



Karelia-ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)

Kunnossapitosuunnitelman laatiminen kahdelle tuotannon koneelle

Otto Silvennoinen

Opinnäytetyö, marraskuu 2023

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2023
Konetekniikan koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä
Otto Silvennoinen

Nimeke
Kunnossapitosuunnitelman laatiminen kahdelle tuotannon koneelle.

Toimeksiantaja
Meyer Turku Oy

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli luoda Meyer Turku Oy:lle kunnossapitosuunnitelma kahdelle tuotannon koneelle. Kunnossapitosuunnitelman avulla pystytään parantamaan koneiden kunnossapitoa ja toimintavarmuutta. Kunnossapitosuunnitelman avulla selvitetään myös, milloin ja miten koneita täytyy huoltaa.

Työ toteutettiin toimeksiantajan valitsemille kahdelle tuotannon koneelle, jotka tarvitsivat kunnossapitosuunnitelmaa. Työn suunnittelussa otettiin huomioon toimeksiantajan kunnossapidon käytännöt ja kunnossapitotoiminta. Suunnittelussa huomioitiin myös ne kunnossapidon toimenpiteet, joita koneille oli aikaisemmin suoritettu.

Työn lopputuloksena syntyi kunnossapitosuunnitelma ja huoltokortit kahdelle tuotannon koneelle, joita pystytään hyödyntämään yrityksen kunnossapidon toiminnoissa. Kunnossapitosuunnitelma luo myös pohjan ennakoivalle kunnossapidolle ja sen toiminnalle kunnossapito-organisaatiossa.

Kieli
suomi

Sivuja 35
Liitteet 2
Liitesivumäärä 2

Asiasanat
Kunnossapito, Kunnossapitosuunnitelma, Toimintavarmuus



THESIS
November 2023
Degree Programme in Mechanical Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600 (switchboard)

Author
Otto Silvennoinen

Title
Drawing up a maintenance plan for two production machines

Commissioned by
Meyer Turku Oy

Abstract

The subject of this thesis was to create a maintenance plan for two production machines for Meyer Turku Oy. The maintenance plan will help to improve the maintenance and reliability of the machines. The maintenance plan also explains when and how machines need to be serviced.

The work was carried out for two production machines selected by the client that needed a maintenance plan. The design of the work considered the maintenance practices and maintenance activities of the client. The design also considered the maintenance activities that had been carried out on the machines in the past.

The result of the work was a maintenance plan and maintenance cards for two production machines, which can be used in the company's maintenance operations. The maintenance plan also provides the basis for predictive maintenance and its operation within the maintenance organisation.

Language
Finnish

Pages 35
Appendices 2
Pages of Appendices 2

Keywords
Maintenance, Planning maintenance, Service

Sisältö

1	Johdanto	5
1.1	Opinnäytetyön aihe	5
1.2	Meyer Turku Oy	5
1.3	Opinnäytetyön rajaus	6
1.4	Opinnäytetyön tavoitteet	7
2	Kunnossapito	7
2.1	Kunnossapidon määritelmä	7
2.2	Kunnossapidon historia	8
2.3	Kunnossapito suomessa	8
2.4	Kunnossapitolajit	9
2.4.1	Ehkäisevä kunnossapito	10
2.4.2	Korjaava kunnossapito	12
2.4.3	Parantava kunnossapito	14
2.4.4	Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen	15
2.5	Kunnossapidon tavoitteet	15
2.5.1	Tuotannon kokonaistehokkuus	16
2.5.2	Käytettävyys	17
2.6	Kunnonvalvonta	17
2.7	Kunnossapidon strategiat	19
2.7.1	TPM-Lähestymistapa	19
2.7.2	Suunnitteluvaihe	20
2.7.3	Mittausvaihe	20
2.7.4	Kunnostusvaihe	20
2.7.5	Huippukuntovaihe	21
2.8	Kunnossapidon tärkeys	21
3	Kunnossapitosuunnitelma	22
3.1	Koneet	22
3.2	Kunnossapidon nykytila	24
3.3	Suunnittelu	26
3.4	Varaosat	27
3.5	Työturvallisuus ja siisteys	28
3.6	Tietojärjestelmät	28
4	Tulokset	29
4.1	Huolto-ohjelma	29
4.2	Seuranta	32
4.3	Käyttäjän kunnonvalvonta	32
5	Pohdinta	33
	Lähteet	34

Liitteet

Liite 1 Kemecweld huoltokortti

Liite 2 Pema RWP huoltokortti

Lyhenneluettelo

TPM	Total Productive Maintenance, kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito
SFS	Suomen Standardisoimisliitto SFS ry
RCM	Reliability Centered Maintenance, luotettavuuskeskeinen kunnossapito
SRCM	Streamlined Reliability Centered Maintenance, suoraviivaistettu luotettavuuskeskeinen kunnossapito
KNL	Overall equipment effectiveness, tuotannon tehokkuuden mittaus-tapa ja tunnusluku

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön aihe

Opinnäytetyön aiheena oli tehdä Meyer Turku Oy:lle kunnossapitosuunnitelma kahdelle tuotannon koneelle. Meyer Turku Oy:llä on tuotannossa käytössä X konetta. Kunnossapito on koneille todella tärkeää ja varmistaa koneiden toimivuuden sekä tuotannon suorituskyvyn. Kaikki tuotannon koneet ovat erilaisia, joten jokaisella koneella täytyy olla hyvä ja kattava kunnossapitosuunnitelma. Kunnossapitosuunnitelma pitää sisällään kunnossapidon peruskäsitteet ja kunnossapito-ohje pitää sisällään aikataulun, huollot ja ohjeet koneiden kunnossapitoon. Näin myös mahdolliset konerikot pystytään ennaltaehkäisemään mahdollisimman tarkasti ja mahdollistamaan tuotannon sujuvuus sekä toimitusvarmuus. Mahdollinen konerikko voi tarkoittaa tuotannon pysähtymistä, josta koituu yritykselle merkittäviä tappioita tai laatuongelmia valmistettavissa tuotteissa. Kunnossapidolla varmistetaan, että tuotannon koneiden suorituskyky pysyy mahdollisimman tehokkaana ja toimintavarmana.

1.2 Meyer Turku Oy

Meyer Turku Oy on yksi maailman suurimmista ja moderneimmista telakoista. Telakalla rakennetaan maailman uudenaikaisempia ja ympäristöystävällisimpiä risteilyaluksia, autolauttoja ja erikoisaluksia. Telakan osuus maailman risteilyrakentamisesta on 15 prosenttia.

Meyer Turku Oy toimii Turun telakalla, jossa laivoja on rakennettu vuodesta 1737 alkaen. Meyer Turku Oy:n tytäryhtiöihin kuuluu Piikkio Works Oy, Shipbuilding Completion Oy sekä ENG'nD Oy. Yhdessä Saksassa toimivien Meyer Werftin ja Neptun Werftin kanssa Meyer Turku Oy muodostaa Meyer Groupin.

Meyerin perheyrittys sai alkunsa vuonna 1795, kun Willm Rolf Meyer perusti Meyer Werft -telakan. Tänä päivänä Meyer Groupiin kuuluu Turun telakka, Pa-penburgin telakka ja Rostockin telakka Neptun Werft.

(Meyer Turku 2023.)



Kuva 1. Meyer Turku Oy:n telakka-alue.

(Meyer Turku Oy 2023.)

1.3 Opinnäytetyön rajaus

Opinnäytetyön rajauksessa yritys antoi tiettyjä vaatimuksia. Kunnossapitosuunnitelman pitäisi selventää kahden tietyn laitteen kunnossapitoa ja kuinka laitteen vikaantumista sekä toiminnan heikkenemistä voidaan kunnossapidon toimesta estää. Kunnossapitosuunnitelma rajataan koskemaan laitteen kunnossapitoa.

Tämänhetkinen kunnossapito perustuu tiettyjen henkilöiden tietämykseen laitteista, ja näin ollen opinnäytetyö auttaa yritystä tulevaisuuden kunnossapidon suunnittelussa.

1.4 Opinnäytetyön tavoitteet

Opinnäytetyön lopputuloksena työstä syntyy laitteille suunnitelma siitä, miten ja milloin niitä täytyy huoltaa. Kunnossapitosuunnitelma auttaa työntekijöitä suorittamaan laitteen huolloista paremmin, kun laitteesta on dokumentoitu tietoa ja ohjeita, kuinka laitetta tulee huoltaa. Mahdolliset uudet työntekijät saavat myös näistä ohjeistuksista pohjustusta siihen, millaista sisäistä kunnossapitotyötä yrityksessä tehdään.

2 Kunnossapito

2.1 Kunnossapidon määritelmä

Kunnossapito määritellään koskemaan kaikkia niitä toimia tai prosesseja, joissa tarkoituksena on ylläpitää, palauttaa koneen tai yksikön tuotantoa ja toimintaa, sellaiseksi että se pystyy toimimaan ja tekemään siltä vaaditut toimenpiteet ja läpiviennit. (Opetushallitus 2013, 11.)

SFS-EN 13306:2017 määrittelee kunnossapidon:

Kaikki kohteen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakykyiselliseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon.
(SFS-EN 13306:2017.)

2.2 Kunnossapidon historia

Kunnossapidon toiminta ja toimintatavat ovat muuttuneet yritysten kehittäessään tuotantoa ja prosesseja. Teollisuuden ja kunnossapidon kehityksen alkuvaiheessa yritykset suorittivat kunnossapitoa täysivaltaisesti itse omalla henkilökunnalla. Teollisuuden kehityksen edetessä yritykset alkoivat käyttämään ulkopuolisia kunnossapidon toimijoita, joiden avulla kunnossapidon prosesseja pystyttiin kehittämään. Koneiden ja laitteiden teknologian kehittyessä eri kunnossapitoyritykset alkoivat tarjoamaan erikoispalveluita yrityksille. Vähitellen yritykset alkoivat panostamaan omiin tuotteisiin ja osaamiseen, ja alkoivat käyttämään ulkopuolista kunnossapitoa huomattavasti enemmän. (Opetushallitus 2013, 12.)

2.3 Kunnossapito suomessa

Kunnossapito on todella merkittävä ja vaikuttava työllistäjä Suomessa. Kansantaloudessa kunnossapitoa tuetaan 24 miljardilla eurolla. Tästä julkisen sektorin osuus on 14 miljardia euroa. Yksityisellä sektorilla osuus on 10 miljardia euroa, ja teollisuuden osuus 3,5 miljardia euroa.

Kunnossapito on myös merkittävä työllistäjä Suomessa. Kunnossapidon aloilla työskentelevien henkilöiden määrä arvioidaan olevan 200 000, ja tästä teollisuudessa työskentelevien määrä 50 000 henkilöä. Mikäli kunnossapitoa pidettäisiin omana toimialanaan, se olisi Suomessa kolmanneksi suurin.

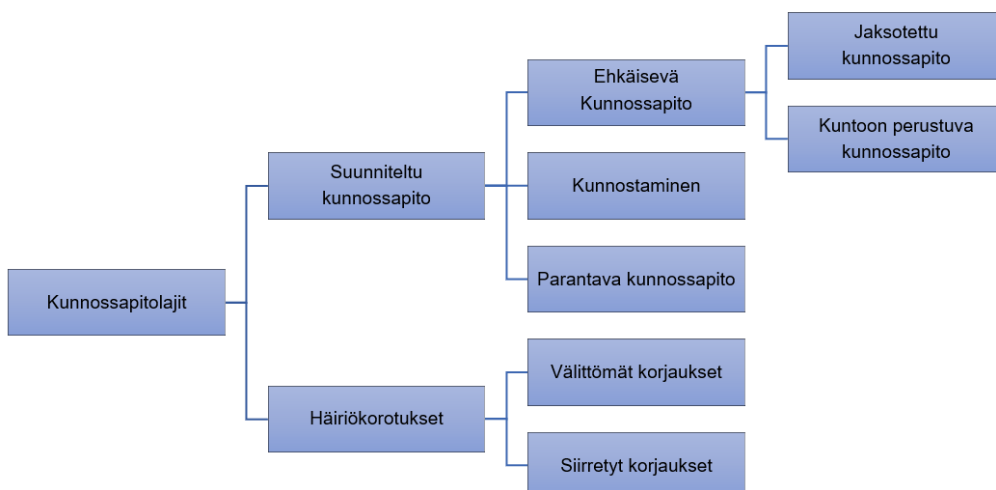
(Järviö & Lehtiö 2012, 31.)

2.4 Kunnossapitolajit

Tuotanto-omaisuuden tekemisen jaottelu eri lajeiksi on tehokkaan johtamisen perusedellytys. Näillä jaotteluilla seurataan esimerkiksi kunnossapidon tehokkuutta vertailemalla erilaisten työlajien kustannuksia ja tehtyjen työtuntien määriä. Tuotanto omaisuuden jaottelun voi havaita kuviosta 1 ja kuviosta 2 (Järviö ja Lehtiö 2012, 46.)



Kuvio 1. SFS-EN 13306:2017 standardia mukaileva kunnossapitolajien jaottelu (Järviö & Lehtiö 2012, 46).



Kuvio 2. Kunnossapitolajit PSK 6201:2011 (Järviö & Lehtiö 2012, 47).

2.4.1 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevän kunnossapidon tavoitteena on seurata kohteen suorituskykyä tai sen parametreja. Tavoitteena on vähentää ja minimoida vikaantumisten todennäköisyys tai laitteen toimimisen heikkeneminen.

Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisesti ja aikataulutettuna. Ehkäisevän kunnossapidon avulla pystytään suunnittelemaan ja aikatauluttamaan erilaiset kunnossapitotyöt ja -tehtävät.

Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyvät muiden muassa:

- tarkastaminen
- kuntoon perustuva kunnossapito
- määräysten mukaisuuden toteaminen
- testaaminen
- käynninvalvonta
- vikaantumistietojen analysointi.

Kunnonvalvonta voidaan toteuttaa kohteen tehdessä työtä tai mahdollisen huoltotauon aikana. Kunnonvalvonta perustuu mahdolliseen havaittuun vikaan tai kohteen toimintavarmuuden todistamiseen.

(Järviö & Lehtiö 2012, 50.)

Koneilta ja laitteilta vaaditaan luotettavaa toimintaa ja mahdollisia rikkoja ei saisi esiintyä tuotannon aikana. Koneen on pystyttävä suorittamaan halutut toiminnot luotettavasti ja tehokkaasti. Kunnossapito-organisaation pitäisi pystyä toimimaan ehkäisevästi ja ennakoivasti, ja jos toiminta ei ole suunniteltua ja systemaattista, tämä ei onnistu. Ehkäisevän kunnossapidon avulla eri tuotantoprosessien luotettavuutta voidaan parantaa huomattavasti ja asettaa luotettavuuden taso varmaksi.

Tavallisessa teollisuudessa ehkäisevän kunnossapidon korkean ja varman varmuustason tavoittelemisesta voi koitua yritykselle huomattava määrä kustannuksia, jolloin luotettavuustaso asetetaan huomattavasti matalammalle.

Ehkäisevän kunnossapidon tehokkuudella pystytään määrittelemään myös kunnossapidon aikatalutus ja suunnittelu. Hyvä kunnossapito voidaan määrittää ja tunnistaa, jos 80 % työkuormasta on tiedossa kolme viikkoa etukäteen. (Järviö & Lehtiö 2012, 97.)

Tehokkaasti toimivan ja kannattavan ehkäisevän kunnossapidon vaatimukset ovat aikataluttaminen ja suunnitelmallisuus. Tarkka suunnittelu auttaa minimoimaan työn aikana tulevia taukoja ja viiveitä. Kokonaisuutena saadaan tehostetua resurssien käyttöä sekä laitteiden äkilliset vikaantumiset pystytään hallitsemaan.

Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu ja aikatauluttaminen on yksi kunnossapidon haastavimmista osa-alueista.

Asioita, joita ehkäisevän kunnossapidon suunnittelussa on huomioitava:

- kokemukset vikaantumisista
- varaosat
- koneen toimintatapa
- valmistajan suositukset.

Ehkäisevällä kunnossapidolla halutaan estää mahdollisimman tehokkaasti aiemmin ilmenneet koneiden ja laitteiden vikaantumiset. (Järviö & Lehtiö 2012, 100)

Ehkäisevällä kunnossapidolla on myös huomattava taloudellinen merkitys. Ehkäisevä kunnossapito on merkittävästi kustannustehokkaampi tapa toimia kuin suunnittelematon kunnossapito. Suunniteltu kunnossapito on 4–10 kertaa tehokkaampaa työtä kuin suunnittelematon. (Järviö & Lehtiö 2012, 103)

Ennakoivalla ja ehkäisevällä kunnossapidolla voi alkuvaiheessa nostaa yrityksen kunnossapitokustannuksia, kun kunnossapitokustannukset kohdennetaan tuotannon kriittisille ja tärkeille laitteille voidaan erilaisen datan perusteella todeta, että takaisinmaksuaika on mahdollisesti todella lyhyt. (Nyholm 2023)

2.4.2 Korjaava kunnossapito

Korjaavan kunnossapidon tarkoitus on palauttaa vikaantuvaksi todettu osa tai komponentti takaisin käyttö- ja toimintakuntoon. Korjaavan kunnossapito auttaa myös selvittämään ja laskemaan osan tai komponentin elinaikaa. Korjaavaan kunnossapitoon kuuluvat myös suunniteltu korjaava kunnossapito ja suunnittematon korjaava kunnossapito.

Korjaavaan kunnossapitoon sisältyvät:

- vian määrittäminen
- vian tunnistaminen
- vian paikallistaminen
- korjaus
- toimintakunnon palauttaminen.

Myös häiriönkorjaus määritellään osaksi korjaavaa kunnossapitoa. Tämä tarkoittaa myös kohteesta irrotettujen osien kunnostusta tai korjaamista muualla kuin kohteen luona.

(Järviö & Lehtiö 2012, 51)

Korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan työtä tai toimenpidettä, jolla poistetaan laitteeseen tai koneeseen tullut vika. Korjaavaan kunnossapitoon pystytään määrittelemään myös seuraavalla tavalla hälytyskorjaus, henkilöstön ilmoittamat korjaustyöt ja kunnon valvonnan perusteella havaitut korjaustyöt. Korjausta edeltää aina vian havaitseminen.

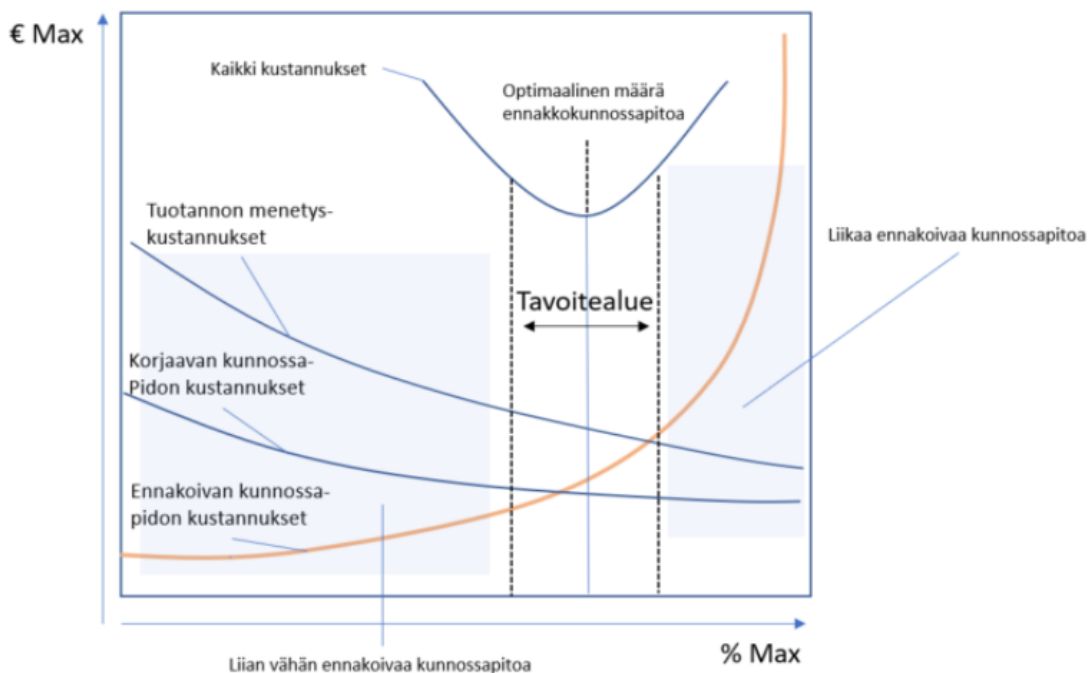
Vika voi ilmetä koneen käyttäjälle monella eri tavalla, esimerkiksi:

- koneen kuumeneminen
- pysähtyminen
- ylimääräiset äänet
- nesteen vuotaminen
- komponentin hajoaminen.

Kun vika on paikannettu ja kone saatettu takaisin toimintakuntoon, täytyy vikaantumisen syy analysoida ja raportoida, jotta mahdollisia kunnossapidon parannuksia pystytään tekemään. (Ansaharju 2009, 307)

Vian havainnollistamisen avulla pystytään tunnistamaan vian laajuus kohteesta, jossa vika sijaitsee, ja tämän jälkeen pystytään valitsemaan tilanteeseen parhaiten sopiva korjausmenetelmä. Myös aikataulutusta korjaustyössä täytyy huomioida. (Mikkonen 2009, 297)

Kunnossapidon hätäkorjauksia yritetään välttää mahdollisimman paljon. Hätäkorjaus on kunnossapitotyypeistä kallein. Hätäkorjaukset toteutetaan ja suunnitellaan todella nopealla aikataululla, jolloin työstä voi tulla tehotonta ja kallista. Mahdollista hätäkorjausta kunnossapidolla voisi olla korkeintaan 1–2 %. Korjaava kunnossapito on myös tärkeä osa kunnossapitoa, jotta kone tai laite pystytään palauttamaan mahdollisimman nopeasti toimintakuntoon. Huonosti toimiva korjaava kunnossapito voi aiheuttaa tuotannon prosessissa huonoa laatua ja käytettävyyttä. (Manninen 2023)



Kuvio 3. Kunnossapidon tavoitealue

Kuvion 3 graafista pystytään havaitsemaan korjaavan kunnossapidon kustannukset suhteutettuna taloudellisiin ja tuotannollisiin menetyksiin. Optimaalista ehkäisevän ja ennakoivan kunnossapidon määrää yritetään kasvattaa ja äkillisiä häiriökorjauksia sekä korjaavaa kunnossapitoa yritetään minimoida, jotta kunnossapito toiminnot olisivat mahdollisimman hyvässä tasapainossa. (Spotilla 2016)

2.4.3 Parantava kunnossapito

Parantavalla kunnossapidolla voidaan muuttaa olemassa olevien koneiden käytettävyyttä, luotettavuutta ja kunnossapidettävyyttä. Parantavaan kunnossapitoon voidaan luokitella myös erilaiset koneiden ja laitteiden muutokset ja tekniikkapäivitykset.

Parantava kunnossapito on pitkän aikavälin toimintaa ja lähtökohtana on koneiden tai laitteiden kunnossapidon uudelleenorganisointi ja strategiamuutokset. Parantavalla kunnossapidolla pystytään myös kehittämään kunnossapidon kustannuksia ja kustannusjakaamaa. (Ansaharju 2009, 308.)

Parantava kunnossapito pystytään jakamaan kolmeen pääryhmään.

Ensimmäisessä ryhmässä kohdetta voidaan parantaa käyttämällä kestävämpiä, toimintavarmempia ja uudempia komponentteja tai osia kuin kohteen alkuperäiset. Tällöin kuitenkin kohteen suorituskyky ei muutu.

Toinen pääryhmä keskittyy epäluotettavuuden parantamiseen. Erilaiset parantavan kunnossapidon uudelleensuunnittelut ja korjaukset mahdollistavat kohteen toiminnan, suorituskyvyn ja luottavuuden parantamisen.

Kolmannessa pääryhmässä tavoite on modernisoida kohdetta ja muuttaa sen suorituskykyä. Modernisaatiolla voidaan uudistaa kone tai laite sekä sen valmistusprosessi. Modernisaatio auttaa vahvistamaan kilpailukykyä ja vastaamaan muuttuvien markkinoiden tarpeisiin. (Järviö & Lehtiö 2012, 51)

2.4.4 Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen

Monessa tuotantoon liittyvissä koneissa ja laitteissa on paljon erilaisia antureita ja prosessoreita, jotka keräävät dataa ja tietoa muun muassa käytettävyydestä, kuormituksesta ja käyttötavoista. Tämä tieto antaa paljon dataa, jota analysoimalla pystytään selvittämään kohteen kunnossapitotarvetta ja paneutumaan vikoihin ja vikaantumisen juurisyihin. Oikeilla toimilla koneen toimintavarmuutta ja luotettavuutta voidaan parantaa huomattavasti, ja vikaantumista pystytään pienentämään jopa 90 %. Kunnossapidon standardeissa ei ole käsitelty vikojen ja vikaantumisen selvittämistä. Kansainvälisesti on huomattu, että riskianalyysit ja vikahistorioiden käyttö on muodostunut yhdeksi isoksi tekijäksi kunnossapidon toiminnassa. (Järviö & Lehtiö 2012, 52.)

2.5 Kunnossapidon tavoitteet

Kunnossapidon tavoitteet ovat korkea kokonaistehokkuus (KNL) ja käyttövarmuus. Hyvin ja oikein hoidettuna nämä asiat antavat mahdollisuuden hyvään

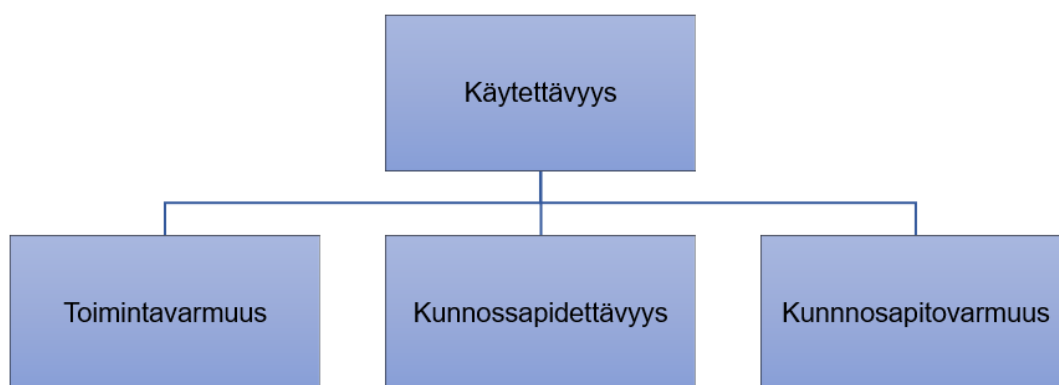
käyttöasteeseen ja käytettävyyteen. Hyvällä tasolla oleva käyttövarmuus auttaa myös luottavuudessa. Kunnossapidon erilaisilla tunnusluvuilla ja mittareilla mitataan, kuinka hyvin kunnossapidon tavoitteet on saavutettu. (Järviö & Lehtiö 2012, 59.)

2.5.1 Tuotannon kokonaistehokkuus

Kunnossapidon erilaisista tavoitemuuttujista PSK 7501:2010 standardi on yksi tärkeimmistä ja tarkoittaa tuotannon ominaistehokkuutta. Kokonaistehokkuus määritellään kolmen osa-alueen osatekijöistä. Nämä kolme osa-aluetta ovat käytettävyys (K), toiminta-aste (N) ja laatuero (L). Näiden kolmen osa-alueen muodostamalla tulolla saadaan kokonaistehokkuus. Käytettävyys (K) kertoimella pystytään ilmentämään käytetyn työajan tehokkuus minuutteina. Toiminta-aste (N) kertoimella pystytään kuvastamaan, kuinka tehokasta tuotanto-toiminta on ollut. Toiminta-aste mitataan yleensä tuotantomäärillä. Laatuero (L) avulla voidaan ilmaista, kuinka paljon tuotteista oli onnistuneita ja ne voidaan toimittaa markkinoille ja jälleenmyyjille. (Järviö & Lehtiö 2012, 59)

2.5.2 Käytettävyys

SFS-EN 13306:2010 määrittelee käytettävyyden, kohteen kyvyn olevan tilassa, jossa se pystyy suorittamaan siltä vaaditut toimenpiteen olettaen, että ulkopuoliset muuttujat ja resurssit mahdollistavat sen, kuten kuvio 4 voidaan havaita. (Järviö & Lehtiö 2012, 59)



Kuvio 4. Luotettavuus (Järviö & Lehtiö 2012, 54).

Luotettavuuden tarkastelussa määritellään todennäköisyys sille, kuinka kohde pystyy suorittamaan sille asetetut toiminnot.

(Järviö & Lehtiö 2012, 59)

2.6 Kunnonvalvonta

Kun kunnossapidettävä kone tai laite on rakennettu sen valmistaja toimittaa tarvittavat dokumentit ja käyttöohjeet kunnossapitohenkilöstölle. Nämä dokumentit auttavat kunnossapitohenkilöitä huomioimaan koneen kriittisiä kohteita, jotka vaativat todennäköisesti suurimpia kunnossapitotoimia. Koneen käyttäjät voivat omalla toiminnalla seurata jatkuvasti koneen käyttäytymistä ja mahdollista kunnossapidon tarvetta. Tällaista kutsutaan käyttöseurannaksi, joka on pienimuotoista toimintaa koneen suorittaessa normaalia tuotantoa. Kunnonvalvonta on kokoaikaista toimintaa, jossa koneen toimintaa seurataan erilaisten mittauksien

ja niistä saadun datan avulla. Erilaiset mittaukset koneeseen voidaan suorittaa kokoaikaisesti tai määräajoin kuten vuosihuoltojen yhteydessä. Nämä mittaukset ovat huomattavasti suurempia kuin käyttöseurannassa tehtävät havainnot. Todella suurissa ja monivaiheisissa prosesseissa kunnonvalvonta järjestelmät ovat laajoja, ja niillä on suora yhteys esimerkiksi valvomoon, josta seurataan koko prosessilinjan kuntoa. (Ansaharju, 2009, 301)

Jatkuvalla kunnonvalvonnalla pystytään kehittämään käyttöseuranta ja koko kunnossapitoprosessia. Käyttöseuranta pystytään määrittelemään osaksi kunnonvalvontaa. Kunnonvalvonnassa on myös rakennettava järjestelmä tai ohjelma, jonka perusteella mahdollisiin hälytyksiin ja mittausdataan reagoidaan yhdenmukaisesti.

Kunnonvalvonnalla saatavia etuja

- kustannukset
- työturvallisuus
- ympäristöystävällisyys
- tiedon kerääminen.

(Ansaharju, 2009, 302)

Kunnonvalvontamittaukset voidaan jaotella moneen eri ryhmään ja toteuttaa eri toimenpitein. Teollisuudessa paljon käytetyt menetelmät ovat värähtely- ja äänimittaukset. Värähtelymittaus eli iskusysäys on kehittynyt mittausmenetelmä, ja sillä pystytään tehokkaimmin valvomaan pyörivien laitteiden vikaantumista ja vi-kojen alkamista. Äänimittauksella voidaan kartoittaa laitteen yleiskuntoa.

(Ansaharju, 2009, 303)

Öljyanalyysit ovat myös tärkeä ja paljon käytetty kunnonvalvonnan menetelmä teollisuudessa. Öljyanalyysit perustuvat hiukkanalyysiin ja kemialliseen analyysiin ja niitä voidaan ottaa koneista, joissa on käytössä esimerkiksi hydraulikaöljyä, moottoriöljyä tai voiteluöljyä. Tämän jälkeen öljy analysoidaan ja sen perustella pystytään päättämään öljynvaihdon tarvetta ja koneen kuntoa. Analyysillä voidaan selvittää millaisia metallihiukkasia öljyssä on, ja onko öljyn laatu muuttunut sen käydessä koneessa. (Ansaharju, 2009, 303)

2.7 Kunnossapidon strategiat

Kunnossapitostrategian toimintamallit voidaan luokitella kolmeen eri kategoriaan. Ensimmäiseen kategoriaan kuuluu laatu painotteiset strategiat, esimerkiksi Six Sigma. Toisessa kategoriassa on TPM, jonka ajatuksena on kannustaa kohteen käyttäjää kunnossapitamaan konetta ja kehittämään yhteistyötä toisien osastojen kanssa. Kolmannessa kategoriassa ovat RCM ja SRCM, jotka pyrkivät valitsemaan oikeat ja tehokkaimmat kunnossapitostrategiat. Kolmanteen kategoriaan sisältyy myös Asset Management, jonka avulla kunnossapitoyritys pystyy sopeutumaan erilaisiin tilanteisiin eri markkinatilanteissa ja hallitsemaan omaa tuotanto-omaisuuttaan. Asset managementin avulla kunnossapitoyritys voi pyrkiä minimoimaan kustannukset ja täten saavuttamaan tavoitellut säästöt. (Järviö & Lehtiö 2012, 112.)

2.7.1 TPM-Lähestymistapa

TPM-ohjelmat auttavat luomaan erilaista ja systemaattista lähestymistapaa, jolla huonosti tuottava tai huonosti toimiva kunnossapitoprosessi pystytään muuttamaan tehokkaaksi prosessiksi. TPM-ohjelmalla tavoitellaan maailmanluokantasoja kunnossapitoprosessissa, johon parhaat yritykset ovat jo päässeet.

Tässä kuvattu toimintatapa on enimmäkseen käytössä Euroopassa ja se soveltuukin paremmin Eurooppaan kuin esimerkiksi Japaniin. Perinteinen TPM-ohjelma eroaa tästä mallista siten, että alussa lähdetään tunnistamaan ja kehittämään kunnossapitoprosessin suurimpia ongelmia. Tällä pystytään tuottamaan nopeassa ajassa hyviä taloudellisia tuloksia. Alkuperäisessä TPM-ohjelmassa alkutyö tehdään perusteellisemmin.

Tämä TPM-ohjelma pystytään toteuttamaan kuukausissa mutta koko prosessin toimivuuden käynnistäminen kestää kauemmin.

TPM-lähestymistapa perustuu neljään erilaiseen toimintaan, jotka ovat suunnittelu, mittaus, kunnostus ja huippukuntovaihe. Huippukuntovaiheesta voidaan käyttää myös nimeä Worldclass-vaihe. (Järviö & Lehtiö 2012, 114.)

2.7.2 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaihe käynnistetään organisaation avainhenkilöiden valinnalla ja budjetoinnilla. Tämä jälkeen pystytään laatimaan kunnossapitosuunnitelma ja yhteistyö asiakkaan kanssa. Seuraavaksi valitaan kunnossapitostrategia ja sovi-taan dokumentaation hallinnasta. Lopuksi vuorossa on laadun, suorituskyvyn ja kustannusten laskennasta sopiminen. (Järviö & Lehtiö 2012, 114.)

2.7.3 Mittausvaihe

TPM-Menetelmän mittausvaiheessa käytetään jo olemassa olevaa dataa ja kunnossapitotietoja, ja tähän lukeutuvat vika- sekä korjaushistoria. Tarkoituk-sena on poimia 3–5 eri konetta ja laitetta, joissa on havaittu eniten toimintaa häiritseviä vikoja. Koneita ja laitteita ei valita kerralla liikaa, jotta projektilla on hyvät edellytykset onnistua. Vika- ja korjaushistoriaa tutkiessa täytyy suhtautua kriittisesti olemassa olevan tiedon luotettavuuteen, ja jos historiasta löytyy epäilyttäviä tuloksia, täytyy tiedot varmistaa. Mittausvaiheen lopputuloksena saa-daan kartoitettua ne koneet ja laitteet, jotka tarvitsevat kiireellisiä toimenpiteitä. (Järviö & Lehtiö 2012, 115.)

2.7.4 Kunnostusvaihe

Kunnostusvaiheessa työt aloitetaan puhdistamalla ja kunnostamalla kone. TPM-ohjelmassa työkaluna voidaan käyttää 5S-menetelmää, joka perustuu siistey-teen ja järjestelyyn. Tämän jälkeen on mahdollista luoda koneelle uusi kunnos-sapitosuunnitelma ja tehdä uudet mittaukset. (Järviö & Lehtiö 2012, 115.)

2.7.5 Huippukuntovaihe

Huippukuntovaiheessa optimoidaan tukijärjestelmät. Tähän kuuluvat esimerkiksi eri kunnossapitokumppaneiden käyttö, osto- ja logistiikkatoiminnan tehostaminen sekä töiden suunnittelu ja aikatauluttaminen. Tässä tarkastellaan koneiden ja prosessien tuottoa.

Mitataan kunnossapidon suorituskykyä sekä mahdollisuuksia kehittyä ja huomioidaan myös kunnossapitotarpeen pienentäminen ja tavoitteiden asettaminen. (Järviö & Lehtiö 2012, 119.)

2.8 Kunnossapidon tärkeys

Kunnossapidon merkitys yritykselle on todella suuri. Huonon kunnossapidon seuraukset voivat olla todella merkittäviä. Yrityksen talous ja laatu voivat kärsiä todella paljon, jos kunnossapito on heikkoa. Myös pitkän aikavälin suunnitelmat voivat kärsiä puutteellisesta kunnossapidosta.

(Walker 2013.)

3 Kunnossapitosuunnitelma

3.1 Koneet

Kunnossapitosuunnitelma on tarkoitus laatia kahdelle koneelle, jotka ovat osana Meyer Turku Oy:n tuotantoa. Nämä kaksi laitetta valikoituivat, kun keskustelimme kunnossapidon henkilöstön kanssa koneista, jotka tarvitsevat kunnossapito suunnitelmaa. Nämä koneet ovat Pema RWP hitsausbotti ja Kemecweld hitsausrobotti.



Kuva 1. Pema RWP (Kuva: Otto Silvennoinen)



Kuva 2. Kemecweld (Kuva: Otto Silvennoinen)

3.2 Kunnossapidon nykytila

Koneiden nykytila kunnossapidon osalta on osittain puutteellinen. Vain osa työntekijöistä tietää, kuinka koneita huolletaan ja ylläpidetään. Koneiden laite-manuaaleista löytyy todella niukasti tietoa, kuinka koneita täytyisi pitää kunnossa. Näistä syistä nykyinen kunnossapito on ollut muistin varassa olevaa toimintaa. Koneiden varaosia ja erilaisia komponentteja on kartoitettu koneisiin aikaisemmin ja niiden osalta tilanne on hyvä. Tarvittavat kulutusvaraosat sekä tavallisimmin vikaantuvat varaosat löytyvät varastosta ja niitä on riittävästi. Voiteluaineet ja -rasvat ovat myös jo aikaisemmin kunnossapidon toimesta kartoitettu ja todettu koneille sopiviksi. Hydraulikkaöljyt ja moottoriöljyt on myös määritelty molemmille koneille ja todettu niille toimiviksi, eikä niitä kannata lähteä muuttamaan, koska ne vastaavat koneiden tarvetta hyvin.

Nykyisen kunnossapitokäytännön mukaan koneille tehdään ennakkohuolto 6 kuukauden välein, ja mahdollinen isompi kunnossapitotauko pidetään huoltoseisokin yhteydessä. Kuuden kuukauden välein tapahtuvalle huollolle aikaa on varattu noin 3 tuntia ja isommassa huoltoseisokissa kone voi olla kunnossapitotauolla 2–3 viikkoa riippuen kunnossapidon tarpeesta. Suurin osa kunnossapidosta on kuitenkin ollut korjaavaa kunnossapitoa, joka suoritetaan mahdollisimman nopeasti, mikäli kone vikaantuu. Kone täytyy saada mahdollisimman nopeasti toimintakuntoon, jotta tuotanto pystyy jatkamaan työskentelyään.

Korjaava kunnossapito on ollut koneen käytölle ongelmallista, koska aika-arviota ja resursseja on vaikea määrittää vikaantumisen tapahtuessa äkillisesti. Myös mahdollinen varaosien hankkiminen saattaa venyttää koneen toimintakuntoon palauttamista. Kaikki tuotannon prosessit voivat joutua tekemään pysähdyksen, kun kone hajoaa. Keskimääräisen pysähdyksen pituus on ollut 2–4 tuntia siitä, kun ilmoitus koneen vikaantumisesta on tullut kunnossapidon henkilöstön tietoon. Tästä ajasta noin 60 % keskittyy vian ja vikaantumisen syyn etsimiseen sen jälkeen 40 % ajasta on ollut koneiden toimintakuntoon palauttamista.

Jos koneesta on hajonnut jokin osa, jota ei kunnossapidon varastossa ole, voidaan rikkoutunut osa kunnostaa viemällä se erilliseen korjaamotilaan, ja tehdä siellä osalle tarvittavat korjaustoimenpiteet. Mahdollisia hätäkorjaustoimenpiteitä on jouduttu koneille myös aika ajoin tekemään, koska joidenkin varaosien saatavuudessa voi esiintyä haasteita ja toimitusajat voivat venyä viikoista kuukausiin. Koneet eivät voi odottaa tätä aikaa toimeettomina ja vikaantuneina.

Korjaavaa kunnossapitoa koneisiin olisi hyvä kohdistua vain 1–2 %, jotta oltaisiin kunnossapidon tavoitealueella. Tällä hetkellä korjaavaa kunnossapitoa on huomattavasti enemmän, joten ennakoivaa ja ehkäisevää kunnossapitoa olisi syytä lisätä huomattava määrä, jotta korjaavaa kunnossapitoa voitaisiin vähentää. Korjaavaa kunnossapitoa ei kuitenkaan voida unohtaa kokonaan ja siihen on myös oltava valmius, jotta kone pystytään tarvittaessa palauttamaan toimintakuntoon mahdollisimman nopeasti.

Koneiden käyttäjät suorittavat kunnonvalvontaa päivittäin ja raportoivat mahdollisista huomioista kunnossapidon työntekijöille. Kunnonvalvonta koneissa on ollut hyvällä tasolla, koska koneiden käyttäjät raportoivat mahdollisista havainnoistaan. Koneiden käyttäjät antavat myös kehitysideoita, jotka voisivat parantaa heidän toimintaansa kunnonvalvonnassa ja raportoinnissa.

Suuremmissa huoltoseisokeissa koneita on huoltanut ulkopuolinen yritys. Ulkopuolista yritystä on käytetty suurempien huoltojen tekemiseen myös, mikäli omalla kunnossapitohenkilöstöllä ei ole ollut mahdollisuutta huoltaa koneita muiden töiden takia. Suurempia kunnossapitotöitä on tehty, jos koneessa on havaittu jokin suurempi vika, jota ei voida poissulkea korjaavalla kunnossapidolla.

3.3 Suunnittelu

Kunnossapitosuunnitelma auttaa kunnossapidon työntekijöitä tekemään koneelle tarvittavat ennakkohuollot. Säännöllinen ja suunniteltu kunnossapito auttaa myös seuraamaan laitteen kuntoa ja mahdollisia vikoja.

Kunnossapitosuunnitelman menetelmäksi ja pohjaksi valitsin ehkäisevän kunnossapidon, koska se tukee yrityksen kunnossapitostrategiaa ja käytäntöjä kunnossapitotyössä. Ehkäisevä kunnossapito auttaa myös suunnittelussa ja tehokkaassa kunnossapidossa.

Suunnittelun aloitin prosessin tarkastelemalla valmistajien manuaalit ja dokumentit koneista, ja havaitsin, että näissä manuaaleissa oli todella niukasti tietoa kunnossapidosta. Dokumentit sisälsivät kuitenkin joitakin hyviä pointteja laitteista, kuten esimerkiksi varaosatieitoja. Kävimme myös kunnossapidon työnjohtajan kanssa läpi millaisia kunnossapitotavoitteita ja periaatteita Meyer Turku Oy:n kunnossapidossa on, ja miten näitä toteutetaan sekä millaisessa roolissa työsuunnittelu esiintyy kunnossapidossa.

Seuraavaksi pidin palaverin, jossa tiedustelin koneita huoltaneilta kunnossapidon työntekijöiltä, millaisia kunnossapitotöitä he ovat tehneet koneille. Koen, että tästä oli paljon hyötyä tämän kunnossapitosuunnitelman laatimisen kannalta, koska muuta tietoa kunnossapitotöistä ei ole dokumentoitu. Tämän perusteella sain selville mitä kunnossapitotöitä koneille on tehty. Työntekijät ja työnjohtaja osasivat myös kertoa mitä kunnossapidon toimenpiteitä heidän mielestään tulisi lisätä ja mitä taas vähentää.

Ehkäisevän kunnossapidon tehostaminen ja parantaminen tässä tilanteessa on sekä järkevää että kannattavaa. Kun koneille on laadittu kunnossapitosuunnitelma ja sen noudattamista valvotaan, pystytään korjaavaa kunnossapitoa minimoimaan huomattava määrä ja lisäksi säästämään kustannuksissa. Koneiden käyttöikä pystytään myös jatkamaan hyvällä ennakoivalla kunnossapidolla.

Kävin myös läpi molempien koneiden kunnossapidon seuranta ja siinä ilmeni, että esimerkiksi PEMA RWP:ssä on tiettyjä kriittisiä vikaantumiskohteita. Järjestelmään on kirjattu noin 12 kuukauden välein rikkoutunut vetoratas, syy miksi ratas on rikkoutunut. Syynä on ollut puutteellinen voitelu, ja tämän tyyppisen komponenttirikkoutumisen olisi voinut estää ehkäisevällä kunnossapidolla, eikä koneen toiminta olisi keskeytynyt korjaavan kunnossapidon ajaksi.

Kemecweld -koneessa ei suurempia toistuvia rikkoontumisia ole ollut, mutta mahdollisia alkavia vikaantumisia on havaittu, ja näiden vikojen ehkäisemistä auttaisi myös ennakoiva kunnossapito.

3.4 Varaosat

Kunnossapidolla on käytössä oma varaosavarasto, jossa säilytetään koneiden varaosia. Varaston tavoitteena on säilyttää kaikkien tuotannon koneiden yleisimpiä kulutusvaraosia, jotta äkillisessä vikaantumistilanteessa varaosa löytyy nopeasti eikä sen etsimiseen kulu liikaa aikaa.

Varaosat ovat dokumentoitu SAP-järjestelmään. SAP-järjestelmässä voidaan seurata varaosien saldoa ja järjestelmässä pystytään dokumentoimaan myös erilaisia tietoja, kuten varaosanumero ja varaosan toimittaja.

Kunnossapitovaraston toiminta tapahtuu käytännössä niin, että työnjohtaja tekee varastotyöntekijälle tilauksen varaosasta, jonka hän tarvitsee, ja varastotyöntekijä toimittaa varaosan työntekijöille. Lisäksi työnjohtaja kartoittaa varaosatarpeet ja tekee varaosa tilaukset.

3.5 Työturvallisuus ja siisteys

Meyer Turku Oy:ssä on käytössä yhteiset työturvallisuusohjeet, joita niin ikään kunnossapidon työntekijöiden on noudatettava. Henkilösuojaimissa on määriteltä myös pakolliset suojaimet, joiden käyttöä täytyy noudattaa. Työturvallisuudella pyritään minimoimaan kaikki riskit, jotta erilaiset työtapaturmat pystyttäisiin ennaltaehkäisemään.

Yleistä siisteyttä on Meyer Turun tuotantotiloissa noudatettava myös kunnossapidon toimesta. Siisteydellä pystytään myös ennaltaehkäisemään vikaantumista, kun mahdolliset pöly ja lika eivät pääse tarttumaan koneen komponentteihin. Tämä luonnollisesti vähentää kunnossapitotyötä.

3.6 Tietojärjestelmät

Meyer Turku Oy:n kunnossapito käyttää erilaisia tietojärjestelmiä kunnossapidon seurantaan. Dokumentit säilytetään Kronodoc tietojärjestelmässä, johon voidaan tallentaa esimerkiksi kunnossapito-ohjeet, varaosaluettelot, huoltokortit ja laitteen toimittajan manuaalit. Tietojärjestelmässä on myös mahdollista säilyttää kunnonvalvontaan liittyviä dokumentteja, kuten tarkastuspöytäkirjoja.

Kunnossapidon seurannassa käytetään SAP-järjestelmää. Kunnossapidon työsuunnittelija aikatauluttaa järjestelmään koneiden ennakkohuollot, mistä ennakkohuoltojen aikataulu viedään taulukkoon, joka jaetaan tuotantoon koneiden käyttäjille sekä kunnossapidon henkilöstölle.

SAP-järjestelmään tuotannon henkilöstö voi myös luoda vikailmoituksen tai parannusehdotuksen, jotka siirtyvät automaattisesti kunnossapidon työnjohtolle. Tämän jälkeen työnjohto aikatauluttaa tehtävän työn ja raportoi siitä työntekijöille. Järjestelmään kirjataan myös äkillisesti vikaantuneiden koneiden data, jolloin pystytään seuraamaan ja analysoimaan koneita, jotka vikaantuvat eniten.

Tämän datan perusteella pystytään tekemään mahdollisia muutoksia kunnossapitosuunnitelmiin, jotta ehkäisevää kunnossapitoa voidaan parantaa.

Joistakin laitteista on olemassa myös fyysiset manuaalit, jotka laitteiden valmistaja on toimittanut yritykselle, kun uusi laite on asennettu tuotantoon. Näistä manuaaleista on myös hyötyä, kun suunnitellaan kunnossapitoa.

Mielestäni järjestelmät toimivat hyvin, ja niistä on hyötyä kunnossapidolle dokumentoinnissa.

4 Tulokset

4.1 Huolto-ohjelma

Päädyin laatimaan molemmille koneille oman ennakkohuoltosuunnitelman ja huoltokortin, jossa käydään läpi 6 kuukauden välein tehtävät huollot.

Tämän huolto-ohjelman avulla pystytään siirtymään tehostetummin ehkäisevän kunnossapidon toimintamalliin ja korjaavasta kunnossapidosta poissiirtymiseen. Ehkäisevä kunnossapito auttaa koneita huomattavasti paremmin, sillä sen avulla pystytään pidentämään koneen käyttöikää ja varmistamaan koneen käytövarmuutta. Kun kunnossapitotyö on ajoitettu täsmällisesti, silloin kunnossapidon aikataulutus myös helpottuu, näin ollen kuuden kuukauden huoltoväli tulee auttamaan tässä asiassa.

Pema RWP

Toimenpiteet, joka tulee suorittaa 6 kuukauden huollon yhteydessä:

1. hitsausvaunujen siirtokoneistojen, vaihdetankojen ja hammaspyörien vi-
suaalinen tarkastus
2. käryimurin toiminnan tarkastus
3. portaalin siirtokoneistojen ja kiskojen tarkastus
4. turvallisuuslaitteiden tarkastus
5. lineaarijohteiden tarkistus
6. kuularuuvien ja hammastangon tarkistus ja voitelu.

Kemecweld

Toimenpiteet, joka tulee suorittaa 6 kuukauden huollon yhteydessä.

1. alipainepedin kunnan tarkastus (tiivisteet, letkut, alipainepumppu)
2. hydraulikalla toimivien puskimien ja ohjausrullien toiminnan ja kunnan tarkastus
3. rullaratojen kuntotarkastus
4. hitsausvaunujen kuulajohteiden ja hammastankojen tarkastus sekä voitelu
5. paininrullien toiminnan tarkastus ja voitelu
6. hitsausvaunujen visuaalinen tarkastus
7. turvalaitteiden toiminnan tarkastus
8. nostokuulien toiminnan tarkastus
9. hydraulikkayksikön öljymäärän tarkastus
10. hydraulikka letkujen ja -putkien kunnan tarkastus
11. hydraulikkasuodattimien tarkastus ja vaihto 12 kk välein.

4.2 Seuranta

Huolto-ohjelman käyttöönoton jälkeen kunnossapidon seuranta helpottuu huomattavasti, kun tällöin pystytään mahdollisia vikaantumisia seuraamaan huomattavasti enemmän verrattuna korjaavaan kunnossapito toimintaan. Varaosien tilaaminen hoituu myös paremmin, kun koneita huolletaan, tasaisin väliajoin.

Tarkka sekä hyvin laadittu dokumentaatio auttaa lisäksi seuraamaan, miten ennakoiva kunnossapito on onnistunut. Palautteen keräämisen avulla koneen käyttäjiltä on myös mahdollista saada uusia ja eri näkökulmaisista ajatuksia ehkäisevästä kunnossapidosta.

4.3 Käyttäjän kunnonvalvonta

Koneen käyttäjän vastuu kunnonvalvonnassa on todella suuri, koska kunnonvalvonta pohjautuu siihen, mitä käyttäjät päivittäisessä tekemisissään havaitsevat koneen käytössä. Kunnonvalvonta auttaa myös kunnossapito-organisaatiota suunnittelemaan uusia kehityskohteita kunnossapidon osalta ja mukauttamaan kunnossapitostrategiaa. Kunnossapidon henkilöstö tekee myös huoltokäynneillään omaa kunnonvalvontaa, jonka pohjalta kunnossapitoa voidaan parantaa.

Koneiden käyttäjät tekevät myös käytönseurantaa koneiden osalta. Käytönseurantaan kuuluvat niin pienet kuin isotkin kunnossapidon tarpeet ja niistä raportointi eteenpäin. Käyttäjät voivat raportoida esimerkiksi ennakoivan kunnossapidon onnistumisesta ja sen pohjalta kunnossapito-organisaatio pystyy tekemään tarvittavia muutoksia kunnossapitosuunnitelmaan tai aikataulutukseen kunnossapidon osalta. Käytönseuranta ei ole itsestäänselvyys, vaan sille on luotava tietyt vaatimukset siitä, miten sitä toteutetaan ja miten siinä onnistutaan. Meyer Turulla hyvänä raportointi- ja viestintävälineenä toimii SAP-järjestelmä, jonne käyttäjät voivat itse luoda vikailmoituksen tai kehitysidean. Järjestelmästä

kunnossapidon henkilöstö voi katsoa ilmoituksen ja arvioida miten asiaa lähdetään viemään eteenpäin.

Kaikki käyttäjien tai kunnossapidon henkilöstön kehityskohteet kannattaa huomioida, sillä kustannusten säästö voi näillä toimilla olla todella merkittävää. Kunnonvalvonta on jatkuvaa toimintaa eikä sitä voi poissulkea kunnossapitotoiminnassa.

5 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda kunnossapitosuunnitelma Meyer Turku Oy:n kahdelle tuotannon koneelle, joiden kunnossapito on ollut puutteellista. Huoltokortit ja suunnitelma kunnossapidon toteutuksesta tulevat auttamaan kunnossapitoa siirtymään enemmän ennakoivan kunnossapidon käytäntöihin. Tavoitteiden osalta opinnäytetyö onnistui ja pääsin haluttuun tulokseen. Kokonaisuutena opinnäytetyö eteni hyvin ja pysyi suunnitellussa aikataulussa.

Kunnossapito on ollut aina omasta mielestäni mielenkiintoinen aihe, ja opinnäytetyön aikana olen oppinut siitä lisää. Opintojen aikana kunnossapito oli itselleni yksi mielenkiintoisimmista aiheista, ja kesätyöt kunnossapito-organisaatiossa lisäsivät kiinnostusta aiheeseen. Opinnäytetyö ja sen tekeminen antoi myös itselleni lisää valmiuksia työskennellä kunnossapidon parissa tulevaisuudessa.

Kunnossapitoa ja kunnonvalvontaa pystytään parantamaan sekä kehittämään jatkuvasti. Vuosittain kehittyvä teknologia ja käytännöt antavat valmiuksia kehittää kunnossapidon toimintaa paremmaksi. Jatkossa etäkunnonvalvonta tulee olemaan isossa osassa kunnossapitotoimintaa ja se muuttaa kunnossapidon valvonnan toimintaa. Uusien varaosavalmistajien tuleminen markkinoille on myös huomioitavaa, kun kartoitetaan koneiden varaosa tarpeita kunnossapidon osalta.

Lähteet

- Ansaharju, T. 2009. Koneenasennus ja Kunnossapito. 1. painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Järviö, J & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito. Tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: KP-Media Oy.
- Meyer Turku. 2023. Etusivu. <https://www.meyerturku.fi/>. 5.10.2023
- Mikkonen, H. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: KP-Media Oy.
- Manninen, J. 2023. Mitä on korjaava kunnossapito. <https://www.aneo.fi/fi/kunnossapito/mita-on-korjaava-kunnossapito>. 7.11.2023.
- Nyholm, J. 2021. Mitä on ennakoiva kunnossapito. Pinja Blogi. 11.5.2021. <https://blog.pinja.com/mita-on-ennakoiva-kunnossapito>. 8.11.2023
- Heinonkoski, R. 2013. Kone- ja prosessi automaation kunnossapito. Tampere: Suomenyliopistopaino Oy.
- SFS-EN ISO 13306. 2017. Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia Helsinki. Suomen Standardisoimisliitto SFS.
- Spotilla. 2016. Teollisuuden kunnossapito. <https://www.spotilla.com/teollisuuden-kunnossapito>. 8.11.2023.
- Walker, L. 2013. Importance of maintenance management – Why You Need It. Article. <https://itchronicles.com/work-management/importance-of-maintenance-management-why-you-need-it/>. 3.10.2023.

Kemecweld huoltokortti

Kemecweld huoltokortti	Tehty	Huomioitavaa
1. Alipainepedin kunnon tarkastus (Tiivisteet, letkut, alipainepumppu)		
2. Hydraulilla toimivien puskimien ja ohjausrullien toiminnan ja kunnon tarkastus.		
3. Rullaratojen kunto tarkastus		
4. Hitsausvaunujen kuulajohteiden ja hammastankojen tarkastus sekä voitelu.		
5. Paininrullien toiminnan tarkastus ja voitelu.		
6. Hitsausvaunujen visuaalinen tarkastus.		
7. Turvalaitteiden toiminnan tarkastus.		
8. Nostokuulien toiminnan tarkastus.		
9. Hydraulikka yksikön öljymäärän tarkastus.		
10. Hydraulikka letkujen ja putkien kunnon tarkastus.		
11. Hydraulikkasuodattimien tarkastus ja vaihto 12kk välein.		

Pema RWP Huoltokortti

PEMA RWP Huoltokortti						Tehty	Huomioitavaa
1.	Hitsausvaunujen siirtokoneistojen, vaihdetankojen ja hammaspyörien visuaalinen tarkastus.						
2.	Käryimurin toiminnan tarkastus.						
3.	Portaalin siirtokoneistojen ja kiskojen tarkastus.						
4.	Turvallisuuslaitteiden tarkastus.						
5.	Lineaarijohteiden tarkistus.						
6.	Kuularuuvien ja hammastangon tarkistus ja voitelu						