

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Kevät 2019

Erno Savolainen

OSAVALMISTUKSEN ESIKÄSITTELYLINJAN ENNAKKOHUOLTO-OHJEEN LUOMINEN

Meyer Turku Oy

Erno Savolainen

OSAVALMISTUKSEN ESIKÄSITTELYLINJAN ENNAKKOHUOLTO-OHJEEN LUOMINEN

Opinnäytetyö tehtiin Meyer Turun telakan palveluksessa. Työn tarkoitus on luoda mekaanisen puolen kunnossapidolle koneiden ennakkohuolto-ohjeet teräslevyjen ja profiiliterästen esikäsittelylinjalle. Esikäsittelylinja on otettu käyttöön vuonna 2018 ja kunnossapidon työntekijöille ei ole vielä vakiintunutta käytäntöä esikäsittelylinjassa olevien koneiden huoltamiseksi. Idea työhön tuli Meyer Turun kunnossapitopäälliköltä.

Tavoite on tuottaa ennakkohuolto-ohje, joka on koostettu koneiden valmistajien huoltomanuaaleista ja kunnossapidon huoltotoimista käytännön kokemuksen perusteella. Työ rajataan käsittämään vain mekaanisen kunnossapidon tekemiä ennakkohuoltoja esikäsittelylinjalla, sillä koneita on linjalla useita ja niiden huoltomanuaalien yhteen koostaminen on jo suuritöistä. Keskusteluissa päädyttiin tulokseen, että on tarpeellisempaa saada valmis ennakkohuolto-ohje kuin kasvattaa työtä niin suureksi, että se ei valmistu määrätysässä ajassa.

Työ toteutettiin soveltamalla TPM- ja RCM-toimintatapamallia. Valmistajien huoltomanuaaleista kerätyt huolto-ohjeet koostettiin aluksi Excel-tiedostoon, jonka jälkeen kunnossapidon työntekijöitä haastateltiin tehtävien huoltotöiden osalta ja ennakkohuolto-ohje sai lopullisen muotonsa.

Valmis ennakkohuolto-ohje luo hyvän pohjan mekaanisen kunnossapidon vastuuhenkilöille esikäsittelylinjan koneiden huollosta. Ennakkohuolto-ohjeessa on määriteltynä esikäsittelylinjassa olevien koneiden huoltokohteet ja huoltovälit. RCM-toimintatapamallin mukaan koneiden komponenttien vikaantumistenvaikutus on otettu huomioon. Antaa mahdollisuuden keskittyä huoltamaan niitä kohteita, jotka ovat prosessin toiminnan kannalta kriittisiä. Aikaa ei mene enää hukkaan suorittaessa ei niin kriittisiä huoltokohteita. Ennakkohuoltokohteiden tarkentuessa ilmenee muitakin hyötyjä. Mahdollisuus, että koneiden komponentteja huolletaan liian usein tai liian harvoin poistuu. Selkeä konekohtainen ennakkohuolto-ohje antaa kunnossapidon työntekijöille mahdollisuuden seurata koneiden huoltovälejä ja niille tehtäviä huoltoja.

ASIASANAT:

Ennakkohuolto-ohje, kunnossapito, strategia, valmistaja

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical engineering

Spring 2019 | 23 pages

Erno Savolainen

CREATING A MAINTENANCE GUIDE OF THE PREPARATION LINE OF PART FABRICATION

The project was commissioned by the Meyer Turku shipyard. The purpose of the project was to develop a preventive maintenance guide for the maintenance staff in the mechanical department for the machinery in use on the preparation line for steel plates and profile steels. The preparation line started operating in 2018 and the staff in the maintenance team does not yet have an established process for servicing the machinery in use on the preparation line. The Maintenance Manager of the Meyer Turku shipyard initially identified the need for the project to be undertaken.

The aim was to create a preventive maintenance guide that collates the relevant information from the manufacturers' service manuals and the maintenance team's existing practices based on experience. The project only included the preventive maintenance works undertaken by the maintenance team for the preparation line as there are several machines in use on the line and collating the relevant information in the service manuals for all of those machines would have required much more work. It was decided that it was more important to ensure that that preventive service manual is ready on time than to expand the project so that it could not be finished within the agreed timeframe.

The project was completed by using the principles of the TPM and RCM operating models. The maintenance instructions gathered from the manufacturers' service manuals were first collated on an Excel-spreadsheet after which the staff in the maintenance team were interviewed with regards to the maintenance works they undertake, and the preventive maintenance guide got its final shape.

The completed preventive maintenance manual acts as a good basis for the person in charge of the mechanical maintenance on how the machinery used on the preparation line should be maintained going forward. The preventive maintenance guide defines the components to be serviced as well as the maintenance schedules.

The consequences of failure of the machine components have been taken into account in accordance with the RCM operating model. This enables the focus to be on the maintenance of the components that are critical for the operation of the process. Time is no longer wasted on the servicing components that are not as critical. When it is clear which components require preventive maintenance, other benefits will also become evident. The potential for components being serviced too often or too rarely will cease to be an issue. A clear machine-specific preventive maintenance guide provides the maintenance team the opportunity to monitor the maintenance schedules of the machines and the maintenance works they require.

KEYWORDS:

Maintenance guide, maintenance, strategy, manufacture

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta	8
1.2 Työn tavoite	8
1.3 Työn rajaus	9
2 YRITYSESITTELY	10
2.1 Historia	10
2.2 Nykypäivä	11
3 TEORIA	13
3.1 Huolto-ohjelma perustuu strategiaan	13
3.2 TPM-toimintatapamalli	14
3.3 RCM-toimintatapamalli	17
4 SOVELTAMINEN OMAAN TYÖHÖN	19
4.1 Kunnossapidon strategian ja ennakkohuolto-ohjeen luonti	19
4.2 TPM-toimintatapamallin soveltaminen	20
4.3 RCM-toimintatapamallin soveltaminen	20
5 POHDINTA	21
LÄHTEET	23

KUVAT

Kuva 1. Kaaviokuva Turun telakan vaiheista.	11
Kuva 2. Kunnossapito-ohjelman tekemisen perusteita	14
Kuva 3. Tuottavan kunnossapidon kehitysohjelma	16

TAULUKOT

Taulukko 1. Otanta työssä käytetystä ennakkohuolto-ohjeesta.	19
--	----

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

Lyhenne	Lyhenteen/sanan selitys
Esikäsittelylinja	Linjasto, jossa levyt ja profiiliraudat käsitellään jatkojalostusta varten.
KNL	Tuotannon kokonaistehokkuuden laskentatyökalu. K on käytettävyys, N on toiminta-aste ja L on laatukerroin.
RCM	Reliability Centered Maintenance on huollon suunnittelussa käytetty toimintatapamalli.
TPM	Total Productive Maintenance on tuotanto-omaisuuden hallinnan toimintatapamalli.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Idea tähän työhön tuli Meyer Turun telakan mekaanisen puolen kunnossapitopäälliköltä. Vuonna 2018 valmistui Turun telakalle uusi esikäsitteilylinja, jossa esikäsitellään suuri osa laivoihin tulevista teräslevymateriaaleista ja profiiliteräksistä. Esikäsitteilylinja muodostuu useasta eri valmistajan koneesta ja jokaisella koneella on valmistajan puolesta suunniteltu huolto-ohjelma. Valmistajan huolto-ohjelmat ovat kuitenkin suuritöisiä ja käytännössä niitä ei voi järkevästi toteuttaa ilman, että tuotannon tarvitsema tuotantoaika ei häiriintyisi.

Esikäsitteilylinjan toimivuus on koko laivanrakennusprosessin kannalta tärkeä ominaisuus. Koska esikäsitteilylinjasto on uusi, sen huoltamisesta ei ollut mekaanisella kunnossapidolla suurempaa kokemusta. Tarvitaan koostettu ennakkohuoltolista mekaaniselle kunnossapidolle, jolla määritetään esikäsitteilylinjan koneiden huoltaminen mekaanisten ennakkohuoltojen osalta.

1.2 Työn tavoite

Työn tavoite on kerätä esikäsitteilylinjassa olevien eri koneiden valmistajien huoltomanuaaleista tietoa siitä, miten koneita pitää valmistajien ohjeiden mukaan huoltaa. Valmistajien määräämät huoltokohteet kerätään omaan Excel-tiedostoon, jossa koostetaan konekohtainen ennakkohuoltolista. Koneet on nimetty huoltolistaan englanninkielisinä ja SAP-järjestelmän nimeämällä tavalla. Ennakkohuoltolistaan muodostetaan ajallisesti huoltokohteet konekohtaisesti viikoittain, kuukausittain ja kolmen kuukauden välein tehtäviä ennakkohuoltoja varten.

Valmistajien huoltomanuaaleista kerättyä ennakkohuoltolistaa on tarkoitus toteuttaa käytännössä mekaanisen kunnossapidon osalta siten, että listalla olevat huoltokohteet huolletaan aluksi huoltolistan määräämin väliajoin. Kun koneet ja huoltokohteet tulevat tuuksi, tarkistetaan kunkin kohteen tarvitsema todellinen ennakkohuoltoväli. Ennakkohuoltolistaa päivitetään matkan varrella sen mukaan, mitkä ovat eri kohteiden todelliset ennakkohuoltovälit.

Tarkoituksena on saada koostettua ennakkohuoltolista, jossa esikäsittelylinjan koneiden ennakkohuoltovälit vastaavat todellista ennakkohuollon tarvetta. Ennakkohuoltojen suorittamiseen on viikoittain varattu rajallinen aika, joten sinä aikana tehtävät turhat huolto-toimenpiteet vievät aikaa muilta tärkeiltä huoltotoimenpiteiltä. Esikäsittelylinjan käytettävyys pyritään pitämään oikea-aikaisilla ennakkohuolloilla korkealla tasolla (ks. esim. KNL). Esikäsittelylinjan korkea käytettävyys on koko laivanrakennusprosessin kannalta tärkeä ominaisuus.

Työssä kerättyä koneiden ennakkohuollon tarvetta ei ole tarkoitus käyttää työohjeena vaan sen tehtävänä on aluksi toimia mekaanisen kunnossapidon muistilistana koneiden huoltokohteista. Kerättyä konekohtaista tietoa tullaan tulevaisuudessa käyttämään SAP-järjestelmässä, jossa jatkossa tapahtuu esikäsittelylinjan koneiden ennakkohuoltolistojen ylläpito.

1.3 Työn rajaus

Keskustelujen pohjalta toimeksiantajan kanssa päätettiin rajata työ niin, että esikäsittelylinjan ennakkohuolto-ohjelma keskittyy mekaanisen kunnossapidon tekemisiin työtehtäviin. Esikäsittelylinjassa on useita eri koneita ja huolto-ohjeiden hakeminen valmistajien manuaaleista on suuritöistä jo pelkästään mekaanisen kunnossapidon osalta. Sähkö- ja automaation tarvitsevat huolto-ohjeet on koottava erikseen myöhempänä ajankohtana.

Työn sisältöön ei myöskään kuulu koneille tehtävät määräaikaishuollot tai valmistajan suorittamat takuhuollot. Työ keskittyy esikäsittelylinjan koneiden mekaaniseen ennakkohuolto-ohjelman kokoamiseen ja sitä kautta koneiden käyttöasteen pitämisenä korkeana.

SAP-järjestelmä otetaan kunnossapidon osalta käyttöön tulevaisuudessa, joten kerätyn tiedon sinne vieminen tapahtuu tilaajan osalta.

2 YRITYSESITTELY

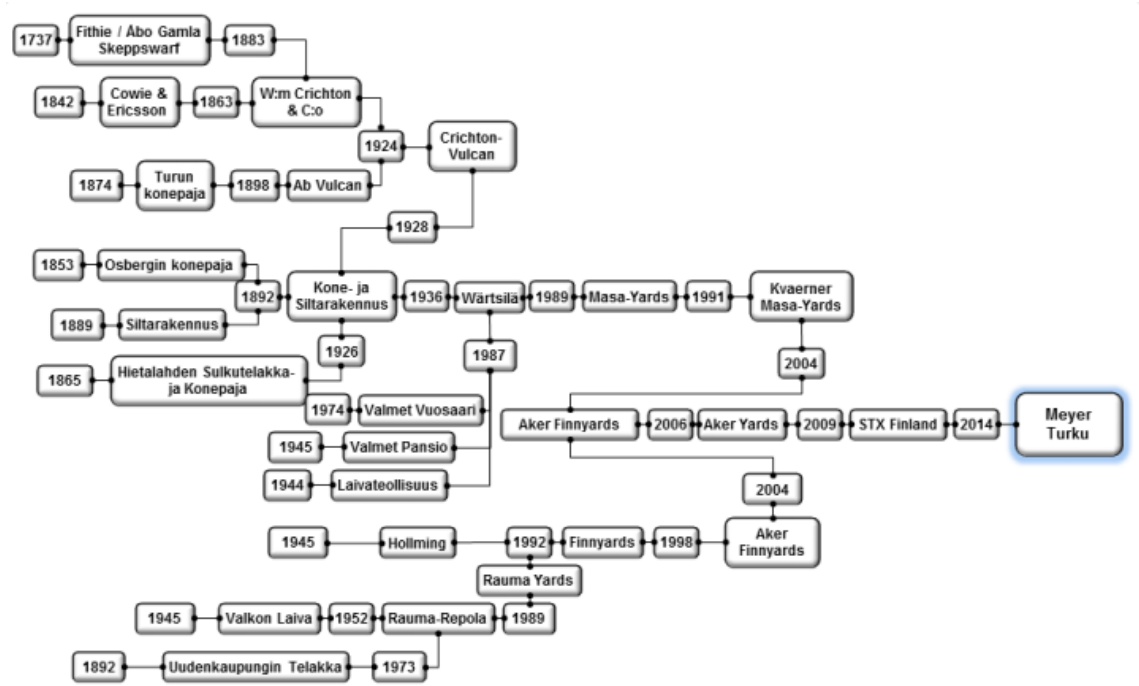
2.1 Historia

Meyer Turun juuret ulottuvat lähes 300 vuoden päähän. Kaksi liikemiestä, Esaias Wechter ja Heinrich Remgean alkoivat vuonna 1737 valmistaa puisia aluksia Turun kaupungissa. (Meyer Turku 2018.)

1800-luvulla rakennettiin kaksi uutta telakkaa: Hietalahden telakka Helsinkiin (1865) ja Turun konepajan telakka Turkuun (1898). Pian jälkimmäinen yhdistyi Vulcan Ab:n kanssa. Telakka aloitti kaupallisen laivanrakennuksen 1920-luvulla nimellä Valtion telakka. Vuonna 1936 Wärtsilä osti sekä Turun, että Helsingin telakat. (Meyer Turku 2018.)

Vuonna 1945 johtavat suomalaiset laivanvarustajat perustivat Oy Laivateollisuus Ab:n telakan Turkuun. Telakan omistus siirtyi Valmet Oy:lle vuonna 1973. Valmet ja Wärtsilä Oy yhdistivät voimansa vuonna 1986 ja perustivat laivanrakennustoimintaan perustuvan yrityksen. Vuonna 1989 yritys sai nimekseen Masa-Yards ja vuodesta 1991 eteenpäin Turun ja Helsingin osaomistajan toimi norjalainen Kvaerner ASA. Aker ja Kvaerner fuusioituivat vuonna 2002 ja yhteenliittymästä muodostui Aker Kvaerner Yards. (Meyer Turku 2018.)

Laivanrakennusala kasvoi teollisuuden näkökulmasta katsottuna nopeasti sotien jälkeen. Tehdyt alukset olivat alkujaan varsin yksinkertaisia, kuten kuunareita ja proomuja. Kehitystyö kuitenkin johti siihen, että vuosien varrella keskityttiin valmistamaan matkustaja- ja tutkimus-aluksia. Aker päätti vuonna 2004 yhdistää suomalaiset telakat yhden nimen alle ja nimeksi tuli Aker Finnyards. Vuonna 2008 Aker Yardsin osti korealainen STX Shipbuilding, ja yhtiön uudeksi nimeksi tuli STX Europe ja sen Suomen toimintoja hoidettiin nimellä STX Finland (kuva 1). (Meyer Turku 2018.)



Kuva 1. Kaaviokuva Turun telakan vaiheista (Meyer Turku 2018).

Nykyään Turun telakan omistaa saksalainen perheyhtiö Meyer Werft. Jan Meyer on toiminut Turun telakan johtajana vuodesta 2014. (Meyer Turku 2018.)

2.2 Nykypäivä

Meyer Turku Oy:n telakalla on noin 2000 työntekijää, ja se on erikoistunut valmistamaan erittäin vaativia, innovatiivisia ja ympäristöystävällisiä risteilyaluksia sekä autolauttoja ja erikoisalusia. Sisartelakoidensa Papenburgissa sijaitsevan Meyer Werftin ja Rostockissa olevan Neptun Werftin kanssa Meyer Turku on yksi maailman johtavista risteilyalusten rakentajista. Vuodesta 1737 on Turussa rakennettu menestyksellisesti laivoja. Tällä hetkellä yhtiön tilauskantaan kuuluu risteilyaluksia TUI Cruises- sekä Costa Crociere-varustamoilta. (Meyer Turku 2018.)

Meyer Turun tytäryhtiöihin kuuluvat Shipbuilding Completion Oy, joka palvelee asiakasta tarjoamalla kokonaisvaltaisia ratkaisuja laivojen yleisiin tiloihin. Piikkiö Works Oy hytti-tehdas, joka sijaitsee Piikkiössä sekä laivanrakennus- ja offshore-alan suunnitteluyritys ENG´nD Oy. (Meyer Turku 2018.)

Turun telakka Pernossa toimii jatkuvan kehityksen pohjalta. Tuotantoa kehitetään kohti prosesseja, joissa hyödynnetään Lean-tuotantomenetelmiä. Jatkuva kehitys prosessien osalta auttaa saavuttamaan tasaisen tuotantotason, vakauttamaan ja standardisoimaan prosesseja sekä luomaan visuaalisesti valvotun tuotannonhallintajärjestelmän. (Meyer Turku 2018.)

Meyer Turun strategia perustuu kuuteen tukipilariin, jotka ovat (Meyer Turku 2018.)

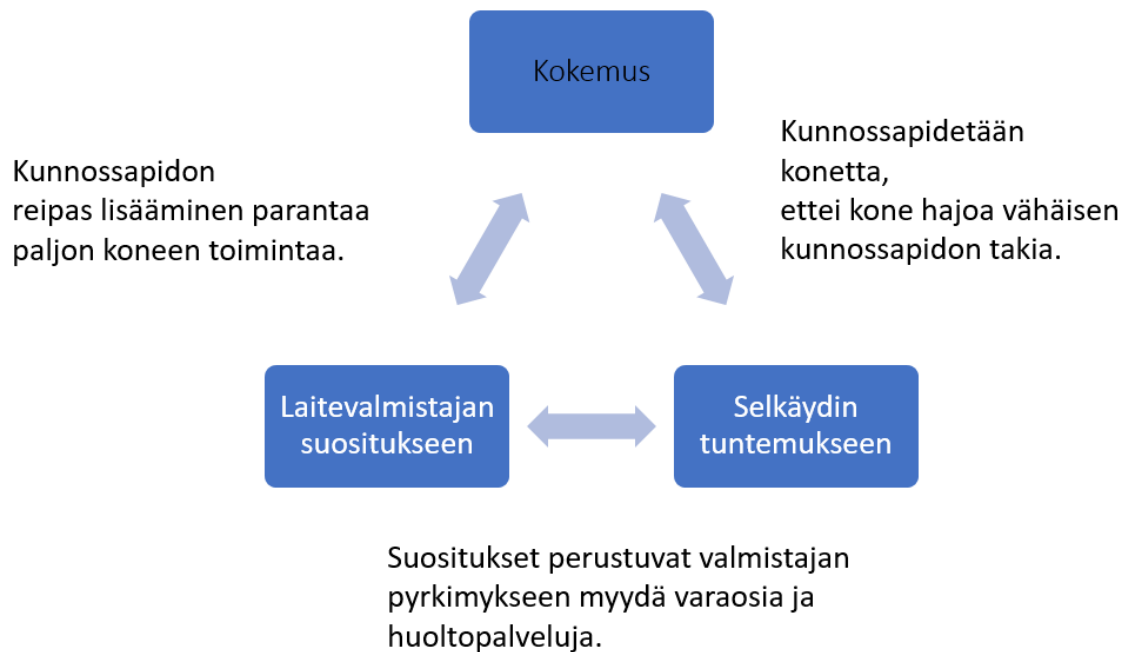
1. vahvat motivoituneet ja sitoutuneet tiimit
perustana oikeat rekrytoinnit ja henkilöstön kehittäminen.
2. asiakkaiden ensisijainen valinta
tilausten toimittaminen ajallaan ja laadukkaat tuotteet. Lisäarvon ja joustavuuden tarjoaminen asiakkaalle.
3. toiminnan laadukkuus
investointien hyvä toteutus ja niiden myötä tuottavuuden kasvu.
4. innovaatiot
tuote- ja prosessi-innovaatiot.
5. kannattavuus
voitollinen toiminta investointien rahoittamiseksi ja maksamiseksi.
6. ammattimainen toimittajaverkosto
luotettavien ja tehokkaiden alihankintakumppaneiden kanssa toimiminen ja prosessien kehittäminen.

3 TEORIA

3.1 Huolto-ohjelma perustuu strategiaan

Yrityksen johdon tehtävä luoda vaatimukset sille, miten tuotantolinjojen tulee toimia. Luodaan strategia sille, mitkä ovat kunnossapidon tavoitteet. Strategialla luodaan suunta sille, miten halutaan toimia. Jos tavoite on kunnossapidon kulujen leikkaaminen, niin tulevaisuudessa konerikkojen yleistymisen on todennäköistä. Yrityksen johdon on nähtävä ja ymmärrettävä luomansa strategian vaikutus koko tuotantolinjojen toimivuuteen. (Laine 2010, 124.)

Kunnossapito-ohjelmat perustuvat hyvin usein koneen valmistajien suositukseen, joita tuotantolaitoksessa on muokattu omien kokemusten perusteella. Kun valmistaja rakentaa uuden koneen, sillä on harvemmin tietoa siitä, mitkä osat koneesta vaurioituvat käytössä eniten. Valmistajan insinöörit tekevät arvauksiin perustuvan huolto-ohjelman siitä, miten konetta huolletaan. Valmistajalla on harvoin tietoa siitä, miten koneet ja sen komponentit kuluvat käytännössä. Komponenttien kestävyyttä voi vain mitata varaosien myyntiluettelosta. Valmistajan on hyvin vaikeata kehittää huolto-ohjelmia käyttökokeuksen perusteella ja käytännössä laitteiden käyttäjät muodostavat oman huolto-ohjelmansa vanhojen hyvien tapojen perusteella. Kuvassa 2 on esitetty kunnossapidossa usein esiintyvä huoltostrategian muodostustapa. (Laine 2010, 125.)



Kuva 2. Kunnossapito-ohjelman tekemisen perusteita. Kunnossapidon strategia Laine mukaan (Laine 2010, 125).

Kuvassa esitetään yleisesti esiintyvä toimintatapamalli, minkä pohjalta kunnossapidon tehtäviä koneille suunnitellaan. Kokonaisuus muodostuu käyttäjän osalta yleensä kolmen osatekijän yhteenliittymästä, kokemus kunnossapidon vaikutuksesta, selkäydin tuntemuksen ja laitevalmistajan suositusten pohjalta luodaan koneiden huolto-ohjelma. Kaavio on tehty mukaillen Hannu Laineen kuviota, jonka hän on muodostanut omien kokemuskiensa perusteella. (Laine 2010, 125.)

3.2 TPM-toimintatapamalli

TPM suomennetaan kokonaisvaltaiseksi tuottavaksi kunnossapidoksi. Lyhenteestä on muodostunut maailmanlaajuinen käsite, joka tarkoittaa kielialueesta riippumatta samaa asiaa. Toiminnoiltaan TPM muistuttaa tuotanto-omaisuuden hallinnan toimintatapaa. (Järviö & Lehtiö 2017, 147.)

Japanilainen Seicii Nakajima tunnetaan TPM:n isänä. Hän oli luomassa vahvaa pohjaa Japanin talouskasvulle 1970-luvulla. Nakajima kehitti viisi teesiä, jotka ovat: (Järviö & Lehtiö 2017, 149.)

1. karsimalla häviöitä laitteista suunnittelun avulla.
2. kehitetään olemassa olevia suunnittelun ja koneiden kuntoon perustuvaa kunnossapidon tasoa.
3. koulutetaan operaattorit vaatimustasojen tarvitsemalle tasolle määritettyjen huolto ja puhdistustöiden tekemiseen.
4. lisätään konekohtaista koulutusta operaattoreille ja kunnossapidon työntekijöille.
5. aloitetaan ennalta ehkäisevät toimet kunnossapidossa mukaan lukien suunnittelun ja hankintojen kehittäminen.

Nämä viisi peruspilaria olivat alkujaan TPM-prosessin ideana, jossa tarkoituksena on pitää kaikki ne koneet ja laitteet, joista tuotanto on riippuvainen, suorituskykyisinä ja optimikuntoisina. (Järviö & Lehtiö 2017, 149.)

TPM-toimintatapamallissa kunnossapito nähdään kokonaistuottavuutta lisäävänä tekijänä, jolla vaikutetaan pääoman, materiaalin ja työn tuottavuuteen. Kunnossapidon kehitystyö on yhteistyötä käytön, suunnittelun, tuotekehityksen ja markkinoinnin välillä. Kunnossapidon kehitys on osa yrityksen strategiaa ja sillä lisätään toimintavarmuutta ja tuotantokapasiteetin kasvua. Tarkoitus on laajentaa kunnossapidon käsitettä, eikä se enää sisällä pelkästään korjaavaa ja ennaltaehkäisevää kunnossapitoa. (Laine 2010, 43.)

Kehitysaste	Taso	Kuvaus
Valmistautuminen	1. Ylimmän johdon päätös TPM:n käyttöönotosta	Virallinen ilmoitus TPM:n käyttöönotosta; artikkeleita yrityksen lehdessä
	2. Aloita koulutuksen ja TPM:n esittely	Johto: seminaarit Työntekijät: Luennot
	3. Perusta TPM:n tukioorganisaatio	Jokaiselle organisaatiotasolle perustetaan TPM:n työryhmä; perustetaan keskitetty johtoryhmä
	4. Määrittele toimintasuunnitelma ja tavoitteet	Nykytilanneanalyysi; tavoitteiden asetanta
	5. Laadi kirjallinen "Master-suunnitelma" TPM:n käynnistämisestä	Laaditaan yksityiskohtainen käynnistämisen suunnitelma
Toteutuksen valmistelu	6. Käynnistä TPM	Projekti esitellään sidosryhmille: asiakkaat, alihankkijat, tytäryritykset
Toteutus	7. Paranna yksittäisten laitteiden tehokkuutta	Valitaan pilottilaitteita; muodostetaan projektiryhmiä
	8. Luo kunnossapito-ohjelma käyttöhenkilöstölle	Käytetään seitsemän askeleen menetelmää; koulutetaan käyttöhenkilöstöä
	9. Luo aikataulutettu huolto-ohjelma kunnossapito-osastolle	Otetaan huomioon määräaikainen- ja ennakkoivakunnossapito, k.pidon ohjaus, varaosat, työkalut, piirustukset ja työohjeet
	10. Jatka käyttö- ja kunnossapito-taitojen kehittämistä	Vaihdetaan kokemuksia eri alueiden koulutusvastaavien kesken
	11. Ota kunnossapito huomioon hankintavaiheessa, luo hankintaohje	Kunnossapitotarpeen ennakointi; luo vastaanottotarkastukset; LCC analyysit
Vakiinnuttaminen	12. Täydellinen TPM:n käyttöönotto ja tason korottaminen	Asetetaan korkeammat tavoitteet (PM palkinto)

Kuva 3. Tuottavan kunnossapidon kehitysohjelma. (Tuottava kunnossapito 2018.)

Tuottavan kunnossapidon 12-kohtainen kehitysohjelma on kuvattuna kuvassa 3. Kuvassa esitetään vaiheittain, kuinka tuottava kunnossapito ajetaan sisään yritykseen. Koko yrityksen henkilökunta on mukana TPM-prosessissa. (Tuottava kunnossapito 2018.)

3.3 RCM-toimintatapamalli

RCM on vapaasti suomennettuna luotettavuuskeskeinen kunnossapito. RCM-toimintatapa on malli, jolla käytännössä kyetään kohdentamaan kunnossapitoa entistä paremmin ja varmistamaan koneiden korkea luotettavuus. Perusideana on luoda ajattelumalli, jolla pyritään erilaisin analyysein valitsemaan sellaiset toimenpiteet, joilla varmistetaan koneen häiriötön toiminta mahdollisimman vähällä kunnossapitotyöllä. (Laine 2010, 126)

RMC:n keskeisiä päämääriä ovat (Järviö & Lehtiö 2017, 167.)

1. kunnossapidon kohdistaminen laiteisiin, joissa sitä eniten tarvitaan
2. kunnossapitomenetelmien tehokas käyttö selvittämällä vikaantumismekanismit
3. kunnossapidon piiriin myös sellaiset koneet, joiden turvalaitteet ovat prosessin toimiessa passiivisia
4. toimintaohjeet niille koneille, joiden vikaantumiselle ei löydy tehokkaita ehkäisevän kunnossapidon menetelmiä
5. koneiden operaattorit osaavat seurata kriittisten komponenttien toimintaa
6. edellytykset tutkia kunnossapidon kustannuksia, kehittää prosessin tuottavuutta sekä koneiden luotettavuutta

RCM-prosessissa määritellään, mitä on tarpeellista tehdä, että tuotantolinja saavuttaa omistajansa haluaman toimivuuden. RCM-prosessilla ei poisteta vikaantumista mutta sillä luodaan toimintaedellytykset sille, mitä tehdään silloin, kun vika on päällä. Vikaantumisen aiheuttama syy- ja seuraus-suhde pyritään tunnistamaan sekä varmistamaan oikeat toimintatavat vian korjaamiseksi. (Järviö & Lehtiö 2017, 168.)

Vikojen seuraukset analysoidaan ja luokitellaan mitkä niiden vaikutukset ovat tuotantolaitokseen ja ihmisiin, jotka koneella työskentelevät. RCM-prosessissa viat luokitellaan neljään ryhmään, jotka ovat (Järviö & Lehtiö 2017,170.)

1. piilevien vikojen seuraukset
2. turvallisuus ja ympäristöseuraukset
3. koneen toiminnalliset seuraamukset
4. ei-toiminnalliset seuraamukset

Luokittelemalla viat luodaan pohja strategisille päätöksille kunnossapidon osalta. Vikojen vaikutusten ollessa tiedossa, voidaan koneen kunnossapito kohteet priorisoida ja keskittää se kriittisiin kohtiin ja jättää vähemmälle huomiolle vähemmän tärkeät kohteet. (Järviö & Lehtiö 2017, 170.)

4 SOVELTAMINEN OMAAN TYÖHÖN

4.1 Kunnossapidon strategian ja ennakkohuolto-ohjeen luonti

Esikäsittelylinjan ollessa uusi ei sen koneiden huoltotoimiin ollut vielä kiinnitetty suurta huomiota. Työssä päädyttiin luomaan strategia, jossa kunnossapitotoimet käsittivät koko esikäsittelylinjan koneet. Ensisijainen tavoite on kerätä valmistajien huoltomanuaaleista jo olemassa olevaa tietoa ja koostaa se koneiden huoltamista varten. Seurauksena saadaan listattua tietoa esikäsittelylinjan koneiden huoltoväleistä.

Taulukko 1. Osa työssä käytetystä ennakkohuolto-ohjeesta.

Osavalmistus: Esikäsittelylinjan viikkohuoltolista				
Kone	Huoltotehtävät	Viikko nro.	Tekijä	Kuittaus
Washing machine with blow unit MT-SF-PT-V001	Laakereiden kunnon tarkistaminen Kuljetinketjujen rasvaus (Würth HSP 1400)			
Profile blasting machine MT-SF-PT-V002	Elevaattorin hihnan ja kauhojen kuluneisuuden tarkastus Tuloputkien ja letkujen kunnon tarkistus Turbiiniyksiköiden moottorien tärinän tarkastus Turbiinien osien kuluneisuuden tarkastus (siipipyörä, heittokauhat) Puhallusrakeen kertyminen koneen sisällä ja ulkopuolella Paineilmaletkujen kunnon tarkistus ja vedenerottimen tyhjennys Kulumissuojalevyjen tarkastus vaurioitumisen osalta Kumiverhojen kunnon tarkistus (sisään- ja ulostulo) Rakeen laadun tarkastus (mittatyökalu) Suodatinelementtien paine-eron tarkastus			
Profile straightening machine MT-SF-PT-V004	Putkistojen, venttiilien ja liittimien tarkistaminen vuotojen osalta			
Blow-off unit MT-SF-PT-V005	Laakereiden kunnon tarkistaminen Kuljetinketjujen linjauksen ja venymisen tarkastus			
Pre heater MT-SF-PT-E001	Laakereiden kunnon tarkistaminen Kuljetinketjujen linjauksen ja venymisen tarkastus			

Ennakkohuoltolista käytiin läpi kunnossapidon työntekijöiden ja vastuuhenkilöiden kanssa. Taulukossa 1. on nähtävissä esikäsittelylinjan koneiden ja huoltokohteiden listaaminen tässä työssä. Koneet on merkitty taulukkoon vasemmalle puolelle ja huoltokohteet ovat koneiden oikealla puolella.

4.2 TPM-toimintatapamallin soveltaminen

Tässä työssä käytin soveltaen hyödyksi tuottavan kunnossapidon kehitysohjelmaa. Työssä ei käyty läpi koko 12-vaiheista kehitysohjelmaa vaan työ keskittyi ohjelman suorittamiseen esikäsittelylinjan kunnossapidon huolto-ohjelman tekemisen osalta. 12-vaiheinen kehitysohjelma olisi ollut liian suuritöinen suoritettavaksi alusta loppuun, joka on esitelty luvussa 3.2. Tarkoitus oli hyödyntää tuottavan kunnossapidon ajattelumallia osittain eikä hyödyntää kaikkia sen mukanaan tuomia oppeja. Kunnossapidolla on jo vakiintunut toimintatapansa ja olisi ollut haasteellista tuoda uusi toimintapa sen viereen tai tilalle.

Työ pitää sisällään suuren määrän koneita, joista jokaiselle niistä luodaan oma ennakkohuolto-ohje. Huoltokohteita kertyy runsaasti ja jokainen huoltoväli käydään erikseen läpi. Teorian mukaan pitää osata tunnistaa ja pitää toimintakykyisinä ne laitteet, jotka ovat tuotannon toiminnallisuuden kannalta tärkeitä.

4.3 RCM-toimintatapamallin soveltaminen

Tässä työssä käytin soveltaen hyödyksi RCM-toimintatavan päämääriä. Ajattelumallin luomiseksi siitä, että miten tunnistetaan ja analysoidaan tieto koneiden eri komponenttien kestävyydestä, perustui keskusteluihin kunnossapidon työntekijöiden kanssa ja vierailuihin esikäsittelylinjalla. Esikäsittelylinjan toimintaan kriittisesti vaikuttavat koneet olivat myös hyvin tunnistettavissa ja niiden huoltamiseen kiinnitettiin erityisesti huomiota.

Tunnistettuiden kriittisten komponenttien huoltovälit listattiin niin, että ne ovat mahdollisimman tiukat. Ajan saatossa kunnossapidon kokemusperäinen oppiminen komponenttien osalta antaa mahdollisuuden huoltovälien muuttamiseksi. Teoria RCM:n takana huomauttaa, että huoltojärjestelmä ei ole koskaan valmis vaan se elää ajan saatossa. Esikäsittelylinjan koneiden vanhetessa, saattaa ilmaantua huoltokohteita joiden huoltovälejä joudutaan muuttamaan tiheämmäksi tai harvemmaksi. Tavoite on kuitenkin luoda ennakkohuolto-ohje, joka perustuu tämän hetken vallitsevaan tilanteeseen.

Ennakkohuolto-ohjeessa otettiin kaikki esikäsittelylinjan koneet mukaan ja niiden huollettavat komponentit listattiin huoltovälien tarvitsemalla tavalla. Taulukossa koneet ovat numeroidussa järjestyksessä, joka vastaa koneiden sijaintia materiaalien kulkusuunnassa.

5 POHDINTA

Työn tavoitteeksi oli määritelty luoda ennakkohuolto-ohje, joka täyttää kunnossapidon tarpeet suorittamaan esikäsitteilylinjan koneiden huoltotoimet, oikea-aikaiset huoltovälit koneiden komponenteille ja luoda selkeä listaus esikäsitteilylinjan koneista.

Koostettuna yhteen ennakkohuolto-tiedostoon valmistajien huoltomanuaaleista kerätyt koneiden huoltokohteet ovat jo sinänsä tärkeässä roolissa. Huoltomanuaalien suuren määrän takia on hyvä jo ajan säästämisen kannalta, että huoltokohteet löytyvät koostetusti yhdestä paikasta. Ennakkohuolto-ohje luo hyvän pohjan esikäsitteilylinjan koneiden systemaattisille huoltotoimille, pystytään seuraamaan tehtyjä toimia ja niiden vaikutusta koneiden toimintaa. Vanha toimintapa esikäsitteilylinjan ennakkohuoltamisen osalta perustui koneiden rikkoontumisiin ja niiden korjaamiseen taas toimintakuntoisiksi. Ennakkohuoltoja varten on varattu viikossa rajallinen aika huoltotoimien suorittamiseen ja on hyvä, että sitä varten on olemassa systemaattinen ohje töiden suorittamiseen. Huoltotoimet eivät enää perustu muistinvaraiseen toimintatapaan, mikä voi olla virheellinen. On hienoa, että esikäsitteilylinjan toimivuuden tärkeys on nostettu esiin koko laivanrakennusprosessin tärkeyden kannalta. On selvää kuitenkin se, että kaikkia tulevia konerikkoja ei pystytä ajoitetuilla ennakkohuolloilla estämään, sekä niiden aiheuttamaa tuotantoajan menetystä saamaan takaisin. Ajatus jo kuitenkin siitä, että tehdään etukäteen niin paljon kuin mahdollista koneiden toimivuuden takaamiseksi on kokonaisuudessa iso panostus yritykseltä ja antaa mahdollisuuden hallita prosessia.

Työn tulosta arvioitaessa voidaan todeta, että tilaaja oli tyytyväinen koostettuun materiaaliin ja se antaa hyvät jatkumahdollisuudet yritykselle sen kehittämiseen. Ennakkohuoltojen rajaaminen kunnossapidon osalta oli riittävän kattava kokonaisuus, mutta sähkökunnossapidon lisääminen tuotettavaan materiaaliin olisi lisännyt työtaakkaa huomattavasti. Olisiko liian suuri työ palvelut tilaajaa parhaalla mahdollisella tavalla vai olisiko se mahdollistanut työn epäonnistumisen mahdollisuutta. Kunnossapidolle tehty ennakkohuolto-ohje antaa sähkökunnossapidolle mahdollisuuden tehdä oma vastaava listaus tehtävistä huoltotoimista.

Oppimisen kannalta työn tekeminen antoi merkittävästi lisää tietoa kunnossapidon teoriasta ja toimintatapojen kehittämisestä. Pääosin työn tekeminen oli yksilötyötä, mutta työn edetessä pääsi tekemään yhteistyötä ja tutustumaan telakan eri linjaorganisaatioihin. Tämä antoi lisää kokemusta tulevaisuutta silmällä pitäen.

Esikäsittelylinjan koneille tehtävät ennakkohuoltotoimet tulevat varmasti ajan saatossa tarkentumaan, kun saadaan lisää kokemusta koneiden toiminnasta ja komponenttien kulumisesta. Ennakkohuolto-ohjeen jatkokehitys tulee ajankohtaiseksi, kun on tarpeeksi koneista kerättyä analysoitavaa tietoa. Tätä työtä tehdessä ei analysoitavaa tietoa ollut vielä tarpeeksi ja se johti siihen, että ennakkohuolto-ohjeesta muodostui konekohtaisesti muodostettu lista. Tarkkaa tietoa koneiden komponenttien kestävydestä ei ollut ja työtä ei voinut keskittää kokonaisvaltaisesti kriittisten huoltotoimien rajaamiseksi. Tulevaisuudessa esikäsittelylinjan ennakkohuoltotoimet tullaan liittämään SAP-järjestelmään ja sitä kautta mahdollisuuden koneiden ajoitettujen huoltotoimien seuraamiseen.

LÄHTEET

Meyer. Turku. Telakka. Yhtiö. Yrityksen historia. https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku.com/shipyard/company/company_history/company_history.jsp viitattu 20.12.2018

Järviö Jorma; Lehtiö Taina. 2017. Kunnossapito. Tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 6. täydennetty painos. Helsinki. Promaint ry.

Laine Hannu S. 2010. Tehokas kunnossapito. Tuottavuutta käynnissäpidolla. 1. painos. Helsinki. KP-Media Oy.

Tuottava kunnossapito. Tuottavan kunnossapidon kehitysohjelma. http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_5-4_tuottava_kunnossapito.html viitattu 27.12.2018.

Meyer. Turku. Telakka. Yhtiö. Yrityksen historia. Aikajana meyer turun historiasta. https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku.com/shipyard/company/company_history/timeline_of_meyer_turku_s_history/timeline_of_meyer_turku_s_history.jsp viitattu 20.12.2018

