

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Tuotantotekniikka

2019

Mikko Lehto

ROBOTTIHITSAUSASEMAN PÄIVITTÄISET HUOLLOT JA TARKASTUKSET

Mikko Lehto

ROBOTTIHITSAUSASEMAN PÄIVITTÄISET HUOLLOT JA TARKASTUKSET

Opinnäytetyö tehtiin Meyer Turku Oy:n toimeksiannosta ja työn tavoitteena oli koota uuden paneelilinjan T-palkkien robottihitsausasemalle kunnossapito-ohjeet koskien päivittäistä huoltoa ja tarkastuksia. Uusi paneelilinja otetaan vuoden 2019 aikana käyttöön ja tavoitteena oli saada ohje valmiiksi ennen tuotannon aloitusta.

Työn aineistona käytettiin laitetoimittajalta saatuja ohjeita, joiden pohjalta koostettiin helppolukuiset ja selkeät ohjeet työntekijöiden käyttöön. Uusi paneelilinja on laaja kokonaisuus johon kuuluu useita eri työpisteitä ja tämä työ rajattiin käsittelemään linjan viimeistä vaihetta, eli T-palkkien robottihitsausasemaa.

Valmiin ohjeen perusteella työpisteellä työskentelevät henkilöt pystyvät omalta osaltaan ylläpitämään koneen kuntoa ja havaitsemaan alkavat vikaantumiset mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Hyvin toteutetuilla huolloilla ja tarkastuksilla saadaan varmistettua että laitteisto pysyy ehjänä eikä aiheuta tuotantokatkoja rikkoutumisen johdosta.

ASIASANAT:

kunnossapito, ennakkohuolto, TPM-prosessi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical and Production Engineering | Production Engineering

2019 | number of pages 22

Mikko Lehto

DAILY MAINTENANCE AND INSPECTIONS OF THE ROBOT WELDING STATION

This thesis was commissioned by Meyer Turku Oy and the aim of the thesis was to compile maintenance instructions for the daily maintenance and inspections at the T-beam robot welding station of the new panel line. The new panel line will be launched in 2019 and the aim was to complete the instructions before production would begin.

The material used in the thesis included instructions from the manufacturer's manuals and based on those manuals, easy-to-read and clear instructions were made for employees who operate the station. The new panel line is a large entity with several workstations and the scope of this work was limited to the final phase of the line, the T-beam robot welding station.

On the basis of the completed instructions, the persons working at the workstation are able to maintain the condition of the machine and detect faults as early as possible. Well-performed maintenance and inspections ensure that the equipment remains intact and does not cause production disruption due to breakage.

KEYWORDS:

maintenance, preventive maintenance, TPM-process

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 MEYER TURKU OY	8
3 KUNNOSSAPITO	9
3.1 Kunnossapidon määritelmä	9
3.2 Kunnossapitolajit	9
3.3 Ehkäisevä kunnossapito	11
3.4 Korjaava kunnossapito	12
4 TPM – KOKONAISVALTAINEN TUOTTAVA KUNNOSSAPITO	13
4.1 Määritelmä	13
4.2 TPM-prosessin vaiheet	14
4.2.1 Kuntovaihe	14
4.2.2 Mittausvaihe	15
4.2.3 Kehitysvaihe	16
4.3 Käyttäjän suorittama kunnossapito	16
5 TASOLOHKOLINJAN TOIMINTA	17
6 UUDEN PANEELILINJAN ROBOTTIHITSAUSASEMAN HUOLTO-OHJE	19
6.1 Yleiset tarkastukset	19
6.2 Lineaarijohteet	19
6.3 Puhdistusasema	20
6.4 Ohjainlaite	20
6.5 Robotti	20
6.6 Jäähdytinsikkö	20
6.7 Hitsauskoneet	21
6.8 Paineilma	21
7 POHDINTA	22
LÄHTEET	23

KUVAT

Kuva 1. Turun telakan historia (Meyer Turku Oy 2019)	8
Kuva 2. Kunnossapitolajit SFS-EN 13306:2010 standardin mukaan (Kunnossapito - Tuotanto-ominaisuuden hoitaminen, 2017.)	10
Kuva 3. Kunnossapitolajit PKS 6201:2011 standardin mukaan (Kunnossapito - Tuotanto-ominaisuuden hoitaminen, 2017.)	10
Kuva 5. Tuotannon kokonaistehokkuus (Kunnossapito – Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10, 2006.)	15
Kuva 6. Paneeli johon on asennettu kansijäykisteet (Meyer Turku Oy)	18

TAULUKOT

Taulukko 1. Kriittisyyden arviointi (Kunnossapito – Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10, 2006.)	14
--	----

1 JOHDANTO

Vuoden 2019 aikana Turun telakalla otetaan käyttöön uusi linja kansipaneelien valmistukseen. Uusi linja koostuu useiden eri laitetoimittajien laitekokonaisuuksista ja tässä työssä käsitellään linjan viimeisen vaiheen eli T-palkkien robottihitsausaseman käyttäjän suorittamaa päivittäistä kunnossapitoa ja huoltoa.

Laittevalmistajien toimittamat huolto-ohjeet ovat melko kirjavia, joten työn tavoitteena on koostaa lähdeaineistosta selkeä ja helposti ymmärrettävä ohje, jonka perusteella työntekijät pystyvät omalta osaltaan huolehtimaan, että laitteisto pysyy toimintakykyisenä ja mahdolliset viat saadaan joko kokonaan estettyä tai havaittua mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

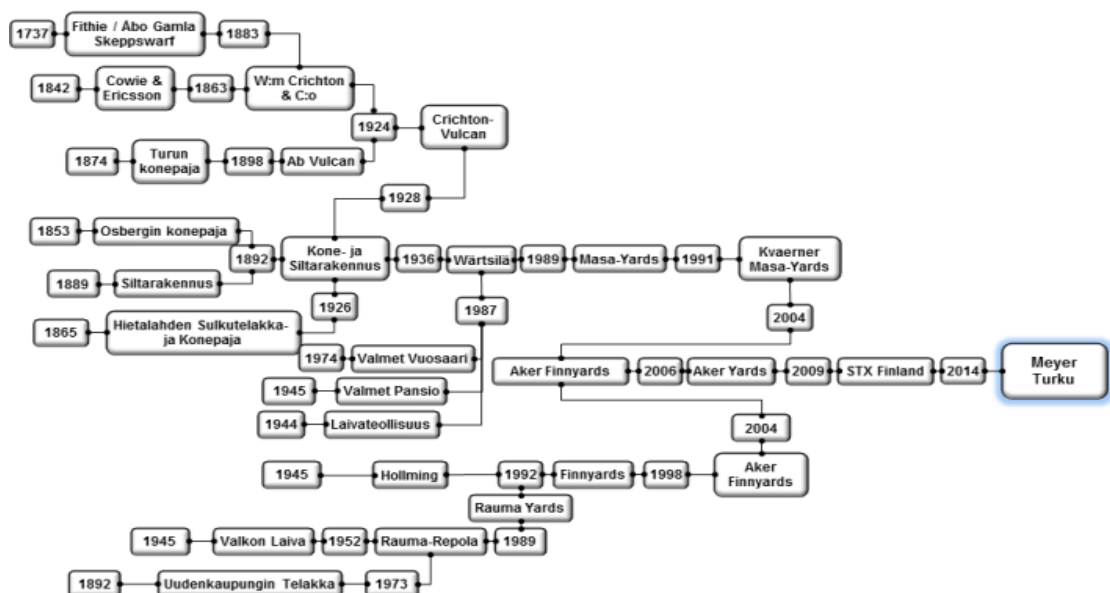
Ennakkohuollon merkitys toimivaan tuotantoon on erittäin tärkeää, jotta saadaan estettyä mahdollisia laiterikkoja, jotka vaikuttavat suoraan tuotantotehokkuuteen. Tehokas ja toimiva ennakkohuolto on huomattavasti kustannustehokkaampaa kuin vikojen korjaaminen niiden synnyttyä.

2 MEYER TURKU OY

Meyer Turku Oy on risteilyaluksiin, matkustaja-autolauttoihin ja erikoisaluksiin erikoistunut telakka Turussa. Laivanrakennus alkoi Turussa jo vuonna 1737, ja monien eri omistajien jälkeen telakka siirtyi nykyiselle omistajalle Meyer Werftille vuonna 2014 (kuva 1). Yhdessä sisartelakoidensa Meyer Werftin ja Neptun Werftin kanssa Meyer Turku on yksi maailman johtavia telakoita. Meyer Turun tytäryhtiöitä ovat Piikkiössä toimiva hyttitehdas Piikkio Works Oy, laivojen yleisten tilojen avaimet käteen -ratkaisuihin erikoistunut Shipbuilding Completion Oy sekä offshore- ja laivanrakennusalan suunnitteluyritys ENG´nD Oy. (Meyer Turku Oy 2019.)

Vuonna 2018 yhtiön liikevaihto oli lähes miljardi euroa ja omia työntekijöitä noin 2200 ja on yhteistyöyritysten kautta merkittävä työllistäjä koko Suomen alueella. Koko suomalaisen meriklusterin palveluksessa on noin 40 000 henkilöä. (Meyer Turku Oy 2019.)

Tällä hetkellä telakalla on käynnissä yli 200 miljoonan euron investointiohjelma, jonka tavoitteena on parantaa telakan kannattavuutta ja kilpailukykyä. Nykyinen tilauskirja on täynnä vuoteen 2024 asti ja tällä hetkellä telakan kirjoilla on noin 2000 työntekijää. (Meyer Turku Oy 2019.)



Kuva 1. Turun telakan historia (Meyer Turku Oy 2019)

3 KUNNOSSAPITO

3.1 Kunnossapidon määritelmä

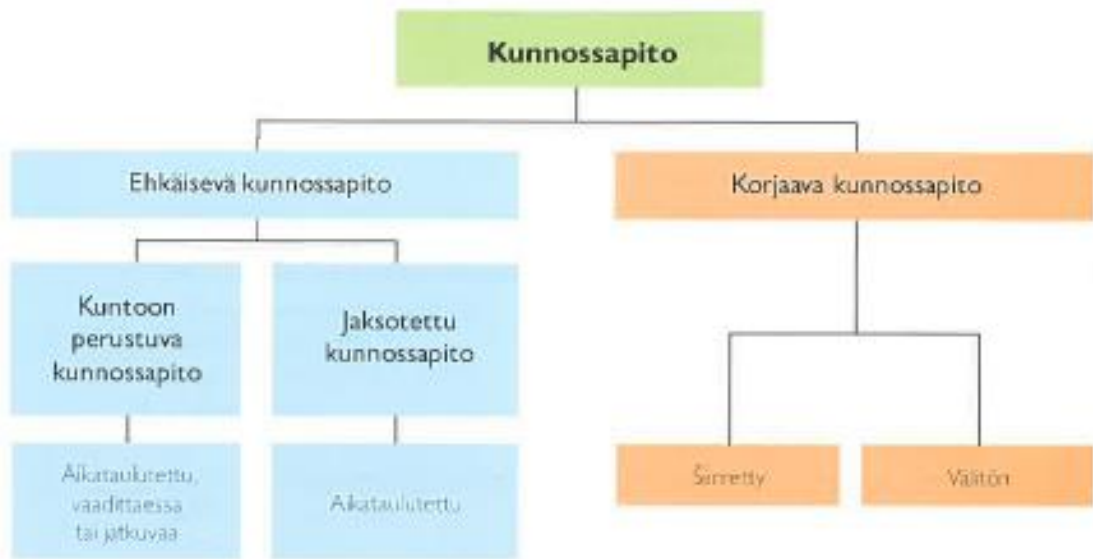
Standardeissa SFS-EN 13306:2010 ja PKS 6201:2011 kunnossapito on määritelty seuraavasti:

”Kaikki koneen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toiminnon.” (SFS-EN 13306:2010)

”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, 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.” (PKS 6201:2011)

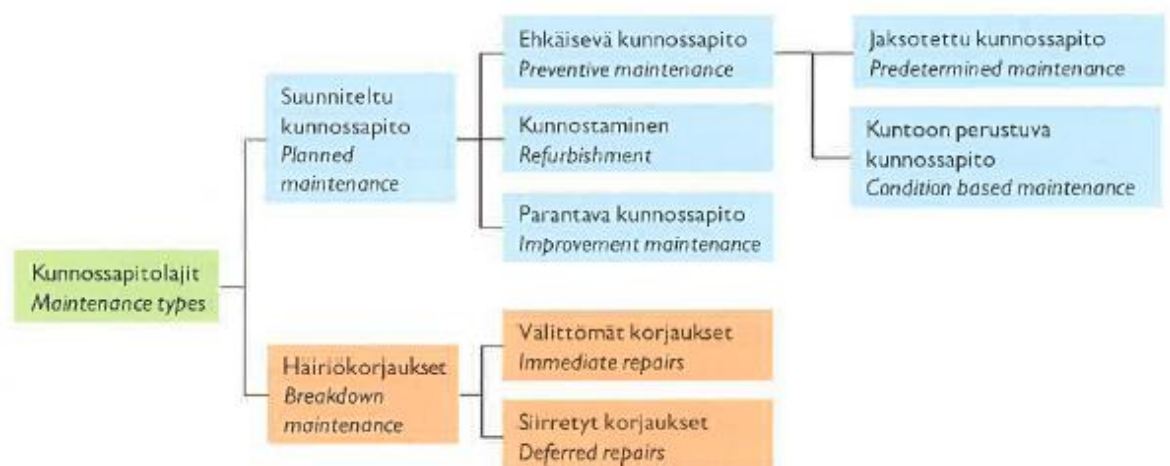
3.2 Kunnossapitolajit

Kunnossapitoa määrittelevä standardi SFS-EN 13306:2010 (kuva 2.) jaottelee kunnossapidon ehkäisevään kunnossapitoon ja korjaavaan kunnossapitoon, riippuen siitä miten vika havaitaan. Jaottelu on proaktiivinen - reagoiva, riippuen siitä onko toimenpiteet ennalta suunniteltuja eli ehkäisevää kunnossapitoa vai reagoivaa eli korjaavaa kunnossapitoa. Ehkäisevä kunnossapito on kahteen pääryhmään eli kuntoon perustuvaan kunnossapitoon ja jaksotettuun kunnossapitoon. Korjaava kunnossapito on joko siirrettyä tai välitöntä. (Järviö & Lehtiö 2017,46.)



Kuva 2. Kunnossapitolajit SFS-EN 13306:2010 standardin mukaan (Kunnossapito - Tuotanto-ominaisuuden hoitaminen, 2017.)

PKS 6201:2011 – standardin (kuva 3.) jaottelu on hyvin samankaltainen kuin SFS-EN 13306:2010 standardin. Pääjako on suunniteltu kunnossapito ja häiriökorjaukset. Suunnitellun kunnossapidon alle kuuluvat ehkäisevä kunnossapito, kunnostaminen ja parantava kunnossapito. Ehkäisevä kunnossapito on jaoteltu jaksotettuun kunnossapitoon sekä kuntoon perustuvaan kunnossapitoon. Häiriökorjausten alle kuuluvat välittömät korjaukset ja siirretyt korjaukset, eli sisällöltään vastaa SFS-EN 13306:2011 jaottelemaa korjaavan kunnossapidon osalta. (Järviö & Lehtiö 2017,47.)



Kuva 3. Kunnossapitolajit PKS 6201:2011 standardin mukaan (Kunnossapito - Tuotanto-ominaisuuden hoitaminen, 2017.)

3.3 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito on määritelty standardeissa SFS-EN 13306:2010 ja PSK 6201:2011 seuraavasti:

”Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täyttyessä. Tavoitteena on vähentää laitteen rikkoutumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä.” (SFS-EN 13306:2010)

”Ehkäisevällä kunnossapidolla pidetään yllä kohteen käyttöomaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurioituminen.” (PKS 6201:2011)

Ehkäisevä kunnossapito on suunniteltuja ja määrättyjä toimenpiteitä, jotka toistuvat suunnitellusti. Suunniteltuja kunnossapitotoimia ovat esimerkiksi viikkohuollot ja käyttötunteihin perustuvat huollot. Ehkäisevää kunnossapitoa on myös ennustava kunnossapito, jossa koneen kuntoa seurataan suorittamalla erilaisia mittauksia kuten värähtelyanalyysia, öljyanalyysia sekä infrapunakuvausta. Mittauksista saatua dataa voidaan verrata ennalta asetettuihin raja-arvoihin, ja suoritettujen mittausten perusteella voidaan suunnitellusti suorittaa kunnossapitoa ennen kuin kohteessa ilmenee vikoja. (Järviö 2006,66.)

Järviön (2006, 68) mukaan ehkäisevän kunnossapidon tulee olla hyvin suunniteltua ja aikataulutettua, jotta tarvittavat toimenpiteet saadaan suoritettua ennen vikaantumisen ilmenemistä ja aiheuttamatta häiriöitä tuotannon aikatauluihin. Ehkäisevää kunnossapitoa suunnitellaan aikaisempien kokemusten perusteella, koneen ja sen osien toimintatavan mukaan sekä koneen valmistajan suositusten mukaan.

Hyvin suunnitellulla ehkäisevällä kunnossapidolla on erittäin merkittävä taloudellinen merkitys. Suunnittelemattoman kunnossapidon aiheuttamat kokonaiskustannukset ovat noin puolet suurempia kuin suunnitellun kunnossapidon kustannukset. Jos suunnittelematon kunnossapito aiheuttaa tuotantohäiriön, toisin sanoen koneelle joudutaan suorittamaan välitöntä kunnossapitoa, on suunniteltu kunnossapito 4 - 10 kertaa tehokkaampaa kuin suunnittelematon. (Järviö 2006,69.)

3.4 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito on määritelty standardeissa SFS-EN 13306:2010 ja PKS 6201:2011 seuraavasti:

”Korjaava kunnossapito on kunnossapitoa, jota tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon.” (SFS-EN 13306:2010)

”Korjaavaa kunnossapitoa on häiriökorjaus, kunnostaminen ja kuntoon perustuva suunniteltu korjaus.” (PKS 6201:2011)

Korjaavan kunnossapidossa korjaavat toimet aloitetaan vasta kun vikaantumisen havaitaan. Tämän tyyppinen kunnossapito on yksikertaisinta, mutta usein tuottavuuden kannalta kaikkein huonoin tapa hoitaa kunnossapitoa. Useimmissa tapauksissa vikaantumisen aiheuttamat menetykset esimerkiksi tuotannon pysähdyksenä ovat suurempia, kuin kustannukset, joilla vika olisi voitu estää ennen sen syntymistä. (Järviö & Lehtiö 2017,11,51.)

4 TPM – KOKONAISVALTAINEN TUOTTAVA KUNNOSSAPITO

4.1 Määritelmä

Total Productive Maintenance eli TPM voidaan suomentaa sanatarkasti kokonaisvaltaiseksi tuottavaksi kunnossapidoksi. TPM-prosessin peruseräite on pyrkiä luomaan optimaaliset olosuhteet tuotannon laitteille ja ylläpitää ne. Onnistuneen TPM-prosessin taustalla on se, että kunnossapidon henkilöstön lisäksi myös koneen käyttäjät ovat vastuussa prosessin toteuttamisesta. (Järviö & Lehtiö 2017,148.)

TPM-prosessin ja filosofian kehittäjänä tunnetaan japanilainen Seiichi Nakajima, joka omalta osaltaan oli luomassa vahvaa pohjaa Japanin talouskasvulle 1970-luvun loppupuolella. TPM-prosessin viisi peruspilaria Nakajiman mukaan ovat:

- suunnitellaan laitteet tehokkaammiksi karsimalla häviöitä.
- kehitetään jo olemassa olevaa suunnittelua ja kunnossapitoa.
- määritellään prosessit ja koulutetaan käyttäjille konekohtaista kunnossapitoa ja huoltoa.
- lisätään käyttäjien ja kunnossapidon taitoja yksilö ja ryhmätason koulutuksella
- aloitetaan ehkäisevien kunnossapitotoimien kehittäminen, mukaan lukien suunnittelu ja hankinnat.

Keskeisiä päämääriä TPM-prosessilla on koneen kokonaistehokkuuden maksimointi ja kehittää koneen kunnossapitoprosessi kattamaan koko koneen käyttöikä. TPM-prosessin tavoitteena on siirtää vastuuta kunnossapidon toteutuksesta ja suunnittelusta kaikille henkilöille, joiden työtehtävät liittyvät koneeseen. Tyypillisesti nämä henkilöt ovat konetta käyttävät tuotannon työntekijät tai konetta huoltavat henkilöt esimerkiksi kunnossapidon puolelta. (Järviö & Lehtiö 2017,149–150.)

4.2 TPM-prosessin vaiheet

TPM-prosessin käyttöönotto koostuu kolmesta eri vaiheesta, jotka ovat kuntovaihe, mittaussvaihe ja kehitysvaihe. Seuraavissa luvuissa eritellään tarkemmin mitä kyseisiin vaiheisiin kuuluu. (Järviö & Lehtiö 2017,152.)

4.2.1 Kuntovaihe

Ensimmäisessä vaiheessa tutkitaan ja määritetään koneen tai tuotantolinjan kriittisyys suhteessa kunnossapitoon. Yksi tapa on arvioida ja pisteyttää koneen kriittisyys alla olevan taulukon mukaan. Pisteytyksen perusteella saadaan selville, mikä kone on kriittisin ja aloittaa TPM-prosessi kyseisestä koneesta. Alla esimerkki asioista, joiden perusteella kriittisyyttä arvioidaan (taulukko 1).

Kriteeri	Määritys
Korjauksen helppous	Kuinka helppoa on päästä käsiksi ja työskennellä laitteella? Vaatiiko vikojen havaitseminen tai korjaaminen erikoisosaamista?
Luotettavuus	Kuinka eri tekijät vaikuttavat kohteen luotettavuuteen? Onko havaittu jatkuvia ongelmia? Ovatko ongelmat satunnaisia vai toistuvia? Kuinka usein viat esiintyvät? Onko kyse rikkoontumisesta, hidastuneesta nopeudesta vai asetusten muuttamisesta?
Tuotteiden laatu	Mikä vaikutus toimintahäiriöillä on tuotteiden laatuun? Kuinka helposti laatupoikkeamat ovat havaittavissa?
Läpimeno nopeus	Mikä vaikutus laitteen kunnolla ja suorituskyvyllä on tuotteen läpimeno nopeuteen?
Tuotannon menetys	Mikä on merkitys koko valmistusprosessin, tuotantolinjan tai osaston suorituskykyyn, jos laite ei toimi oikein, on rikki, epäluotettava tai vaikea kunnossapitää?
Turvallisuus	Mitä vaaratilanteita syntyy, jos laite ei toimi luotettavasti?
Ympäristö	Mikä vaikutus laitteen kunnolla on ympäristöön?
Kustannukset	Mitkä ovat vian, epäluotettavuuden tai huonon suorituskyvyn taloudelliset seuraukset (välittömät ja välilliset kustannukset)?

Taulukko 1. Kriittisyyden arviointi (Kunnossapito – Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10, 2006.)

Koneiden kriittisyys voidaan myös arvioida tutkimalla niiden vikahistorioita ja niiden perusteella tunnistaa kunnossapidon kannalta kriittisimmät kohteet. Ensimmäiseen vaiheeseen kuuluu koneen kunnostus eli kone pyritään palauttamaan mahdollisimman

hyvin uutta vastaavaan kuntoon. Koneen ollessa mahdollisimman hyvässä kunnossa sille tehdään uudet huolto-, puhdistus-, ja tarkastusohjeet. (Järviö & Lehtiö 2017,152–153.)

4.2.2 Mittausvaihe

Toisessa vaiheessa eli mittausvaiheessa monitoroidaan koneen tai laitteiston suorituskykyä ja pyritään poistamaan hävikkejä, jotka vaikuttavat kokonaistehokkuuteen. Hävikit ja häiriöt eivät kaikissa tapauksissa johdu siitä, että kone olisi rikki, vaan voivat joutua myös koneen alentuneesta suorituskyvystä tai tuotantoprosessin häiriöstä. Kokonaistehokkuuden mittauksessa käytettäviä tunnuslukuja ovat käytettävyys, toiminta-aste eli tehokkuus sekä laatu. Kuvan 5 esimerkissä on kolmen päivän tuotantotilaston perustella laskettu kokonaistehokkuus (Kuva 5). (Järviö 2006,69.)

<i>päivä</i>	<i>vuoro</i>	<i>työaika</i>	<i>tauot</i>	<i>käytettävissä oleva työaika</i>	<i>seisokit</i>	<i>tuotantomäärä (kpl)</i>	<i>hyiky (kpl)</i>
1	1	480	45	435	20	57	0
1	2	480	45	435	10	55	0
1	3	480	45	435	30	45	0
2	1	480	45	435	10	78	0
2	2	480	45	435	0	60	0
2	3	480	45	435	20	52	0
3	1	480	45	435	20	61	0
3	2	480	45	435	10	58	0
3	3	480	45	435	25	59	0
Yht.		4320	405	3915	145	525	0

Taulukko 8-3 Tuotantotilastoa kolmen päivän aikana

Ensimmäisen tarkastelupäivän ensimmäisen vuoron kertoimiksi saadaan

Käytettävyys	$(435-20)/435$	= 0,954
Toiminta-aste	$57 / [(435-20)/5]$	= 0,687
Laatukerroin	$(57-0)/57$	= 1,000
Kokonaistehokkuus	$0,954 \times 0,687 \times 1,000$	= 0,655 eli 65,5%

Kuva 4. Tuotannon kokonaistehokkuus (Kunnossapito – Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10, 2006.)

4.2.3 Kehitysvaihe

Viimeisessä vaiheessa eli kehitysvaiheessa etsitään häviöitä, jotka heikentävät toimintaa. Syyt saattavat johtua koneista, käyttäjistä sekä kunnossapitäjistä. Viimeisen vaiheen päätteeksi toimintatapoja ja ohjeita muutetaan prosessin aikana havaittujen ongelmien mukaan paremmiksi ja niistä kootaan uudet ohjeet, jotka otetaan käyttöön. (Järviö & Lehtiö 2017,154.)

4.3 Käyttäjän suorittama kunnossapito

Yksi TPM-prosessin tärkeimmistä elementeistä on käyttäjän osallistuminen koneen huoltoon. Käyttäjän suorittamiin huoltoihin yleistarkastusten ja koneen kunnan seurannan lisäksi käyttäjä vastaa koneen puhtaudesta ja työpisteen siisteydestä. (Järviö & Lehtiö 2017,156–158.)

Tarkastusten noudattamisen kannalta kaikille suoritettaville tarkastuksille ja puhdistuksille tulee laatia kunnolliset ja selkeät ohjeet, joiden perusteella käyttäjä määrätyn väliajoin suorittaa vaadittavat toimenpiteet. (Järviö & Lehtiö 2017,158.)

5 TASOLOHKOLINJAN TOIMINTA

Tasolohkolinjan tavoitteena on tuottaa valmis, muotoonsa poltettu, merkattu ja pituus-suunnassa palkitettu tasolohko seuraavaa vaihetta eli lohkonkoontia varten. Tasolohkolinjan eli paneelilinjan ensimmäinen työvaihe on kansilevyjen jyrshintä. Jyrshintä tarkoitus on viistää levyreuna, jotta seuraavan vaiheen hitsistä saadaan läpituokemahitsi. Jyrshintä tullessa levyt ovat jo pituus-suunnassa jatkettu oikean mittaisiksi. Jyrshintä- asemalla levy nostetaan jyrshintä ja molemmat pitkät sivut viistetään työhöjeen määrittämällä tavalla. Viistetät levyt siirretään magneettinosturilla linjalla eteenpäin odottamaan seuraavaa vaihetta. (Meyer laatuohje Q.TKU.C.R:315.)

Seuraavassa vaiheessa jyrshintä levyt nostetaan yhdeltäpuolenhitsausasemalle, jossa levyistä kootaan oikean kokoinen paneeli ja ne hitsataan toisiinsa kiinni. Hitsauksessa käytetään jauhekaarihitsausta kuparista juuritukea vasten, joka mahdollistaa yhdeltäpuolenhitsauksen 22 mm ainevahvuuteen asti. (Meyer laatuohje Q.TKU.C.R:315.)

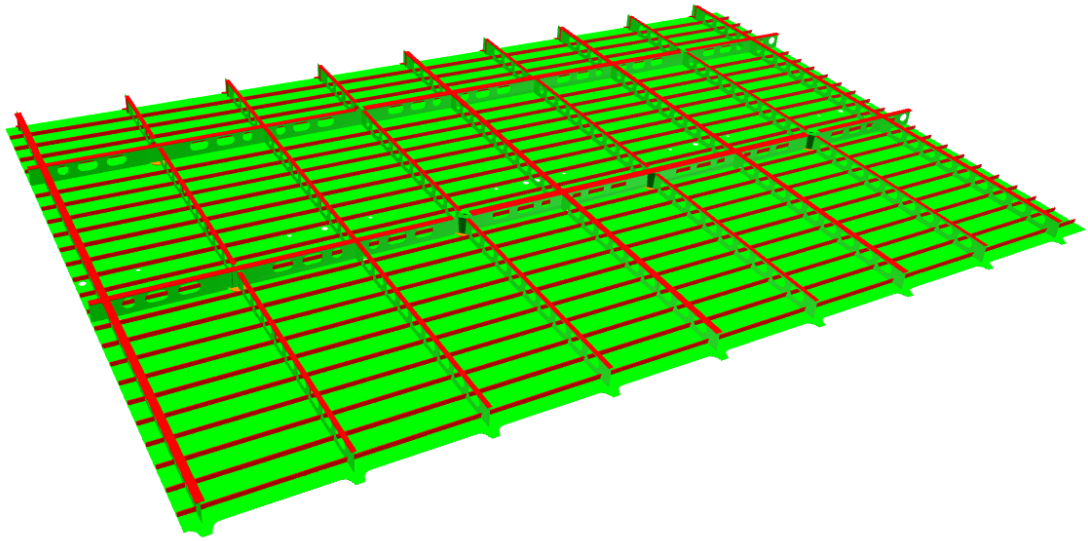
Yhdeltäpuolenhitsauksen jälkeen paneeli siirtyy linjaa pitkin kääntöpaikalle, jossa paneeli käännetään ympäri. Jos paneelissa on yli 22 mm ainevahvuuksia ne hitsataan käännön jälkeen jauhekaaritautomaatilla myös toiselta puolelta. (Meyer laatuohje Q.TKU.C.R:315.)

Jatkettu paneeli siirretään linjaa pitkin seuraavaan vaiheeseen polttoleikkausasemalle. Polttoleikkausasemalla paneeli leikataan plasmalla oikeaan muotoon. Polttoleikkausasemalla tehdään myös merkkaukset seuraavissa vaiheissa asennettavia laipioita, kansijäkistäjiä ja pienosia varten sekä raepuhalletaan maali pois paikoista joihin seuraavassa työpisteessä asennetaan pituus-suuntaiset kansijäkistäjät eli profiilit. (Meyer laatuohje Q.TKU.C.R:315.)

Paneelilinjan viimeisellä työpisteellä valmiiksi oikeaan mittaan leikatut kansijäkistäjät hitsataan kansipaneeliin kiinni. Palkit kohdistetaan kanteen oikeille paikoilleen ja puristetaan hydraulisella puristimella kanteen kiinni jonka jälkeen hitsataan silloitus noin metrin välein koko palkin matkalle. Tämän jälkeen palkit hitsataan kanteen kiinni neljälällä mekanisoidulla jauhekaarikuljettimella joko jatkuvalla hitsillä tai katkohitsillä riippuen siitä mitä työhöje vaatii kyseiseen paneeliin. (Meyer laatuohje Q.TKU.C.R.319)

Edellisten kappaleiden kuvaus on vanhan paneelilinjan toiminnasta. Uuden paneelilinjan tullessa käyttöön linjan peruseriaate ja toimintamallit pysyvät hyvin samanlaisina,

mutta ne päivitetään vastaamaan nykyisiä laatuvaatimuksia sekä tehostamaan tuottavuutta. Merkittävimmät muutokset verrattuna vanhaan linjaan ovat automaatioasteen nousu ja kansijäkisteiden asennus ja hitsaus (kuva 6). Vanhalla linjalla ei asenneta kansijäkisteitä vaan lohkonkoonti asentaa ne. Kansijäkisteiden asennus paneelilinjan loppupäässä nopeuttaa seuraavan vaiheen läpimenoaikoja ja robotilla tehtävät hitsaukset mahdollistavat tasalaatuisemman tuotteen valmistuksen.



Kuva 5. Paneeli johon on asennettu kansijäkisteet (Meyer Turku Oy)

6 UUDEN PANEELILINJAN ROBOTTIHITSAUSASEMAN HUOLTO-OHJE

Laitetoimittajan ohjeiden perusteella luotiin työohje Meyer Turun sisäiseen tietokantaan koskien uuden robottihitsausaseman työntekijöiden suorittamaa päivittäistä kunnossapitoa. Robottihitsausaseman päivittäiset huollot ja tarkastukset ovat pääsääntöisesti visuaalisia tarkastuksia, koneen yleiskunnon seuranta ja ylläpitoa sekä työalueen ja laitteiston siisteydestä huolehtimista. Päivittäisten tarkastusten tavoitteena on ennaltaehkäistä vikoja ja havaita alkavat viat jo mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta vikaantumisen todennäköisyys saataisiin pidettyä mahdollisimman pienenä.

6.1 Yleiset tarkastukset

Yleisten tarkastusten alle kuuluvat työpisteen siisteys, koneen käyttäytyminen ja epänormaalin toiminnan tunnistaminen sekä koneen yleiskunto ja siisteys.

Työpisteen siisteydestä huolehtiminen on jokaisen työntekijän vastuulla. Siisti työpiste ei ole pelkästään ulkoisesti hyvän näköinen vaan ennen kaikkea työtehokkuuden kannalta hyvä. Jokainen työpisteelle kuuluva työkalu tai esine on niille määrätyillä paikoillaan, jotta jokainen työpisteellä työskentelevä tarvittaessa löytää sen nopeasti eikä tuhlaa aikaa sen etsimiseen.

Koneen epänormaalin värinän, äänen ja lämpenemisen tarkkailu ja havainnointi työvuoron aikana saattaa parhaassa tapauksessa estää laitteen vikaantumisen jos epänormaali toiminta havaitaan ja saadaan paikallistettua ennen vikaantumista. Varsinkin uusilla järjestelmillä, joita ei aikaisemmin tuotantokäytössä ole käytetty saattaa ilmetä alkuvaiheessa vikoja.

6.2 Lineaarijohteet

Lineaarijohteiden hyvä kunto on tärkeää hitsauksen tasaisen laadun kannalta. Lineaarijohteiden osalta käyttäjät tarkastavat silmämääräisesti että johteet ovat suorat, ehjät ja puhtaat sekä että johteet eivät ole kuivat vaan niiden pinnalla on ohut rasvakerros.

6.3 Puhdistusasema

Hitsauspoltin käy tasaisin väliajoin puhdistusasemassa poistattamassa roiskeita ja muita epäpuhtauksia. Puhdistusaseman tarkoitus on pidentää kulutusosien kestävyyttä ja varmistaa että hitsauslaatu pysyy tasaisena.

Hitsauspään puhdistusaseman yleiskunto tarkistetaan visuaalisesti ja poistetaan laitteesta ylimääräinen roiskeenestoaine ja muut epäpuhtaudet.

Kaasuholkin puhdistuspään kunto tarkistetaan ja tarvittaessa tilalle vaihdetaan uusi.

6.4 Ohjainlaite

Ohjainlaitteesta tarkastetaan kotelon ja johtojen yleiskunto sekä testataan eri toimintojen ja HÄTÄ SEIS -painikkeen toiminta. Servojen kytkeytyminen ja merkkivalon syttyminen testataan erikseen jokaisella moodilla.

6.5 Robotti

Robottikädelle suoritetaan visuaalinen tarkistus jossa katsotaan, että laitteessa ei ole murtumia ja laitteen kohdistusmerkit ovat kohdillaan. Myös laitteen johtosarjojen kunto ja kiinnitys tarkistetaan.

Robottikäden päässä oleva hitsauspolttimen kunto ja kiinnitys tarkastetaan mahdollisten törmäysten aiheuttamien vääntymien ja murtumien varalta. Myös kulutusosat tarkistetaan ja tarvittaessa vaihdetaan uusiin.

6.6 Jäähdytinsikkö

Laitteiston jäähdytinsikköä tarkistetaan jäähdytysnesteen määrä ja lisätään tarvittaessa. Jos jäähdytinsikkön ritilöihin on kertynyt pölyä puhalletaan se paineilmalla pois, puhallus suoritetaan vähintään viikoittain.

6.7 Hitsauskoneet

Hitsauskoneiden pinnoilta puhalletaan irtopöly pois paineilmalla ja tarkistetaan maadoituskaapeleiden kunto ja kiinnitys. Huonosti kiinnitetty tai rikkinäinen maadoituskaapeli vaikuttaa hitsauksen laatuun ja aiheuttaa hitsausvirheitä.

6.8 Paineilma

Järjestelmän paineilma tarkistetaan ja tarvittaessa säädetään niin että se on maksimissaan 6bar. Paineilmajärjestelmässä on vedenerotin, joka poistaa kosteuden järjestelmästä. Vedenerottimen säiliössä oleva vesimäärä tarkistetaan ja tarvittaessa säiliö tyhjennetään.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda uuden paneelilinjan hitsausrobotiasemalle käyttäjien suorittamaa päivittäistä huoltoa ja kunnossapitoa koskevat ohjeet. Laitetoimittaja oli toimittanut hyvät ja laajat ohjeet laitteistonsa mukana, mutta sellaisenaan ne olivat vaikeaselkoiset ja kankeat lukea. Laitetoimittajan ohjeiden pohjalta tehtiin yksinkertaistettu ohje, jossa käsiteltiin vain päivittäistä käyttäjän suorittamaa kunnossapitoa ja se käännettiin. Laitetoimittajan ohjeiden alkuperäinen kieli oli englanti, mutta lopullinen telakan käyttöön tuleva ohje tehtiin vain suomeksi.

Vanhalla linjalla kunnossapito perustuu reagoivaan toimintaan, eli vika korjataan vasta kun se havaitaan. Edellä mainittu tapa hoitaa kunnossapitoa ei ole tuotannollisesta eikä taloudellisesta näkökulmasta kannattavaa, vaan laitteiston monimutkaistuesssa ja kehityessä ennakoiva kunnossapito on huomattavasti tehokkaampaa. Ohjeiden avulla käyttäjät osaavat suorittaa heille määrätyt tehtävät ja oppivat tuntemaan koneen toimintaa paremmin ja siten pystyvät havaitsemaan mahdolliset alkavat vikaantumiset jo aikaisessa vaiheessa.

Oman oppimisen kannalta opinnäytetyön tekeminen antoi hyvän kuvan siitä, miten monimutkainen ja tärkeä asia hyvin toteutettu kunnossapito on. Työn valmistuessa uusi paneelilinja ei ollut vielä tuotantokäytössä, joten ohjeen jatkojalostus ja kehitys tulee tulevaisuudessa ajankohtaiseksi kun tuotannosta saadaan ensikäden tietoa ja kokemusta siitä, miten laitteisto käyttäytyy ja mitkä ovat sellaisia huoltokohteita jotka ovat herkkiä vikaantumaan.

LÄHTEET

Järviö Jorma; Lehtiö Taina. 2017. Kunnossapito - Tuotanto-ominaisuuden hoitaminen. Helsinki. Promaint ry.

Järviö Jorma. 2006. Kunnossapito – Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10, Helsinki. Kunnossapito-yhdistys ry.

Laitetoimittajan T-palkkiaseman hitsausrobotin huolto-ohje

Meyer Turku www-sivut 2019. Viitattu 16.1.2019, www.meyerturku.fi

Meyer Turku lehdistötiedote 4.4.2019

Meyer laatuohje: Q.TKU.C.R:315 Tasolohkolinjan (22m) toimintakuvaus

Meyer laatuohje: Q.TKU.C.R.319 Toimintaohje tasolohkolinjan palkitukselle