

A vertical decorative bar on the left side of the page, filled with various black geometric shapes including lines, squares, circles, and triangles, scattered in a non-uniform pattern.

LAMK

Lahden ammattikorkeakoulu
Lahti University of Applied Sciences

PK8-LINJAN RULLANPAKKAUS- KONEEN ENNAKKOHUOLTO- SUUNNITELMA

UPM Kymi

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikan
koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Marko Rieppola

Tiivistelmä

Tekijä Rieppola, Marko	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika Kevät 2018
	Sivumäärä 48	
Työn nimi PK8-linjan rullanpakkauskoneen ennakkohuoltosuunnitelma UPM Kymi		
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikka		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia ennakkohuoltosuunnitelma UPM Kymin paperitehtaalla olevalle PK8-linjan rullanpakkauskoneelle. Ennakkohuoltosuunnitelman tarkoituksena on parantaa rullanpakkauskoneen käyttövarmuutta ja edesauttaa huoltotöiden ajoittamista oikeille aikaväleille, jotta välttyttäisiin ylimääräisiltä tuotantokatkoksilta ja vikatilanteilta. Opinnäytetyön tavoitteena oli myös parantaa rullanpakkauskoneen käytettävyyttä ja esittää erilaisia kehitysideoita ennakkohuollon kehittämiseksi.</p> <p>PK8-linjan rullanpakkauskoneella ei ennestään ole ollut kokonaisvaltaista ennakkohuoltosuunnitelmaa, minkä takia toimeksiantaja päätti vuonna 2018 tammikuussa, että koneelle laadittaisiin ennakkohuoltosuunnitelma. Opinnäytetyö aloitettiin tammikuussa pidetyllä kokouksella, jossa käytiin läpi opinnäytetyön tavoitteita ja yksityiskohtia.</p> <p>Opinnäytetyöhön liittyi suurimmaksi osaksi tutkimustyötä ja kunnossapitohenkilöiden haastattelua. Tutkimustyön ja haastatteluiden avulla oli tarkoituksena laatia toimiva ennakkohuoltosuunnitelma. Ennakkohuoltosuunnitelmaa laadittaessa oli tärkeää muistaa, että aikaa ja huoltotöistä vastaavia on rajallinen määrä, joten oli suositeltavaa keskittyä rullanpakkauskoneen kriittisiin huoltokohteisiin.</p> <p>Lopputuloksena muodostui ennakkohuoltosuunnitelma, josta tehtiin Excel-taulukko. Taulukko sisältää toimintopaikat, huollettavat kohteet ja osat, toimenpiteet, tarkastajat, aikavälit ja kriittisyysluokittelun. Lopuksi ennakkohuoltosuunnitelma lisättiin tehtaan SAP-tietojärjestelmään, josta alkoi ennakkohuoltosuunnitelman kokeilujakso.</p>		
Avainsanat Ennakkohuolto, käytettävyys, SAP-tietojärjestelmä, tutkimustyö.		

Abstract

Author Rieppola, Marko	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2018
	Number of pages 48	
Title of publication Preventive maintenance plan for PK8 line roll packaging machine UPM Kymi		
Name of Degree Mechanical- and production engineering		
Abstract <p>The primary aim of this thesis was to create a preventive maintenance plan for the PK8 line roll packaging machine located in the UPM Kymi paper mill. The purpose of the preventive maintenance plan is to improve the operational dependability of the roll packaging machine and help to schedule maintenance work in the right time slots in order to reduce the number of production outages and fault situations. The aims of this thesis also included improving the usability of the roll packaging machine and coming up with development ideas to improve preventive maintenance.</p> <p>The roll packaging machine in question lacked a comprehensive preventive maintenance plan, which is why the client decided in January 2018 that it was time to create one. The project was set in motion in a meeting that was held in January and addressed the aims and details of the study.</p> <p>For the most part, doing this study involved research work and interviewing maintenance personnel in order to create a well-functioning preventive maintenance plan. When formulating the preventive maintenance plan, it was important to keep in mind that the amount of time and the number of maintenance personnel is limited. Thus, it was recommended to focus on the critical service items of the roll packaging machine.</p> <p>The outcome of the project was a preventive maintenance plan that was turned into an Excel table. The table includes the location, service items and parts, procedures, maintenance inspectors, time periods and criticality classification. The preventive maintenance plan was added to the UPM's SAP system, initiating the test period of the plan.</p>		
Keywords Preventive maintenance plan, usability, SAP system, research work.		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	YRITYSESITELY.....	2
2.1	Yrityksestä yleisesti	2
2.2	Tuotteet	2
2.3	Tulot ja liikevaihto.....	3
3	PK8-LINJAN RULLANPAKKAUSKONE	4
3.1	Yleistä tietoa rullanpakkaus koneesta.....	4
3.2	Rullanpakkausprosessi.....	4
3.2.1	Tunnistus- ja mittausasema	4
3.2.2	Keskitysasema	5
3.2.3	Odotusasema.....	6
3.2.4	Käärintäasema	6
3.2.5	Vaippaetiketöintiasema	7
3.2.6	Puristusasema	8
3.2.7	Rullanpakkaus koneen logiikka.....	8
4	KUNNOSSAPITO	9
4.1	Kunnossapito yleisesti	9
4.2	Kunnossapidon suunnittelu.....	9
4.3	Kunnossapitolajit	10
4.3.1	Ehkäisevä kunnossapito.....	10
4.3.2	Korjaava kunnossapito	11
5	ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMA.....	13
5.1	Ennakkohuolto ja ennakkohuoltosuunnitelma.....	13
5.2	Ennakkohuoltosuunnitelman aloitus.....	14
5.3	Ennakkohuoltosuunnitelman suunnitteluvaihe	15
5.4	Ennakkohuoltosuunnitelman laatiminen.....	15
5.4.1	Toimintopaikat	15
5.4.2	Kohteet ja osat	16
5.4.3	Tarkastukset ja toimenpiteet.....	16
5.4.4	Kriittisyysluokittelu	17
5.4.5	Tarkastajat	18

5.4.6	Aikavälit	19
5.5	Ennakkohuoltosuunnitelman lopputulos.....	19
6	KEHITYSIDEAT.....	20
6.1	Kehitysideoiden tarkoitus	20
6.2	Pneumatiikkaan liittyvät kehitysideat	20
6.2.1	Akustinen kamera	20
6.2.2	Ultraääni-ilmaisim	21
6.2.3	Paineilman virtausmittarit	22
6.3	Automaation ennakkohuolto	24
6.3.1	Silmämääräinen tarkastus	24
6.3.2	Lämpökuvaus	24
6.4	Mekaniikan kehitysehdotus	25
6.5	Hydrauliikan ennakkohuollon kehitysideat	27
6.5.1	Silmämääräiset tarkastukset	27
6.5.2	Laboratoriomittaukset.....	27
6.5.3	Koneiden käyntiäänet	27
6.5.4	Öljyn lämpötilamittaukset	27
6.6	Headmatic-portaalirobottien korvaaminen nivelvarsiroboteilla	28
7	YHTEENVETO	29
	LÄHTEET	31
	LIITTEET	33

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Kouvolan Kuusankoskella sijaitsevalle UPM Kymin PK8-linjan rullanpakkaus koneelle, joka on paperitehtaan arkkisalissa. Rullanpakkaus koneella pakataan pahvikääröihin paperitehtaalla tuotetut paperirullat, jotka menevät varastoitaviksi tai paperileikkureille käytettäväksi. Pahvikääreiden tarkoituksena on suojata paperirullia trukkikuljetuksen aiheuttamilta kolhuilta ja repeämiltä. Lisäksi pahvikääreet turvaavat paperirullia varastoinnin aikana kosteudelta ja epäpuhtauksilta.

Nykyään lähes puolet kunnossapidon työmäärästä on ennakkohuoltoa. Ennakkohuolto perustuu suurimmaksi osaksi tietojen keräämiseen ja tallentamiseen, ennakkohuoltokokeiluihin ja -toimiin. Ennakkohuolto jokaiselle kohteelle on tärkeä suunnitella siten, että aika ja työntekijät riittävät laadittuihin ennakkohuoltotoimiin. Ennakkohuolto on yksi tärkeä kokonaisuus laitteiston toimivuuden takaamiseksi ja käyttöiän pidentämiseksi. Lisäksi ennakkohuoltoa ei saa erottaa muusta kunnossapidosta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia PK8-linjan rullanpakkaus koneelle ennakkohuoltosuunnitelma, jonka avulla voitaisiin parantaa rullanpakkaus koneen käytettävyyttä ja kunnossapitoa. Ennakkohuoltosuunnitelman avulla pyritään ennaltaehkäisemään mahdollisia tuotantokatkoja ja yllättäviä laitteistojen vikaantumisia rullanpakkaus koneella. Opinnäytetyössä oli tärkeää keskittyä koneen kriittisimpiin kohteisiin, sillä huoltokohteita oli paljon. Kriittisiksi kohteiksi luokitellaan kohteet, jotka voivat aiheuttaa vikatilanteessa tuotannon pysähtymisen tai työtaturman. Lisäksi tarkoituksena oli määrittää sopivat huoltoajat koneen eri laitteisiin, jotta kone toimisi mahdollisimman jouhevasti vikaantumatta.

Aluksi työskentely tapahtui pääsääntöisesti UPM Kymin paperitehtaalla rullanpakkaus koneella. Kone oli ennestään tuntematon minulle, vaikka olin työskennellyt paperitehtaan arkkisalissa kaksi aiempaa kesää. Aloitin opinnäytetyön tutustumalla rullanpakkaus koneeseen perusteellisesti. Koneeseen tutustumisessa minua auttoivat mekaanisen kunnossapidon esimiehet ja rullanpakkaus koneen työntekijät. Tutustumisen jälkeen haastattelin rullanpakkaus koneen huoltotöistä vastaavia, jotta saisin selville, mitä suunnittelussa olisi tärkeintä huomioida. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää kriittisimmät huoltokohteet tutkimustyöni ja haastatteluideni avulla.

2 YRITYSESITTELY

2.1 Yrityksestä yleisesti

UPM Kymi on Kouvolan Kuusankoskella sijaitseva paperitehdas, joka perustettiin alun perin jo vuonna 1872. Kymin paperitehdas on osa UPM Communication Papers -liiketoiminta-alueetta, johon kuuluu UPM Kymin lisäksi 14 muuta paperitehdasta Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. (UPM 2018.)

Paperitehtaan Kymi-nimitys tulee siitä, että paperitehdas on rakennettu Kymijoen varrelle. Näkyvin osa tehtaan perintöä on UPM:n aarnikotkaa esittävä logo, sillä se suunniteltiin alun perin Kymin paperitehtaalle. Myöhemmin se muutettiin koko UPM:n päälogoksi. (UPM Pulp 2018.)

UPM Kymi on työllistänyt suuren määrän ihmisiä Kouvolassa toimintansa alkua ajoista asti. Nykyään tehtaalla työskentelee noin 700 ihmistä, joista suurin osa asuu Kouvolan alueella. Henkilöstöstä valtaosa työskentelee paperin- ja selluntuotannossa. Tehtaalla kiinnitetään erityistä huomiota työntekijöiden työturvallisuuteen, työhyvinvointiin ja työssä onnistumiseen. (UPM Pulp 2018.)

UPM Kymillä ja muilla UPM:n paperitehtailla noudatetaan kestävän tulevaisuuden periaatetta, joka perustuu siihen, että tuotannossa käytetään raaka-aineena uusiutuvaa puupohjaista biomassaa. Tarkoituksena on säästää luontoa mahdollisimman paljon. Lisäksi Kymille hankittua puuta pyritään jalostamaan mahdollisimman puhtaasti. (UPM Pulp 2018.)

2.2 Tuotteet

UPM Kymillä tuotetaan paperia, sellua ja bioenergiaa. Tehtaalla tuotetuista materiaaleista valmistetaan päällystettyä ja päällystämätöntä hienopaperia sekä valkaistua koivu- ja havusellua, joista valmistetaan paperia. Kymin paperitehdas on myös merkittävä bioenergian tuottaja. Kymillä valmistettua paperia käytetään useisiin eri tuotteisiin, kuten aikakauslehtiin, kirjoihin, luetteloihin, mainospainotuotteisiin, kirjekuoriin ja toimistopapereihin. Lisäksi UPM Kymillä panostetaan erityisesti sellun laatuun. Laatuja tarkkaillaan suurimmaksi osaksi kemiallisilla menetelmillä. (UPM Pulp 2018.)

2.3 Tulot ja liikevaihto

Suurimmat tulot UPM Kymi saa myytävästä paperista ja sellusta. Paperitehtaan asiakkaina toimivat monien eri alojen yritykset. Tilauksia tulee tehtaalte eri puolilta maailmaa, jopa Etelä-Amerikasta asti. Paperia tarvitaan kuitenkin kaikissa yrityksissä, joten kysyntää tuotteille riittää.

Koko UPM:n liikevaihdoksi ilmoitettiin vuonna 2016 9,8 miljardia euroa. UPM Kymin liikevaihtoa ei ole ilmoitettu (UPM 2017).

3 PK8-LINJAN RULLANPAKKAUSKONE

3.1 Yleistä tietoa rullanpakkaus koneesta

UPM Kymin arkkisalissa sijaitseva rullanpakkaus kone on Valmetin valmistama automati-soitu kone, joka pakkaa paperikoneelta tulevia paperirullia pahvikääreisiin. Pahvikääreiden ideana on suojata paperirullia mahdollisilta kuljetuksen aiheuttamilta kolhuilta. Lisäksi pahvikääreet suojaavat paperirullia varastoinnin aikana epäpuhtauksilta ja kosteudelta.

Rullanpakkaus koneella työskentelee pakkaaja, jonka tehtävänä on materiaalien täydennys ja materiaalitietojen päivitys. Pakkaajan tehtäviin kuuluu seurata prosessia ja pakkauksen laatua. Pakkaaja selvittää mahdollisia vikatilanteita niiden ilmestyessä ja ottaa tarvittaessa yhteyttä kunnossapitohenkilöihin. Tarvittaessa konetta voidaan ajaa myös käsin, jos auto-maattikäärintä vikaantuu. Toteutetun kolmivuorotyön avulla rullanpakkaus kone pakkaa rullia ympäri vuorokauden.

Rullanpakkaus kone muodostuu monesta eri laitteesta. Rullanpakkaus koneen laitteissa on ilmennyt vuosien saatossa useita vikoja, sillä koneella ei ole ennestään ollut kokonaisval-taista ennakkohuoltosuunnitelmaa, jolla pystyttäisiin estämään mahdolliset odottamattomat tuotantokatkokset ja laitteiden vikaantumiset. Ennakoivalla kunnossapidolla on ennestään ennakkohuolto koneelle, mutta se ei sisällä kaikkia huoltokohteita.

3.2 Rullanpakkaus prosessi

Rullanpakkaus koneen laitteet muodostavat yhdessä rullanpakkaus prosessin. Rullanpak-kauksen toimenpiteet suoritetaan kuudella eri toiminta- asemalla: tunnistus-, keskitys-, odo-tus-, käärintä-, vaippaetiketöinti- ja puristus asemalla.

Rullanpakkaus prosessi on osa PK8- linjan paperituotantoa. Rullanpakkaus prosessissa teh-dään viimeiset toimenpiteet paperirullille.

3.2.1 Tunnistus- ja mittaus asema

Pakattava rulla tuodaan kuljetinjärjestelmällä tunnistus asemalle (kuva 1). Tunnistus ase-malla rulla tunnistetaan hylsyn viivakoodista. Kun tarvittavat tiedot rullasta on saatu, tiedot lähetetään rullatietojärjestelmälle. Samalla tietojärjestelmä lähettää rullan pakkaus ohjeet koneelle, jotta rulla saadaan pakattua oikeanlaisiin kääreisiin.



Kuva 1. Tunnistus- ja mittausasema

3.2.2 Keskitysasema

Keskitysasemalla (kuva 2) rulla keskitetään siirtovarsilla, jotka siirtävät rullan aseman keskilinjalle. Siirtovarsia liikutetaan hydraulikkamoottorilla, joka ohjaa rullaketjun välityksellä lineaarijohteita. Lopuksi vaaka punnitsee keskitysasemalle saapuneen rullan. Tieto rullan painosta lähetetään rullanpakkauskoneneen tietojärjestelmään ohjelmoitavan logiikan kautta.



Kuva 2. Keskitysasema

3.2.3 Odotusasema

Keskitysaseman jälkeen rulla saapuu työntimen avulla monirullapuristimelle (kuva 3). Monirullapuristin puristaa varsien avulla rullat yhteen käärintää varten. Lopuksi puristin saapuu odotusasemalle, jossa rulla odottaa ensimmäisenä menneen rullan valmistumista.

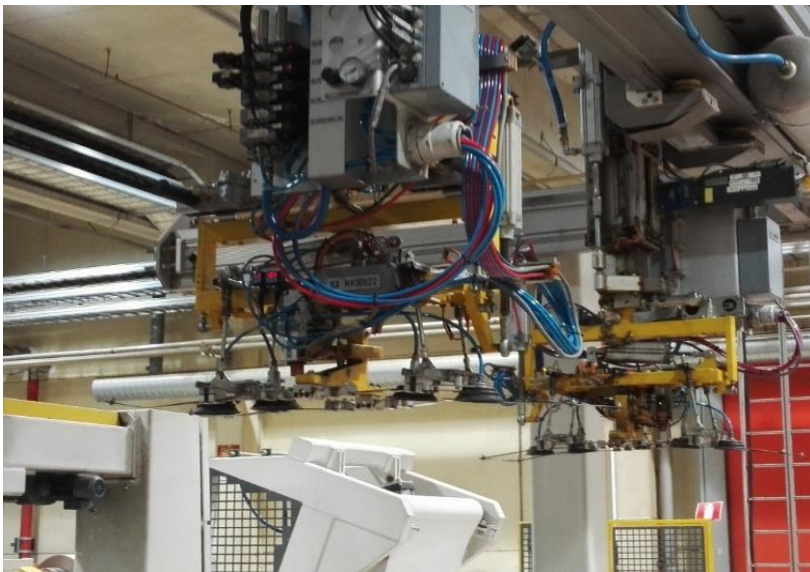


Kuva 3. Työnnin ja monirullapuristin

3.2.4 Käärintäasema

Paperirullan käärintä aloitetaan, kun rulla on saapunut odotusasemasta käärintäasemalle ja syöttökasetti on asemoitu. Rullan ympärille pyöritetään kääre, jota samalla kuumennetaan infralämmittimellä. Kääre liimautuu rullan pintaan kääreessä olevan liimapinnan avulla. Lopuksi taittaja taittaa ylimenevän kääreeseen paperirullan kylkiin, jossa on robottitarttujen

tuomat päätylaput (kuva 4). Taitettujen kääreiden avulla päätylaput pysyvät kiinni rullankyljissä.



Kuva 4. Rullanpakkauskoneen portaalirobotti eli headmatic

3.2.5 Vaippaetiketöintiasema

Vaippaetiketöintiasemalla käärityn rullan vaippaan kiinnitetään etiketti, josta rulla tunnistetaan. Asemalla on tulostin, joka tulostaa liikkuvalla siirtohihnalle (kuva 5) etiketin. Siirtohihna siirtää etiketin pyörivän kantotelan ja rullan väliin, jolloin etiketti liimautuu rullan kääreeseen.



Kuva 5. Vaippaetiketöintiaseman siirtohihna

3.2.6 Puristusasema

Puristusasemalla (kuva 6) käärityn rullan kylkiin tuodaan uudet päätylaput toisilla portaali-roboteilla, joita kutsutaan ulko-headmaticeiksi. Kun päätylaput on tuotu päätypuristimelle, jossa kääritty rulla on, päätypuristin ajetaan kiinni rullaan. Kuumien puristelevyjen ansiosta päätylaput liimautuvat rullan kylkiin, sillä päätylapuissa on PE-laminaattikerros.



Kuva 6. Puristusasema

3.2.7 Rullanpakkauskoneen logiikka

Rullanpakkauskoneen automatisointi on toteutettu Siemens S7-400 -logiikalla ja hajautetulla I/O-järjestelmällä. Logiikan avulla mahdollistetaan kaikki automaattiset toimenpiteet prosessissa, minkä takia rullanpakkauskoneen logiikka on yksi pääosa rullanpakkausprosessissa.

Rullanpakkauskoneen logiikassa eli ohjausjärjestelmässä jokaisella toiminta-asemalla on omat ryhmätunnukset, joita käytetään vikadiagnostiikan hallintaan ja automaatio suunnittelun dokumentointiin. Tunnukset selkeyttävät monimutkaista ohjausjärjestelmää ja helpottavat suunnittelutyötä.

4 KUNNOSSAPITO

4.1 Kunnossapito yleisesti

Kunnossapito on käsitteenä hyvin laaja ja monitasoinen. Kunnossapitokäsite on siihen sisältyvien käsitteiden tulos. Yksinkertaisesti kunnossapidolla tarkoitetaan tuotantoon kuuluvien laitteiden ja koneiden ylläpitoa. Kunnossapidon tavoitteena on huolehtia esimerkiksi koneiden ja laitteiden kunnosta, jotta tuotanto toimisi mahdollisimman hyvin pysähtymättä. Kunnossapidon avulla pyritään ehkäisemään odottamattomia tuotantokatkoksia ja laitteiden vikaantumisia. Lisäksi kunnossapidolla pyritään pidentämään koneiden elinkaarta ja lisäämään niiden toimintakykyä sekä käyttövarmuutta. (Edu 2014b.)

Kunnossapitoa pidetään yhdistelmänä kaikista niistä kohteelle suoritetuista teknisistä, hallinnollisista ja työnjohdollisista toimenpiteistä, joilla pyritään ylläpitämään tai palauttamaan toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan halutun toiminnan (SFS-EN 13306, 2017).

Nykyään yrityksissä arvostetaan yhä enemmän toimivaa ja pitkäaikaista tuotantoprosessia. Tuotantoprosessin elinkaaren pidentämiseksi ja toimintakykyjen lisäämiseksi tarvitaan tehokasta kunnossapitoa laitteille. Tehokas kunnossapito vaatii hyvää suunnittelua ja laitteiden jatkuvaa tarkkailua sekä valvontaa eli kulunvalvontaa. Lisäksi tehokkaan kunnossapidon toteuttamiseksi tarvitaan kunnonvalvontatyökaluja sekä erilaisia tekniikoita ja menetelmiä. (Kunnossapitoyhdistys Promaint ry 2013a.)

4.2 Kunnossapidon suunnittelu

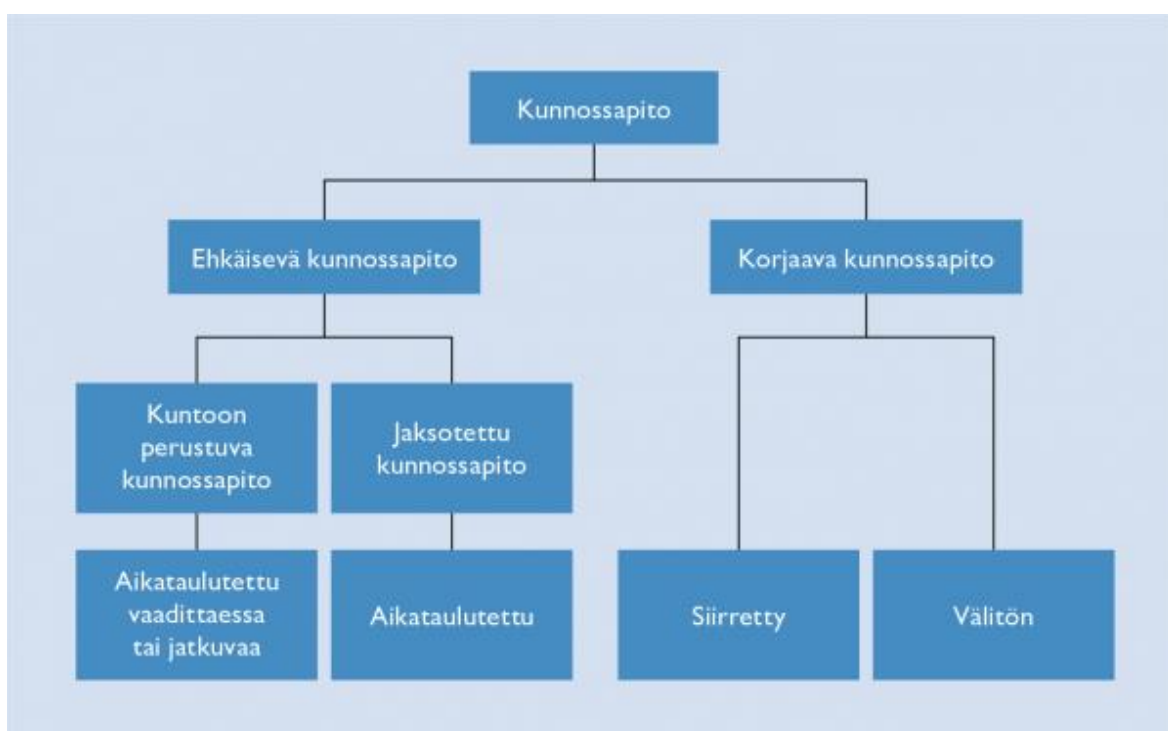
Kunnossapidon suunnittelu on usein haastavaa ja siihen kuluu valtava määrä aikaa ja työtä. Kunnossapidon suunnittelussa on tärkeää, että suunnittelijalla on tarpeeksi tietoa ja tunteista kohteesta, jolle kunnossapito-ohjelma suunnitellaan. Hyvin suunniteltu kunnossapito sisältää ehkäisevää kunnossapitoa ja korjaavaa kunnossapitoa. Tarkoituksena kuitenkin on, että ehkäisevää kunnossapitoa olisi suurempi osuus kuin korjaavaa kunnossapitoa, sillä ehkäisevällä kunnossapidolla pyritään ennaltaehkäisemään vikatilanteet.

Kunnossapidon suunnitteluvaihe perustuu aikataulutukseen. Aikataulutuksessa tulisi huomioida yrityksen resurssit, jotka vaikuttavat kunnossapidon toteuttamisessa. Aikataulutus

voidaan toteuttaa yhdessä muiden työntekijöiden kanssa, jotka vastaavat kunnossapitotöistä. Suunnittelu tulisi tehdä huolella, sillä se vaikuttaa kunnossapidon tehokkuuteen ja toimivuuteen.

4.3 Kunnossapitolajit

Alla olevassa kuvassa (kuva 7) on nähtävissä kokonaiskuva kunnossapidosta. Kunnossapito muodostuu kahdesta kunnossapitolajista: ehkäisevästä kunnossapidosta ja korjaavasta kunnossapidosta. Ehkäisevä kunnossapito jaetaan kahteen alaluokkaan: kuntoon perustuva kunnossapitoon ja jaksotettuun kunnossapitoon. Korjaava kunnossapito jaetaan välitöihin toimenpiteisiin ja siirrettyihin toimenpiteisiin. (Kunnossapitoyhdistys Promaint ry 2013a.)



Kuva 7. Kokonaiskuva kunnossapidosta (Kunnossapitoyhdistys Promaint ry 2013a.)

4.3.1 Ehkäisevä kunnossapito

Nykyään valtaosa teollisuudessa tehdystä kunnossapidosta on ehkäisevää kunnossapittoa. Syy ehkäisevän kunnossapidon yleistymiseen on, että sen avulla voidaan vähentää laitteen rikkoontumisen mahdollisuutta ja toimintakyvyn heikkenemistä. Lisäksi ehkäisevän kun-

nossapidon ansiosta voidaan aikatauluttaa huoltotoimenpiteitä. Aikataulutuksen avulla tarvittaviin huoltotoimenpiteisiin pystytään valmistautumaan paremmin esimerkiksi hankkimalla varaosat etukäteen ja suunnittelemalla huoltotoimenpiteiden kulkua. (Aalto-yliopisto 2015.)

Ehkäisevässä kunnossapidossa koneen toimintakykyä seurataan säännöllisesti. Toimintakyvyn seuraamiseen käytetään pääosin tietyin aikavälein tehtäviä tarkastuksia, testaamisia, kunnan- ja kulunvalvontaa. Kunnanvalvonnassa määritetään, milloin laite tai kone pitäisi huoltaa tai korjata. Lisäksi kunnanvalvonnan avulla saadaan säästettyä kustannuksissa. (Aalto-yliopisto 2015.)

Ehkäisevän kunnossapidon ideana on, että laitteelle tehdään tarkastus- ja huoltotoimenpiteitä ennen kuin vika ilmenee. Ehkäisevän kunnossapidon tarkoituksena on ennaltaehkäistä laitteen vikaantuminen. Ehkäisevä kunnossapito jaetaan kahteen alalajiin: kuntoon perustuvaan ja jaksotettuun kunnossapitoon. (Aalto-yliopisto 2015.)

Kuntoon perustuva kunnossapito sisältää kaikki ne toimenpiteet, joilla määritellään ja havainnoidaan laitteiden tuotantotehokkuus ja -kunto. Tehtyjen havaintojen ja määrittelyjen avulla tehdään tarvittavat toimenpiteet kohteelle. Tavoitteena on pyrkiä vikaantumattomaan tuotantoprosessiin. (Aalto-Yliopisto 2015.)

Jaksotettu kunnossapito perustuu tehtävien jaksottamiseen tietyille aikaväleille. Jaksotetussa kunnossapidossa tehtäviä pyritään jaksottamaan sellaisille aikaväleille, jotka ovat taloudellisesti edullisia yritykselle. (Aalto-yliopisto 2015.)

4.3.2 Korjaava kunnossapito

Korjaavassa kunnossapito suoritetaan vasta vian havaitsemisen jälkeen, ja sen tarkoituksena on palauttaa kohde tilaan, jossa se pystyy toimimaan halutulla tavalla. Korjaava kunnossapito voi olla suunniteltua ja suunnittelematonta. (Aalto-yliopisto 2015.)

Suunnittelematon korjaava kunnossapito perustuu häiriökorjauksiin, jossa kohde hajoaa suunnittelemattomasti. Häiriökorjauksissa kohde pyritään palauttamaan välittömästi alkuperäiseen tilaansa, jossa se pystyy suorittamaan tarvittavat toiminnot. (Aalto-yliopisto 2015.)

Suunniteltu korjaava kunnossapito on suunniteltu toimenpide. Suunniteltu korjaava kunnossapito kohdistuu usein vaurioituneeseen komponenttiin työpajassa tai matalan käyttöasteen koneen korjaukseen. (Aalto-yliopisto 2015.)

5 ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMA

5.1 Ennakkohuolto ja ennakkohuoltosuunnitelma

Nykyään ennakkohuolto kattaa lähes 40 % kunnossapidon työmäärästä. Sen tavoitteena on parantaa teollisuudessa koneiden käytettävyyttä. Käytettävyydellä tarkoitetaan koneiden tai laitteiden jatkuvaa toimintaa. Ennakkohuollon avulla pyritään nostamaan koneiden ja laitteiden käyttöikä ja vähentämään yllättävien vikatilanteiden määrää. Jokainen vikatilanne pitäisi osata ennakoida. (Edu 2014a.)

UPM Kymin ennakkohuolloissa pyritään aikataulutukseen resurssien mukaisesti. Kymin aikataulutuksessa on tärkeää, että huolto- ja korjaustoimenpiteitä tehdään sopivissa määrin. Kymillä pyritään siihen, että huolto- ja korjaustoimenpiteet tapahtuvat oikeilla aikaväleillä. Tehtaalla käytetään hyödyksi ennakoivaa kunnossapitoa ja tulevaisuudessa saatetaan käyttää myös ennustavaa kunnossapitoa. Lisäksi tulee huomioida, että huoltotyöntekijät ja aika riittävät suunniteltuihin huoltotoimenpiteisiin.

UPM Kymin SAP-järjestelmä sisältää ennakkohuoltoa tarvittavia olennaisia tietoja. SAP-järjestelmä sisältää myös tarkemmat tiedot jokaisesta tehtaan koneesta ja laitteesta. Järjestelmästä löytyy aiemmin tehdyt huoltotyöt kohteille ja tarkemmat tiedot laitteiden varaosista. Järjestelmän tarkoituksena on erilaisten tietojen tallennus tietokantaan. Lisäksi järjestelmän avulla pyritään parantamaan ennakkohuollon, huolto- ja korjaustoimenpiteiden toteuttamista.

Ennakkohuolto muodostuu pääosin ennakkohuoltosuunnitelmista, huoltokokeiluista ja huoltotoimenpiteistä. Jotta ennakkohuollosta saadaan mahdollisimman toimiva, se pitää suunnitella yrityksen tarpeiden mukaan. Yksi tärkeimmistä asioista ennakkohuollossa on, että huoltokohteille määritellään oikeat aikavälit, jotta saataisiin koneiden paras mahdollinen käytettävyys. Oikealla aikavälillä tarkoitetaan sitä, että huolto ei saa tapahtua liian aikaisin eikä liian myöhään, joten huolto pitää osata ennakoida oikealle aikavälille. (Edu 2014a.)

Ennakkohuoltoa varten tarvitaan ennakkohuoltosuunnitelma. Ennakkohuoltosuunnitelma sisältää kaiken tarvittavan tiedon koneen tai laitteen ylläpitämiseksi. Ennakkohuoltosuunnitelman laatiminen muodostuu usein tiedonkeruusta, ennakkohuolto-ohjelmasta, ennakkohuoltokokeilusta ja ennakkohuoltotoimista. (Edu 2014a.)

5.2 Ennakkohuoltosuunnitelman aloitus

Ennakkohuoltosuunnitelman tekeminen aloitettiin tammikuussa pidetyssä aloituspalaverissa. Aloituspalaverissa sain selville asioita, joita ennakkohuoltosuunnitelman pitäisi sisältää. Selvisi, että ennakkohuoltosuunnitelmasta pitäisi tulla järkevä kokonaisuus, joka olisi mahdollista toteuttaa nykyisellä henkilömäärällä, joten ennakkohuoltosuunnitelma täytyi pitää järkevissä mitoissa.

Opinnäytetyön aloituspalaverissa selvisi myös ennakkohuoltosuunnitelman tavoite ja tarkoitus: rullanpakkaus koneen käytettävyyden ja toimivuuden parantaminen. Rullanpakkaus koneella ei ole ennestään ennakkohuoltosuunnitelmaa, minkä takia toimeksiantaja päätti, että rullanpakkaus koneelle tehdään ennakkohuoltosuunnitelma, jolla pyritään estämään odottamattomat vikaantumiset ja häiriötilanteet.

Tutkimustyö ja tiedonkeruu

Ennakkohuoltosuunnitelman teko alkoi tiedonkeruulla. Tiedonkeruun tarkoituksena oli kerätä tarvittavat tiedot PK8-linjan rullanpakkaus koneesta ja sen laitteista, jotta ennakkohuoltosuunnitelma olisi mahdollista rakentaa toimivaksi. Tiedonkeruu oli eräänlaista tutkimustyötä, joka koostui suurimmaksi osaksi yksityiskohtaisesta rullanpakkaus koneeseen tutustumisesta, kunnossapitohenkilöiden haastatteluista ja rullanpakkaus koneen ohjekirjan lukemisesta.

Rullanpakkaus koneeseen oli tutustuttava perusteellisesti, jotta sen oppisi tuntemaan. Tutustuminen rullanpakkaus koneeseen aloitettiin perehdytyksellä, sillä minulla ei ollut ennestään kokemusta koneesta. Perehdyttäminen auttoi minua hahmottamaan kokonaiskuvaa koneesta.

Perehdytyksen jälkeen aloitin varsinaisen tutkimustyön eli tutustuin koneeseen itsenäisesti, jotta sain tarvittavia muistiinpanoja kaikista laitteista, joita kone sisältää. Tärkeää oli kirjoittaa ylös jokainen koneeseen kuuluva huoltokohde, sillä kohteita oli valtava määrä. Rullanpakkaus koneen huoltopäivät olivat tutkimustyön kannalta tärkeimpiä päiviä, sillä ne helpottivat tiedonkeruuta ja koneeseen tutustumista. Huoltopäivinä rullanpakkaus kone oli pysäytetty, mikä mahdollisti vapaan ja tarkemman tutustumisen rullanpakkaus koneeseen.

Tutkimustyöhön kuului myös mekaanisen, automaation ja ennakoivan kunnossapitohenkilöiden haastattelut. Haastatteluiden avulla oli tarkoitus saada tietoa kohteista, jotka ovat

oleellisia huoltokohteita rullanpakkaus koneella. Haastatteluiden avulla sain selville kohteita, jotka ovat usein aiheuttaneet vikaantumisia ja olleet esteenä tuotantoprosessin toimivuudelle. Lopuksi haastattelin myös tuotantotyöntekijöitä eli pakkaajia, joilta sain tietoa laitteista, joiden toimivuuteen pitäisi panostaa.

5.3 Ennakkohuoltosuunnitelman suunnitteluvaihe

Kun olin saanut tarvittavat tiedot rullanpakkaus koneesta, aloitin ennakkohuoltosuunnitelman suunnitteluvaiheen. Suunnitteluvaiheessa oli tärkeää miettiä, miten ennakkohuoltosuunnitelmasta saisi mahdollisimman toimivan käytännössä.

Toimivan ennakkohuoltosuunnitelman laatimiseksi keskityin ensisijaisesti kriittisiin kohteisiin, jotka vaativat eniten huoltoa ja joiden hajoamisesta aiheutuisi suurta haittaa. Rullanpakkaus koneen kohteiden määrä vaikutti siihen, että keskityin suurimmaksi osaksi kriittisiin kohteisiin. Lisäksi huollettavia ja tarkastettavia kohteita oli todella paljon verrattuna kunnossapitohenkilöiden määrään.

Suunnitteluvaiheessa kasasin kaikki muistiinpanot yhteen järkeväksi kokonaisuudeksi. Lisäksi jaottelin jokaisen huoltokohteen neljään luokkaan: automaatioon, mekaniikkaan, hydrauliiikkaan ja pneumatiikkaan. Osien jaottelu oli tärkeää, sillä UPM Kymillä jokaiselle näille neljälle osa-alueelle löytyy omat huoltotyöntekijät.

5.4 Ennakkohuoltosuunnitelman laatiminen

Ennakkohuoltosuunnitelman laatiminen alkoi suunnitteluvaiheen jälkeen. Päädyin tekemään ennakkohuoltosuunnitelmasta Excel- taulukon, joka sisältää toimintopaikat, huoltokohteet, huollettavat osat, tarkastukset ja toimenpiteet huoltokohteille, tarkastajat, aikavälit ja kriittisyysasteen.

Ennakkohuoltosuunnitelmasta muodostui melko laaja, sillä rullanpakkaus kone itsessään on suhteellisen iso kone, joka sisältää yhteensä 24 eri toimintopaikkaa. Jokaisessa toimintopaikassa on useampia tarkastettavia kohteita.

5.4.1 Toimintopaikat

Ennakkohuoltosuunnitelman toimintopaikka on eräänlainen numerosarja, joka kertoo, mistä kyseinen kohde löytyy. Jokaiselle rullanpakkaus koneen laitteelle on oma toiminto-

paikka, jota käytetään hyödyksi tehtaassa SAP-järjestelmässä. Toimintopaikan numerosarjalla pystytään etsimään tietoa esimerkiksi rullanpakkauskonetta laitteesta SAP-järjestelmästä. Toimintopaikan avulla järjestelmästä voidaan etsiä huoltotoimenpiteet ja tehdyt huollot. Lisäksi toimintopaikan avulla saa tarkempaa teknistä tietoa tietyistä kohteista. Alapuolella on esimerkki (kuva 8) askelkuljettimen toimintopaikasta.

Toimintopaikka	Kohde
KYM3-5493517204	Askelkuljetin
KYM3-5493517204	Askelkuljetin
KYM3-5493517204	Askelkuljetin

Kuva 8. Toimintopaikka askelkuljettimelle

5.4.2 Kohteet ja osat

Opinnäytetyön kohteita eli laitteita, joille tarkastuksia tehdään, löytyi 24 kappaletta. Näistä 24:stä eri laitteesta löytyi yhteensä yli 160 tarkastettavaa osaa, joille tehdään tarvittaessa toimenpiteitä tietyin aikaväleihin. Tähän opinnäytetyöhön kasasin pääsääntöisesti ne osat, joille on tarvittaessa tehtävä tarkastuksia tai huoltotoimenpiteitä.

5.4.3 Tarkastukset ja toimenpiteet

Excel-taulukkoon listatut tarkastukset ovat suurimmaksi osaksi silmämääräisiä tarkastuksia eli laitteen kunto tarkastetaan ulkopuolisesti tutkimalla. Silmämääräiset tarkastukset auttavat tarkastajaa määrittelemään tietyille osalle huolto- tai korjaustoimenpiteen ajoittamisen.

Kaikille Excel-taulukon kohteille ei riitä pelkästään silmämääräinen tarkastus. Tarvittaessa joudutaan käyttämään mittausmenetelmiä tai muita keinoja huolto- ja korjaustoimenpiteiden määrittelemiseksi. Esimerkkinä toimii yläpuolisen pysäyttimen pneumaattikasynterien kiinnitykset. Kiinnityksien tarkastaminen vaatii tietyn työkalun tarkastuksen suorittamiseksi.

Tarkastuksien suorittaminen on edellytys tarvittavien toimenpiteiden suorittamiseksi. Suurin osa opinnäytetyön toimenpiteistä vaatii huoltopäivän. Alla olevasta kuvasta (kuva 9) löytyy esimerkkiä opinnäytetyön tarkastuksista ja toimenpiteistä. Taulukossa on rullanpakkauskonetta hydraulikkahuoneen huoltokohteet, ja niille tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet.

Kohde	Osat	Tarkastus	Toimenpide (tarvittaessa)
Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Hydrauliikkaletkut, -letkut ja tiivisteet	Ulkopuolinen tarkastus (Vuodot ja liittimien kireys)	Letkujen vaihto tai liittimien vaihto tai kiristys
Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Paluusuodatin	Suodatinpatruunan kunto	Vaihto
Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Painesuodatin	Suodatinpatruunan kunto	Vaihto
Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Putkilinjat	Vuodot	Vuotojen korjaus
Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Jäähdytysvesiputki / Mudaneroitin	Tarkastus ja puhdistus	Puhdistus
Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Pumppujen moottorit	Ulkopuolinen tarkastus, äännet ja toiminta	Tarvittava huolto tai vaihto
Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Hydrauliikkapumput	Tarkastetaan vuodot ja äännet (Vaihto 50 000h välein)	Huolto (Vaihto 50 000 käyttötunnin välein)
Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Laitteiston öljynäyte	Öljynäyte (tarkastetaan öljyn laatu)	Tarvittava toimenpide laadun parantamiseksi

Kuva 9. Toimenpiteet ja tarkastukset

5.4.4 Kriittisyysluokittelu

Tarkistettavat kohteet luokiteltiin kriittisyyden mukaisesti. Kriittisyysluokittelun määrittäminen tapahtui jokaiselle osalle yksityiskohtaisesti. Osan kriittisyyteen vaikuttaa se, kuinka tärkeä osa on rullanpakkaustuotannossa. Määrittelin osan kriittiseksi, jos sen vikaantumisesta aiheutuu tuotannon pysähtyminen tai vaaratilanne. Opinnäytetyössäni jaottelin jokaisen osan luokkiin A - D.

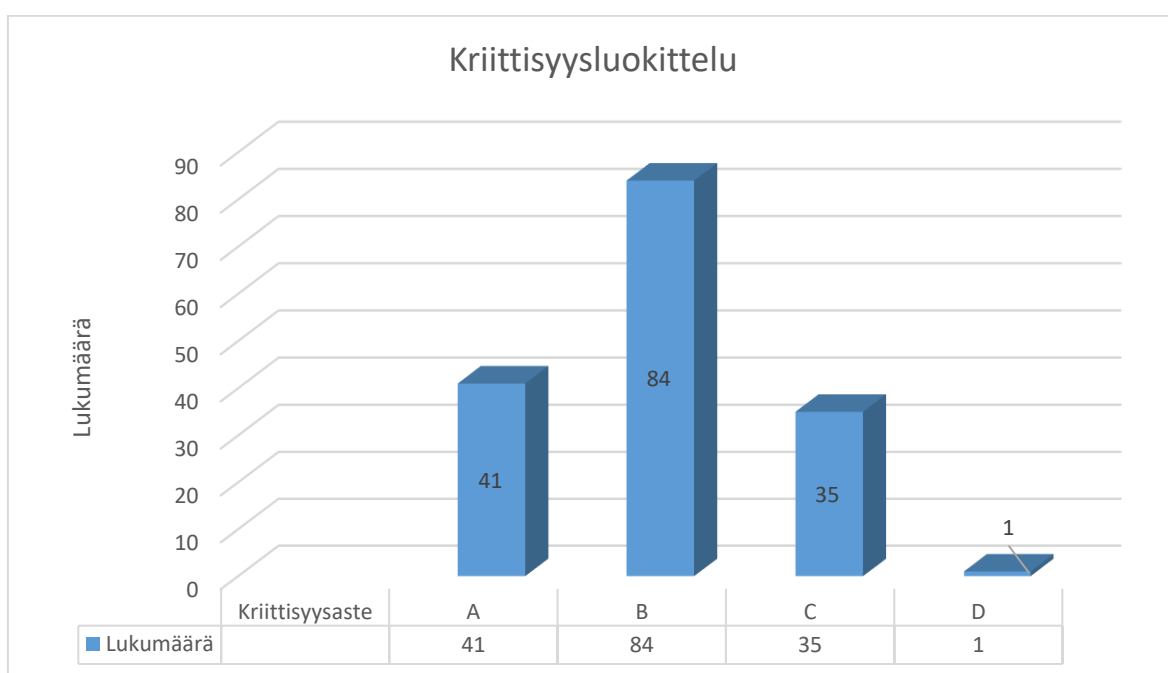
Luokkaan A kuuluvia kohteita ovat kriittiset kohteet, joiden vikaantumisesta aiheutuu pitkäaikainen tuotantokatkos tai vaaratilanne. A-luokkaan kuuluvilla kohteilla tulisi tehdä tarkastuksia ja huoltotoimenpiteitä tietyin aikavälein, jotta välttyttäisiin vaara- ja vikatilanteilta. Opinnäytetyössä kriittisyysluokkaan A kuuluvia kohteita kerääntyi 41 kappaletta.

Luokkaan B kuuluvat kohteet ovat A-luokkaan verrattuna hieman alempana kriittisyysluokittelussa, mutta myös ne ovat suhteellisen tärkeitä rullanpakkauskoneen tuotantoprosessissa. B-luokkaan kuuluvilla kohteilla olisi suositeltavaa tehdä tarkastus tai huoltotoimenpiteitä sopivissa mittasuhteissa. A- ja B-luokan eroavat toisistaan myös siinä, että B-luokan kohteet eivät tarvitse niin paljon kunnossapitoa laitteiden ylläpitämiseksi. B-luokan kohteita kerääntyi 84 kappaletta.

Luokkaan C kuuluvat kohteet ovat suurimmaksi osaksi kohteita, joiden vikaantumisesta ei aiheudu kovin suurta haittaa verrattuna A- ja B-luokkiin. C-luokan kohteet eivät myöskään tarvitse jatkuvaa kunnossapitoa niiden toimivuuden ylläpitämiseksi. C-luokan kohteita kerääntyi 35 kappaletta.

Opinnäytetyön D-luokkaan luokitetut kohteet ovat viranomaisten määräämiä kohteita, jotka tarvitsevat ajoittaisia toimenpiteitä niiden ylläpitämiseksi. D-luokan kohteille tarkastukset ja toimenpiteet suorittaa viranomainen, joka on koulutettu vastaaviin tehtäviin. Tässä opinnäytetyössä D-luokkaan kuuluvia kohteita löytyi yksi kappale, joka on tunnistus- ja mittausasemalla oleva vaakalaite. Viranomaiset ovat määränneet vaakalaitteiden tarkastuksille tietyt pakolliset aikavälit.

Oheinen kuva (kuva 10) esittää opinnäytetyön kriittisyysasteen pylväsdiagrammina. Kuvan vasemmasta laidasta löytyy lukumäärä, joka kuvastaa, montako A - D luokkiin kuuluvaa kohdetta ennakkohuoltosuunnitelmassa on.



Kuva 10. Kriittisyysluokittelun pylväsdiagrammi

5.4.5 Tarkastajat

Opinnäytetyön huoltokohteiden tarkastuksia tekevät mekaanisen, automaation ja ennakoivan kunnossapidon henkilöt. Opinnäytetyön Excel-taulukossa Ennakoivan kunnossapidon henkilöistä käytetään nimitystä voitelijat. Lisäksi työn taulukossa mainitut pakkaajat eli tuotantotyöntekijät tekevät joitakin silmämääräisiä tarkastuksia huoltokohteista riippuen.

Opinnäytetyössä mekaaninen kunnossapito vastaa kaikista mekaniikkaan liittyvistä tarkastuksista. Automaation kunnossapitoon sisältyy suurimmaksi osaksi kaikki tarkastukset,

jotka vaativat sähköalan koulutuksen. Ennakoivan kunnossapidon voitelijat puolestaan vastaavat kaikesta osien voiteluun liittyvästä. Lisäksi voiteliijoille kuuluu myös pneumatiikkaa ja hydraulikkaa sisältäviä huoltokohteita.

UPM Kymillä mekaaniselle, automaatiolle, hydraulikalle ja pneumatiikalle on omat huoltotyöntekijät, jotta tarkastukset ja huoltotoimenpiteet tapahtuvat ammattitaitoisesti. Ammattitaitoisuus vähentää tapaturmariskiä huoltotoimenpiteissä ja huoltotoimenpiteiden epäonnistumista.

5.4.6 Aikavälit

Ennakkohuoltosuunnitelman aikavälit ovat tarkastajille tietona siitä, milloin laitteiden osien tarkastuksia tulisi tehdä. Tarkastusten aikavälit on suunniteltu niin, että ne ovat mahdollista toteuttaa nykyisellä arkkisalin huollon työntekijämäärällä. Tarkoituksena on, että tarkastukset tehtäisiin oikeissa aikaväleissä eli ei liian aikaisin eikä liian myöhään.

5.5 Ennakkohuoltosuunnitelman lopputulos

Kun sain suunnitelman valmiiksi, ennakkohuoltosuunnitelma lisättiin tehtaan SAP-järjestelmään. Lopuksi kirjoitin mekaanisista kohteista ja tarkastuksista Word-asiakirjan mekaanisen kunnossapidon pyynnöstä. Mekaanisten kohteiden ja tarkastusten lisäksi Word-asiakirja sisältää suunnitelman siitä, miten mekaanisten kohteiden tarkastus pitäisi toteuttaa.

Word-asiakirjan lisäksi suunnittelin pakkaajille oman tarkastuskierroksen. Tarkastuskierroksen avulla pyritään ennaltaehkäisemään laitteiden vikaantumisia. Tarkoituksena on, että pakkaajat tarkastaisivat tiettyjä kohteita ja huomauttaisivat niistä, jos niissä ilmenisi muutoksia kunnon ja laadun suhteen.

Opinnäytetyön ennakkohuoltosuunnitelman Excel-taulukko, mekaanisen kunnossapidon Word-asiakirja ja pakkaajien tarkastuskierros on lisätty opinnäytetyön liitteisiin.

6 KEHITYSIDEAT

6.1 Kehitysideoiden tarkoitus

Kehitysideoiden tarkoituksena on parantaa rullanpakkauskoneen käytettävyyttä ja ennakkohuoltoa. Opinnäytetyössäni mietin uusia tapoja ja mittausmenetelmiä, joita ei vielä ole käytetty rullanpakkauskoneen ennakkohuollossa. Lisäksi kehitysideoiden avulla on tarkoitus nopeuttaa ja helpottaa ennakkohuollon tekemistä rullanpakkauskoneen eri laitteille, jotka vaativat ajoittain huoltoa.

PK8-linjan rullanpakkauskone sisältää paljon laitteita, joissa on enimmäkseen hydrauliiikkaa, pneumatiikkaa, mekaniikkaa ja automaatiota. Tämän takia keskityin suurimmaksi osaksi näihin osa-alueisiin. Lisäksi rullanpakkauskoneen laitteiden hydrauliiikalla ja pneumatiikalla on suurimmat vaikutukset tuotannon toimivuuteen tässä kohteessa.

Hydrauliikan ja pneumatiikan eri vikatilanteet aiheuttavat helpoiten tuotantokatkoksia. Pahimmissa tapauksissa tuotantokatkokset voivat jatkua useita päiviä, mistä aiheutuu turhia kustannuksia.

6.2 Pneumatiikkaan liittyvät kehitysideat

Pneumatiikan kehitysideoiden tarkoituksena on helpottaa ennakkohuollon tekemistä rullanpakkauskoneella sijaitseville laitteille, jotka sisältävät paljon pneumatiikkaa. Opinnäytetyössäni esitetyt pneumatiikan kehitysideat keskittyvät suurimmaksi osaksi ilmavirtojen tarkkailun helpottamiseen ja ilmavuotojen löytämiseen.

Pneumatiikan ilmavuodoista aiheutuu vuoden aikana suuria energiakustannuksia ja painehäviöitä, minkä vuoksi niihin kannattaa kiinnittää huomiota mahdollisimman nopeasti. Joskus ilmavuodot saattavat olla niin pieniä, että niitä ei havaitse ilman sopivaa laitetta. Lisäksi ilmavuotojen aiheuttamien painehäviöiden takia laite ei välttämättä toimi kunnolla, jolloin tuotanto saattaa hidastua tai huonoimmassa tapauksessa pysähtyä.

6.2.1 Akustinen kamera

Ensimmäisenä pneumatiikan kehitysideana on akustinen kamera. Akustinen kamera perustuu äänen visualisointiin. Visualisoinnilla äänilähteestä ja äänestä saadaan helpommin tietoa. Akustisella kameralla voidaan kuvata äänilähteen kohdetta reaaliaikaisesti, jolloin saadaan suoraan selville äänilähteen syntykohta. (MIP 2018.)

Akustista kameraa voidaan käyttää teollisuudessa pneumatiikkaa sisältävien laitteiden kuvaamiseen, sillä kameralla saadaan nopeasti selville, mistä ilmavuoto aiheutuu. Lisäksi akustista kameraa on käytetty äänilähteiden analysoimiseen ja melupäästöjen optimoimiseen. (MIP 2018.)

Akustinen kamera on suhteellisen kallis laite, mutta sen avulla pystyttäisiin säästämään huomattavasti aikaa rullanpakkaus koneen ennakkohuollossa. Akustisen kameran tarkkuuden ja nopeuden avulla ilmavuotoihin pystyttäisiin puuttumaan mahdollisimman nopeasti ennen kuin suurempia haittoja ehtisi syntyä. Lisäksi akustisella kameralla saataisiin huomattavia energiasäästöjä vuodessa, sillä pneumatiikan ylimääräiset kaasuvuodot käyvät pitkällä aikavälillä kalliiksi. Alla olevassa kuvassa (kuva 11) on esimerkki akustisesta kamerasta.



Kuva 11. Akustinen kamera (Fingridlehti 2018.)

6.2.2 Ultraääni-ilmaisimien

PK8-linjan rullanpakkaus koneen pneumaattisten laitteiden ja järjestelmien vuotojen havaitsemista voitaisiin helpottaa ultraääni-ilmaisimella. Ultraääni-ilmaisimelle tyypillistä on se,

että sen avulla pystytään havaitsemaan pienimmätkin vuodot ilmapaineputkistoissa. Ilmaisimen avulla saadaan selville sellaiset vuodot, joita ihminen ei kuule, sillä pienimmät vuodot aiheuttavat ihmiskorvalle kuulumatonta ääntä ultraäänifrekvenssissä. (Trotec 2018a.)

Rullanpakkaus koneella sisä- ja ulko-headmaticit rakentuvat monesta pneumaattisesta komponentista. Näiden laitteiden ennakkohuoltoa voitaisiin parantaa tutkimalla niitä ultraääni-ilmaisimen avulla. Ilmaisimen avulla saataisiin yksityiskohtaisesti tietoa siitä, mistä komponentista painevuodot tulevat.

Ultraääni-ilmaisimien sopisi hyvin rullanpakkaus koneen ennaltaehkäiseviin tarkastuksiin. Ultraääni-ilmaisimen huono puoli on, että sillä on suhteellisen työlästä tarkastaa monia vuotoja. Toisaalta sillä voidaan tarkastaa todella yksityiskohtaisesti vuodon lähde. Alla olevassa kuvassa (kuva 12) on digitaalinen ultraääni-ilmaisimien, jota voitaisiin hyödyntää rullanpakkaus koneen pneumatiikan ennakkohuollossa.



Kuva 12. Ultraääni-ilmaisimien, jonka valmistajana toimii Trotec (Trotec 2018b.)

6.2.3 Paineilman virtausmittarit

Kolmantena kehitysehdotuksena PK8-linjan rullanpakkaus koneelle on paineilman virtausmittarit. Paineilman virtausmittareille tyypillistä on, että niillä voidaan mitata virtausta, painetta ja lämpötilaa. Virtausmittareiden avulla saadaan reaaliaikaista tietoa pneumatiik-

kajärjestelmästä, jonka avulla huomataan ilmavirtauksissa tapahtuvat muutokset. Ilmavirtauksien muutokset kertovat esimerkiksi pneumatiikkalaitteiden paineilmapuodoista. (Sarlin 2018.)

PK8-linjan rullanpakkaus koneelle virtausmittarit olisivat yksi hyvä parannuskeino ennakko-
huollon parantamiseksi, sillä virtausmittareita siellä ei vielä ole. Virtausmittareilla mit-
taamalla saataisiin tietoa järjestelmän ilmavirtausten muutoksista, jolloin pystyttäisiin to-
teamaan, mikäli järjestelmässä esiintyy vuotoja. Ilmavirtausta tarkkailemalla pysytään ajan-
tasalla pneumatiikkajärjestelmän muutoksista.

Kulutuksen mittaaminen virtausmittarilla (kuva 13) helpottaisi huoltotöiden ajoittamista
sopiville aikaväleille, sillä tällöin niitä voisi suunnitella etukäteen. Yksi idea olisi, että vir-
tausmittari asennettaisiin pneumaattisen järjestelmän kentälle, jonka avulla havaittaisiin
järjestelmän kaikki kulutukset.



Kuva 13. Digitaalinen virtausmittari (Sarlin 2018.)

6.3 Automaation ennakkohuolto

Automaatio-osille olisi tärkeää tehdä ennakkohuoltoa. Turvallisuus on tärkeintä työpaikoilla, minkä takia sähkölaitteiden ennakkohuollosta tulisi huolehtia tietyin määräajoin.

Huoltamattomista sähkölaitteista voi aiheutua pitkiä tuotantokatkoksia, jolloin työt jäävät kesken. Samalla aiheutuu tuotannollisia tappioita. Pahimmissa tapauksissa voi syntyä myös tulipaloja tai turvalaitteiden toimimattomuudesta johtuvia työtapaturmia.

6.3.1 Silmämääräinen tarkastus

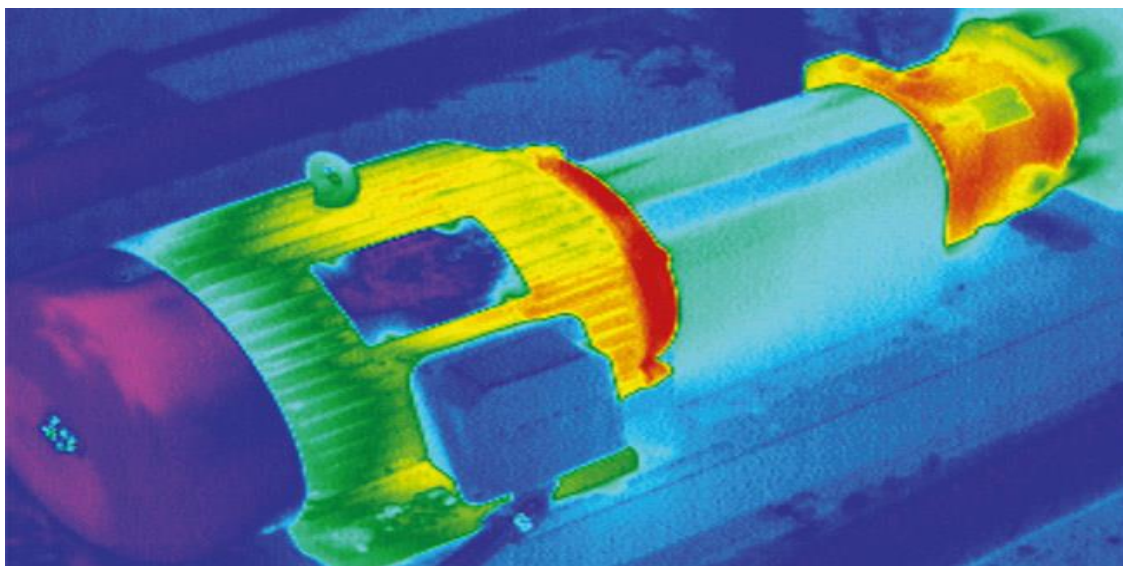
Ehdottaisin PK8-linjan rullanpakkaus koneelle vähintään vuosittaisia silmämääräisiä tarkastuksia, jolloin sähkölaitteiden kunnossapito olisi ennakoivampaa. Silmämääräisten tarkastuksien avulla pystyttäisiin puuttumaan vikoihin helpommin ja samalla huoltotöiden ajoittamisessa onnistuttaisiin paremmin.

Silmämääräisellä tarkastuksella sähkökomponenteissa havaitaan nopeasti lian, kosteuden tai pölyn aiheuttamia vikoja. Erityisesti kriittisiä kohteita, kuten turvakomponentteja, olisi syytä tarkkailla sopivin määräajoin.

6.3.2 Lämpökuvaus

Automaatiolle toisena kehitysehdotuksena ehdotan vuosittaista lämpökuvausta. Lämpökuvauksen periaatteena on, että se mittaa mitattavan kohteen lämpötilaa. Toiminta perustuu kohteen pinnalta heijastuvaan lämpösäteilyyn. Lämpösäteilyn voimakkuus muodostuu kahdesta tekijästä: kohteen pintalämpötilasta ja emissiokertoimesta. Lämpökuvauksen avulla löydetään sähkökomponenttien vikatilanteita, kuten ylikuormituksia, löystyneitä liitoksia ja väärin mitoitettuja komponentteja. (Kunnossapitoyhdistys Promaint ry 2017.)

Lämpökuvauksella voitaisiin helpottaa rullanpakkaus koneen ennakoivaa huoltoa. Sähkölaitteiden lämpökuvauksella (kuva 14) havaitaan piileviä vikoja, joita ei muuten huomattaisi. Täten sähkölaitteiden vikoihin pystyttäisiin puuttumaan ennakoivasti. Lisäksi lämpökuvauksen avulla voidaan vähentää yllättäviä laitteiden vikaantumisia ja tuotantokatkoja.



Kuva 14. Vaihdevoottorin lämpökuvaus (Kunnossapitoyhdistys Promaint ry 2014.)

6.4 Mekaniikan kehitysehdotus

Mekaanisille osille kehitysehdotuksena on helppokäyttöisemmät laitteet värähtelymittauksen tekemiseen. Värähtelymittaus on yksi parhaimmista ennakoivan mekaanisen kunnossapidon mittausmenetelmistä, jos sitä osataan käyttää ja hyödyntää oikein. Värähtelymittauksella voidaan nopeasti selvittää laitteen mekaanista tilaa, kuntoa ja toimintakykyä. (Edu 2014c.)

UPM Kymin nykyiset värähtelymittauslaitteet ovat monimutkaisia käyttää, minkä takia ehdottaisin Kymille helppokäyttöisempiä värähtelymittareita mittausten tekemiseen. Helppokäyttöisimmillä värähtelymittareilla aikaa kuluisi vähemmän ja analysointi olisi huomattavasti helpompaa.

Värähtelymittausmenetelmällä voidaan mitata sekä yksinkertaisia että monimutkaisia laitteita. Tästä syystä mittausmenetelmä voidaan jakaa kahteen luokkaan:

1. Yksinkertaiset menetelmät koneiden yleistärinän valvontaan ja vierintälaakereiden kunnonvalvontaan.
2. Monimutkaisemmat menetelmät koneiden yksityiskohtaiseen valvontaan ja laakereiden kunnonvalvontaan. (Edu 2014c.)

Luokkaan 1 kuuluviin menetelmiin mittalaitteita tarvitaan yleensä kaksi kappaletta koneen kunnonvalvontaa varten. Ensimmäistä mittaria käytetään koneiden kokonaistärinän mittaamiseen ja toista mittaria käytetään vierintälaakereiden kunnonvalvontaan. (Edu 2014c.)

Luokkaan 2 kuuluviin monimutkaisiin menetelmiin käytetään yleensä yksi- tai monikanavaisia spektrianalysaattoreita. Spektrianalysaattoreilla suoritettava tärinän valvonta tarkoittaa sitä, että koneen aiheuttamien värähtelysignaalien eri osataajuudet ja niiden suuruudet erotetaan toisistaan. Tällä tavalla pystytään tunnistamaan yksittäisten koneen osien aiheuttama värähtely. Värähtelyä seuraamalla saadaan selville mitattavan kohteen kunto. (Edu 2014c.)

Värähtelymittausmenetelmä helpottaa tunnistamaan yleisimpiä mekaanisia vikoja, kuten laakerivikoja, epätasapainoa ja väljyyttä. Lisäksi monilla värähtelymittareilla eli värähtelytestereillä voidaan analysoida koneen eri osien, kuten moottoreiden, pumppujen, hihnojen ja ketjujen kuntoa. (Fluke 2018.)

PK8-linjan rullanpakkaus koneella on monia eri laitteita, joiden kuntoa voisi mitata värähtelymittauksella. UPM Kymillä on ennestään värähtelymittauslaitteita, mutta mielestäni tehtaalle kannattaisi hankkia uusia värähtelymittareita, joilla pystytään analysoimaan osien kuntoa ja mekaanista tilaa helppokäyttöisemmin. Värähtelymittareiden helppokäyttöisempi analysointi-ominaisuus auttaisi työntekijöitä päättämään, milloin tietty osa kannattaisi vaihtaa uuteen. Täten myös huoltotöiden ajoittaminen helpottuisi.

Alla olevassa kuvassa (kuva 15) on esimerkki Fluken valmistamasta värähtelymittarista, jonka avulla PK8-linjan rullanpakkaus koneen mekaanista ennakkohuoltoa voitaisiin helpottaa.



Kuva 15. Fluken valmistama värähtelymittari (Fluke 2018.)

6.5 Hydrauliiikan ennakkohuollon kehitysideat

Hydrauliikkajärjestelmien jatkuva tarkkailu on tärkeää. Hydrauliikkalaitteita olisi syytä tarkkailla tietyin määräajoin, jotta hydrauliset viat huomattaisiin ajoissa. Tämän takia hydrauliiikan ennakoiva kunnossapito on tärkeää.

6.5.1 Silmämääräiset tarkastukset

Hydrauliikkajärjestelmille olisi syytä tehdä tietyin aikavälein silmämääräisiä tarkastuksia, joissa käydään läpi yksityiskohtaisesti putkistojen, sylintereiden ja liitoskohtien vuodot. Öljyvuodot muuttavat öljypainetta, joka vaikuttaa hydraulisten laitteiden toimintaan negatiivisesti. Lisäksi silmämääräisten tarkastusten avulla voidaan ennakoida, milloin osa on syytä vaihtaa. (Salhydro 2004.)

6.5.2 Laboratoriomittaukset

Öljyn olisi syytä olla hyvälaatuista, minkä takia öljyn laatua kannattaisi tarkkailla laboratoriomittauksilla. Öljyn laboratoriomittauksilla saadaan selville, sisältääkö öljy epäpuhtauksia. Pahimmassa tapauksessa öljy voi sisältää metallihiukkasia, mikä aiheuttaa usein nopean kulumisen hydrauliikkakomponenteille ja lopulta laitteen hajoamisen. Laboratoriomittauksilla vältetään öljyn epäpuhtauksien aiheuttamilta haitoilta, sillä öljyn laatuun voidaan vaikuttaa nopeasti. (Salhydro 2004.)

6.5.3 Koneiden käyntiäänät

Yksi tapa ennaltaehkäistä hydrauliikkalaitteiden vikatilanteita on kuunnella laitteiden käyntiäänä. Muuttuneet käyntiäänät kertovat yleensä laitteiden kunnosta, joten rullanpakkauksineella silmämääräisten tarkastuskierrosten aikana olisi hyvä tarkkailla myös koneiden käyntiäänä. Käyntiäänien tarkkailu auttaa ennakoimaan, tarvitseeko komponentti vaihtaa lähitulevaisuudessa.

6.5.4 Öljyn lämpötilamittaukset

Mielestäni PK8-linjan rullanpakkauksineella öljyn lämpötilamittaukset tulisi suorittaa tiheämmin aikavälein. Öljyn lämpötilamittauksella selviää, jos öljy on liian kuumaa, jolloin vuotovirtaukset kasvavat. Kun öljyn lämpötila kasvaa liian suureksi, hydrauliikkalaitteiden hyötysuhde ja laitteiden suorituskyvyt vähenevät. (Salhydro 2004.)

6.6 Headmatic-portaalirobottien korvaaminen nivelvarsiroboteilla

Yksi tapa, jolla PK8-linjan rullanpakkauskoneen toimivuutta voitaisiin parantaa olisi se, että headmatic-portaalirobotit korvattaisiin nivelvarsiroboteilla. Nivelvarsirobotit toimisivat paremmin rullanpakkauskoneen työympäristössä verrattuna headmatic-portaalirobotteihin. Lisäksi nivelvarsirobotit olisi huomattavasti helpompi huoltaa, sillä nivelvarsirobotit ovat yksinkertaisempia eivätkä ne ulotu yhtä korkealle verrattuna nykyisiin portaalirobotteihin.

Nykyiset rullanpakkauskoneen headmatic-portaalirobotit ovat herkkiä vikatilanteille niiden monimutkaisen rakenteen vuoksi. Headmaticien huoltamisesta hankalaa tekee se, että ne rakentuvat monesta pienestä osasta, jotka vioittuvat helposti. Lisäksi headmaticien huolto- toimenpiteitä hankaloittaa niiden korkeus, sillä monet sen huoltokohteet sijaitsevat korkealla maanpinnasta.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä toimiva ennakkohuoltosuunnitelma PK8-linjan rullanpakkauskoneelle, joka on osa UPM Kymin paperituotantoa. Tavoitteena oli parantaa rullanpakkauskoneen käytettävyyttä ja toimivuutta, sillä rullanpakkauskoneella on ilmennyt jatkuvia vikatilanteita ja tuotantokatkoksia puuttuvan ennakkohuollon vuoksi. Lisäksi opinnäytetyössä oli tarkoitus keksiä kehitysideoita, joiden avulla ennakkohuollon toteuttamista voidaan parantaa.

Ennakkohuoltosuunnitelman laatiminen alkoi tutkimustyöllä, jonka avulla oli tarkoituksena löytää tarvittavat tiedot ja kohteet ennakkohuoltosuunnitelman laatimista varten. Opinnäytetyön tutkimustyö sisälsi PK8-linjan rullanpakkauskoneen laitteiden yksityiskohtaista tarkkailua ja tiedonkeruuta. Lisäksi tutkimustyössä haastateltiin eri henkilöitä, jotka vastaavat rullanpakkauskoneen kunnossapidosta. Haastatteluiden avulla saatiin tietoa ja mielipiteitä asioista, joita saa pidemmän kokemuksen kautta.

Tutkimustyössä sain suhteellisen tarkasti selville kaikki tarvittavat huoltokohteet. Samalla sain selville tarkempaa teknistä tietoa rullanpakkauskoneesta ja sen toiminnasta. Tutkimustyöni avulla opin sijoittamaan huoltokohteet tiettyihin kriittisyysasteisiin ja aikaväleihin, jotta ennakkohuoltosuunnitelmasta tulisi toimiva kokonaisuus.

Ennakkohuoltosuunnitelmasta muodostui Excel-taulukko, joka sisältää toimintopaikat, tarkastettavat kohteet, toimenpiteet, tarkastajat, aikavälit ja kriittisyysasteet. Taulukosta tehtiin vaatimusten mukainen, jotta se olisi mahdollista toteuttaa myös käytännössä. Ennakkohuoltosuunnitelmassa oli tärkeää keskittyä kriittisiin kohteisiin, jotka vaativat eniten huoltoa ja voivat aiheuttaa tuotantokatkoksia tai suuria haittoja. Taulukon kriittisyysaste kertoo nämä kriittisimmät kohteet, joita olisi syytä tarkkailla ja huoltaa ajoittain. Lisäksi tässä opinnäytetyössä kriittisiin kohteisiin keskittyminen oli tärkeää, sillä kunnossapitoa tekeviä henkilöitä on tehtaalla rajallinen määrä.

Lopuksi ennakkohuoltosuunnitelmaan tehtiin tarvittava lopulliset korjaukset ja muutokset. Ennakkohuoltosuunnitelman valmistuttua se lisättiin tehtaan SAP-tietojärjestelmään. Tehtaan SAP-tietojärjestelmä on tietokoneohjelma, joka sisältää paljon erilaista tietoa tehtaanjärjestelmistä ja huoltotöistä. Lisäksi mekaanisen kunnossapidon pyynnöstä tein vielä Word-asiakirjan mekaanisille huoltokohteille ja pakkaajien tarkastuskierrossuunnitelman.

Lisäksi opinnäytetyössä keskityttiin kehitysehdotuksiin, joiden avulla voidaan parantaa rullanpakkauskoneen ennakkohuoltoa ja sen kautta käytettävyyttä ja toimivuutta. Opinnäytetyön kehitysehdotukset liittyivät pneumatiikkaan, automaatioon, hydraulikkaan ja mekaniikkaan, sillä huoltokohteet sisältävät paljon näitä osa-alueita.

Mielestäni opinnäytetyöni onnistui hyvin, vaikka rullanpakkauskone, jolle tein ennakkohuoltosuunnitelma, oli suhteellisen laaja kokonaisuus. Ennakkohuoltosuunnitelman laatimista hankaloitti se, että kyseessä oli ensimmäinen tekemäni ennakkohuoltosuunnitelma. Lopputuloksena sain kuitenkin toimivan ennakkohuoltosuunnitelman. Opinnäytetyöstä oli hyötyä niin minulle kuin tehtaallekin.

LÄHTEET

Aalto-yliopisto 2015. Kunnossapitolajit [viitattu 5.5.2018]. Saatavissa:

https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/114040/mod_folder/content/0/Kunnossapito%20ja%20huolto.pdf?forcedownload=1

Edu 2014a. Ennakkohuolto [viitattu 10.5.2018]. Saatavissa:

<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/koneautomaatio/ennakkohuolto.html>

Edu 2014b. Perusteet 1.1 mitä on kunnossapito [viitattu 10.5.2018]. Saatavissa:

http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_1-1_mita_on_kunnossapito.html

Edu 2014c. Värähtelymittaukset [viitattu 10.5.2018]. Saatavissa:

http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/mekaniikka_k2_varahtelymittaukset.html

Fingridlehti 2018. Digirauta tuli taloon [viitattu 5.5.2018]. Saatavissa:

<https://www.fingridlehti.fi/digirauta-tuli-taloon/>

Fluke 2018. Värähtelytesteri [viitattu 7.5.2018]. Saatavissa:

<http://www.fluke.com/fluke/fifi/varahtelymittarit-ja-laserkohdistusvalineet/fluke-810.htm?PID=56137>

Kunnossapitoyhdistys Promaint ry 2013a. Kunnonvalvonta ja kunnossapito uudet SFS-käsikirjat kunnossapitoon [viitattu 10.5.2018]. Saatavissa:

<https://promaintlehti.fi/Kunnonvalvonta-ja-kayttovarmuus/Kunnonvalvonta-ja-kunnossapito-uudet-SFS-kasikirjat-kunnossapitoon>

Kunnossapitoyhdistys Promaint ry 2014. Sähkölaitteiston lämpökuvaus voi säästää

tulipalolta [viitattu 5.5.2018]. Saatavissa: <https://promaintlehti.fi/Kunnonvalvonta-ja-kayttovarmuus/Sahkolaitteiston-lampokuvaus-voi-saastaa-tulipalolta>

Kunnossapitoyhdistys Promaint ry 2017. Sähkölaitteistojen kunnossapidon asialla [viitattu

4.5.2018]. Saatavissa: <https://promaintlehti.fi/Kunnonvalvonta-ja-kayttovarmuus/Sahkolaitteistojen-kunnossapidon-asialla>

MIP 2018. Akustiset kamerat [viitattu 10.5.2018]. Saatavissa:

<http://www.mip.fi/fi/asiakasratkaisut/melulahteiden-skannaus/akustiset-kamerat>

Salhydro 2004. Hydrauliiikan mittauksia [viitattu 8.5.2018]. Saatavissa:

<https://www.salhydro.fi/files/PDF/5.hydrauliiikan-mittauksia.pdf>

Sarlin 2018. Paineilman virtausmittarit [viitattu 3.5.2018]. Saatavissa:

<https://www.sarlin.com/tuotteet/vpflowscope-in-line-paineilman-virtausmittarit>

SFS-EN 13306, 2017. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Trotec 2018a. Ultraääni-mittauslaite SL800 [viitattu 10.5.2018]. Saatavissa:

<https://fi.trotec.com/tuotteet/mittauslaitteet/ultraaenaeni/ultraaenimittauslaitteet/sl800/>

Trotec 2018b. Ultraääni-ilmaisin SL3000 [viitattu 5.5.2018]. Saatavissa:

<https://www.trotec24.fi/mittauslaitteet/vuodonetsinta/ultraaani/ultraaani-ilmaisinsl3000.html>

UPM 2017. Tilipäätöstiedote 2016 [viitattu 10.5.2018]. Saatavissa:

<http://www.upm.fi/UPM/Uutishuone/uutiset/Pages/Tilinpaatostiedote-2016-Ennatysvuosi-UPMlle---hyva-tulos-viimeisella-neljannekse-001-Tue-31-Jan-2017-09-36.aspx>

UPM 2018. UPM Paper ENA [viitattu 10.5.2018]. Saatavissa:

<http://www.upm.fi/Liiketoiminnot/upm-paper-ena/Pages/default.aspx>

UPM Pulp 2018. UPM Kymi [viitattu 10.5.2018]. Saatavissa:

<http://www.upmpulp.fi/upm-kymi/Pages/Default.aspx>

LIITTEET

Liite 1. Ennakkohuoltosuunnitelman taulukko

Tomionpaikka	Kohde	Osat	Tarkastus	Tomionpide (tarvittaessa)	Alkuaikä	Tarkistaja	Kritiikkysäe
KYM3-54935T204	Aseteleihin	Uienapöytä	Kuluneisuus	Vahio	6kk	Melaaminen	B
KYM3-54935T204	Aseteleihin	Jarrupala	Kuluneisuus	Vahio	6kk	Melaaminen	C
KYM3-54935T204	Aseteleihin	Hydrauliikkaletkut ja -liikkeet	Ulkopuolien tarkastus (Vuodot ja liitinten tiiviste)	Leikkien vahio tai liitinten vahio tai kiihtyys	2kk	Palkaja	B
KYM3-54935T204	Aseteleihin	Pulttisarjat	Voihtu	Voihtu/ksni	3kk	Voihtu	B
KYM3-54935T204	Aseteleihin	Vaihdonkontori	Ulkopuolien tarkastus (vuodot) ja tilipirman tarkistus	Huolto, vahio tai tilipin vahiollisuus	6kk	Voihtu	A
KYM3-54935T204	Aseteleihin	Hydrauliikkasylinteri	Ulkopuolien tarkastus (vuodot, kurnot), laakerin voihtu	Tarvittava huolto tai vahio, laakerin voihtu	3kk	Voihtu	A
KYM3-54935T204	Aseteleihin	Muillaakent	Voihtu	Voihtu	3kk	Voihtu	C
KYM3-54935T204	Aseteleihin	Lukulevyt	Kuluneisuus	Vahio	6kk	Melaaminen	C
KYM3-54935T204	Aseteleihin / Alakera	Saunna ja kiinnityskondat	Repeama ja murumat	Korjauk (esim. hitsaus)	2kk	Palkaja	A
KYM3-54935T204	Aseteleihin / Alakera	Muvelit	Ulkopuolien tarkastus (muvelien kurno ja voihtu)	Huolto muvelille ja voihtu	6kk	Voihtu	A
KYM3-54935T204	Aseteleihin / Alakera	Keskusvoitelu - Annettisilla	Annettisoiden tarkastus (Voihtuaine)	Voihtuaineen lisäys	6kk	Voihtu	A
KYM3-54935T204	Aseteleihin / Käyttö	Vahide	Puhdistus, tilipin tarkastus ja voihtu	Puhdistus, tilipin vahio, rasvaus	12kk	Voihtu	B
KYM3-54935T204	Aseteleihin / Käyttö	Vahide	Voihtu ja tilipirman korjauksen tarkastus	Voihtu, tilipin lisäys tai tilipin vahio	3kk	Voihtu	B
KYM3-54935T204	Aseteleihin / Työnn	Hydrauliikkasylinteri	Ulkopuolien tarkastus (vuodot ja kurnot), laakerin voihtu	Tarvittava huolto tai vahio, laakerin voihtu	3kk	Voihtu	A
KYM3-5493005301	Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Hydrauliikkalaitteet	Ulkopuolien tarkastus (Vuodot ja liitinten tiiviste)	Leikkien vahio tai liitinten vahio tai kiihtyys	3kk	Voihtu	B
KYM3-5493005301	Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Pakusuoatlin	Suodatinpainuun kurno	Vahio	3kk	Voihtu	B
KYM3-5493005301	Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Puhallinat	Vuodot	Vuotojen korjauk	3kk	Hydrauliikka	B
KYM3-5493005301	Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Jäähdytysvesipumput / Mäntänoihin	Tarkastus ja puhdistus	Puhdistus	3kk	Voihtu	B
KYM3-5493005301	Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Pumppujen moottorit	Ulkopuolien tarkastus, säännet ja toiminta	Tarvittava huolto tai vahio	3kk	Voihtu	B
KYM3-5493005301	Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Hydrauliikkapumput	Tarkastuksen vuodot ja säännet (Vahio 50 000h välein)	Huolto (Vahio 50 000h käyttöiän välein)	3kk	Hydrauliikka	A
KYM3-5493005301	Hydrauliikkahuone / Hydrauliikkalaitteet	Laitteiston tilipin	tilipin säännet ja tarkastus (tilipin säännet)	Tarvittava tomppide laadun parantamiseksi	6kk	Voihtu	A
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Keskiyasaema	Ketipöytä	Kiivrus, voihtu ja linnaajien puhdistus	Kiivrus, voihtu ja linnaajien puhdistus	6kk	Melaaminen	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Keskiyasaema	Linnaajien akselit ja tiivisteet	Voihtu ja linnaajien puhdistus	Voihtu ja puhdistus	3kk	Voihtu	C
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Käyttökeskiy	Hydrauliikkaletkut ja -liitimet	Silmänsäätimen tarkastus (Vuodot)	Kiivrus tai vahio	2kk	Palkaja	C
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Käyttökeskiy	Hydrauliikkasylinteri	Ulkopuolien tarkastus (Vuodot ja moottorin säännet)	Tarvittava huolto tai vahio	2kk	Palkaja	A
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Käyttökeskiy	Laippaakent	Voihtu	Voihtu	3kk	Voihtu	C
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Siemenkivä	Kiivruksaa	Muuseiden tilanne	Muuseiden vahio	2kk	Palkaja	C
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Siemenkivä	Pneumaattikasylinteri	Verritien tarkastus	Tarvittava huolto tomppide	6kk	Auomaatio	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Siemenkivä	Pneumaattikasylinteri	Toiminnan tarkastus ja vuodot	Huolto tai vahio	12kk	Auomaatio	A
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Taittopöytäkeskiy	Ketipöytä	Kuluneisuus	Vahio	6kk	Melaaminen	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Taittopöytäkeskiy	Laippaakent	Voihtu	Voihtu	3kk	Voihtu	C
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Vaaka	Viranomaisen tarkistus	Viranomaisen tomppide (Esim. Kalibrointi)	Määrätyt	Viranomaisen	D
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Verritien tarkastus	Tarvittava huolto tomppide	6kk	Auomaatio	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot, toiminta ja kiinnitykset	Huolto tai vahio	6kk	Melaaminen	A
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot ja kuluneisuus	liitinten ja leikkien vahio	2kk	Palkaja	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Silmänsäätimen tarkastus (Munumai ja repeämä)	Tarvittava korjauk (esim. hitsaus)	2kk	Palkaja	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot, toiminta ja kiinnitykset	Voihtu (ksni)	3kk	Voihtu	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot, toiminta ja kiinnitykset	Tarvittava huolto tomppide	6kk	Auomaatio	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot, toiminta ja kiinnitykset	Huolto tai vahio	2kk	Palkaja	A
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot ja kuluneisuus	liitinten ja leikkien vahio	2kk	Palkaja	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Silmänsäätimen tarkastus (Munumai ja repeämä)	Tarvittava korjauk (esim. hitsaus)	2kk	Palkaja	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot, toiminta ja kiinnitykset	Leikkien vahio tai liitinten vahio tai kiihtyys	2kk	Palkaja	A
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot ja kuluneisuus	Tarvittava korjauk (esim. hitsaus)	2kk	Palkaja	B
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot ja kuluneisuus	Tarvittava huolto tai vahio, laakerin voihtu	2kk	Palkaja	A
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot ja kuluneisuus	Voihtu (ksni)	3kk	Voihtu	C
KYM3-54935T202	Keskiyasaema / Vaaka	Pneumaattikasylinteri	Vuodot ja kuluneisuus	Voihtu (ksni)	3kk	Voihtu	B

KY/M3-5493504602	Kippasaava välipysäytin / Keskiyössämen jälkeinen / (3 kpl) - Alakerta	Hydrauliikka-asjlinerit	Voitelu / Vuodot	Voitelu (käsin) ja tarvittava huolto	3kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493504602	Kippasaava välipysäytin / Keskiyössämen jälkeinen / (3 kpl) - Alakerta	Hydrauliikkalaitet ja -liitoset	Vuodot	Vuotojen korjaus	3kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493504602	Kippasaava välipysäytin / Keskiyössämen jälkeinen / (3 kpl) - Alakerta	Mieleet	Voitelu / Kuluneisuus	Voitelu (käsin)	3kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493517212	Käsiereuvahkovavaru	Saunat ja liitoskohdat	Voitelu / Kuluneisuus / Repesämät ja murunnat	Murunnien ja repesämien korjaus	2kk	Palkkaaja	A
KY/M3-5493517212	Käsiereuvahkovavaru	Vaihdamoottorit	Ulkopuolisen tarkastus (vuodot) ja öljynpinnan tarkistus	Tarvittava huoltotoimenpide tai vaihto	12kk	Voiteilla	A
KY/M3-5493517212	Käsiereuvahkovavaru	Lineaarialakerit	Voitelu / Kunto	Voitelu	6kk	Voiteilla	C
KY/M3-5493517212	Käsiereuvahkovavaru / Hljsynnroittin	Pneumaattikaventitit	Venttiilien tarkastus	Tarvittava huoltotoimenpide	6kk	Automaatio	B
KY/M3-5493517206	Käsiereuvahkovavaru / Hljsynnroittin	Mieleet	Puhdistus / Vuodot / Voitelu	Puhdistus / Vuodot / Voitelu	6kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493517206	Moniuljapuuristin	Vaihdamoottorit	Voitelu, vuotojen ja öljynpinnan tarkastus	Käsivoitelu	3kk	Voiteilla	C
KY/M3-5493517206	Moniuljapuuristin	Lineaarialakerit	Voitelu	Tarvittava huolto tai vaihto	3kk	Voiteilla	A
KY/M3-5493517206	Moniuljapuuristin	Johdeistot	Voitelu / Kuluneisuus	Voitelu	3kk	Voiteilla	C
KY/M3-5493504601	Nostokouru - Alakerta	Mieleet / Laakerit	Automaatiovoitelu	Automaatiovoitelu	3kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493504601	Nostokouru - Alakerta	Hydrauliikkalaitet ja -liitoset	Vuodot / Kriivisyys	Vaihto / Kriivisyys	3kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493504601	Nostokouru - Alakerta	Hydrauliikka-asjlinerit	Tarkasteleaan toiminta, vuodot ja automaatiovoitelu	Vaihto tai huolto	3kk	Voiteilla	A
KY/M3-5493517219	Pallettivanurit	Saunat ja liitoskohdat	Ulkopuolisen tarkastus (Repesämät ja murunnat)	Murunnien ja repesämien korjaus	2kk	Palkkaaja	A
KY/M3-5493517219	Pallettivanurit / vetopöytä	Tarastöyryt	Kriivisyys	Käyden kriivisyys	6kk	Mekaaninen	C
KY/M3-5493517219	Pallettivanurit / vetopöytä	Vaihdamoottorit	Vuodot	Tarvittava huolto	3kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin	Vaihdamoottorit	Puhdistus/ Vuodot / Öljynpinnan tarkistus	Puhdistus/ Vuodot / Öljynpinnan tarkistus	12kk	Voiteilla	A
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin	Puistatit	Ulkopuolisen puhdistus / Tarkastus	Puhdistus / Tarkastus	2kk	Palkkaaja	B
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin	Mieleet	Voitelu / Kuluneisuus	Voitelu (käsin) / Vaihto	2kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin	Keskikapakopuhallin	Ulkopuolisen puhdistus / Tarkastus	Puhdistus / Tarkastus	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin	Lineaarialakerit ja johdeistot	Voitelu, kuluneisuus ja tarvittava puhdistus	Voitelu, käsien, puhdistus ja tarvittaessa vaihto	3kk	Voiteilla	C
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin	Päätöysakent	Voitelun tarkistus	Voitelu (Automaatiovoitelu)	3kk	Voiteilla	C
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin	Pastotöyryjen alipaineaset	Alipaineasetuksen tarkistus	Määräus ja tarvittavat toimenpiteet	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin	Hydrauliikka-asjlinerit	Vuotojen tarkastus ja laakerin voitelu	Vuotojen korjaus ja laakerin voitelu, käsien	3kk	Palkkaaja	A
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin / Alakerta	Jäähdytyspuhallin (linnar)	Ulkopuolisen tarkastus (Toiminta ja säätet)	Tarvittava huoltotoimenpide	2kk	Palkkaaja	A
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin / Alakerta	Saunat ja kiinnityskohdat	Ulkopuolisen tarkastus (Murunnat ja repesämät)	Murunnien ja repesämien korjaus	2kk	Palkkaaja	A
KY/M3-5493517230	Päätöypuuristin / Toiminta	Päätöypuuristin (koko laite)	Toiminta (Sulava toiminta)	Toimenpiteet (Toiminta sulavaksi)	2kk	Palkkaaja	A
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic	Painelinaalakerit ja -liittimet	Vuodot ja säätet	Liittimien leikkujen vaihto	6kk	Automaatio	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic	Tamulan imukuipit	Kuluneisuus	Tarkistus / Vaihto	2kk	Palkkaaja	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic	Painelinasuodattimet	Toiminta	Vaihto	6kk	Automaatio	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic	Johdeistot	Voitelu ja kuluneisuus	Voitelu	3kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic	Energiansiirtokehittu ja sähkökaapeli	Kuluneisuus	tarvittaessa vaihto	2v	Automaatio	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic	Hammaspöytä	Hammaspöydän voitelupainuuna	Voitelupainuunan vaihto	6kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic	Pneumaattikaventitit	Voitelun tarkastus	Tarvittava huoltotoimenpide	6kk	Automaatio	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic	Pneumaattikaventitit (pienet)	Toiminnan tarkastus	Vaihto	6kk	Automaatio	A
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic / Johdepalkki	Piktrais- ja pystyjohteet	Johdeiden kuluneisuuden tarkistus	Tarkistus / Vaihto	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic / Johdepalkki	Mekaaniset taitaajapyörät	Kuluneisuus	Vaihto	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic / Johdepalkki	Hammashihna	Kuluneisuus	Vaihto	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-5493517214	Sisä-Headmatic / Pystyjohteepalkki	Väinermussylinterit	Toiminnan tarkastus	Vaihto	6kk	Mekaaninen	A
KY/M3-5493517208 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl)	Kuljetinpyörät	Kunto	Vaihto	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-5493517208 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl)	Hammashihna	Kunto	Vaihto	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-5493517208 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl)	Rullakerit	Voitelu ja kireys	Tarvittaessa voitelu ja kireisyys	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-5493517208 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl)	Talat	Voitelu	Voitelu (käsin)	3kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493517208 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl)	Energiansiirtokehittu ja sähkökaapeli	Tarkasteleaan kunto ja kuluneisuus	Tarvittaessa vaihdetaan	3v	Automaatio	B
KY/M3-5493517208 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl)	Vaihte	Voitelu ja öljynpinnan korkeuden tarkastus	Voitelu / Öljyt	6kk	Voiteilla	B
KY/M3-5493517208 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl)	Mieleet	Voitelu	Voitelu (käsin)	3kk	Voiteilla	C

KY/M3-549351T209 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl) / Audiullausteline	Johdeksikot	Voitelu / Kuluneisuus	Voitelu (Käsin)	3kk	Voitella	B
KY/M3-549351T209 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl) / Audiullausteline	Vaihdomoottori	Wuodot	Tarkistus	3kk	Voitella	B
KY/M3-549351T209 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl) / Audiullausteline	Vaihdomoottori	Puhdistus ja öljynvaihdon tarkastus	Puhdistus ja öljyn vaihto tarvittaessa	12kk	Voitella	A
KY/M3-549351T209 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl) / Audiullausteline	Lineaariakselit	Voitelu	Voitelu	3kk	Voitella	C
KY/M3-549351T209 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl) / Syötötelasto	Vaihdomoottori	Wuodot	Tarkistus	3kk	Voitella	B
KY/M3-549351T209 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl) / Syötötelasto	Vaihdomoottori	Voitelu	Voitelu	12kk	Voitella	A
KY/M3-549351T209 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl) / Vetoakselisto	Vaihdomoottori	Wuodot	Tarkistus	3kk	Voitella	B
KY/M3-549351T209 (-10/11)	Syötökassetti (3 kpl) / Vetoakselisto	Vaihdomoottori	Voitelu	Voitelu	12kk	Voitella	A
KY/M3-549351T208	Syötökassetti / Runko	Lineaariakselit	Voitelu	Tarvitseessa vaihto	6kk	Automaatio	A
KY/M3-549351T208	Syötökassetti / Runko	Johdeksikot	Voitelu	Voitelu	3kk	Voitella	C
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Infralämmitin	IP-lamput	Kunno (IP-tesit)	Voitelu	3kk	Voitella	C
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Infralämmitin	Suojalasit ja heijastinpinnat	Ullkopuolinen tarkastus (puhtaus)	Valmistajan lampujen vaihto	6kk	Automaatio	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Infralämmitin	Ilmasuodattimet	Kunno	Puhdistus	6kk	Automaatio	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Infralämmitin	Heijastinfoliot	Kunno	Vaihto	6kk	Automaatio	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Infralämmitin	Tuloinnaitteet	Kunno ja wuodot	Vaihto	6kk	Automaatio	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Infralämmitin	Tyristoristilan ulostulojärjelmä	Järjelmä	440 V ulostulussa	6kk	Automaatio	C
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Johdeppäkki	Vaihdomoottori	Ullkopuolinen tarkastus (wuodot, kiinnitykset ja öljynvaihdo)	Tarvitseva huoltoompele tai vaihto	3kk	Voitella	A
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Johdeppäkki	Vaihdomoottori	Kiinnittimien kireys	Kireys	6kk	Mekaaninen	A
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Johdeppäkki	Vaihdomoottori	Puhdistus, öljyn vaihto ja wuodot	Puhdistus ja öljyn vaihto (tai moottorin vaihto)	12kk	Voitella	A
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Johdeppäkki	Lineaariakselit	Voitelu	Voitelu	12kk	Voitella	C
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Johdeppäkki	Johdeksikot	Voitelu (Kunno)	Voitelu	3kk	Voitella	C
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Johdeppäkki	Lineaariakselit	Voitelu	Voitelu (Käsin)	3kk	Voitella	C
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Johdeppäkki	Vaihdomoottori	Wuodot ja öljynvaihdon tarkastus	Tarvitseva huoltoompele tai vaihto	12kk	Voitella	A
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Johdeppäkki	Johdeksikot	Puhdus ja voitelu	Voitelu (Käsin) ja puhdistus	3kk	Voitella	C
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Taitteijan päsi	Kuluneisuus / Toiminta	Tarvitseva huoltoompele	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Vaihdomoottori	Puhdus ja voitelu	Tarvitseva huoltoompele	6kk	Voitella	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Vaihdomoottori	Wuodot / Puhdus / Öljynvaihto	Tarvitseva huoltoompele tai vaihto	12kk	Voitella	A
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Vaihdomoottori	Säädin tarkastus (kohdistus)	Säädin kohdistus	12kk	Automaatio	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Vaihdomoottori	Puuvien kireys ja öljynvaihdon tarkastus	Kireys, jos wuototia -> huolto tai vaihto	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Lineaariakselit	Voitelu	Voitelu (Käsin)	3kk	Voitella	C
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Lineaariakselit	Ullkopuolinen tarkastus ja voitelu	Tarkastus ja puhdistus	2kk	Pakkaaja	C
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Lasentekijä	Ullkopuolinen tarkastus	Ullkottimen ja letkujen vaihto	2kk	Pakkaaja	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Painelmailekuri ja -tilitimet	Wuodot ja säätet	Vaihto	3kk	Automaatio	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Painelmasuodattimet	Tominta	Vaihto	3kk	Voitella	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Johdeksikot	Voitelu	Voitelu	3kk	Voitella	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Energianstinoitettuja sähkökaapele	Kuluneisuus	Tarvitseessa vaihto	2v	Automaatio	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Hammaspöydän voitelupöytä	Voitelupöytä	Voitelupöytään vaihto	6kk	Voitella	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Pneumatikkaventtiili	Venttiilien tarkastus	Tarvitseva huoltoompele	6kk	Automaatio	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Pneumatikkasylinneit (pienet)	Toiminnan tarkastus	Tarkistus / Vaihto	6kk	Automaatio	A
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Kouran imukuppi	Kuluneisuus	Tarkistus / Vaihto	2kk	Pakkaaja	A
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Pöytäsiis- ja pystysijhaet	Johdeiden kuluneisuuden tarkistus	Tarkistus / Vaihto	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Mekaaniset raxatpyörät	Kuluneisuus	Vaihto	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Ratsaidenhyörien hihnat	Kuluneisuus	Vaihto	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Vaimennussylinteri	Toiminnan tarkastus	Tarvitseessa vaihtokään	6kk	Mekaaninen	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Käyttöspäsi	Ullkopuolinen puhdistus / tarkastus	Ullkopuolinen puhdistus / tarkastus	6kk	Automaatio	A
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Pneumatikkaventtiili	Venttiilien tarkastus	Tarvitseva huoltoompele	6kk	Automaatio	B
KY/M3-549351T207	Syötökassetti / Taitteijan päsi	Ullkopuolinen tarkastus (wuodot, kunno ja toiminta)	Tarvitseva huolto tai syyntöön vaihto	Tarvitseva huolto tai syyntöön vaihto	2kk	Pakkaaja	B

KYM3-5493517217	Vaipeamerkinä	Kirjoituspä	Musteiden määrä	Vaihto	2kk	Automaatio	C
KYM3-5493517216	Vaipeaetiketti	Keskikapuhallin	Ulkopuolinen puhdistus ja tarkistus	Puhdistus / Tarkistus	2kk	Pakkaaja	B
KYM3-5493517216	Vaipeaetiketti	Vahdemootori	Ruuvien kiritys	Ruuvien kiritys	6kk	Mekaaninen	B
KYM3-5493517216	Vaipeaetiketti/ Etikettikulejien	Märkäsuira	Ulkopuolinen puhdistus ja tarkistus	Puhdistus / Tarkistus	2kk	Pakkaaja	C
KYM3-5493517216	Vaipeaetiketti/ Etikettikulejien	Märkäsuira	Kiritys	Kiritys	6kk	Mekaaninen	C
KYM3-5493517216	Vaipeaetiketti/ Etikettikulejien	Verotele	Kuluneisuus	Tarvitavaa toimenpiteet	6kk	Mekaaninen	C
KYM3-5493517216	Vaipeaetiketti/ Käännotale	Käänkösylinteri	Toiminnan tarkistus	Tarvitavaa vaihdetaan	2kk	Pakkaaja	A
KYM3-5493517216	Vaipeaetiketti/ Läväusetketti	Verssuodatin	Kumo	Vaihto	2v	Automaatio	C
KYM3-5493517205	Väipuolinen pysäylin	Painelinaletkut ja -liittimet	Vuodot	Liittimien ja letkujen vaihto	2kk	Pakkaaja	B
KYM3-5493517205	Väipuolinen pysäylin	Pneumatikkasylinterien kiinnittimet	Kiinnitys	Kiritys tai kiinnityksien korjaus	2kk	Pakkaaja	B
KYM3-5493517205	Väipuolinen pysäylin	Pysäytinvarret	Toiminta	Tarvitavaa toimenpiteet	2kk	Pakkaaja	B
KYM3-5493517205	Väipuolinen pysäylin	Pysäytinrulla	Ulkopuolinen puhdistus ja tarkistus	Puhdistus	2kk	Pakkaaja	B
KYM3-5493517205	Väipuolinen pysäylin	Varstien tark-as. rajoittimet	Ruuvien kiritys	Vaihto	6kk	Mekaaninen	C
KYM3-5493517205	Väipuolinen pysäylin	Pysäytinrullien laakrit	Kuluneisuus	Kiritys	6kk	Mekaaninen	B
KYM3-5493517205	Väipuolinen pysäylin	Pneumatikkasylinterit	Veritilien tarkistus	Tarvitavaa huolto/ toimenpiteet	6kk	Mekaaninen	B
KYM3-5493517205	Väipuolinen pysäylin	Pneumatikkasylinteri	Ulkopuolinen tarkistus (vuodot, kumo ja toiminta)	Tarvitavaa huolto tai sylinterin vaihto	2kk	Pakkaaja	A
KYM3-5493517205	Väipuolinen pysäylin / Alakerta	Kiinnityskohdat ja saumat	Ulkopuolinen tarkistus (Murtumat ja repeämät)	Korjaus (esim. hitsaus)	2kk	Pakkaaja	A




Liite 2.




Pakkaajan tarkastuskierros


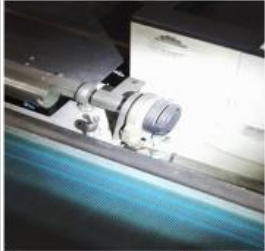

Pakkaajan tarkastuskierros




PK8-linjan rullanpakkauskone




1. Tarkastettavat kohteet rullanpakkauskoneella



Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7230			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Päätypuristin Suotuisaa seurata laitteen toimivuutta käynnin aikana eli puristimen varsien liikkeiden tulisi olla sulavaa. Täten vähyttäisiin mahdollisista laitteen vikatilanteilta.</p>	<p>-Puristinlevyt</p> <p>-Päätypuristimen saumat ja kiinnityskohdat</p>	 	<p>-Puristinlevyjen ulkopuolinen silmämääräinen tarkastus. -Paistolevyjen kunto ja puhtaus.</p> <p>-Päätypuristimen saumojen ulkopuolinen silmämääräinen tarkastus. -Hitsaussaumot ja murtumien/repeämien tarkistus. -Kriittinen.</p>

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7218			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Ulko-headmatic Suotuisaa seurata laputtajien liikkeitä, jotta huomattaisiin ajoissa, jos laputtaminen ei toimi niin tarkasti kuin ennen.</p>	<p>-Tarttujan imukupit</p> <p>-Paineilmaletkut ja -liittimet</p>	 	<p>-Tarttujan imukupin ulkopuolinen tarkastus. -Tarkastetaan imukuppien kunto, kuten löytyykö halkeamia. -Todetaan joudutaanko vaihtamaan uusiin.</p> <p>-Mahdollisten vuotojen havaitseminen äänien perusteella. -Paineilmaletkujen ja -liittimien kuntoa olisi hyvä myös tarkkailla.</p>

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7216			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Vaippaetiketöinti</p>	<p>-Kääntösyylinteri -Tulostimen vieressä.</p> <p>-Keskikapopuhallin</p>	 	<p>-Kääntösyylinterin toiminnan tarkastus. -Toimiiko sylinteri liikkeittäin niin kuin pitäisi. -Sulavat sylinterin liikkeet.</p> <p>-Keskikapopuhaltimen puhdistus ja tarkastus tarvittaessa. -Silmämääräinen tarkastus. -Myös puhaltimen tarkastus kellaritasossa.</p>

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7214			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Sisä-headmatic Suotuisaa seurata laputtajien liikkeitä, jotta huomattaisiin ajoissa, jos laputtaminen ei toimi niin tarkasti kuin ennen.</p>	<p>-Tarttujen imukupit</p> <p>-Paineilmaletkut ja -liittimet</p>	 	<p>-Tarttujen imukupin silmämääräinen ulkopuolinen tarkastus. -Tarkastetaan imukuppien kunto, kuten löytyykö halkeamia. -Todetaan joudutaanko vaihtamaan uusiin.</p> <p>-Mahdollisten vuotojen havaitseminen äänien perusteella. -Paineilmaletkujen ja -liittimien kuntoa olisi hyvä myös tarkkailla.</p>




Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7214			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Sisä-headmatic Suotuisaa seurata laputtajien liikkeitä, jotta huomattaisiin ajoissa, jos laputtaminen ei toimi niin tarkasti kuin ennen.</p>	<p>-Tarttujen imukupit</p> <p>-Paineilmaletkut ja -liittimet</p>	 	<p>-Tarttujan imukupin silmämääräinen ulkopuolinen tarkastus. -Tarkastetaan imukuppien kunto, kuten löytyykö halkeamia. -Todetaan joudutaanko vaihtamaan uusiin.</p> <p>-Mahdollisten vuotojen havaitseminen äänien perusteella. -Paineilmaletkujen ja -liittimien kuntoa olisi hyvä myös tarkkailla.</p>



Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7201			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Tunnistin- ja mittausasema</p>	<p>-Laserlukija</p>		<p>-Laserlukijan ulkopuolinen tarkastus silmämääräisesti. -Laserlukijan tarvittava puhdistus.</p>




Toimintopaikka: KYM3-54 9053 4627			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Yhdistetty pysäytin ja työnnin Suotuisaa tarkkailla välillä pysäyttimen toimivuutta, kuten esimerkiksi laitteen liikkeitä käynnin aikana. Lisäksi laitteen saumat/kiinnityskohdat olisi hyvä tarkastaa ajoittain.</p>	<p>-Pysäytinvarret ja pysäytinrullat</p> <p>-Paineilmasynterit, -letkut ja -liittimet <i>-Tämän kohteen pneumaattikka on häkin sisällä laitteen takana.</i></p>	 	<p>-Pysäytinvarsiensa toiminnan tarkkailu silmämääräisesti, jos mahdollista.</p> <p>-Pysäytinrullan ulkopuolinen tarkastus silmämääräisesti. <i>-tarvittaessa myös rullan puhdistus.</i></p> <p>-Mahdollisten vuotojen havaitseminen äänien perusteella. <i>-Silmämääräinen tarkastus, että kaikki ulkopuolisesti kunnossa.</i> <i>-Paineilmaletkujen ja -liittimien kuntoa olisi hyvä myös tarkkailla.</i> <i>-Paineilmasynterien kiinnityksien tarkastus.</i></p>




2. Tarkastettavat kohteet rullanpakkaus koneen kellaritasossa



Toimintopaikka: KYM3-54 9053 4628			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Nostavat välipysäyttimet (4kpl) Suotuisaa tarkkailla välipysäyttimien toimivuutta käynnin aikana, jotta huomataan ajoissa esim. paineilmasylinterien viat.</p>	<p>-Paineilmasyylinterit, -letkut ja -liitokset -kellaritasossa</p> <p>-Välipysäyttimien kiinnityskohdat ja saumat</p>	 	<p>-Tarkastetaan paineilmaletkujen ja -liitoksien kunto. -Yritetään havaita mahdolliset vuodot. -Silmämääräinen tarkastus. -Paineilmasyylinterien kiinnityksien tarkastus.</p> <p>-Tarkastetaan silmämääräisesti laitteiden kiinnityskohdat ja saumat, että ne ovat kunnossa. -Ei murtumia tai repeämiä.</p>



Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7202			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Keskitysasema Suotuisaa tarkkailla pysäyttimen toimivuutta, jotta huomattaisiin mahdollinen esim. hydraulikkasyylinterin vika ajoissa.</p>	<p>-Hydrauliikkasyylinterit, hydraulikkaletkut ja -liittimet</p> <p>-Hydraulimoottori</p>	 	<p>-Tarkastetaan löytyykö vuotoja. -Letkujen ja liittimien ulkopuolinen tarkastus. -Käydään silmämääräisesti tarkastettavat kohteet läpi. -Hydrauliikkasyylinterin kiinnityksien tarkastus.</p> <p>-Ulkopuolinen tarkastus eli katsotaan silmämääräisesti löytyykö vuotoja. -Tarkastetaan moottorin kiinnityskohdat.</p>

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7203			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Keskitysaseman jälkeinen pysäytin/työnnin Suotuisaa tarkkailla pysäyttimen toimivuutta, jotta huomattaisiin mahdollinen esim. hydraulikkasynterin vika ajoissa.</p>	<p>-Hydrauliikkasynterit, hydraulikkaletkut ja –liittimet</p> <p>-Kohteen saumat ja kiinnityskohdat</p>		<p>-Tarkastetaan löytyykö vuotoja.</p> <p>-Letkujen ja liittimien ulkopuolinen tarkastus. <i>-Käydään silmämääräisesti tarkastettavat kohteet läpi.</i></p> <p>-Sylintereiden kiinnityksien tarkastus.</p> <p>-Ulkopuolinen tarkastus <i>-Katsotaan silmämääräisesti löytyykö kohteesta murtumia tai repeämiä.</i></p>

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7204			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Askelkuljetin</p>	<p>-Hydrauliikkasynterit, hydraulikkaletkut ja –liittimet</p> <p>-Nivelet, kiinnityskohdat ja saumat</p>	 	<p>-Tarkastetaan löytyykö vuotoja.</p> <p>-Letkujen ja liittimien ulkopuolinen tarkastus. <i>-Käydään silmämääräisesti tarkastettavat kohteet läpi.</i></p> <p>-Sylinterin kiinnitys.</p> <p>-Ulkopuolinen tarkastus -Nivelet olisi hyvä tarkistaa ajoittain läpi, jotta huomataan ajoissa nivelten viat. <i>-Katsotaan silmämääräisesti löytyykö kohteesta murtumia tai repeämiä.</i></p>

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7230			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Päätypuristin -Tarkastettavat kohteet kellaritasossa.</p>	<p>-Infran jäädytyspuhallin</p> <p>-Päätypuristimen saumat ja kiinnityskohdat</p>	 	<p>-Jäädytyspuhalltimen ulkopuolinen tarkastus -Äänet: pitääkö vikinää.</p> <p>-Päätypuristimen saumojen ulkopuolinen silmämääräinen tarkastus kellaritasossa.</p>

Toimintopaikka: KYM3-54 9550 4601			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Nostava välipysäytin Suotuisaa tarkkailia pysäyttimen toimivuutta, jotta huomattaisiin siinä olevat viat ajoissa.</p>	<p>-Hydrauliikkasyliinterit, -letkut ja -liittimet</p> <p>-Laitteen saumat ja kiinnityskohdat</p>		<p>-Ulkopuolinen tarkastus -Katsotaan löytyykö öljyvuojoja näistä kohteista. -Letkujen ja liittimien ulkopuolinen tarkastus eli ovatko missä kunnossa. -Sylinterien kiinnitykset.</p> <p>-Ulkopuolinen tarkastus -Katsotaan läpi silmämääräisesti löytyykö kohteesta murtumia tai repeämiä.</p>

Toimintopaikka: KYM3-54 9550 4602			
Tarkastettava kohde	Tarkastettavat osat	Tarkastettavien osien kuvat	Tarkastus
 <p>Kippaavat välipysäyttimet (2kpl)</p>	-Laitteen saumat ja kiinnityskohdat		-Ulkopuolinen tarkastus <i>-Katsotaan läpi silmämääräisesti löytyykö kohteesta murtumia tai repeämiä.</i>

Liite 3. Ennakkohuoltosuunnitelma mekaaniselle kunnossapidolle rullanpakkauskoneelle.

Mekaaninen kunnossapito

PK8-linjan rullanpakkauskone

Rullanpakkauskoneelle kaksi kuuden kuukauden kiertoa tarkistettaville kohteille.

1. Kuuden kuukauden kierto

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7204 Askelkuljetin

Tarkastetaan:

Liukulevyt, josta tarkastetaan niiden kuluneisuus. Tarvittaessa vaihdetaan uusiin.

Uretaanipyörät. Tarkastetaan kuluneisuus. Tarvittaessa vaihdetaan uusiin.

Jarrupalat. Tarkastetaan niiden kuluneisuus. Tarvittaessa vaihdetaan uusiin.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7230 Päätypuristin

Tarkastetaan:

Keskikipokuphallin. Ulkopuolinen tarkastus ja tarvittaessa puhdistetaan.

Paistolevyt. Alipaine tasojen mittausta.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7214 Sisä-headmatic

Tarkastetaan:

Hammashihnat ja hammaspyörät johdepalkeissa. Tarkastetaan niiden kuluneisuus ja tarvittaessa vaihdetaan.

Pitkittäis- ja pystyjohteiden tarkastus. Tarkastetaan johteiden kuluneisuus. Tarvittaessa sovitaan huoltopäivä uusille, jos liian kuluneet.

Pystyjohteiden sylinterien tarkastus. Tarkastetaan pystyjohteiden vaimennussynterien kunto ja niiden toiminta. Tarvittaessa vaihdetaan.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7218 Ulko-headmatic

Tarkastetaan:

Hammashihnat ja hammaspyörät johdepalkeissa. Tarkastetaan niiden kuluneisuus ja tarvittaessa vaihdetaan.

Pitkittäis- ja pystyjohteiden tarkastus. Tarkastetaan johteiden kuluneisuus. Tarvittaessa sovitaan huoltopäivä uusille, jos liian kuluneet.

Pystyjohteiden sylinterien tarkastus. Tarkastetaan pystyjohteiden vaimennussylinterien kunto ja niiden toiminta. Tarvittaessa vaihdetaan.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7216 Vaippaetiketöinti

Tarkastetaan:

Vaihdemoottori. Tarkastetaan vaihdemoottorin kiinnitykset. Tarvittaessa myös kiristetään.

Vetotela. Vetotelan ulkopuolinen tarkastus (kuluneisuus).

Märkäviiran tarkistus ja tarvittaessa kiristys.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7213 Taittolaite

Tarkastetaan:

Taittolaitteen taittopäät eli viikkarit. Tarkastetaan taittopäiden kuluneisuus ja toiminta. Tarvittaessa tarvittavat toimenpiteet kunnostamiseksi.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7207 Syöttöpöytä – Johdepalkki

Tarkastetaan:

Vaihdemoottorit. Vaihdemoottorien kiinnitykset ja kireys. Tarvittaessa kiristys. Samalla tarkastetaan moottorin vuodot.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7209 (-10/11) Syöttökasetit (3 kpl)

Tarkastetaan:

Kuljettimen pyörät. Tarkastetaan pyörien kuluneisuus. Tarvittaessa vaihdetaan uusiin.

Rullaketjut. Tarkastetaan ketjujen kireys ja kunto. Tarvittaessa kiristetään tai vaihdetaan uusiin, jos tarvetta.

Hammashihnat ja hammaspyörät. Tarkastetaan niiden kuluneisuus ja tarvittaessa vaihdetaan uusiin.

2. Kuuden kuukauden kierto

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7202 Keskitysasema

Tarkastetaan:

Keskittäjän ketjut ja ketjupyörät. Tarkastetaan niiden kuluneisuus ja kireys. Tarvittaessa myös voitelu tai vaihto uusiin.

Taittopyörästäön keskityksen ketjupyörät. Tarkastetaan niiden kuluneisuus ja tarvittaessa vaihto uusiin.

Toimintopaikka: KYM3-54 9053 4628 Nostavat välipysäyttimet (4 kpl ennen keskitysasemaa)

Tarkastetaan:

Pneumatiikkasyylinterit alakerrasta. Tarkastetaan niiden kiinnitykset, vuodot ja toiminta. Tarvittaessa myös paineilmasyylinterit huoltoon ja vaihto toimiviin sylintereihin.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7201 Tunnistin- ja mittausasema

Tarkastetaan:

Vaihdemoottorit. Vaihdemoottorien kiinnitykset ja tarvittaessa kiristetään. Samalla katsotaan onko ulkopuolella vuotoja.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7205 Yläpuolinen pysäytin

Tarkastetaan:

Varsien laakerit. Tarkastetaan laakereiden kuluneisuus/toimivuus ja tarvittaessa vaihdetaan uusiin.

Pysäytinrullan laakerit. Tarkastetaan laakereiden kuluneisuus/toimivuus ja tarvittaessa vaihdetaan uusiin.

Varsien taka-as. rajoittimet. Tarkastetaan ruuvien kireys ja tarvittaessa kiristetään.

Toimintopaikka: KYM3-54 9351 7219 Pallettivaunut

Tarkastetaan:

Teräsköysien kireys. Tarvittaessa kiristetään köydet.