

LAMK

Lahden ammattikorkeakoulu
Lahti University of Applied Sciences

ENNAKKOHUOLTOSUUNNITEL- MAN PÄIVITYS

Jeld-Wen Suomi Oy

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikan
koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Aleksi Lahtinen

Tiivistelmä

Tekijä(t) Lahtinen, Aleksi	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika Kevät 2018
	Sivumäärä 24	
Työn nimi Ennakkohuoltosuunnitelman päivitys Jeld-Wen Suomi Oy		
Tutkinto Kone- ja tuotantotekniikka		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää ja parantaa Jeld-Wen Suomi Oy:n ennakkohuoltosuunnitelmia löytämällä uusia tarkastuskohteita ja priorisoimalla eri toimenpiteet eri henkilöstölle. Tavoitteena oli pyrkiä seuraamaan linjastojen kuntoa säännöllisemmin kuin aikaisemmin sekä lyhentää ennakkohuolloista johtuvaa seisokkiaikaa.</p> <p>Työssä tutkittiin eri linjastojen huoltokohteita ja tehtiin selkeämmät linjaukset, kuinka ja milloin tarkastukset tulisi toteuttaa. Lisäksi huoltosuunnitelman kohteet kategorisoitiin koskemaan sekä kunnossapitoa että linjastohoitajia.</p> <p>Lopputuloksena saatiin uudet päivitetyt ennakkohuoltosuunnitelmat, uudet linjastohoitajien tarkastusdokumentit, kuvalliset huolto-ohjeet sekä linjaston layout-kuvat.</p>		
Avainsanat Kunnossapito, Ennakkohuoltosuunnitelma, Ehkäisevä kunnossapito		

Abstract

Author(s) Lahtinen, Aleksi	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2018
	Number of pages 24	
Title of publication Upgrade of preventive maintenance plan Jeld-Wen Finland Oy		
Name of Degree Mechanical and production engineering		
Abstract <p>The objective of the Bachelor's thesis was to develop and improve the preventive maintenance plans that Jeld-Wen Finland Oy already had, by finding new inspection targets and by prioritizing different operations to different personnel. The main goal was to be able to monitor the condition of the manufacturing lines more frequently, and also shorten the time it takes to perform the maintenance plan.</p> <p>This thesis was focused at the maintenance of different lines and it made clearer guidelines on how and when the inspections should be carried out. In addition, the targets for the maintenance plan were distributed to both maintenance and line managers.</p> <p>As a result, new updated preventive maintenance plans and other work-related documents were provided, including the lines that the work involved.</p>		
Keywords Maintenance, Preventive maintenance plan, Preventive maintenance		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	JELD-WEN OY	2
2.1	Historia.....	2
2.2	Liiketoiminta.....	3
2.3	Vääksyn tehdas	4
3	KUNNOSSAPIDON OSA-ALUEET	5
3.1	Kunnossapidon jaottelu.....	5
3.2	Korjaava kunnossapito.....	7
3.3	Ennakoiva kunnossapito	8
3.4	Parantava kunnossapito.....	9
4	VIKAANTUMINEN.....	11
4.1	Vikojen kehitys	11
4.2	Rakenteiden vikaantuminen.....	12
4.3	Liian kunnossapidon negatiiviset vaikutukset	12
5	KUNNOSSAPIDON TALOUS	14
5.1	Välittömät kustannukset	14
5.2	Välilliset kustannukset.....	14
5.3	Aineettomat menetykset	15
6	ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMAN PÄIVITYS.....	16
6.1	Selvitystyö	16
6.2	Huoltojen ja tarkastusten jaottelu	17
6.3	Linjastohoitajien ohjeistus	17
6.3.1	Linjastohoitajien ohjeistuksen tarkoitus	17
6.3.2	Tarkastusohjeet ja –listat	18
6.4	Kunnossapidon ohjeistus	19
6.4.1	Päivitetty ennakkohuoltosuunnitelma	19
6.4.2	Kuvalliset huolto-ohjeet	21
7	YHTEENVETO	22
	LÄHTEET	24

LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT

FSC

Forest Stewardship Council. FSC-tavaramerkki tarkoittaa, että raaka-aine, jota tuote sisältää, on lähtöisin FSC-sertifioiduista metsistä (70%), FSC:n hyväksymistä kierrätysmateriaaleista tai kontrolloiduista lähteistä (kontrolloiduista lähteistä ≤30%).

Layout-kuva

Pohjapiirustus, josta selviää eri komponenttien tai osa-alueiden sijainnit.

PF-käyrä

PF-käyrä on kuvaaja, jota voidaan käyttää havainnollistamaan vikaantumisen vaiheet ja selkeyttämään kunnossapidon merkitystä.

PEFC

Programme for the Endorsement of Forest Certification. Kansainvälinen metsäsertifiointijärjestelmä, jonka tavoitteena on edistää ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävä metsätaloutta koko maailmassa.

1 JOHDANTO

Kehittynyt yhteiskunta vaatii paljon tuotteita, joiden valmistaminen tapahtuu pääasiassa teollisesti. Tähän tarkoitukseen on kehitetty erilaisia tuotantoprosesseja ja laitteita, joiden kyseessä ollessa on otettava huomioon hyödyntämättömän energian negatiiviset vaikutukset. Kaikkea energiaa ei saada kohdistettua työhön, jolloin se muuttuu kuluttavaksi. Tämä aiheuttaa rikkoontumista. Kunnossapidolla voidaan pyrkiä hidastamaan tai kompensoimaan tuotannossa ilmeneviä vikaantumisia. Hyvällä kunnossapidolla saadaan laitteiston käyttöaste maksimoitua.

Kunnossapidon laiminlyönti ilmenee viimeistään, kun tuotannon jokin osa-alue vikaantuu. Tällöin korjaamiseen kuluva aika sekä siitä johtuva tuotannon pysähdys luovat merkittäviä lisäkustannuksia. Nykypäivän yleisin käytäntö teollisuudessa on tuotanto, joka toimii kolmessa vuorossa, jonka takia kuluminen ja vikaantuminen on voimakkaampaa sekä todennäköisempää. Tätä pyritään rajoittamaan hyvin suunnitellulla ennakkohuollolla.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa sekä päivittää jo olemassa olevia Jeld-Wen Suomi Oy:n Vääksyn tehtaan ennakkohuolto-ohjeita. Työhön kuului paljon taustatutkimusta ja suunnitelmien laatimista. Työ rajattiin koskemaan vain osaa koko Vääksyn tehtaan tuotantolinjoista. Työn laajuus olisi ollut aikamäärään nähden liian suuri, jos koko tehtaan linjastojen ennakkohuoltosuunnitelmat olisi jouduttu uusimaan. Työn rajaukseen kuului myös eri osa-alueisiin kohdistuvat toimenpiteet.

Työ toteutettiin mukauttamalla ja parantamalla jo olemassa olevia linjastojen ennakkohuoltosuunnitelmia. Lisäksi etsittiin hyödyllisiä ennakkohuoltojen ja kunnossapidon kohteita, joita edeltävissä suunnitelmissa ei ollut. Työssä tarkasteltiin linjastoja, jotka keskittyivät ovien valmistamisen alkuvaiheisiin. Työhön kuului oleellisesti perehtyä eri linjastojen toimintaan, niiden komponentteihin ja koko ovituotanto-prosessiin.

2 JELD-WEN OY

2.1 Historia

Jeld-Wen on ovia ja ikkunoita valmistava yritys, joka on lähtöisin Amerikasta. Nykypäivänä Jeld-Wen on laajentunut globaaliksi yhtiöksi, johon kuuluu pohjoiseurooppalainen Jeld-Wen Northern Europe, joka on osa maailmanlaajuista Jeld-Wen Inc.:ä. (Jeld-Wen 2018b.) Yritys on perustettu vuonna 1960 amerikkalaisen Richard Wendtin toimesta, hänen ostettuaan sahalaitoksen Yhdysvaltojen Oregonista. Saha työllisti ostovaiheessa vain 15 työntekijää. Vuonna 1993 Jeld-Wen laajeni Euroopan markkinoille, minkä jälkeen se on laajentunut entisestään ja sen alaisuuteen on liittynyt useita eurooppalaisia tuotemerkkejä. Jeld-Wenin tämänhetkinen Euroopan toiminta ilmenee Kuva 1:ssä. Vuonna 2006 tunnettu johtava eurooppalainen ovivalmistusyhtiö nimeltä Vest Wood myytiin osaksi Jeld-Weniä. Vuodesta 2012 eteenpäin kaikkia eurooppalaisten Jeld-Wen-yhtiön tuotteita alettiin markkinoimaan ja myymään Jeld-Wen-brändinä tai liitettyinä brändiin kiinteästi. Tämä oli suuri muutos edeltävään Euroopan toimintamalliin, jossa käytettiin paikallisia tuotemerkkejä. Nykypäivänä yhtiön toimintaa löytyy 22:sta eri maasta, ja yhtiön palveluksessa on yli 21 000 työntekijää. (Jeld-Wen 2018a.)

Jeld-Wenin Suomen ovituotanto on alkanut jo 1940-luvulla. Vuonna 1946 Vääksyyn perustettiin saha, joka toimi aikaisemmin Suomen Metsäliiton teollisuuden ovi- ja ikkunatehtaana. Samoihin aikoihin myös Kuopioon perustettiin lasikuitutehdas. Kyseisessä tehtaassa ovien tuotanto alkoi vasta vuonna 1974. Suomen Jeld-Wenin nimi on vuodesta 2008 lähtien ollut Jeld-Wen Suomi Oy. Jeld-Wen Suomi Oy-konserniin Vääksyn tehdas on kuulunut vuodesta 1998 ja Kuopion tehdas vuodesta 2000. (Jeld-Wen 2018a.) Jeld-Wenillä on Suomessa noin 280 työntekijää 4:ssä eri toimipisteessä. Ovitehtaat sijaitsevat edelleenkin Vääksyssä ja Kuopiossa, lisäksi Tampereella ja Helsingissä on myyntikonttorit. (Jeld-Wen 2018d.)



Kuva 1. Jeld-Wenin toimipaikat Euroopassa (Jeld-Wen 2018c)

2.2 Liiketoiminta

Jeld-Wen suunnittelee, valmistaa ja toimittaa sisä- sekä ulko-ovia, puu-, vinyyli- ja alumiini-ikkunoita, seinäjärjestelmiä, suihkukaappeja, kaapistoja sekä muita komponentteja. Edellä mainittuja tuotteita käytetään uudisrakentamisessa sekä korjauksissa ja remonteissa, jotka kohdistuvat asuinkiinteistöihin ja muihin rakennuksiin. (Wikipedia 2018.).

Koko Jeld-Wen konsernin liikevaihto oli vuonna 2016 noin 3 miljardia euroa, josta nettotulojen määrä oli noin 293 miljoonaa euroa. Samaisena vuonna Jeld-Wen Suomi Oy:n liikevaihto oli noin 54 miljoonaa euroa, josta tilikauden tulos oli noin 1,5 miljoonaa euroa. (Wikipedia 2018; Asiakastieto 2018.)

2.3 Vääksyn tehdas

Vääksyssä sijaitseva Jeld-Wen Suomi Oy:n pääkonttori työllistää noin 20 ylempää toimihenkilöä, 10 toimihenkilöä tuotannossa ja terminaalissa, noin 100 työntekijää ja 5 laitosiestä kunnossapidossa (mekaaninen, sähkö/automaatio). Lisäksi Jeld-Wen Suomi Oy:n Vääksyn toimipiste käyttää tarvittaessa ulkopuolisia resursseja, esimerkiksi vuosihuoltojen yhteydessä.

Vääksyn tehtaalla valmistetaan erityyppisiä peiliovia sisäkäyttöön, saunan- ja pesutilojen ovia (lasiovia) sekä pakataan toisilta Jeld-Wenin tehtailta tulevia ovia, muun muassa palonkestävät ovet. Vääksyssä sijaitsee myös logistiikkakeskus, josta tuotteet lähetetään loppuasiakkaille. Tehdas toimii pääsääntöisesti kolmessa vuorossa. Tuotanto painottuu pääasiassa aamu- ja iltavuoroihin, jolloin kunnossapitohenkilöstöä on paikalla. Yövuoron aikana kunnossapito hoidetaan päivystyksellä.

Vääksyn tehdas eroaa muista siten, että se on ainut, joka valmistaa saunan- ja pesutilojen kokolasiovia. Lisäksi Trend-ovet tehdään Vääksyssä. Trend-ovien sivut ovat paperipinnoitettuja ja niihin ei tehdä erillistä maalausta. Vääksestä tuotteita toimitetaan Suomen lisäksi Balttiaan, Skandinaviaan, Saksaan, Itävaltaan ja Venäjälle. Suurin osa tuotannosta menee vientiin.

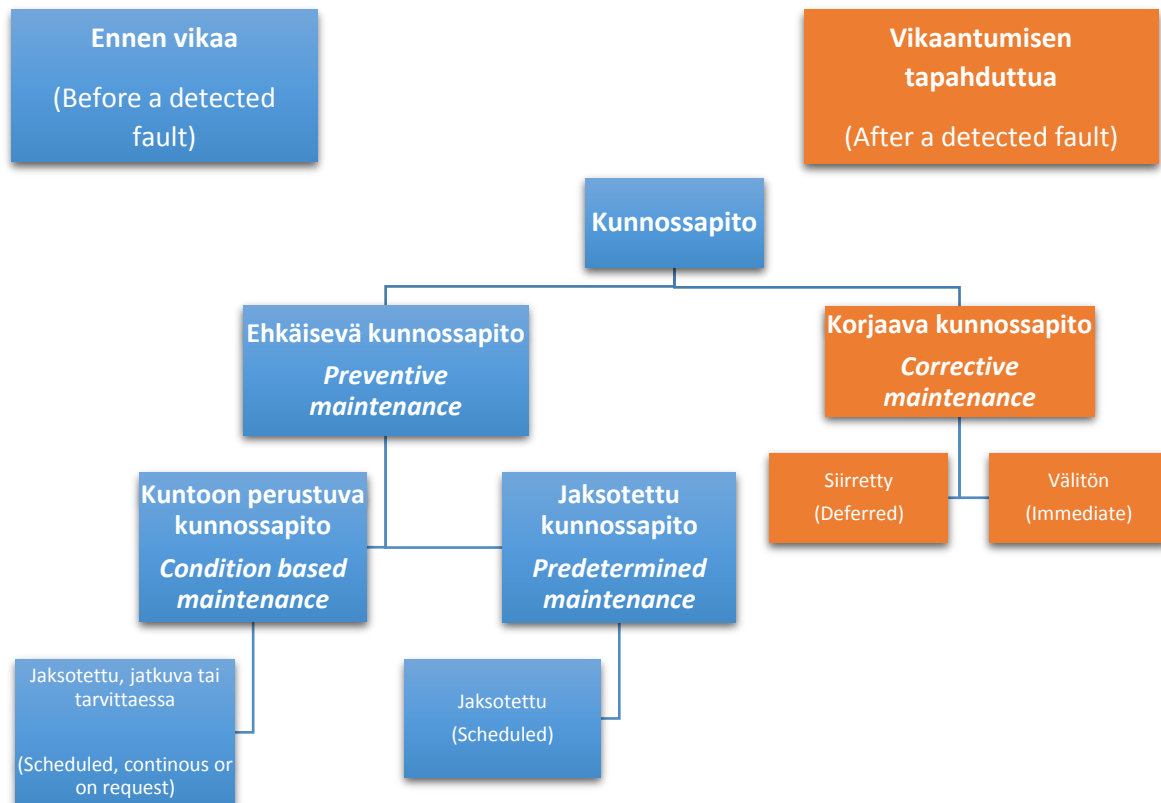
Turvallisuus on tärkein huomioitava asia Jeld-Wen-konsernissa, ja sitä seurataan monin eri mittarein. Jeld-Wen panostaa paljon myös ekologisuuteen, muun muassa kaikki tuotteet ovat joko FSC- tai PEFC-sertifioituja. Yrityksessä on vahva jatkuvan kehittämisen kulttuuri.

Varsinainen ennakkohuoltosuunnitelman päivitys toteutettiin Vääksyn toimipisteen linjastoille. Linjastoja oli useita, ja toimeksianto käsitti noin puolet koko tehtaan linjastoista.

3 KUNNOSSAPIDON OSA-ALUEET

3.1 Kunnossapidon jaottelu

Kunnossapito pystytään jaottelemaan karkeasti kuva 2:n mukaisesti sekä ehkäisevään kunnossapitoon että korjaavaan kunnossapitoon. Kuten lajittelustakin ilmenee, ehkäisevällä kunnossapidolla pyritään estämään tai hidastamaan laitteen vikaantumista, kun taas korjaava kunnossapito keskittyy jo tapahtuneiden vikojen korjaamiseen.



Kuva 2. Kunnossapitolajit (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 47).

Kunnossapitoa pystytään myös jaottelemaan pienempiin kokonaisuuksiin ja kategorisoimaan koskemaan vain tietynlaisia toimenpiteitä. Taulukosta 1 nähdään millaisia jaotteluita kunnossapitoon voidaan tehdä ja mitä ne pitävät sisällään.

Taulukko 1. Kunnossapidon lajit (SDFS-EN 13306:2010) (Järviö & Lehtiö 2012, 53).

Ehkäisevä kunnossapito Preventive maintenance (PM)	Kunnossapitoa, joka suoritetaan määrätyn väliajoin tai suunniteltujen kriteerien täytyessä. Tarkoituksena pienentää vikaantumisen todennäköisyyttä tai kohteen toiminnan heikkenemistä.
Jaksettu kunnossapito Predetermined maintenance	Ehkäisevän kunnossapidon osa-alue. Pyritään suorittamaan ennalta määritettyjen aikataulujen tai käytön määrän mukaan. Toimenpiteet suoritetaan toimintakuntoa etukäteen tutkimatta.
Kuntoon perustuva kunnossapito Condition based maintenance (CBM)	Ehkäisevän kunnossapidon osa-alue. Sisältää testauksia, tarkastuksia ja kunnonvalvontaa. Kunnossapitotyöt suoritetaan tulosten pohjalta.
Ennakoiva kunnossapito Predictive maintenance (PdM)	Kuntoon perustuvaa kunnossapitoa. Toimenpiteet perustuvat toistuviin analyysiin tai tiedossa olevien ilmiöiden pohjalta tehtyihin ennusteisiin. Huomioon otetaan myös merkittävät muuttujat, jotka vaikuttavat toimintakunnon heikkenemiseen.
Korjaava kunnossapito Corrective maintenance (CM)	Kunnossapitoa, jota suoritetaan vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saada kohde tilaan, jossa se pystyy toteuttamaan vaaditun toiminnon.
Siirretty korjaava kunnossapito Deferred corrective maintenance	Korjaavaa kunnossapitoa, mutta toimenpidettä ei suoriteta välittömästi kun vika havaitaan, vaan sitä voidaan viivästyttää tiettyjen ohjesääntöjen mukaisesti.

Välitön korjaava kunnossapito Immediate corrective maintenance	Korjaavaa kunnossapitoa, joka suoritetaan heti kun vika on havaittu. Tällä pyritään välttämään kohtuuttomat seuraukset.
Aikataulutettu kunnossapito Scheduled maintenance	Kunnossapitoa, joka tehdään aikataulutuksen tai käytön määrän mukaan.
Etäkunnossapito Remote maintenance	Kohteen kunnossapito tehdään ilman, että henkilöstö pääsee kohteeseen.
Käynninaikainen kunnossapito On-line maintenance	Kunnossapito, joka voidaan suorittaa kohteen käydessä ja se ei vaikuta kohteen toimintaan.
Kenttäkunnossapito On site maintenance	Kunnossapitoa, joka voidaan suorittaa laitteen sijainnissa.
Käyttäjäkunnossapito Operator maintenance	Käyttöhenkilöstön suorittama kunnossapito.
Kunnossapidon taso Maintenance level	Kunnossapitotehtävien luokittelu monimutkaisuuden perusteella.
Kunnossapidon ulkoistaminen Maintenance outsourcing	Kunnossapidon tai siihen kuuluvan osa-alueen hankinta ulkopuoliselta toimijalta.

3.2 Korjaava kunnossapito

Korjaavan kunnossapidon määritelmä on, että vikaantunut komponentti korjataan vain silloin, kun se on jo hajonnut tai vaurioitunut. Vertailemalla näihin toimenpiteisiin kulunutta aikaa ja tapahtumien säännöllisyyttä pystytään vikaantuvalla osalla tai komponentilla laskemaan käyttöikä. Korjaava kunnossapito ei laskettua käyttöikää ota juurikaan huomioon, mutta siirryttäessä ennakoivaan huoltoon, voidaan kunnossapitosuunnitelmat aikatauluttaa helpommin. Korjaava kunnossapito voidaan jaotella vielä alaryhmiin, jotka

ovat suunnittelematon korjaus tai suunniteltu korjaus. Suunnittelemattomat korjaukset tapahtuvat laitteen vioittuessa niin, että se häiritsee normaalia toimintaa. Suunnitellulla korjauksella taas tarkoitetaan korjausta, jota on pystytty viivästyttämään tiettyyn pisteeseen. Myös häiriökorjaukset lasketaan korjaavaan kunnossapitoon. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

Korjaava kunnossapito määritellään virallisesti seuraavasti: vikaantumisen jälkeen kohde palautetaan sellaiseen kuntoon, jossa se pystyy täyttämään tehtävän tai tarkoituksen, johon se on valmistettu. Korjaavaa kunnossapitoa pystytään tietyissä määreissä lykkäämään, jollei vika ole niin akuutti, että se vaikuttaisi laitteiston toimintaan kriittisellä tasolla. (Korjaava kunnossapito 2015.)

Korjaava kunnossapito kattaa seuraavat toimenpiteet:

- vian määrittäminen
- vian tunnistus
- vian paikallistus
- korjaaminen tai väliaikainen korjaaminen
- toimintakunnon palautus

(Järviö ym. 2007, 49)

3.3 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivan kunnossapidon parhaimpia puolia on se, että sillä voidaan estää yllättävät ja kalliit vikaantumiset ennen kuin ne tapahtuvat. Tällöin ennakoimattomat tuotannon seisahdukset saadaan mahdollisimman vähäisiksi ja niiden aiheuttamat välilliset kustannukset minimoitua. Ennakoivan kunnossapidon menetelmät voivat koostua tarkastustehtävistä, tarpeeseen pohjautuvista tehtävistä sekä silmämääräisistä tarkastuksista. Pohjimmaisena tavoitteena ennakoivalla kunnossapidolla on pyrkiä mahdollisten vikojen havaitsemiseen ennen kuin ne pääsevät muuttumaan kriittisiksi. (Kunnossapidon merkitys 2017.)

Ennakoivassa kunnossapidossa pyritään kohteen suorituskykyä valvomaan. Ennakoivalla kunnossapidolla pyritään alentamaan todennäköisyyttä laitteen vikaantumiselle. Kuluminen ja muut ulkoiset tekijät aiheuttavat myös koneen toimintakyvyn heikentymistä, jos kunnossapito on säännöllistä, voidaan toimintakykyä pitää yllä koko koneen elinajan. Ennakoivaa kunnossapitoa suoritetaan ennalta määritettyjen ohjeistusten mukaan, joko aikataulutetusti tai jatkuvasti. Ennakoivaa kunnossapitoa voidaan myös suorittaa tarpeen

vaatiessa. Kunnossapidon tehtävät pystytään aikatauluttamaan tarpeen mukaan, seuraamalla vikaantumisten esiintymistiheyttä ja tuloksia joita ennakkohuolto saa aikaan. (Järviö & Lehtiö 2012, 50.)

Ennakoiva kunnossapito on paljolti riippuvainen viimeaikaisista tapahtumista ja aikataulutuksesta. Jos ennakoivasta kunnossapidosta halutaan hyötyä eniten, on järkevää valvoa koneen käyttötapoja ja -määrää. Edellä mainittujen toimenpiteiden jälkeen voidaan huoltotoiminta ohjata sitä eniten tarvitseviin kohteisiin paremmin. (Kunnossapidon merkitys 2017.)

Ennakoivaan kunnossapitoon kuuluu vahvasti kunnonvalvonta, jolla pyritään toteamaan laitteen toimintakunto tai löytämään vikoja, jotka eivät ole vielä saavuttaneet kriittistä tasoa. Kunnonvalvonta voidaan suorittaa jatkuvasti koneiden ollessa käytössä tai tarvittaessa myös seisokin aikana. (Järviö & Lehtiö 2012, 50.)

Useimmiten ennakoivaa kunnossapito mielletään negatiivisessa valossa ja luullaan että ennakoivaan kunnossapitoon siirtyminen aiheuttaisi kunnossapidon kustannuksien muuttumista kalliimmaksi. Useasti tähän lasketaan hankitut materiaalit, huoltotoimet ja itse työhön käytetyt tunnit. Varsinkin ennakoivaan kunnossapitoon siirtymisen aikana kustannukset vaikuttavat nousevan paljon. Kun ennakoiva kunnossapito on onnistuttu kohdistamaan niille osa-alueille ja laitteille jotka sitä vaativat eniten, voi nopeasti huomata, ettei ennakoivan kunnossapidon takaisinmaksuaika olekaan kovin pitkä. Jo pelkästään laskemalla hinta ennakoimattomille häiriöille ja niiden aiheuttamille seisokeille, jotka oltaisiin voitu ennakoivalla huollolla estää, voidaan tehdä johtopäätös, että ennakoivan huollon kustannustehokkuus on huomattavan paljon parempi. (Kunnossapidon merkitys 2017.)

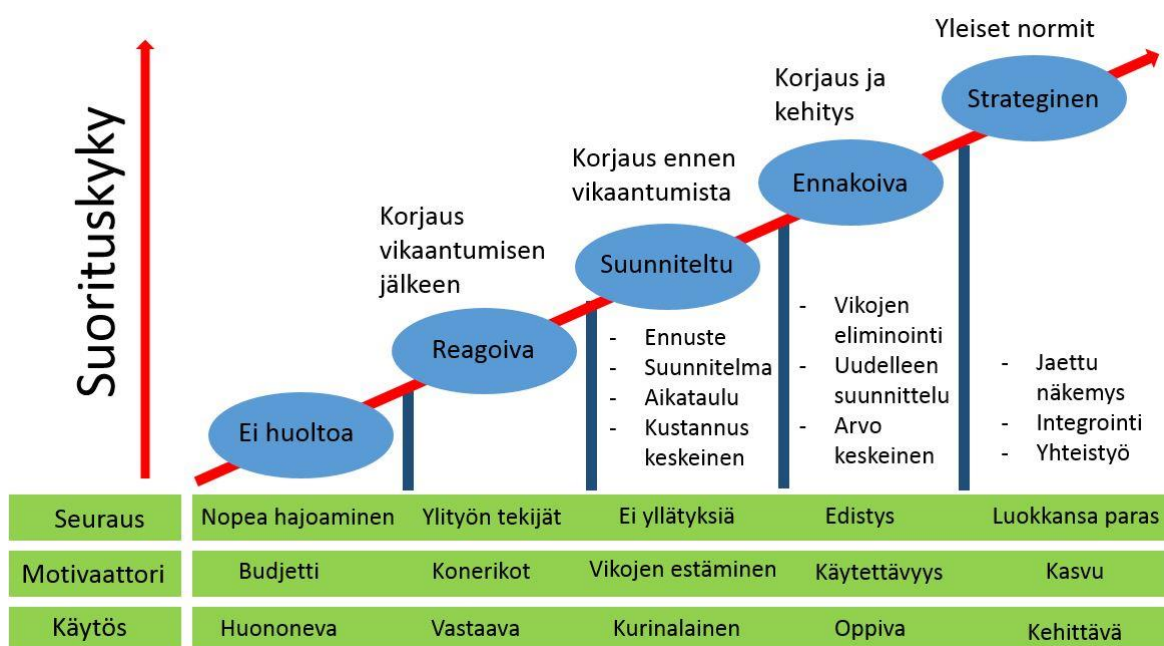
3.4 Parantava kunnossapito

Standardissa SFS-EN 13306:2010 ei ole määritelty käsitettä nimeltä parantava kunnossapito. Parantavan kunnossapidon tarkoitus on tehostaa laitteen toimintavarmuutta ja/tai parantaa sen kunnossapidettävyyttä. Kuvasta 3:sta selviää, kuinka siirtymällä parantavaan kunnossapitoon voidaan saada aikaan parempia tuloksia. Parantava kunnossapito on mahdollista jaotella kolmeen ryhmään. Ensimmäisen ryhmän peruseräite on parantaa kohdetta vaihtamalla siihen uudempia komponentteja tai osia. Vaihdetut komponentit eivät muokkaa koneen varsinaista suorituskykyä, vaan korvaavat vanhentunutta tekniikkaa. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

Toisen ryhmän muodostavat toimenpiteet joilla pyritään parantamaan koneen/laitteen luotettavuutta. Tällaisia toimenpiteitä ovat erilaiset muutokset, korjaukset ja uudelleen

suunnitellut rakenteet tai toiminnot. Toiseen ryhmään kuuluvien toimenpiteiden ainut tarkoitus on parantaa luotettavuutta, ei muokata koneen toimintakykyä. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

Kolmannen ryhmän muodostavat erilaiset modernisoinnit. Modernisoinneilla pyritään laitteen tai kohteen suorituskyvyn parantamiseen. Modernisoinnilla pyritään uusimaan sekä itse valmistusprosessi että kone tai laite. Yleisesti kilpailukyvytön vanha laite on kannattavampaa uudistaa kuin hankkia tilalle kokonaan uusi. Nykyaikana koneiden käyttöikä on pidempi kuin tuotteiden, joita se valmistaa. Markkinoiden muuttuessa tuotteiden kysyntä pienenee, vaikka niiden valmistukseen käytettävä kone edelleen kestäisi. Kilpailukyky näin ollen laskee. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)



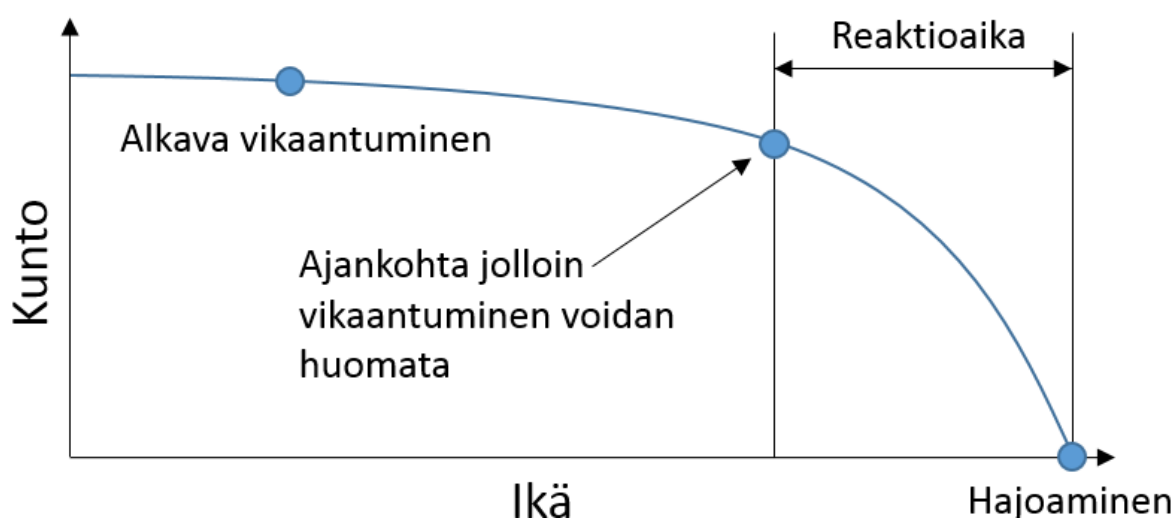
Kuva 3. Matka korjauskeskeisestä luotettavuuskeskeiseen kulttuuriin. (Muokattu lähteestä Jeld-Wen 2017.)

4 VIKAANTUMINEN

4.1 Vikojen kehitys

Vikaantumisien kokonaan välttäminen on vaikeaa, mutta ideaalilanteessa mahdollista. Vikaantuminen voi syntyä monella eri tapaa huomaamatta, mutta tärkeintä on huomata se, ennenkuin vika kehittyy liian kriittiseksi. Kuva 4 havainnollistaa vikaantumista ajan funktiona. Vikaantumisia on olemassa monia erilaisia, mutta kaikille on yhteistä niiden negatiivinen vaikutus laitteiston toimintaan.

Laitteiston ideaalisin tilanne on, kun se on suunniteltu toimimaan ilman vikoja. Suunnittelussa on tällöin otettu huomioon ympäristön vaikutukset, sopivat materiaalit, mahdolliset vikaantumista kiihdyttävät tekijät sekä vaadittavat kunnossapitotoimet. Edellämainitut tekijät huomioituna ei kriittisiä vikaantumisia pääse tapahtumaan. Jokainen vika ilmenee ja kehittyy omaa tahtiaan. Yksikään vika ei ilmaannu itsekseen. Vikatilaan johtaneet tapahtumat ovat yleisesti pitkä prosessi vikaantumisessa. Jos esim. ennakoivalla kunnossapidolla päästään vaikuttamaan vikaantumiseen ennen kuin varsinainen lopullinen vaurio on syntynyt, voidaan vaurioiden vakavuutta pienentää huomattavasti. Harjaantuneet koneenkäyttäjät sekä kunnossapidon henkilöstö voivat vaikuttaa lopullisten vikaantumisien määrään huomattavasti, ja näin vähentää kunnossapidon tarvetta. Nykypäivänä on selkeästi huonompi ratkaisu korjata vikoja kuin suunnitellusti estää koko vikaantuminen sen ensimetreillä. Kunnossapidosta vastaavan organisaation tärkein tavoite on vähentää kunnossapidon tarvetta. Vasta seuraavaksi tulee itse kunnossapidon suorittaminen. (Järviö ym. 2007, 53.)



Kuva 4. Vikaantumisen vaiheet (kutsutaan PF-käyräksi, muokattu lähteestä PF-käyrä 2018)

4.2 Rakenteiden vikaantuminen

Yleisesti mekaaniset rakenteet on suunniteltu tietylle elinajalle, näissä mitoituksissa on otettu huomioon kulumisen. Heti kun rakenne otetaan toimintaan, se altistuu voimille joiden takia alkaa tapahtua kulumista ja esim. säröilyä. Rakenteen pinnanlaatu vaikuttaa suuresti siihen, kuinka nämä kulumat tai säröilyt kehittyvät. Kiilloitettu pinta on huomattavasti kestävämpi kuin pinta, johon on valmistusvaiheessa syntynyt esim. hitsausvirhe. Hyvässä suunnittelussa otetaan huomioon rakenteiden riittävä mitoitus. Jos rakenne on mahdollista mitoittaa tarpeeksi vahvaksi, voidaan etenkin säröytymien kehitystä pienentää radikaalisti ja tämän myötä rakenteen elinikää saadaan kasvatettua. Rakenteet suunnitellaan usein siten, että niiden elinikä on rajallinen. Rakenteen suunnittelu rajalliseksi tarkoittaa sitä, että näissä tapauksissa annetaan rakenteen säröytymisen kehittyä siten, että se pysyy koko suunnittelun elinajan turvallisena käyttä. Rakenteen eliniän täytyttyä laitteesta voidaan havaita selkeää säröilyä tai kulumaa, mutta se on pysynyt sallituissa maksimiarvoissa. Jos säröilyä ei esiinny tai esiintyy vähäisesti, kun laitteen tai koneen laskennallinen elinaika on saavutettu, voidaan päätellä, että rakennetta on joko käytetty vähemmän, käytön aiheuttama rasitus ei ole ollutkaan luullun suuruinen, konetta tai laitetta on käytetty paremmin tai rakenne on ollut mitoitettu yli tarpeellisen. Etenkin ennen on ollut tapana laskumetodien epätarkkuuden ja eri turvallisuuskertoimien takia ylimitoittaa rakenteet. Näillä ylimitoituksilla tavoite on ollut suojata rakennetta laitteen väärinkäytöltä. Vaikka ylimitoittaminen vaikuttaakin parhaalta tavalta suunnitella rakenne, on pidettävä myös mielessä sen tuomat lisäkustannukset. (Järviö ym. 2007, 53-54.)

4.3 Liian kunnossapidon negatiiviset vaikutukset

Noin kaksikymmentä vuotta sitten elettiin uskomuksessa, että laitteita ja koneita tulisi kunnossapitää mahdollisimman paljon ja niiden huollot suorittaa perusteellisesti. Sitemmin on kuitenkin pystytty toteamaan, että todellisuudessa asia onkin toisin. Useasti tehdyt koneen komponenttien avaamiset, huollot ja sulkemiset, altistavat kohteen useammin ulkopuolisille kulutuksille ja vikaantumisille. Aikoinaan on suositeltu, että kunnossapidon mahdollisuuksia tarkastaa laiteisto ilman, että siihen kajotaan, tutkittaisiin lisää. (Järviö ym. 2007, 60.)

Liialla kunnossapidollakin voidaan siis onnistua vain lisäämään koneen toiminnan vikaantumisriskiä. Esimerkkinä avaamalla vaihdelaatikko ja tarkastamalla vain öljyn taso, voi laatikkoon ulkoisesta ympäristö päästä esimerkiksi rakennetta kuluttavaa roskaa. Hyvän kunnossapidon useasti huomaakin siitä, että vikaantuvat kohteet on tunnistettu ja

kirjattu ylös. Tällöin pystytään seuraamaan, mitkä kohteet vaativat enemmän huoltoa kuin toiset ja missä liika huolto saattaakin vaikuttaa negatiivisesti.

5 KUNNOSSAPIDON TALOUS

5.1 Välittömät kustannukset

Välittömät kustannukset eivät vaikuta toiminnan tuloksen kokonaisuuteen kovinkaan paljoa mutta niiden mittaaminen ja kohdistus on helppoa. Kun etsitään esimerkiksi tapoja säästää kustannuksissa, on tämä oleellista pitää mielessä. Yleisesti välittömät kustannukset kunnossapidossa kattavat toiminnan suorittamisesta aiheutuneet kulut, ja muut kulut jotka voidaan kohdistaa kunnossapidon toimiin. Esimerkkejä edellä mainituista kustannuksista ovat

- kunnossapidon palkkaus ja muut työkustannukset
- varaosien käytöstä johtuvat kustannukset
- hankinnoista johtuvat kustannukset
- varastoinnista johtuvat kustannukset
- materiaalit, sekä muut tarvikkeet
- alihankinta
- sekä muut yleiskustannukset, joista yleisimmät ovat hallinto- sekä kiinteistökulut ja vuokrat.

(Järviö ym. 2007, 135.)

5.2 Välilliset kustannukset

Välilliset kustannukset nousevat usein välittömiä kustannuksia suuremmiksi. Niiden mittaaminen on hankalaa eikä niitä pystytä helposti kohdistamaan. Välilliset kustannukset vaikuttavat kuitenkin eniten toiminnan kokonaisuudessa. Jos kustannussäästöt onnistutaan keskittämään välillisiin kustannuksiin välittömien sijasta, huomataan säästöjen nousevan paljon korkeammiksi. Ominaisin piirre välillisille kustannuksille on, että niitä ei voida helposti kohdentaa perustellusti esimerkiksi kunnossapidon eri osa-alueille.

Esimerkkejä tällaisista kustannuksista ovat:

- tuotteen meneminen hylkyyn (huono laatu)
- tuotteen uusiminen tai uudelleen tekeminen
- huonosti mitoitettut varastot (esimerkiksi puskurivarastojen liian suuri mitoitus)

- käyttöomaisuuden ylityömittaminen, kuten laitteet, rakennukset ja maa-alueet
- huonosti suhteutettu rahoitusomaisuus (esimerkkinä vaihto-omaisuuden rahoituskulut)
- resurssien käyttäminen hallitsemattomasti
- ylityökustannukset (töitä ei voida tehdä normaalina työaikana)
- tuotannonsuunnittelun lisäkustannukset
- tuotantovakuutukset

(Järviö ym. 2007, 135-136.)

5.3 Aineettomat menetykset

Nykypäiväiselle kilpailulle ominainen piirre on korostaa toiminnallista laatua. Tämän takia on myöskin kunnossapidossa mietittävä aineettomien menetysten aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia. Vaikkakaan edellämainitut vaikutukset eivät suoranaisesti kohdistu kunnossapitoon, ne kuitenkin lasketaan osaksi sitä. Huonolaatuisen toiminnan seurauksena voi olla toimintaa heikentäviä vaikutuksia, joita ovat muun muassa

- turvallisuuden, motivaation sekä oppimisprosessien kärsiminen; nämä luetaan sisäisiin vaikutuksiin
- luotettavan toimittajan maine saattaa kärsiä, josta johtuen asiakkaat saattavat vaihtaa toimittajaa.
- yrityksen maine saattaa kärsiä, jolloin asiakkaat eivät suostu maksamaan haluttua hintaa, jonka seurauksena taas syntyy ongelmia myynnin kannalta.

(Järviö ym. 2007, 136.)

6 ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMAN PÄIVITYS

6.1 Selvitystyö

Jeld-Wen Suomi Oy:n Vääksyn tehtaalla oli alkujaan olemassa vanhahkot ennakkohuoltosuunnitelmat, jotka olivat osaksi puutteellisia ja huonosti kategorisoituja. Toimeksiantona oli päivittää ja kehittää näitä jo olemassa olevia ennakkohuoltosuunnitelmia. Linjastojen ennakkohuoltoihin haluttiin selkeyttä ja tarkastuskohteiden tarpeellisuuden selvitystä ja arviointia. Suurin syy yrityksen antamalle toimeksiannolle oli lisätä käyttäjäkunnossapidon määrää, jolla linjastojen käyttövarmuutta onnistuttaisiin parantamaan merkittävästi.

Kokonaisuutena yritykselle oli tarkoituksena toteuttaa kunnossapidolle päivitettyt ennakkohuoltosuunnitelmat, ennakkohuoltolistaukset, kuvalliset huolto-ohjeet, linjastohoitajille aikamääreiset tarkastuslistat, kuvalliset tarkastusohjeet sekä linjastojen layout-kuvat, joilla voitaisiin mahdollisia uusia työntekijöitä helposti ohjeistaa.

Työnteko alkoi käymällä läpi vanhoja jo käytössä olevia ennakkohuoltosuunnitelmia. Niistä kävi hyvin nopeasti selville, miksi yritys halusi päivittää ohjeistustaan. Ohjeistukset olivat suurpiirteisiä, ja käytössä oli pelkästään suunnitelma tarkastuslistan muodossa. Olemassa olevissa suunnitelmissa kaikki linjastojen kunnossapitotehtävät oli suunniteltu suoritettavaksi seisokin aikaisissa ennakkohuolloissa.

Jo toimeksiannon alussa oli selvää, että olisi tehtävä selkeä rajausta siitä, mitkä asiat kuuluvat sähköiselle kunnossapidolle, mekaaniselle kunnossapidolle ja linjastohoitajille.

Osaan linjastoista kuului linjaston valmistajan kokoamia huolto-ohjeita, mutta kokonaisuudessaan ne olivat harvassa. Linjastot, joihin oli vielä tallessa kyseiset ohjeet, olivat huomattavasti helpompia seuloa lävitse verrattuna linjoihin, joissa dokumentointi oli minimaalista. Muutamaan linjastoon kuului osa-alueita, joista kunnossapito tiesi niiden olevan vaativia ja tiedosti myöskin, ettei ohjeistusta niihin ole saatavissa, vaikkakin niitä olisi tarvittu. Osan näistä asioista onnistuivat projektin alkuvaiheilla saamaan selville käymällä puhelinkeskusteluja kyseisen linjaston valmistajan edustajan kanssa.

Projektin tärkein ja aikaa vievin osuus oli käydä linjastot yksi kerrallaan läpi sekä kunnossapidon että linjastohoitajien kanssa. Tämä oli itselle hyvin tärkeää jo senkin takia, että linjastot ja niihin kuuluvat osa-alueet olivat minulle ennestään tuntemattomia ja jossakin tapauksissa toiminta vierasta. Varsinkin kunnossapidon kanssa pystyttiin linjastojen jokainen tarkastusta tai huoltoa vaativa kohde käymään lävitse yksityiskohtaisesti. Samalla myös selvitettiin suurimmat vikaantumiseen johtavat syyt ja

pahimmat seuraukset, jotka voisivat toteutua vikaantumisen sattuessa. Näiden tietojen avulla oli mahdollista jäsenellä huoltojen ja tarkastusten aikataulutuksia sekä vastuita, kuten kenen kuuluu huolehtia säännöllisesti kyseisistä asioista.

Työn suorittamisen aikana yritys asensi ja suoritti käyttöönottoa uudelle linjastolle, jota tämä opinnäytesopimus ei kattanut. Edellämainittu projekti kuormitti kunnossapidon sähköistä ja mekaanista puolta paljon, minkä takia oli hankalaa löytää aikaa käydä linjastoja yksityiskohtaisesti läpi.

6.2 Huoltojen ja tarkastusten jaottelu

Alkuperäisissä ennakkohuoltolistauksissa ei ollut määräaikaista huoltoja ja pelkkiä tarkastuksia jaoteltu ollenkaan, joten työn varsinainen tekeminen alkoi jäsenitelemällä jokaisen eri linjaston jo olemassa olevat kohteet edellämainittujen kategorioiden mukaan. Tämä jaottelu tuli myöhemmässä vaiheessa hyvinkin tärkeäksi, kun kohteet jäseneltiin erikseen sekä kunnossapidolle että linjastonhoitajille. Hyvänä esimerkkinä toimii, kuinka olemassaolevissa suunnitelmissa kunnossapidolle oli eriteltynä eri kohteiden puhdistukset. Kunnossapidon mielipide oli, että pölyisissä ympäristöissä ennakkohuoltosuunnitelmien ei olisi järkevää sisältää kyseisiä toimenpiteitä, jos huoltoseisokit haluttaisiin pitää mahdollisimman lyhyinä. Järkevämmäksi ratkaisuksi muodostui laatia linjastohoitajille selkeä ohjeistus, jonka avulla he pystyvät helposti suorittamaan tiettyjä tarkastuksia ja tekemään puhdistuksia määräajoin.

Esiin nousi myös, kuinka olemassaolevissa tarkastuslistoissa oli huoltojen ja tarkastusten osalta puutteita tai virheitä. Linjastoihin oli kirjattu tarkastuskohteita, joita ei edes ollut olemassa tai oleellisia tarkastuskohteita oli unohtunut listata. Nämä korjattiin uusiin listauksiin heti ja ryhdyttiin etsimään uusia tarpeellisia huolto- ja tarkastuskohteita, joita onnistuttiinkin löytämään runsaasti eri linjastoihin.

6.3 Linjastohoitajien ohjeistus

6.3.1 Linjastohoitajien ohjeistuksen tarkoitus

Linjastohoitajille ei aikaisemmin ollut virallisesti kuulunut koneenkäytön ja asetteiden tekemisen lisäksi muita työtehtäviä. Tämä kuormitti kunnossapidon ennakkohuolto-aikatauluja runsaasti, minkä takia päädyttiin kasvattamaan käyttäjäkunnossapidon määrää. Käyttäjäkunnossapidon lisäyksen parhaaksi puoleksi muodostuu jatkuva alkavien vikojen havainnointi sekä linjastojen vikaantumisen ennaltaehkäisy.

Uusien tarkastuskohteiden pohjimmaisena ideana oli linjastojen yleisen kunnan valvonta, joka kävisi linjastonhoitajalta nopeasti ja vaivattomasti, sekä linjastojen ja niiden ympäristön puhtaanapito. Edellä mainitut toimenpiteet tulevat jo itsessään lisäämään työturvallisuutta sekä vähentämään linjaston osa-alueiden mekaanista kulumista. Toimenpiteet valittiin siten, ettei niistä syntyisi niitä suoritettaessa minkäänlaista työturvallisuusriskiä, ja että ne pystyttäisiin tekemään pääsääntöisesti ilman erillisiä työkaluja tai koulutusta.

Käyttäjien ohjeistuksiin kuuluivat kaikki helposti tehtävät tarkastukset sekä kunnossapitoon luettavat helpoimmat tehtävät, joiden suorittaminen ei vaadi säännöllisesti tehtynä linjastohoitajalta paljoa aikaa (esim. öljyämiset, linjastojen silmämääräiset tarkastukset ja puhdistukset). Käyttäjien ohjeistuksista tehtiin mahdollisimman selkeät erittelemällä tarkastuskohteet viikkotarkastuksiin, joka toinen viikko suoritettaviin tarkastuksiin sekä harvemmin tehtäviin tarkastuksiin.

Viikoittaisten tarkastusten tavoitteena oli seurata linjaston kuntoa silmämääräisesti, sekä ylläpitää linjaston ja sen ympäristön siisteyttä erinäisillä puhdistuksilla. Nämä viikottaiset tarkastukset mietittiin tarkkaan. Pohjimmaisena ajatuksena oli vähentää linjastojen koneiden ennen aikaista kulumista. Koska kaikki linjastoon kuulumaton lika vaikuttaa kulumisen nopeutumiseen, on linjastot ja niiden ympäristöt pidettävä mahdollisimman puhtaina. Näin myös parannetaan kunnossapidon sujuvuutta, koska tiellä ei ole ylimääräisiä esineitä ja kohteet ovat jo valmiiksi puhdistettuja.

Joka toinen viikko tehtävien tarkastusten tavoitteena oli ylläpitää ja seurata linjastojen kuntoa. Suurimpina ennaltaehkäisevinä toimina linjastojen rikkoontumisen varalle oli näinä viikkoina tapahtuvat voitelut, jotka suoritettaisiin öljyämällä. Öljyäminen on turvallinen ja helppo voitelumuoto, jota ei tarvitse erikseen ohjeistaa, toisin kuin rasvaaminen, joka voi pahimmassa tapauksessa väärin tehtynä jopa rikkoa kyseisen kohteen.

Harvemmin tehtävien tarkastusten tavoite oli riippuvainen linjastosta. Osaan linjastoista kuului toimintaan liittyviä kohteita, joita ei muualta löytynyt, mutta jotka kuitenkin vaativat toimenpiteitä, vaikkakin harvemmin.

6.3.2 Tarkastusohjeet ja –listat

Linjastohoitajien lisääntyneen vastuun helpottamiseksi laadittiin kuvalliset tarkastusohjeet, joista selviää, mihin toimenpide kohdistetaan ja kuinka se tulee suorittaa, sekä tarkastuslistat, joista kunnossapito pystyy seuraamaan, mitä linjastoista on tarkastettu ja milloin kyseinen toimenpide on tapahtunut. Kuva 5 selkeyttää listojen toimintaperiaatetta. Näillä ohjeilla myös uuden työntekijän perehdytys linjaston toimintaan ja itse työhön

6.4.2 Kuvalliset huolto-ohjeet

Toimeksiantajayritys halusi kunnossapidon huoltotehtäviä helpottaakseen myös helppolukuiset huolto-ohjeet tietyille kohteille. Ratkaisuksi päädyttiin tekemään linjastokohtaisesti kuvalliset ohjeet, joista ilmenee, missä toimenpide suoritetaan, miten se suoritetaan ja mitä kaikkea on otettava huomioon. Kuvalliset huolto-ohjeet luovat yhtenäisen kokonaiseen päivitetyn ennakkohuoltosuunnitelman tarkastuslistan kanssa. Ohjeiden parhaimmat puolet tulevatkin nousemaan esiin jos/kun yhtiö palkkaa alaisuuteensa uusia kunnossapito-asentajia. Näiden ohjeiden avulla on uudelle henkilöstölle helppo ohjeistaa kunkin eri linjaston toimintaa sekä tarkastuksia.

Kuvalliset ohjeet tulostettiin muiden dokumenttien kanssa yksiin, linjastokohtaisiin huoltokansioihin. Kuvalliset ohjeet jaoteltiin vastaavasti kuin ennakkohuoltosuunnitelma-listaukset, sähköinen- ja mekaaninen kunnossapito erikseen. Tarvittaessa tulosteita on helppo tulostaa kunnossapidon eri osastoja varten.

Kuvallisiin huolto-ohjeisiin loin jokaisesta linjastosta layout-kuvan, josta selviää helposti, missä mikäkin osa-alue sijaitsee linjastolla. Tätä kuvaa pystytään käyttämään opastukseen sekä kunnossapitohenkilöstölle että linjastohoitajille. Kuvan pystyin erottelamaan jo olemassa olevasta koko tehtaan layout-kuvasta. Erottelun jälkeen tein vain tarvittavat muutokset, jotta kuva olisi mahdollisimman selkeälukuinen.








7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli uudistaa koko tehtaan linjastojen ennakkohuoltosuunnitelmat, laatia linjastoihin huolto-ohjeistus sekä luoda yhteneväinen linjastohoitajien ohjeistus. Työtä tehtäessä se rajattiin koskemaan vain tehtaan tuotantosiiven alkupään linjastoja. Työn toimeksiantaja oli Jeld-Wen Suomi Oy.

Työn tekeminen alkoi vuoden 2017 lopussa tutustumalla jo olemassa oleviin ennakkohuoltosuunnitelmiin. Kun olin saanut läpikäytyä tarvittavat linjastot, aloin tekemään listauksia siitä, mitkä kohteet vaativat lisää selvitystä, mitkä kuuluisivat linjastohoitajille, mitkä voitiin poistaa ja mitkä kohteet oli järkevä pitää sellaisinaan suunnitelmassa. Listauksien valmistuttua päästäkseni eteenpäin minun täytyi konsultoida kunnossapidon henkilöstöä ja tehdä heidän kanssaan lopulliset linjaukset suunnitelman tomenpiteistä. Kunnossapidon kanssa suunnitelmien läpikäyminen oli hitaanpuoleista uuden maalauslinjan aiheuttaman kunnossapitopaineen takia, mutta linjastojen kohteet saatiin käytyä läpi ja pystyin siirtymään kerättyjen tietojen jäsentelyyn.

Käytännön työ alkoi jaottelemalla kerätyt tiedot sen perusteella, kuuluuko se kunnossapidolle vai linjastohoitajille. Kun nämä tiedot oli jäsennelty, kykenin aloittamaan tarkastuslistojen laatimisen molemmille osapuolille. Tarkastuslistat toteuttiin toimeksiantajan toiveesta excel-taulukkolaskentaohjelmalla, jotta sitä olisi mahdollisimman helppo käsitellä paperisena ja tehdä muokkauksia tarvittaessa tulevaisuudessa. Listauksien jälkeen pystyin laatimaan kunnossapidolle kuvalliset ohjeet heidän huoltokohteisiinsa sekä tarkastusohjeet linjastohoitajille. Tämä prosessi vei myöskin oman aikansa, koska linjastojen lukumäärän takia valokuvattavaa oli erittäin paljon. Kuvista tehtiin mahdollisimman selkeät lisäämällä kuvatekstejä, ohjeita sekä viittauksia, jotta ohjeistusta olisi helppo käyttää ja ymmärtää.

Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin määritetyille linjastoille uudistetut ennakkohuoltosuunnitelmat, kuvalliset huolto-/tarkastusohjeet, linjastohoitajien tarkastuslistat sekä jokaisen linjaston oma layout-kuva jotka näkyvät kuvassa 7. Päivitetyt huoltosuunnitelmat menivät heti käyttöön ja laatimani pohja tullaan tulevaisuudessa ottamaan käyttöön myös linjastoilla, joihin en suunnitelmaa ehtinyt laatia. Huoltosuunnitelmia tullaan varmasti tulevaisuudessa päivittämään tarpeen vaatiessa, jos esim. linjaston kokoonpano muuttuu tai havaitaan uusia tarkastuskohteita. Tämä kaikki selviää ajan kanssa. Työssä sain paljon apua Timo Litmaselta sekä kaikilta kunnossapidon työntekijöiltä.

 Ennakkohuolto-ohje	29.4.2018 14:05	Microsoft PowerP...	14 745 kt
 Sähköinen ennakkohuoltosuunnitelma	5.4.2018 17:04	Microsoft Excel W...	89 kt
 Linjastohoitajan tarkastuslista	5.4.2018 16:54	Microsoft Excel W...	90 kt
 Mekaaninen ennakkohuoltosuunnitelma	9.3.2018 14:47	Microsoft Excel W...	89 kt
 Linjastohoitajan ohjeet	8.3.2018 19:20	Microsoft Word D...	57 372 kt
 Ennakkohuoltosuunnitelma, kokonaisuus	8.3.2018 17:02	Microsoft Excel W...	95 kt
 layout	8.3.2018 16:53	Microsoft PowerP...	146 kt

Kuva 7. Lopputuloksena yritykselle tehdyt linjastokohtaiset dokumentit

LÄHTEET

Asiakastieto 2018. Jeld-Wen [viitattu 25.4.2018]. Saatavissa:

<https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/jeld-wen-suomi-oy/08099551/taloustiedot>

Jeld-Wen 2017. Way of Maintenance. Julkaisematon dokumentti [viitattu 1.5.2018]

Jeld-Wen 2018a. Historia [viitattu 2.4.2018]. Saatavissa: <https://www.jeld-wen.fi/jeld-wenista/historia/>

Jeld-Wen. 2018b. Jeld-Wen muissa maissa [viitattu 2.5.2018]. Saatavissa:

<https://www.jeld-wen.fi/jeld-wenista/euroopan-toimipisteet/>

Jeld-Wen. 2018c. Locations [viitattu 28.4.2018]. Saatavissa: [http://www.jeld-](http://www.jeld-wen.co.uk/about-jeld-wen/locations/)

[wen.co.uk/about-jeld-wen/locations/](http://www.jeld-wen.co.uk/about-jeld-wen/locations/)

Jeld-Wen. 2018d Yleistä Suomesta [viitattu 2.4.2018]. Saatavissa: [https://www.jeld-](https://www.jeld-wen.fi/jeld-wenista/)

[wen.fi/jeld-wenista/](https://www.jeld-wen.fi/jeld-wenista/)

Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito: tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media Oy.

Järviö, J. & Piispa, T. & Parantainen, T. & Åström, T. 2007. Kunnossapito. 4. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media Oy. Kunnossapidon julkaisusarja 10.

Korjaava kunnossapito 2015. Corrective maintenance [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa:

<https://www.slideshare.net/yashwanth6966/corrective-maintenance>

Kunnossapidon merkitys 2017. Kunnossapidon merkitys teollisuudessa [viitattu 9.4.2018].

Saatavissa: <https://blogi.arroweng.fi/ennakoivan-kunnossapidon-merkitys-teollisuudessa>

PF-käyrä 2018. The PF Interval – Is it Relevant in the world of Big Data? [viitattu

27.4.2018]. Saatavissa: <https://www.assetivity.com.au/article/reliability-improvement/the-pf-interval-is-it-relevant-in-the-world-of-big-data.html>

Wikipedia 2018. Jeld-Wen [viitattu 25.4.2018]. Saatavissa:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Jeld-Wen>