaupalliseen kunnossapidon tietojärjestelmään sisältyy myös tarjousten ja tilausten käsittelyihin liittyvät ominaisuudet, koska se helpottaa kunnossapidon palveluita tarjoavien yritysten toimintaa (Kuva 5). Kunnossapidon järjestelmän toteutustavat riippuvat yrityksestä, mutta niiden toiminnot ovat pitkälti samanlaisia (Kuva 6). (Opetushallitus 2019c.)



Kuva 5. Yleinen kunnossapidon järjestelmä (Opetushallitus 2019e)

Tietotekniikan kehittäminen on mahdollistanut joustavammat kunnossapidon toiminnot ja tehokkaammat kunnossapidon työt, esimerkiksi kun laitteessa esiintyy toimintahäiriö, hälytys lähetetään suoraan päivystäjän puhelimeen ja tämä viesti sisältää laitteen käyttöpaikan eli osoitteen ja laitteen tunnuksen, jolloin päivystäjä voi reagoida välittömästi tilanteeseen.



Kuva 6. Kunnossapitojärjestelmän päätoiminnot ja liittymät (Opetushallitus 2019c)

3.3 Kunnossapidon tavoitteet

Kunnossapidon tavoite on luoda jokaiselle laitteelle täydellinen kunnossapidon ohjelma, jonka kautta voidaan välttää laitteen rikkoontuminen kokonaan, mutta käytännössä tämä ei ole mahdollista. Kunnossapidon päätehtävä on minimoida tuotantohäiriön esiintymisen mahdollisuus sekä varmistaa tuotannon tehokkuus ja sujuvuus. Laitteiden modifiointi ja modernisointi ovat myös osa kunnossapidon toimintaa. Kunnossapidon kautta voidaan myös maksimoida laitteiden elinkaari, jotta laitteiden investoinnista syntyisi mahdollisimman paljon tuottoa.

Kunnossapidolla on vaikutuksensa myös koko liiketoimintaan. Tuotanto on sujuvampaa toimivan kunnossapidon toiminnan ansiosta; tuotannon laitteiden toimintavarmuus vaikuttaa suoraan toimitusvarmuuteen ja tuotteen laatuun. Parempi laatusista tuotteista syntyy lisämyyntiä, joka tarkoittaa yritykselle lisää tuottoa. Tuotannon koneiden kunto vaikuttaa suoraan myös raaka-aineiden kulutukseen, hyväkuntoinen kone kuluttaa omia osiaan ja tuotteen raaka-aineita vähemmän kuin viallinen. (Opetushallitus 2019d.)

4 KUNNOSSAPITOTOIMINTA MARTTIINI OY

Yritys on ollut toiminnassa reilut yhdeksänkymmentä vuotta ja nykyään tuotannossa käytetään sekä automatisoituja tuotantosoluja että puhtaasti käsityönä tehtävää työtä. Koneiden ikäjakauma on varsin laaja, koska tällä hetkellä vanhin tuotantokone oli otettu käyttöön vuonna 1974, kun taas uusimman tuotantokoneen käyttöönotto vuosi oli 2015. Monista syistä johtuen, joita käsitellään seuraavissa alaluvuissa, Marttiinin kunnossapitotoiminta on hyvin puutteellista. Kunnossapitotoiminnan kehitys on jäänyt pitkällä aikavälillä alikehittyneeksi, jolloin sen seuraaminen ja dokumentointi on myös jäänyt puutteelliseksi. Jos kunnossapidon tarkoitus on suojata ja huoltaa laitteita, jotta saadaan hyvälaatuisia tuotteita ja myyntiä, alikehittyminen käy kalliiksi. Kaikki puutteet moninkertaistuvat pitkällä aikavälillä, mikä heikentää tuotantoa ja laatua.

4.1 Muistin varainen kunnossapidon toiminta

Yrityksessä ei ole ollut koskaan kaupallista kunnossapidon valvontajärjestelmää käytössä. Kaiken kunnossapidon, sekä ennakoivan kunnossapidon- että korjauskunnossapitotoiminnan, ovat suorittaneet huoltohenkilöt omatoimisesti. Tällaisella menetelmällä suorituksista ei ole ollut tarkkaa dokumentointia, vaan huoltohenkilöt ovat keränneet kokemuksia ja tietoja tuotannon laitteiden kunnossapidosta vuosien varrella. Kun uusia huoltohenkilöitä on otettu työhön, kunnossapidon käytäntöjen perehdyttäminen kestää paljon pidempään kuin normaalisti, koska perehdytys ei tapahdu järjestelmällisesti ja ennakoivasti, vaan työn kautta.

Tehtaan organisaation rajallisuuden vuoksi, kunnossapitoon ei ole selkeästi nimitetty tiettyä vastuuhenkilöä, vaan huoltohenkilöt ovat kuuluneet tuotannon tiimiin. Huoltohenkilöstön työtehtävistä viisikymmentä prosenttia liittyy edelleen tuotannon prosessiin suoranaisesti, eli he ovat vastuussa tuotantosolujen ylläpitämisestä. Tällainen toiminta on jatkunut yrityksessä kymmeniä vuosia, mikä haittaa suoraan tuotannon tehokkuutta, koska tuotannon varmuutta ei voida taata. Esimerkkinä tästä voidaan antaa tilanne, jossa pari vuotta sitten vanhempi huoltohenkilö jäi eläkkeelle. Tällöin aika paljon tietoa ja taitoa poistui yrityksestä hänen mukanaan, koska käytännössä on täysi mahdottomuus, että hänen seuraajansa olisi voinut oppia kaikki mitä vanhemman huoltohenkilön neljänkymmenen

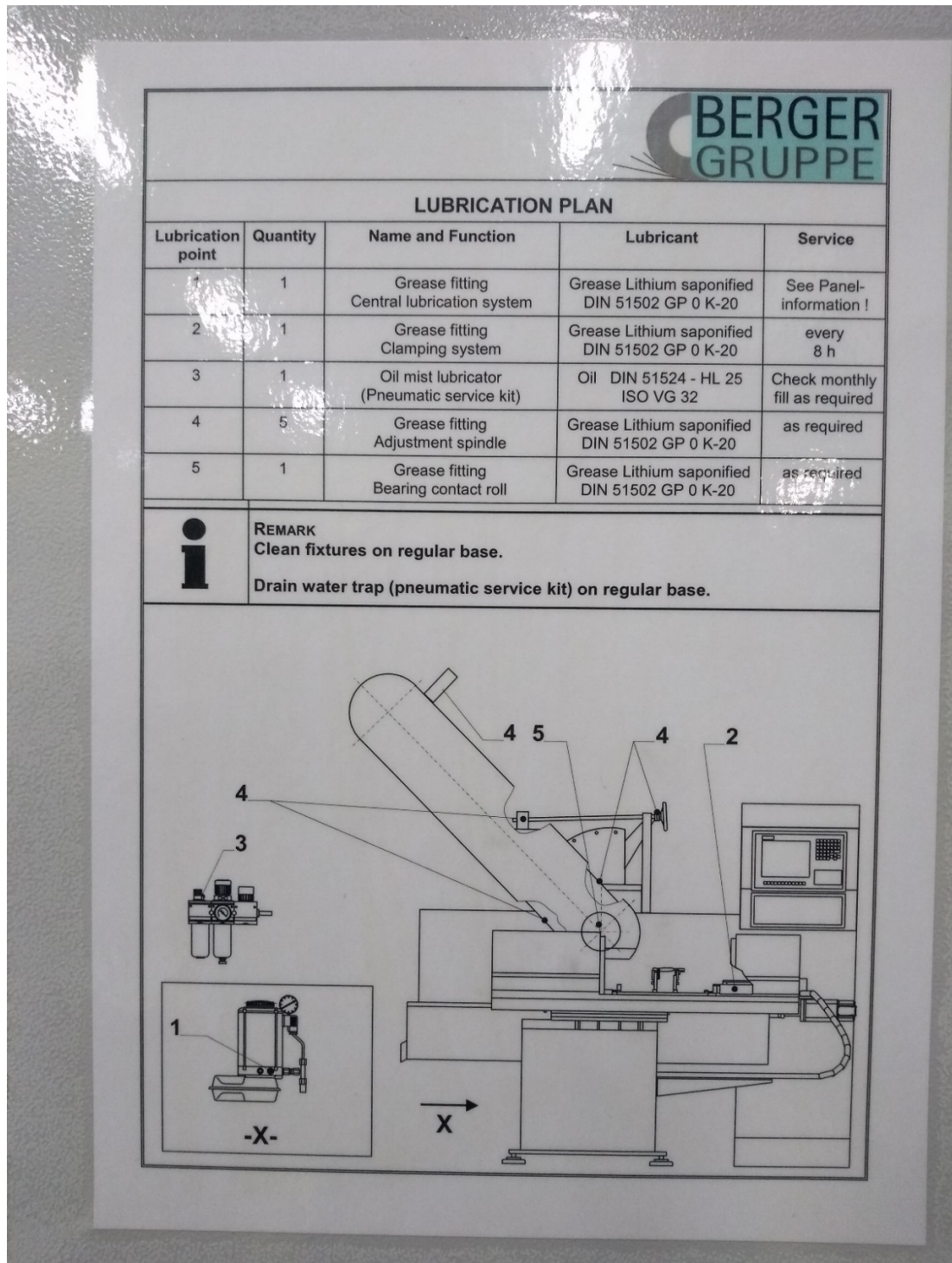
vuoden uran aikana opitut ja hankitut tiedot ja taidot vaivaisessa neljässä vuodessa.

4.2 Heikko dokumentointi

Tehtaalla on yleensä kahdenlaisia, erityyppisiä huoltotoimenpiteitä; säännöllisiä huoltotoimenpiteitä ja yllättäviä korjaustoimenpiteitä. Molemmat toimenpiteet on suorittanut huoltohenkilö omatoimisesti, ilman vastuuhenkilöä tai toimivaa seurantajärjestelmää, mikä on johtanut puutteellisuuteen sekä dokumentaatiossa että seurannassa. Kenellekään on tuskin tullut mieleenkään kirjata toimenpiteitä ja niiden suoma infoa ylös.

Tällä hetkellä huoltohenkilöt suorittavat säännölliset huoltotoimenpiteet tietyin aikaväleihin ohjeiden mukaan, mutta koska ohjeistus ei ole selkeää tai kenenkään vastuulla, niin suoritusten seurannat puuttuvat kokonaan. Kuluvien osien kanssa työskenneltäessä on huomattu, että niillä on aika säännöllinen käyttöikä, mutta seurannan puuttuessa niitä ei havaita ajoissa, vaan ne ehtivät rikkoontua kokonaan ennen vaihtoa.

Hyvä esimerkki selkeän seurannan puutteesta on tuotannon koneiden voitelu; laitteen mukana on toimitettu selkeät huolto-ohjeet fyysisesti paperilla, jossa ilmaistaan selkeästi voiteluohjeet laitteen liikkuville osille. Ohjeessa (esimerkki Kuva 7) on esitetty selkeästi voiteluaineiden laatu, määrä ja voitelun aikaväli (tuntimäärä).



Kuva 7. Voiteluohjeet (Marttiini Oy)

Puutteellisuus tässä tapauksessa on tiedon jakaminen ja tehtyjen toimenpiteiden seuraaminen; osa voiteluohjeesta on sijoitettu koneessa näkyvälle pinnalla (Kuva 8), jolloin huoltohenkilöt näkevät ohjeet suoraan ja visuaalisesti.



Kuva 8. Ohjeiden sijainti (Marttiini Oy)

Ongelmana on, että osa ohjeesta oli toimitettu koneen käyttöohjeen mukana sähköisesti eli työsähköpostiin, mutta vastuuhenkilön puuttuessa, ohjeiden eteenpäin toimittaminen on jäänyt kesken. Huoltohenkilöt eivät ole nähneet niitä suoranaisesti tai ollenkaan ja monessa vastaavassa tapauksessa niitä ei ole toimi-

tettu huoltohenkilöille fyysisesti kokonaisuudessaan ollenkaan. Tässäkin tapauksessa, vaikka kaikki ohjeet olivat kunnossa ja toimitettu toimittajan puolesta, ohjeiden noudattaminen on silti haasteellista, koska kukaan ei ole kartalla, kuka teki, mitä teki ja koska teki, kun seurantajärjestelmä tehtaan puolelta puuttuu. Tämä ei tarkoita, että huoltohenkilöiden työsuoritukseen tai taitoon ei voida luottaa, mutta inhimillisiä erehdyksiä tapahtuu ilman kunnollista jäsenneltyä seurantajärjestelmää. Tehtaan huoltohenkilöillä on monipuoliset tehtävät ja he joutuvat usein itse priorisoimaan työt kriittisyyden ja toiminnan jatkumisen puitteissa. Kun kaikki huoltotoimenpiteet ovat vain heidän oman muistinsa varassa, eteen tulee usein tilanteita, jossa tuotanto ei saa pysähtyä ja sitä tukevat tehtävät siirtyvät tehtävälisan kärkeen. Muut tehtävät sivuutetaan ja osa niistä unohtuu kokonaan; valitettavasti voitelu on monesti näiden unohdettujen asioiden listalla, koska sen vaikutuksia ei välttämättä näe heti. Kun tällaisista yksittäisistä ratkaisuista tulee tapa, niin ne pitkässä juoksussa voivat aiheuttaa isoja vahinkoja tuotantolaitteelle. Huollon suunnittelussa ja seurannassa esiintyy paljon puutteita.

Kun tuotantolaitteet ovat jo rikkoontuvat ja aletaan suorittamaan korjaustoimenpiteitä, tulevat nämä toimenpiteet hyvinkin kalliiksi, koska osa tai koko tuotanto pysähtyy tai hidastuu, jolloin poiketaan tuotannon suunnittelusta. Monessa tapauksessa korjausprosessi kestää pidempään kuin suunnitellut huolto-operaatiot, koska varaosien hankinta voi kestää kauan ja myös varsinaiset laitteen korjaustoimenpiteet voivat kestää kauemmin kokemuksen puuttumisen takia. Korjauskunnossapito on välttämätöntä, jossain vaiheessa sattuu aina jotakin, mutta niitä voidaan ehkäistä ja minimoida ennakoivan kunnossapidon kautta, jota käsittelem seuraavassa osiossa. Ennakoivan kunnossapidon lisäksi huoltohistorian dokumentointi on myös tärkeä työkalu korjauskunnossapidon toimenpiteiden tehostamiseen. Tehtaalla ei tällä hetkellä ole selkeitä ohjeita korjauskunnossapidon toimenpiteiden suorittamiseen, eli kun tuotantolaitte rikkoontuu, huoltohenkilö suorittaa vian etsinnän, varaosien hankinnan ja suorittaa laitteen korjauksen. Operaation päättyessä, vain tällä yhdellä huoltohenkilöllä on kokemusta koko tapauksesta, mutta dokumentoinnin puuttuessa tiedot eivät jakaudu koko huoltotiimiin automaattisesti. Kun sitten sama vika esiintyy seuraavalla kerralla, kyseinen huoltohenkilö ei välttämättä olekaan enää saatavilla. Toki voi käydä myös niin, että tapahtumasta on jo sen verran aikaa, että edes sama henkilö, joka suorittaa

saman korjausoperaation kuin aikaisemmin, ei välttämättä enää muista yksityiskohtaisesti ja tarkasti toimenpidettä tai varaosien hankinnassa voi esiintyä samat ongelmat kuin edellisellä kertaa. Kun olin huoltohenkilön tehtävissä, kysyin monesti vanhemmilta huoltohenkilöiltä neuvoja laitteiden korjaamiseen liittyen, mutta vastaukset eivät olleet aina selkeitä, koska he eivät yksinkertaisesti muistaneet enää yksityiskohtia. Varaosien hankinnassa esiintyi samat ongelmat ja varsinkin erikoisosien hankinnassa, jouduin monesti selvittämään itse mistä osat oli hankittu vanhojen laskujen kautta, ja siihen meni paljon aikaa ja resursseja. Laitteiden kunnonseuranta oli myös vaikeaa ilman dokumentoitua huolto- ja korjaushistoria.

4.3 Puutteellinen ennakoiva kunnossapito

Tehtaan tämän hetkellinen kunnossapidon toimintatapa on pääosin korjauskunnossapitoa, koska tuotannon koneiden kuntotarkastukset suoritetaan epäsäännöllisesti ja osaan koneista kuntotarkastusta ei suoriteta ollenkaan, vaan koneita käytetään aina jonkin osan rikkoontumiseen asti, jolloin ne on pakko korjata. Tällainen toimintatapa lisää koko koneen rikkoontumisen riskiä, koska koneen osan rikkoontuminen voi aiheuttaa lisävahinkoja myös koneen muihin osiin. Pahimmassa tapauksessa koko yksikkö eli kone voi rikkoontua käyttökelvottomaksi, jolloin koko- tai osatuotanto kärsii ja koneen rikkoontuminen voi aiheuttaa myös valtavia kustannuksia uuden laitteen hankinnan takia. Esimerkkinä, tehdas puukonterien valmistuksessa on käytössä NC-hiomakoneet; yksi koneen hiomakiveä pyörittävä hihna rikkoontui kulumisen takia yön aikana ja sotki loputkin kiveä pyörittävät hihnat. Nämä rikkinäiset hihnat olivat sotkeneet vieressä olevat sähkökaapelit, jotka yhdistyivät hätäseis-piiriin, jolloin koneessa esiintyi käynnistyshäiriö seuraavana aamuna. Kuuden tunnin tutkinnan jälkeen selvisi viallinen kaapelilinja ja vasta kaapelin tarkastuksessa havaittiin rikkoontuneet hihnat. Varaosien puuttumisen takia korjausoperaatio jatkui vielä seuraavana päivänä, jolloin kone oli pois käytöstä puolitoista vuorokautta, joka näkyy suoraan kustannuksina ja tappiona. Vahinko olisi voitu välttää, jos koneelle olisi suoritettu säännölliset kuntotarkastukset ja ennakoivat kunnossapidon toiminnot.

Tuotannolla ei ollut asianmukaista ohjeistusta kunnossapidon toiminnasta, eli kunnossapidon ohjeet puuttuivat tällöin kokonaan. Vanhalla koneella ei välttämättä ole kunnossapitoihin liittyviä dokumentteja, koska aina kun joku rikkoontui, huoltohenkilöt suorittivat korjausoperaatiot omatoimisesti, mutta suoritettua korjausta ja sen tulosta ei ole raportoitu kenellekään, eikä siitä ole jäänyt dokumenttia myöhempää analysointia varten. Uudessa koneessa on yleensä toimitettuna kunnossapidon ohjeet jo käyttöohjeiden mukana, mutta läheskään kaikkia huolto-ohjeita ei ole välitetty huoltohenkilöille, jolloin huolto-ohjelmat olivat näin ollen jääneet laatimatta.

4.4 Heikko standardointi

Kunnossapidon standardeja on monia ja jokainen niistä antaa jonkinlaisen opastuksen tietylle kunnossapidon alueelle ja osa niistä antaa jopa toimintamalleja tai työkaluja kunnossapidon toimintaan. Esimerkiksi SFS-EN 17007:2017 Maintenance process and associated indicators antaa kokonaiskäsityksen kunnossapidon prosessista ja sen hallinnasta, se antaa myös perustyökalut kunnossapidon prosessin analysointiin. Marttiini Oy:ltä on puuttunut kokonaan oman kunnossapidon kehitys koko sen vuosien varrella, eikä yritys ole ottanut käyttöönsä myöskään yleisen kunnossapidon standardia. Tehtaalla ei siis tälläkään hetkellä ole ennakoivan kunnossapidon toimintamallia ollenkaan, vaikka tehtaan konekannan vanhenemisen myötä ennakoivalla kunnossapidolla olisi entistä tärkeämpi rooli tehtaan tuotannon ylläpitämisessä ja tehostamisessa.

Tuotannon välineiden ja tarvikkeiden standardointi on myös heikko, ja standardin puuttuminen näkyy eniten koneiden rakennuksessa ja korjaamisessa. Puukon valmistamiseen tarvitaan monenlaisia itserakennettuja tai modifioituja koneita ja näiden koneiden rakentamiseen tarvitaan yleensä jonkinlaisia kiinnitystarvikkeita. Näiden tarvikkeiden valinta on perustunut siihen, mitä tehtaalta on sattunut löytyämään, esimerkiksi vanhemmissa itserakennetuissa koneissa saattaa löytyä useampia eri kantaisia ruuveja samassa koneen osassa, eli huoltohenkilö on joutunut käyttämään kahta tai jopa kolmea eri työkalua yhden kotelon kannen irrottamiseen. Pneumaattisen järjestelmän tarvikkeiden käytössä on myös isoja puutteita, kuten paineilmajärjestelmän pikaliittimet eivät ole saman standardin mukai-

sia, mikä tarkoittaa käytännössä sitä, että tämä sama paineilma käyttöinen työkalu ei sovi yhteen kaikkien pikaliittimien kanssa, vaan tarvitaan muunnoskappale työkalun ja liittimen väliin, jotta työ onnistuu. Tämä laskee toiminnan tehokkuutta jo huomattavasti.

4.5 Heikosti varusteltu metallipaja

Huoltohenkilöiden työtehtäviin kuuluu paljon metallitöitä sekä konerakennuksessa että kunnossapidossa, esimerkkinä työkalujen kunnostaminen. Rajallinen työkaluvalikoima metallityöpajassa on vaikeuttanut työntekoa ja samalla heikentänyt työn tarkkuutta. Suurinta osaa koneistustyöstä, eli sopivan työkalun valmistusta, ei ole mahdollista tehdä itse ja koneistuspalvelun esimerkiksi sorvaamon käyttäminen lisää kustannuksia sekä ajallisesti että taloudellisesti. Tämä puute vaikuttaa myös huoltohenkilöiden työmotivaatioon negatiivisesti, koska osaa kunnossapidon töistä on heidän mielestään vaikea suorittaa sopivien työkalujen puuttumisen takia. Tutkitusti negatiivinen työmotivaatio johtaa suoraan huonoon työnlaatuun.

5 TARJOTTAVIA RATKAISUJA MARTTIINI OY

Kunnossapidon toiminnan tulisi tukea tuotantoa ja sen ennakoivaa kunnossapitoa painottaen. Paras ratkaisu olisi, jos käytössä olisi pätevä kunnossapidon järjestelmä, joka kattaisi myös ennakoivan kunnossapidon. Järjestelmän hankkimiseen pitää kuitenkin tehdä paljon taustatyötä, tarvittavan tiedon kerääminen ja jäsentely vie paljon aikaa. Näiden tietojen pohjalta perustettavan tietokannan varsinainen pystyttäminen on haastavaa ja aikaa vievää. Ennen järjestelmän hankintaa, ainakin huoltoseuranta (mikä laite, milloin tehty, mikä huolto eli ennakoiva vai korjaus, mitä varaosaa käytetty, kuka suorittanut, onko muita huomioita prosessin aikana, mielellään myös työvaiheet I. prosessi dokumentoituna, jopa kuvina) tulee toteuttaa vaikkapa ihan Excel-taulukkona, jonka sitten syöttää järjestelmään. Seurantaan tulee nimetä vastuuhenkilö, joka hoitaa taulukoinnin, ennen kuin se päättyy järjestelmään. Sama henkilö pitäisi myös huolen ennakoivasta kunnossapidosta ja sen toteutumisesta, vaikkapa samanlaisen, vierestä seurattavalla taulukolla. Langat siis olisivat tukevasti 1-2 ihmisen kädessä, jolloin seuraaminen, toteuttaminen ja rekisteröiminen kulkevat yhtä aikaa ja tehokkaasti. Tämä säästää kaikkien aikaa ja vaivaa, jolloin tuotanto tehostuu ja yritys hyötyy taloudellisesti.

Tämän kaiken seurannan jälkeen alkaa kunnossapidon suunnittelu. On eri asia vaihtaa jo rikkoontunut osa kuin vaihtaa suunnitellusti kohta rikki menevä osa; jo rikkoutunut osa johtaa pidempään ja kalliimpaan tuotannon seisahdukseen, kun taas ennakoivasti hankittu uusi osa ja sen vaihtaminen ennen kunnan rikkoontumista säästää aikaa, jolloin tuotanto ei pysähdy pitkäksi aikaa tai yllättäen. Esimerkkinä koneissa paljon kuluvat ja rikkoutuvat laakerit. Kun toimivassa järjestelmässä huomataan, että tietty laakeri vaihdetaan esimerkiksi 2 vuoden välein sen rikkoutumisen takia, voidaan ennakoivasti uusi laakeri tilata ja vaihtaa jo 1,5 vuoden kohdalla, jolloin estetään osan kokonaan rikkoontuminen ja pitkä tuotannon seisahdus. Otetaan huomioon myös, että jo rikki mennyt osa voi myös vaurioittaa koneen muitakin osia helpommin, kuin kohta rikki menevä. Jos lisärikkoutumista ilmenee, tuotanto seisahtuu taas pidemmäksi aikaa. Ennakoivasti saadaan otettua huomioon myös laitteiden valmistajan suosittamat tai määräämät määräaikaishuollot.

Kunnossapidon standardin käsite on laaja ja monikirjoinen, mutta nyt olisi tärkeintä saada se koskemaan tuotannon tarvikkeita. Esimerkkinä toimii hyvin jo alaluvussa 4.4 mainittu paineilmapikaliittimien standardointi. Kun käytetään samantyyppisiä, saman standardin omaavia pikaliittimiä, voidaan paineilmatyökalua käyttää sujuvammin ja nopeammin tuotannon vaiheissa, mikä auttaa tuotannon joustavuudessa. Liittimet, laakerit yms. menevät kunnossapidon järjestelmään, jolloin seurannassa pidetään huolta standardoinnista ja sen jatkuvuudesta.

Sopivien työkalujen puute huolloissa ja korjauksissa vievät aikaa ja energiaa, ja aiheuttavat turhaa tuotannon seisakkia. Kaikkien työkalujen hankkiminen ei ole kerralla mahdollista, mutta ne tulee budjetoida pitkälle aikavälille, jotta ne saadaan kuntoon. Näin päästään ennen pitkään pisteeseen, jossa työkalut ovat ajan tasalla ja niitä huoltamalla ja säännöllisellä vaihtamisella, saadaan tuotanto kasvuun. Kun ostetaan hyvän laatuiset ja toimivat työvälaineet, saadaan kunnossapitoa sujuvammaksi, joka maksaa investointinsa takaisin tuotannon tehokkuutena.

6 POHDINTA

Työni tavoite oli selvittää Marttiini Oy:n tuotantolaitoksen kunnossapitotoiminnassa piilevät puutteet, varsinkin ennakoivassa kunnossapidossa. Työssä käsiteltiin teoriassa kunnossapidon periaatteet, käytettävät työkalut ja tavoitteet ja näiden periaatteiden perusteella Marttiini Oy:n tuotannossa esiintyi vakavia puutteita kunnossapidon toiminnassa.

Kunnossapito on prosessi, joka takaa tuotannon tehokkuuden ja sujuvuuden, sekä sen ylläpitämisen, mutta samalla se on myös työkalu tuotannon jatkokehittämiseen. Kunnossapito on otettava huomioon jo tuotannon suunnittelun vaiheessa; kun ennakoiva kunnossapito kulkee koko tuotantoprosessin läpi, sekä huoltohenkilöt että operaattorit pystyvät molemmat osallistumaan ennakoivaan kunnossapidolliseen toimintaan. Ennakoivan kunnossapidon lähtöpiste on kunnonvalvonta, joka toteutetaan käyttöseurannan kautta. Tietojen kerääminen ja käsittely on iso osa ennakoivaa kunnossapitoa; laitteille voidaan luoda oma tietokanta, joka sisältää teknisiä tietoja, kuntoseurannan raportit, sekä huolto ja korjaus historian. Näiden tietojen perusteella ennakoiva kunnossapito suunnitelma päivittyy koko ajan.

Marttiini Oy:n kunnossapidon toiminnassa on tällä hetkellä pelkästään korjauskunnossapito ja tästäkin puuttuu vielä dokumentoinnin osio, eli suoritetuista korjaustöistä ei pystytä analysoimaan korjatun työn oikeellisuutta, jolloin myös uusien henkilöiden koulutus korjauksiin on vaikeaa. Ennakoiva kunnossapidon toimintamalli puuttuu kokonaan, tai oikeammin suunnitelmaa ei virallisesti ole koskaan laadittukaan. Ennakoivan kunnossapidon toiminnan seuranta ei ole olemassakaan, vaan lähes kaikki ennakoivakunnossapidon toiminta on huoltohenkilön muistin varaista. Kunnossapidon töitä suoritettaessa on usein esteitä, jotka vaikuttavat suoraan työn laatuun, esimerkiksi puutteellinen ohjeistus ja huonot työvälineet.

Puutteet kunnossapidon toiminnassa ovat jatkuneet yrityksessä pitkään; kehitettävää on paljon ja välillä voi tuntua, että on vaikea aloittaakaan, mutta puutteisiin on silti reagoitava välittömästi, olematta liian kunniahimoinen. Voitaisiin aloittaa puutteiden korjaukset kunnossapito töiden raportoinnista ja tuotannon laitteiden

tietokannan perustamisesta, tulevan kunnossapidon tietojärjestelmää varten tarvitaan myös jatkotutkimusta.

7 LÄHTEET

Marttiini Oy 2019a. Marttiinin Tarina. Viitattu 16.11.2019 https://www.marttiini.fi/epages/MarttiiniShop.sf/fi_FI/?ObjectPath=/Shops/MarttiiniShop/Categories/Marttiinin_tarina/Marttiini90

Marttiini Oy 2019b. Suomi 100 juhlapuukko kultaheloin. Viitattu 26.11.2019 <https://www.marttiini.fi/Suomi-100-Juhlapuukko-kultaheloin>

Marttiini Oy 2019c. Tehtaan myymälät. Viitattu 26.11.2019 https://www.marttiini.fi/epages/MarttiiniShop.sf/fi_FI/?ObjectPath=/Shops/MarttiiniShop/Categories/Myymalat/Tehtaanmyymaelaet

Opetushallitus 2019a. Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät. Viitattu 17.11.2019 http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelmat.html

Opetushallitus 2019c. Kunnossapidon tietojärjestelmän osa-alueet. Viitattu 17.11.2019 http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_4-2_kunnossapidon_tietojarjestelman_osa-alueet.html

Opetushallitus 2019b. Kunnossapidon tuotot ja kustannukset. Viitattu 17.11.2019 http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_3-2_kunnossapidon_tuotot_ja_kustannukset.html

Opetushallitus 2019d. Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan. Viitattu 26.11.2019 http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_3-1_kunnossapidon_vaikutus_liiketoimintaan.html

Opetushallitus 2019e. Yleistä kunnossapidon tietojärjestelmistä. Viitattu 17.11.2019 http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_4-1_yleista_kunnossapidon_tietojarjestelmista.html