



Kunnossapidon ennakkohuollon suunnittelu ja toteutus

Jani Tuomi

Opinnäytetyö, AMK

Huhtikuu 2022

Tekniikan ala

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma, Insinööri (AMK)

Jani Tuomi

Kunnossapidon ennakkohuollon suunnittelu ja toteutus

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Huhtikuu 2022, 33 sivua.

Tekniikan ala. Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö.

Julkaisun kieli: Suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: Kyllä

Tiivistelmä

Tehtävänä oli suunnitella ja toteuttaa tarkka huolto-ohjeistus Länsi-Kalkkuna Oy:lle. Yrityksellä oli ennakkoon olemassa erittäin vaatimaton huolto-ohjeistus. Tärkeimpänä tavoitteena oli saada oma huolto-ohjeistus kaikille tuotannossa oleville laitteille ja vähentää tuotannon aikana olevia laitteista johtuvia katkoksia sekä pidentää tuotannon laitteiden elinikää.

Tehtävä aloitettiin tekemällä yritykselle standardisoitu Word pohja, joka tuli käyttöön muuallekin kuin kunnossapidolle. Tämän jälkeen aloitettiin tekemään huolto-ohjeistuksia tehtaan tuotannon laitteille. Ohjeistuksia aloitettiin tekemään leikkaamon puolelta, koska leikkaamon laitteisiin oli olemassa paremmat manuaalit koneille kuin teurastamon puolella. Leikkaamon jälkeen ruvettiin työstämään teurastamon puolen laitteita.

Lopputuloksena on oma huolto-ohjeistus jokaiselle tuotannossa käytössä olevalle laitteelle. Käytännössä tuloksia ei valitettavasti keretty analysoimaan, sillä se kestäisi vähintään 6 kuukautta, jotta voitaisiin tehdä edes varovaisia arvioita. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että työ on onnistunut ja toivottavasti siitä mahdollisimman paljon hyötyä toimeksiantaja yritykselle Länsi-Kalkkuna Oy:lle.

Avainsanat (asiasanat)

Häiriö, Vikaantuminen, Huolto, Kunnossapito

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Jani Tuomi

Planning and implementation of preventive maintenance

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, April 202, 33 pages.

Engineering and technology. Degree Programme in Energy and Environmental Technology. Bachelor's thesis.

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Task was to plan and implement accurate maintenance instructions for Länsi-Kalkkuna Oy. Company did have before very modest maintenance instructions. Most important goal was to have personal maintenance instructions for every machine that is used in production and have less production interruptions caused by machines and make machines life's last longer.

The job was started by doing standardized word document for the company, which came to use for everyone in Länsi-Kalkkuna Oy. After that I started doing maintenance instructions for machines in factory's production. Instructions was started by doing first cutting side of the factory, because cut side machines have better manuals than slaughterhouse. After cutting side we started working with slaughterhouse machines.

As result there is personal maintenance instructions for every production device. Sadly, we can't analyze the results, because it would take at least 6 months, so we could make any kind of evaluation. As conclusion we can state that job in succeeded and hopefully it is very good for Länsi-Kalkkuna Oy.

Keywords/tags (subjects)

Failure, Interference, Maintenance

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1	Opinnäytetyön lähtökohta ja rajaus	2
1.1	Länsi-Kalkkuna Oy.....	3
2	Kunnossapito.....	4
2.1	Kunnossapito yleisesti	4
2.2	Kunnossapidon määrittely	4
2.3	Huolto	5
2.4	Ennakkohuolto	6
2.5	Ennakoiva kunnossapito	7
2.5.1	Käyttäjäkunnossapito	7
2.6	Kunnossapito liiketoiminnan osana.....	8
2.6.1	Kunnossapidon taloudellinen osuus yrityksen kokonaistuloksessa.....	9
2.7	Laitteiden kuntoon perustuva kunnossapito	9
2.8	Kunnossapidon johtaminen	10
3	Spotilla.....	12
4	Vikaantuminen	13
5	Työn toteutus	15
5.1	Tulokset.....	16
6	Yhteenveto	17
	Lähteet	18
	Liitteet	20
	Liite 1. Huolto-ohjeistuksien standardipohja.....	20
	Liite 2. STEEN 700K laitteen huolto-ohjeistus.....	24

1 Opinnäytetyön lähtökohta ja rajaus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda ja kehittää Länsi-Kalkkuna Oy:n kunnossapidolle ennakkohuoltosuunnitelma kaikille huoltoa vaativille tehtaan laitteille. Tarkoituksena on tehdä jokaiselle yrityksen tuotannossa olevalle koneelle oma niin tarkka työohjeistus, että konetta ennalta tuntematon ammattihenkilö kykenee ohjeiden avulla suorittamaan tarvittavat huoltotoimenpiteet. Ennakkohuolto tarpeet kartoitetaan valmistajien huolto-ohjeiden ja kunnossapitoasentajien haastattelujen perusteella.

Opinnäytetyön tuloksena luodun ennakkohuolto ohjeistuksien avulla on tarkoitus vähentää tuotannon aikana ilmeneviä häiriöitä sekä pidentää huomattavasti koneiden käyttöikää ja käyttövarmuutta. Nämä tulokset ilmenevät vasta ajan kanssa, joten tuloksia ei valitettavasti tähän opinnäytetyöhön kerkeä saamaan.

Työn kohteena on teurastamon tappo- sekä suolilinja ja leikkaamon linjasto. Erityisen kriittinen on teurastamon puoli, koska sen puolen häiriöt aiheuttavat lintujen hävikkiä ja sen myötä suuremmat tappiot. Teurastamon tappolinjaston olosuhteet ovat haastavat, sillä linjaston alussa linnut ovat vielä hengissä, joten lintujen hyvinvointi pitää ottaa huomioon. Tämän lisäksi kaikki linjastot pestään päivittäin, joten kosteus luo omat haasteensa koneiden huoltoon, varsinkin sähköosille.

Työ rajataan koskemaan vain tuotannossa käytössä olevia laitteita, koneita ja välineitä. Aiheesta olisi tullut liian laaja, jos otettaisiin mukaan myös kiinteistön kunnossapito ja kunnossapidon hoitamat muut työtehtävät, joita he Länsi-Kalkkuna Oy:ssä hoitavat ja tekevät. Myöskään spotilla ohjelmiston käyttöä ja ominaisuuksia ei yleistä esittelyä tarkemmin käydä läpi tässä opinnäytetyössä.

1.1 Länsi-Kalkkuna Oy

Länsi-Kalkkunan omistaa lihatalot Atria Suomi Oy ja HKScan Finland Oy puoliksi. Länsikalkkunan tehtävänä on tuottaa kotimaista kalkkunanlihaa molemmille omistajilleen. Länsi-Kalkkuna vastaa kokonaan kalkkunaketjusta Suomessa. Leikkaamolta liha siirtyy molemmille omistajille Atrialle ja HKScanille, jotka jatkojalostavat ja markkinoivat lihan tuorelihatuotteina sekä leikkeleinä. (Länsi-Kalkkuna Oy n.d.)



Länsi-Kalkkuna Oy:n logo (Länsi-Kalkkuna Oy n.d.)

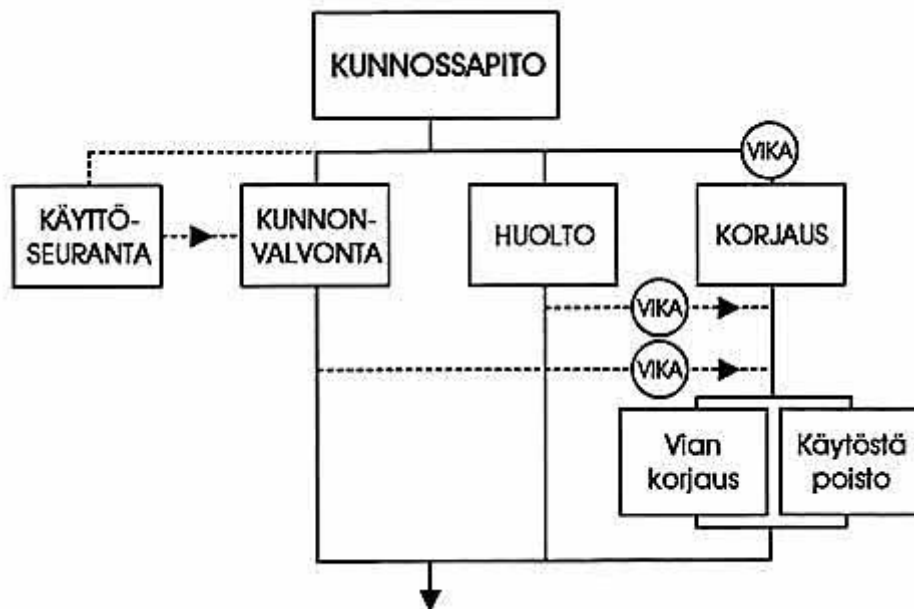
2 Kunnossapito

2.1 Kunnossapito yleisesti

Yleisesti elämässämme useat asiat vaativat kunnossapitoa. Kyseessä voi olla auto, asunto, puhelin, tietokone ja jne. Näille kaikille on yhteistä se, että mikään niistä ei pysy kunnossa tai toimi kunnolla kovin kauaa ilman kunnossapitoa. Periaatteessa ihminenkin tarvitsee kunnossapitoa esim. levon ja ravinnon muodossa. Teollisuudessa toimiville yrityksille toimiva kunnossapito on elinehto, yksikään tehdas ei voi olla kovin tuottava, jos sen tuotantolinjasto seisoo vikojen takia jatkuvasti.

2.2 Kunnossapidon määrittely

Kunnossapidon käsite on erittäin laaja. Kunnossapidon ensisijaisena tehtävänä on huolehtia koneiden, laitteiden ja rakennusten kunnosta. Tehtaissa ja tuotantolaitoksissa kunnossapidon tehtävä on varmistaa, että tuotanto tapahtuu mahdollisimman hyvissä olosuhteissa tuottojen, turvallisuuden, ympäristön ja laadun kannalta. Kunnossapidon tehtävänä on varmistaa laitteiden ja tuotantokoneiden käyttövarmuus ja mahdollisimman pitkä elinikä. (Mitä on kunnossapito? n.d)



Kunnossapidon erilaiset osa-alueet (Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät n.d.)

Kunnossapito jaetaan erilaisiin osioihin: Ehkäisevä kunnossapito, käyttöseuranta, kunnonvalvonta, jaksotetut huollot, tarkastus, testaus, huolto, korjaus ja käytöstä poisto. (Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät n.d.)

2.3 Huolto

Huolto on ennakkoon jaksotetun kunnossapidon toimenpide, jonka avulla vältetään vikojen sekä vaurioiden syntyminen ja ylläpidetään käyttöominaisuuksia. Huolto on jaksotettua toimintaa, jolla ylläpidetään laitteen toimintakykyä, jo ennen mahdollisen vian syntymistä. Etukäteen jaksotettua kunnossapitoa toteutetaan ennalta määritetyn ajan välein. Aikaväli riippuu käyttöajan, määrän ja olosuhteiden mukaan. Tämän lisäksi tulee arvioida koneen rasittuvuusaste, kun suunnitellaan jaksotettua kunnossapitoa. (Järviö & Lehtiö 2012,49.)

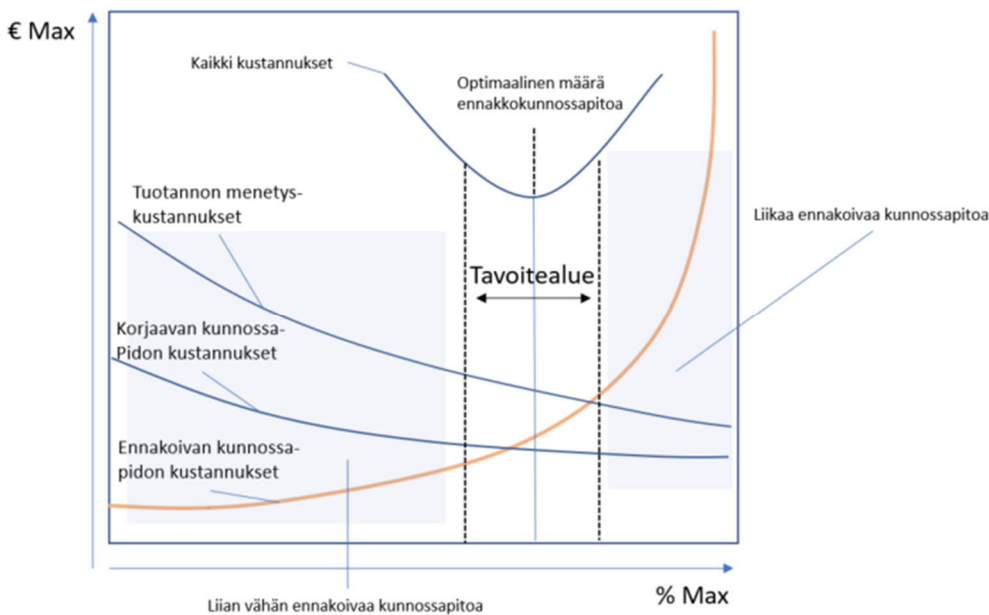
Taulukko 1. Erilaiset kunnossapitolajit. (SFS-EN 13306:2010; Järviö ym. 2017, 53)

Kunnossapitolaji	Kuvaus
Ehkäisevä kunnossapito (Preventive Maintenance, PM)	Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täytyessä. Tavoite on vähentää rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä.
Aikataulutettu kunnossapito (Scheduled Maintenance)	Ehkäisevää kunnossapitoa, jossa tehtävien jaksottaminen perustuu aikatauluun tai työjaksojen lukumäärään.
Jaksotettu kunnostaminen (Predetermined Maintenance)	Ehkäisevää kunnossapitoa, jaksotus perustuu kalenteriaikaan tai käytön määrään (työjaksojen lukumäärä). Koneen kunto ei vaikuta tehtäviin toimenpiteisiin.
Kuntoon perustuva kunnossapito (Condition Based Maintenance)	Ehkäisevää kunnossapitoa, jossa seurataan kohteen suorituskykyä tai suorituskyvyn parametreja ja toimitaan havaintojen mukaisesti. Seuranta voi olla aikataulutettua, jatkuvaa tai sitä tehdään tarpeen mukaan.
Ennakoiva kunnossapito (Predictive Maintenance)	Kuntoon perustuva kunnossapito, joka perustuu niiden tekijöiden tarkkailuun ja analysointiin, jotka kuvaavat kohteen suorituskyvyn heikkenemistä. Joskus käytetään myös ennustava kunnossapito.
Korjaava kunnossapito (Corrective Maintenance)	Korjaava kunnossapito, suoritetaan vikaantumisen havaitsemisen jälkeen. Tarkoitus on palauttaa toimintakunto.
Etäkunnossapito (Remote Maintenance)	Kauko-ohjattu kunnossapito, joka tehdään siten, että kunnossapitohenkilökunta ei ole suoraan tekemisissä kohteen kanssa.
Siirretty kunnossapito (Deferred Maintenance)	Viivästetty korjaava kunnossapito, joka suoritetaan vikaantumisen jälkeen viivästettynä (viive sovittujen ohjeiden mukaisesti)
Välitön kunnossapito (Immediate Maintenance)	Välitön kunnossapito, suoritetaan heti vian havaitsemisen jälkeen, jotta vältetään hyväksymättömiltä seurauksilta.
Käynninaikainen kunnossapito (On Line Maintenance)	Käynninaikainen kunnossapito
Lähikunnossapito (On Site Maintenance)	Paikan päällä tehtävä kunnossapito (samassa paikassa kuin kohde)
Käyttäjäkunnossapito (Operator Maintenance)	Koneen käyttäjän suorittama kunnossapito

2.4 Ennakkohuolto

Ennakkohuolloksi kutsutaan niitä huoltavia toimenpiteitä, jotka suoritetaan ennen kuin koneeseen tai laitteeseen on ilmennyt vikaa. Huoltavia toimenpiteitä voi olla esimerkiksi: säätö, puhdistus, analyysi, voitelu, kalibrointi, korjaus ja osien vaihto. Ennakoiva huolto suoritetaan säännöllisin väliajoin. Ennakkohuollon tärkeimpänä tarkoituksena on pitää huollettavat laitteet toimintavarmana ja välttää tuotannon keskeytyksiä.

Ennakoiva huolto on jaettu aikataulutettuun ylläpitoon, ennakoivaan ylläpitoon ja ns. mahdollisuuksien ylläpitoon. Aikataulutettu ylläpito suoritetaan ennalta määritettynä ajankohtana. Ennakoiva ylläpito suoritetaan seurannan avulla, joka määrittää ajankohdan, jolloin kyseinen huolto on suoritettava. Mahdollisuuksien ylläpito tehdään hyödyntäen ajanjaksoja, jolloin kyseinen kone tai laite ei ole käytössä. Hyvällä ennakkohuollolla saadaan tuotannossa merkittäviä säästöjä. (Ennakoivan kunnossapidon merkitys. N.d.)



Ennakkohuollon taloudellinen merkitys yritykselle. (Mitä on ennakoiva kunnossapito? 02.09.2018.)

2.5 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivalla kunnossapidolla tarkoitetaan määrävälein suoritettavia tehtäviä, joilla pyritään ja kyetään estämään koneiden ennenaikaista vikaantumista. Ennakoivan kunnossapidon ja ennakkohuollon olennaisin ero on se, että ennakkohuolto koskee teollisuudessa vain koneita ja laitteita, ennakoiva kunnossapito on laajempi käsite. (Teollisuuden kunnossapito. N.d.)

Kuten ennakkohuolto, on myös ennakoiva kunnossapito usein hyvin pitkälti sidoksissa kalenteriin. Siinä pyritään hyödyntämään tuoreimpia lähimenneisyyden havaintoja. Lisäksi seurataan koneiden käyttömäärää ja käyttötapaa. Näiden avulla ohjataan ennakoivaa kunnossapitoa toimiaan mahdollisimman tehokkaasti laitoksen ja laitoksen kustannusten kannalta. (Teollisuuden kunnossapito. N.d.)

Vaikka ennakoivan kunnossapidon tärkein tehtävä on tuotannon ja koneiden toimivuuden varmistaminen, on sillä merkittävä rooli myös työturvallisuudessa. Merkittävä osa laitoksissa tapahtuvissa työtapaturmista johtuu vikaantuvista laitteista, joiden kunnossapitoa on laiminlyöty tai korjaukset ovat olleet riittämättömiä. Perinteiseen kunnossapitojärjestelmään kannattaakin kirjata ylös myös työturvallisuusriskit ja havainnot. Näin tarpeelliset havainnot välittyvät suoraan kunnossapidolle. (Teollisuuden kunnossapito. N.d.)

2.5.1 Käyttäjäkunnossapito

Tuotannon työntekijät ja operaattorit ovat modernin kunnossapidon tärkein tuki ja lähde. Jatkuvasti konetta käyttävät ja tarkkailevat työntekijät tuottavat työpyyntöinä ja vikailmoituksina arvokasta tietoa ja dataa kunnossapidolle. Tuotannon operaattori tuottaa työssään niin paljon dataa ja erilaisia havaintoja koneen toiminnasta, että jo se yksinään ennaltaehkäisee vikaantumisien määrää.

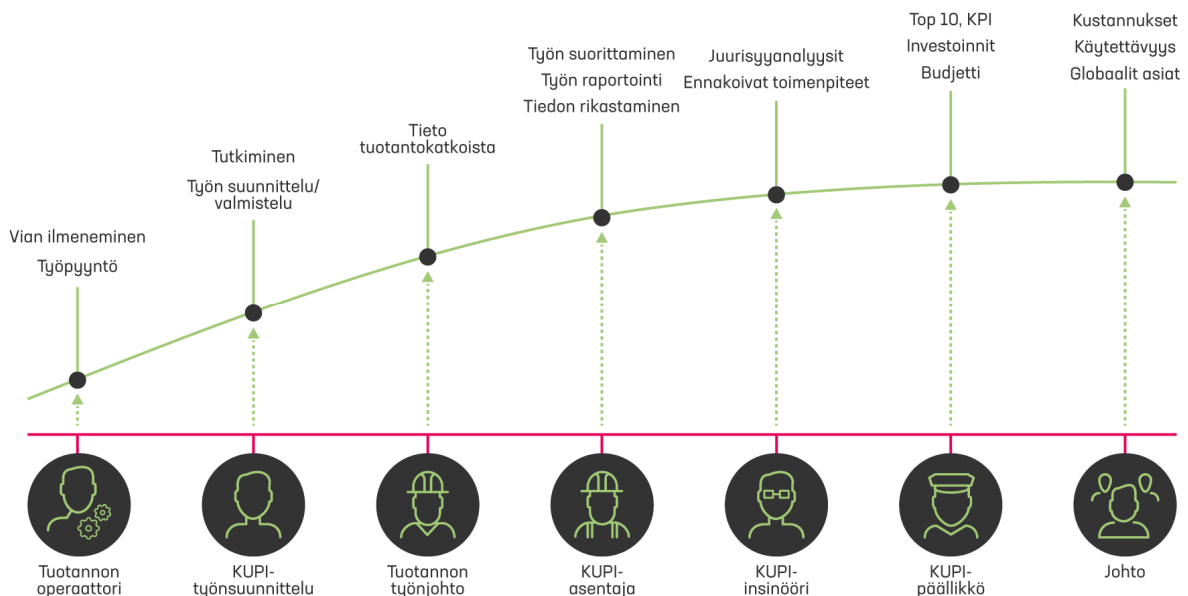
Operaattori kunnossapidon käyttö parantaa merkittävästi ennakoivaa kunnossapitoa ja edistää tuotannon ja kunnossapidon välistä kommunikaatiota ja yhteistyötä. Operaattorien on hyvä olla runsaasti tekemisissä kunnossapidon kanssa ja pätevä operaattori voi hoitaa päivittäisiä visuaalisia tarkastuksia ja jopa korjata pienimpiä vikoja tai vikaantumisia. (Teollisuuden kunnossapito. N.d.)

2.6 Kunnossapito liiketoiminnan osana

Kunnossapidon tärkeimpänä tehtävänä on varmistaa, että laitoksen käyttö, tuotantomäärä ja tuotteiden laatu pysyvät ennalta määritellyllä tasolla. Kunnossapidon tärkein sidosryhmä on tuotanto ja sen työntekijät, joiden taskuissa myös kunnossapidon palkkarahat ovat. Tilanne on aina sama, oli kyseessä sitten yrityksen oma tai palveluna ostettu kunnossapito. Taloudellisesti on olennaista ymmärtää kunnossapidonpidon merkitys laitoksen kokonaiskassavirralle.

Kun kunnossapito ulkoistetaan eli ostetaan muun yrityksen tuottamana, rajapinta asiakkaan ja kunnossapidon välillä on selvä. Kunnossapito laskuttaa omista työsuoritteistaan, jotka asiakasyritys maksaa erilaisia raportteja vastaan. Laskutus voi myös perustua laitoksen tehokkuutta kuvaaviin mittareihin, esim. häiriöiden määrä ja keston mukaan.

Kun toimitaan oman ns. oman kunnossapidon kanssa, eli laitoksella on omilla palkkalistoillaan myös kunnossapidon työntekijät, on usein hankalaa saada mitattua omaa kustannuskilpailukykyä verrattuna muihin toimijoihin. Kunnossapidon budjetti voi pitää sisällään kustannuksia, jotka ei sinne kuulu, esim. tuotanto hyödykkeiden muodossa. Usein saattaa myös osa kunnossapidon kuluista sekoittua tuotannon kuluihin. (Tuotantotehokkuuden kehittäminen. 2016.)



Kunnossapidon toimintaketju tuotannon ongelmatilanteissa. (Miten kunnossapidon datasta jalostetaan lisäarvoa liiketoimintaan ja päätöksentekoon? 2020.)

2.6.1 Kunnossapidon taloudellinen osuus yrityksen kokonaistuloksessa

Kunnossapidon taloudellinen merkitys yrityksille on merkittävä. Kunnossapidon kustannukset ovat tyypillisesti noin 2–20 % yrityksen liikevaihdosta, tuotantoalasta riippuen. Joka tapauksessa kyseessä on merkittävä tekijä yrityksen kassavirrassa, kun mukaan liitetään vielä kunnossapidon vaikutus tuottavuuteen ja viihtyvyyteen, on helppo ymmärtää sen merkitys yrityksen kokonaistulokseen. (Tuotantotehokkuuden kehittäminen. 2016.)

2.7 Laitteiden kuntoon perustuva kunnossapito

Laitteiden kuntoon perustuvalla kunnossapidolla tarkoitetaan, että kuinka suuria huoltotoimenpiteitä laitteelle tehdään, kun kyseessä on esim. vanha laite. Laitteiden kuntoon perustuva kunnossapito kuuluu ehkäisevän kunnossapidon piiriin, jossa erilaisilla testeillä ja mittauksilla saadaan tietoa laitteen sen hetkisestä kunnosta.

Tämänlaisia tekniikoita ovat esim. värähtelymittaukset ja erilaiset voiteluaineanalyysit. Tuotantolaitteet rupeavat kuluttamaan voiteluaineita enemmän ja usein niiden toiminta aste laskee, kun laitteet ovat liian vanhoja. Tässä vaiheessa pitää yrityksen johdon miettiä, kannattaako vanhaa laitetta enää yrittää korjata uuden veroiseksi vai budjetoida ja ostaa uusi kone.



Kuvio 1. Fluke 805 Värähtelymittari.

2.8 Kunnossapidon johtaminen

Tehokas teollisuuden kunnossapito ja oikein suunnitellut kunnossapidon päivittäiset toimet vaativat hyvää ja tehokasta johtamista. Digitalisaation kasvaessa kunnossapito on yhä tärkeämpi osa tuotantoresurssien elinkaarien kustannusten hallintaa. Kun ajattelu siirretään päivittäisestä tulipalojen sammuttelusta eli häiriöiden pikaisesta korjaamisesta pitkäjänteiseen päivittäiseen johtamiseen, myös kunnossapidon kokonaisuus selkeytyy. Tämän avulla focus saadaan siirrettyä kulukeskeisyydestä kunnossapidon lisäarvoajatteluun. Kunnossapidon johtamisessa keskeistä onkin, että se perustetaan liiketoiminnan kannalta keskeiseen, mitattuun ja faktoihin perustuvaan dataan. Tämän takia kunnossapidon johtaminen onkin nykypäivänä isolta osin ns. tiedolla johtamista. (Kunnossapidon johtaminen. N.d.)



1 Kuvio 5. Kunnossapito digitalisoituu vauhdilla ja tietokniikan osuus kasvaa jatkuvasti. (Kunnossapidon johtaminen. N.d.)

Ensimmäinen askel organisoidussa, dataan perustuvassa kunnossapidon johtamisessa on nykytilanteen selvittäminen, joka voi olla huonosti organisoidussa kunnossapidossa todella suuri työ. Päätöksenteossa tarvitaan tietoa jo tehdyistä kunnossapitotoimista ja niihin liittyvän tiedonhallinnan ja keruun tilasta. Tavoitteena on saada kirjattua kaikki kunnossapitotoimet ylös ja niihin liittyvät yksityiskohdat esim. kulunut aika ja käytetyt varaosat ja tarvikkeet. Tärkeää on myös saada varmistettua, että kirjaukset ovat tarkkoja. (Kunnossapidon johtaminen. N.d.)

Tämän jälkeen kunnossapidon suorittamat huoltotyöt pitää analysoida riittävällä tarkkuudella. Analysoinnin jälkeen pitää miettiä, että tehdäänkö kyseisen laitteen kohdalla tarpeeksi huoltotoimenpiteitä ja korjauksia. Useimmiten kunnossapidon suurimmat puuteet liittyvät nimenomaan tiedon kirjaamiseen ja niiden analysointiin, tämä johtuu usein kiireestä ja taloudellisista syistä. Jos kyseessä on pienehkö teollisuuslaitos tai yritys, näihin ei usein ole taloudellisia resursseja tai aikaa tarpeeksi. (Kunnossapidon johtaminen. N.d.)

3 Spotilla

Spotilla on Suomalainen pilvipohjainen kunnossapito ja kalustonhallinta ohjelma. Spotilla on erityisesti huoltoon, kunnossapitoon ja kenttätönohjaukseen suunniteltu ohjelmisto. Ohjelmaa voi käyttää tietokoneella, kännykällä ja tabletilla. Spotillan avulla pystyy valvomaan ja monitoroimaan työtehtäviä sekä tekemään tehokkuus laskelmia. Spotilla pystyy luomaan kaikista laitteista oman laitekortin, jota voi muokata aina tarpeen mukaan. Spotillaan määritellään jokaiselle käyttäjälle oma tunnus. (Toimialariippumaton ratkaisu. N.d.)



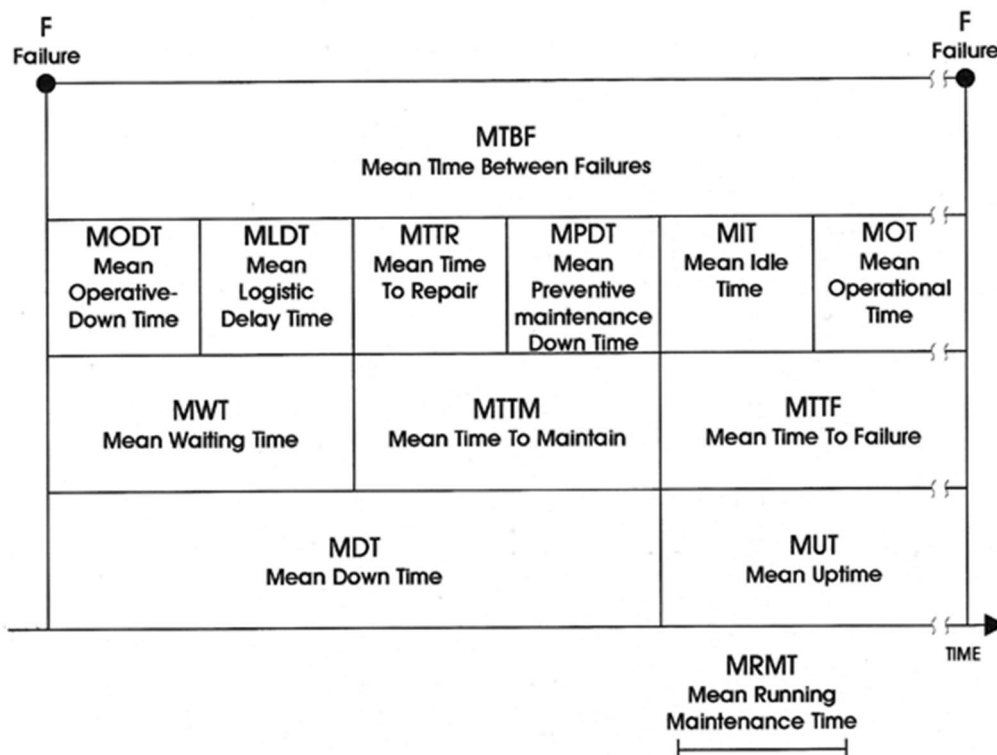
Kuvio 2 Spotillan logo.
(Toimialariippumaton ratkaisu. n.d.)

4 Vikaantuminen

Termillä vikaantuminen tarkoitetaan tapahtumaa, jonka vuoksi kohteen tai laitteen toiminta päättyy taikka sen toiminta estyy. Vikaantuminen eli Failure tarkoittaa tapahtumaa missä vian takia kyseinen kohde ei enää toimi ennalta halutulla tavalla tai sen toiminta keskeytyy kokonaan. Vikaantuminen on jaettu erilaisiin vikaantumistapoihin, jotka on listattu seuraavaksi. (Vikojen analysointi. N.d.)

Vikaantumiskäsitteet:

- Vioittumismekanismi - Fysikaalinen, kemiallinen tai muu tapahtumaketju, jonka tuloksena syntyy vika.
- Vioittumistapa – Vian olemus, komponentilla on yleensä aina useita vioittumistapoja. Vastuksen vioittumistapoja ovat mm. katkos ja oikosulku.
- Yhteisvika – Usean yksikön vioittuminen yhteisestä syystä
- Piilevä vika – Vika, joka ei paljastu heti syntyessään ja ilmenee vasta yksikön toiminnan testeissä tai käyttötilanteen vaihtuessa.
- Paljastuva vika – Vika, joka paljastuu heti syntyessään.
- Vaarallinen vika – Piilevä vika, joka heikentää järjestelmän toimintaa tai työturvallisuutta.



Kuvio 3. Vikaantumisien ilmentymä kunnossapidossa. (Vikojen analysointi. N.d.)

Vikaantuminen ei yleensä tapahdu itsestään, vaan syynä on useimmiten laitteiden käyttö olosuhteissa, johon niitä ei ole tarkoitettu tai huolimaton huoltotyöskentely. Laitteet on pääsääntöisesti suunniteltu kestäväksi ja oikein suunnitellulla kunnossapidolla ja laitteen valvonnalla voidaan osin välttää vikaantumisia. Puuttamalla välittömästi laitteesta ilmestyviin poikkeamiin on mahdollista ryhtyä huoltotoimenpiteisiin jo ennen ilmestyvää vikaantumista ja tämän avulla estää laitteelle tulevista suurempia vaurioita.

Vikaantuminen ei yleensä johdu yhdestä ainoasta syystä. Erittäin usein on löydettävissä pääsyy, jonka vaikutusta muut syyt lisäävät ja nopeuttavat. Vikaantumisia analysoitaessa on tärkeää käydä läpi vikaantumiseen johtaneet syyt ja kirjata ne ylös. Vikaantumisen syiden hyvä tuntemus mahdollistaa vikaantumisten paremman hallinnan ja niiden torjunnan. (Vikojen analysointi. N.d.)

Vikaantumisen periaatteelliset pääsyyt:

- Onnettomuus – ulkoisista syistä johtuva törmäys, kastuminen tai haitallisille aineille altistuminen.
- Ylikuormitus – kohteelle määritettyjen suoritusarvojen ylittäminen.
- Korroosio – useita erilaisia esiintymismuotoja, on kaikessa kunnossapidossa keskeisesti esillä
- Väsyminen – materiaalin väsyminen, joka johtuu usein kuormituksesta tai lämpötilan vaihtelusta
- Kuluminen – seurausta kahden toisiinsa kosketuksissa olevan pinnan liukumisesta toisiinsa nähden
- Abraasio – pintaa naarmuttaa tai hio pois kovempaa materiaalia oleva kappale
- Eroosio – pintaa kuluttavat suurella nopeudella nesteessä kulkevat kiinteät partikkelit
- Inhimillinen virhe – voi johtua ammattitaidottomuudesta tai huolimattomuudesta

5 Työn toteutus

Projektin varsinainen työosuus alkoi tehtaaseen ja sen laitteistoon tutustumisella. Tehtaan huollettavista kohteista löytyi valmiiksi huolto ohjeita ja manuaaleja kohtalaisen hyvin. Projektin alussa pidettiin myös useita kokouksia toimeksiantajan kanssa ja käytiin läpi opinnäytetyön tavoitteita yrityksen kannalta. Projektin edetessä pidettiin seurantalavereita noin 1–2 viikon välein. Tässä vaiheessa pääsin kunnolla aloittamaan huolto ohjeistuksien tekemisen. Projektin tekoon oli varattu aikaa 5 kuukautta.

Työn aloitin tekemällä Microsoft Wordilla virallisen ohjeistus pohjan, jonka piti olla SFS-EN ISO 22000:2018 standardin mukainen. Pohjan kehittämiseen laitettiin painoarvoa paljon, koska se tuli yleiseen käyttöön muuallakin yrityksessä, sillä heillä ei ollut olemassa ennestään olemassa minäänlaista standardisoitua pohjaa. Kun sain pohjan valmiiksi ja hyväksytettyä työnantajalla ja työjohtajilla, rupesin tekemään huolto-ohjeistuksia.

Jokaiseen huolto-ohjeistukseen tulee johdanto, työturvallisuusosio, tarvittavat työkalut ja huolto ohjeet. Johdannossa esitellään työkohte ja kerrotaan sen sijainti tehtaassa. Turvallisuus osiossa käydään läpi laitekohtaiset turvallisuustekijät ja muita asioita, joita pitää ottaa kyseisen laitteen kanssa huomioon. Tarvittavat työkalut osiossa kerrottiin työkalut ja työvälineet, joita tarvitaan kyseisen kohteen kanssa. Huolto-ohje osiossa oli tarkat työhohjeet jokaiseen huoltotyöhön ja työvaiheeseen.

Aloitin ohjeistuksien tekemisen leikkaamon puolelta yksi kone kerrallaan. Tein huolto-ohjeistukset käyttämällä koneen valmistajan manuaaleja, nettisivuja ja kunnossapitoasentajien kokemusten perusteella. Kun olin saanut ohjeistuksen mielestäni valmiiksi, siirryin seuraavaan koneeseen ja rupesin tekemään sitä. Joidenkin koneiden kanssa joutui olemaan paljon tekemisissä valmistajien kanssa, koska niistä ei ollut kunnollisia ohjeita tai manuaaleja.

Tämän jälkeen, kun sain muutaman kohteen valmiiksi, ne käytiin läpi viikkopalavereissa ja niihin tehtiin tarvittavia korjauksia. Tämän jälkeen jatkoin uusien ohjeistuksien tekemistä ja korjasin palavereissa ilmenneet puutteet. Luetutin huolto-ohjeet myös asentajilla, jotta ne olisivat mahdoli-

simman selkeät ja tarkat. Sitten ne käytiin uudestaan läpi palaverissa ja tehtiin tarvittavia korjauksia. Kun olin saanut ohjeistuksen palaverissa hyväksyttyä, lähetin tiedoston kunnossapidon esimiehelle. Sama operaatio käytiin läpi jokaisen laitteen kohdalla.

Lopuksi kun olin saanut kaikki ohjeistukset hyväksyttyä ja lähetettyä kunnossapidon esimiehelle, piti ladata ohjeistukset spotilla nimiseen järjestelmään. Spotillassa oli jo ennalta olemassa jokaiselle laitteelle olemassa oma kortti. Jokaiselle kortille ladattiin kortille kuuluva huolto-ohjeistus ja tämän jälkeen kunnossapitoasentajat pääsevät käyttämään uusia ohjeistuksia.

5.1 Tulokset

Lopputuloksena on jokaiselle tuotannossa käytössä olevalle koneelle oma laaja huolto-ohjeistus, yhteensä 43 erilaista. Huolto-ohjeistukset käyvät laajasti läpi jokaisen laitteen ja siihen tarvittavat huoltotyöt. Huolto-ohjeistukset on ladattu spotilla järjestelmään, jossa kunnossapitoasentajat pääsevät näkemään ja käyttämään niitä. Huolto-ohjeistuksien merkitystä tuotantoon ja häiriöiden määrään ei valittavasti tähän opinnäytetyöhön kerkeä saamaan, koska ensimmäiset tulokset näkyvät vasta noin 6 kuukauden jälkeen.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda tarkat huolto-ohjeistukset kunnossapidolle tuotannossa käytössä olevista laitteista. Työ lähti hitaasti liikkeelle, koska kunnossapito ja yrityksen käytössä oleva laitteisto oli uutta itselle. Tutustuin aiheeseen käytännön ja kirjallisuuden kautta, mikä auttoi selvittämään työn tarkoitusta ja tavoitteita. Isona haasteena oli se, että kunnossapidolla ei ollut juuri minkäänlaisia ohjeistuksia huoltokohteille.

Apuna oli kuitenkin osaava kunnossapidon työnjohtaja ja ammattitaitoiset kunnossapitoasentajat. Sain heiltä molemmilta käsityksen minkälaisia huolto-ohjeistuksia tarvittaisiin, ja tämän lisäksi apuna olivat tuotannon esimiehet. Hitaan alun jälkeen työskentely sujui erittäin hyvin, sain aina apuja ja mielipiteitä ohjeistuksiin, kun tarvitsin.

Sain opinnäytetyön osalta tehtyä kunnossapidolle huolto-ohjeistukset tuotannon laitteille ja ladattua ne spotilla ohjelmistoon. Tärkeimpänä opinnäytetyön tarkoituksena ja tavoitteena oli saada vähennettyä tuotannon aikana tapahtuvia katkoksia ja pidentää tuotannossa käytössä olevien elinikää. Näitä tavoitteita ei keretä tässä opinnäytetyössä valitettavasti käsittelemään, koska ne ilmenevät vasta ajan kanssa, aikaisintaan puolen vuoden jälkeen voidaan tehdä varovaisia johtopäätöksiä.

Lähteet

Ennakoivan kunnossapidon merkitys. N.d. Ennakoivan kunnossapidon merkitys about-meaning sivustolla. Viitattu 12.12.2021. <https://fi.about-meaning.com/11037744-meaning-of-preventive-maintenance>

Fluke 805 -Värähtelymittari. N.d. Fluke värähtelymittari Fluken sivustolla. Viitattu 22.03.2022 <https://www.fluke.com/fi-fi/tuote/mekaaninen-kunnossapito/varahtelyanalyysi/fluke-805>

Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012 Kunnossapito. Tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5.p. Helsinki: KP-Media

Järviö, J., Lehtiö T. 2017 Kunnossapito – tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: Promaint ry.

Kunnossapidon johtaminen. N.d. Kunnossapidon johtaminen pinja sivustolla. Viitattu 22.03.2022 <https://blog.pinja.com/teollisuuden-kunnossapito#johtaminen>

Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät. N.d. Opetushallituksen oppimateriaali edun sivustolla. Viitattu 11.12.2021. http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelmät.html

Länsi-Kalkkuna Oy. N.d. Länsi-Kalkkunan yritysesitys Länsikalkkuna Oy:n sivustolla. Viitattu 10.12.2021. <https://kalkkunaasuomesta.fi/kalkkunat-suomessa/lansi-kalkkuna/>

Mitä on ennakoiva kunnossapito? 02.09.2018. Ennakoivan kunnossapidon taloudellinen merkitys seclion sivulla. Viitattu 12.12.2021. <https://blog.seclion.fi/spotilla/mit%C3%A4-on-ennakoiva-kunnossapito>

Mitä on kunnossapito? N.d. Opetushallituksen oppimateriaali edun sivustolla. Viitattu 11.12.2021. http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_1-1_mita_on_kunnossapito.html

Teollisuuden kunnossapito. N.d. Mitä on ennakoiva kunnossapito Pinjan sivustolla. Viitattu 20.03.2022. <https://blog.pinja.com/teollisuuden-kunnossapito#ennakoivakunnossapito>

Toimialariippumaton ratkaisu. N.d. Spotillan esittely materiaali Spotillan sivustolla. Viitattu 12.12.2021. <https://www.spotilla.com/>

Tuotantotehokkuuden kehittäminen. 2016. Kunnossapito liiketoiminnan osana. Promaint. Viitattu 20.3.2022. <https://promaintlehti.fi/Tuotantotehokkuuden-kehittaminen/Kunnossapito-liiketoiminnan-osana>

Vikojen analysointi. N.d. Vian käsitteiden esittely edun sivustolla. Viitattu 23.3.2022 http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_6-1_vikojen_analysointi.html

Vilhu, V 2020. Miten kunnossapidon datasta jalostetaan lisäarvoa liiketoimintaan ja päätöksentekoon? Kunnossapidon datankäyttö Pinja sivustolla. https://blog.pinja.com/miten-kunnossapidon-datasta-jalostetaan-lisaarvoa-liiketoimintaan?_ga=2.139616435.1845427502.1639474962-780411650.1639474962&hsLang=fi

Liitteet

Liite 1. Huolto-ohjeistuksien standardipohja

24.3.2022

[Tiedoston
otsikko]



LÄNSI-
KALKKUNA

Tämä materiaali on tarkoitettu vain Länsi-Kalkkuna Oy:n sisäiseen
käyttöön

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
2. Työturvallisuus	1
3. Työvälineet ja menetelmät.....	1
4. Työ- ja huolto ohjeet	1





1. Johdanto

2. Työturvallisuus

3. Työvälineet ja menetelmät

4. Työ- ja huolto ohjeet



[Tiedoston otsikko]

24. maaliskuuta 2022




Tekijä:

Hyväksyjä

Doc/Rev.

Liite 2. STEEN 700K laitteen huolto-ohjeistus



17.11.2021

Steen 700K Nylkemislaite (File Nahkuri)



Tämä materiaali on tarkoitettu vain Länsi-Kalkkuna Oy:n sisäiseen
käyttöön

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
2. Työturvallisuus.....	2
3. Työvälineet ja menetelmät.....	2
4. Työ- ja huolto ohjeet.....	2





1. Johdanto

STEEN 700K File-nahkuri (Lyhyt)



1. STEEN 700K SIIVOUSASENNOSSA (KYSEINEN KONE EI OLE FILENAHKURI)

Malli: 700K

Sarjanumero: 2G8/5020E

2. Työturvallisuus

- Varmista, että käsitellessäsi nylkemislaitetta valintakytkin on OFF-asennossa
- Kytke laite jännitteettömäksi, ennen kun aloitat huoltotyön
- Nylkemislaitteessa voi olla terävä leikkuuterä (Tarvittaessa käytä viiltosuojahanskoja)
- Käytä suojalaseja ja kuulosuojaimia tarvittaessa
- Muista asentaa kaikki suojat, tarrat yms. takaisin paikalleen, kun olet tehnyt tarkastuksen/huollon
- Käytä aina työnantajan määräämiä työ- ja suojavaatteita

3. Työvälineet ja menetelmät

- Elintarvike-öljy
- Ruuvimeisseli
- Työntömitta
- Papukaija (Knipex)
- Ketju-öljy

4. Työ- ja huolto ohjeet

6 kk välein:

- Tarkasta laitteen virtajohtojen kunto
 1. Tarkasta silmämääräisesti ja käsin kokeilemalla, että virtajohto on kunnossa eikä siinä ole pahoja kulumia tai viiltoja (Paljaat kuparipinnat eivät saa näkyä). Tarkista myös, että johto on molemmissa päissä kunnolla kiinni, pistotulpassa ja koneessa (Ei saa olla luisunut ulos)
- Tarkasta telojen ja maton kunto
 1. Tarkasta silmämääräisesti ja käsin kokeilemalla telojen ja maton kulumat, vaihda/korjaa tarvittaessa tai tee huoltopyyntö. Matto kuuluu yleensä ensimmäisenä



reunoilta, jos matto on niin repaloitunut, että se ei pyöri kunnolla, vaihdetaan se uuteen.

2. Testaa, puhdistaako puhdistustela telan kunnolla, jos ei, niin testaa onko puhdistustelassa klappia ja säädä sitä tarpeen mukaan. Jos tämän jälkeen puhdistus ei toimi, vaihda puhdistustela uuteen. (Uusi puhdistustela tarvitsee vaihtaa normaalisti 2-3 vuoden välein)

- Puhdista sivukotelot

1. Avaa ja puhdista koneen sivukotelot.

- Tarkasta laakereiden välys

1. Tarkasta laakereiden välykset, vaihda tarvittaessa. Vaihda laakeri, jos laakerissa tuntuu merkittävää välystä. Testaa välykset kokeilemalla heiluttamalla telaa. Esim. laita ruuvimeisseli telojen väliin ja kokeile heiluvatko telat. Tarkasta myös akselin kunto ja kuluneisuus.

- Tarkasta ketjujen ja rattaiden kunto

1. Avaa sivukotelo. Tarkasta ketjun ja rattaiden kunto. Rattaat eivät saa olla kuluneet, jos ketjut eivät ns. pure niihin kunnolla vaihdetaan ratas uuteen.
2. Tarkasta ketju päällisin puolin kulumilta. Ketjussa ei saa olla suuria viiltoja tai kulumia. Ketjun saa kiristettyä säätämällä kiristysratasta.

- Ketjujen voitelu

1. Voitele ketjut käyttämällä sopivaa ketju öljyä. (Purify FG spray). Näkyvissä olevia ketjuja ei voidella.

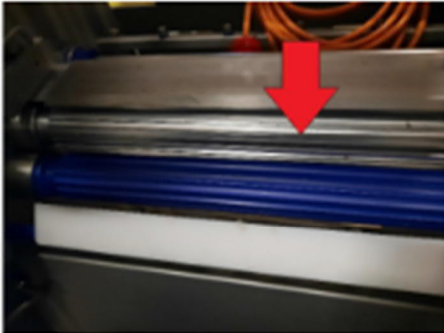
- Koekäytä laite

1. Koekäytä laite ja testaa sen toiminta. Testaa myös hätäseis painikkeen toiminta.



1v välein:

- Vaihda nylkemistelan laakerit ja tiivisteet
 1. Vaihda nylkemistelan laakerit ja tiivisteet.



- Vaihda puhdistustelan laakerit ja tiivisteet
 1. Vaihda puhdistustelan laakerit ja tiivisteet.

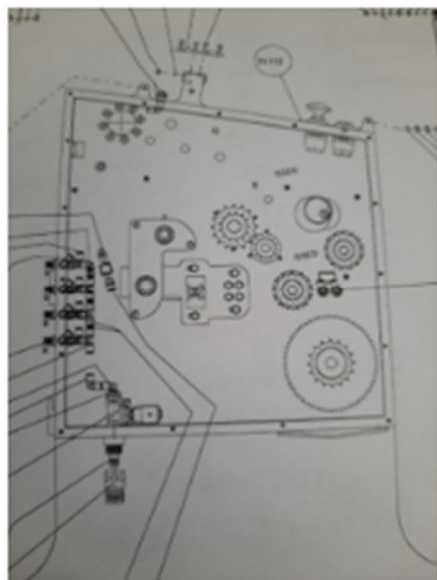


- Vaihda yläyksikön laakerit ja tiivisteet
 1. Vaihda yläyksikön laakerit ja tiivisteet.



5

- Vaihda ylärullaa pyörittävät ketjut
 1. Vaihda ylärullaa pyörittävät ketjut.
- Vaihda nylkemis- ja puhdistustelan ketjut (Sivukotelossa)
 1. Vaihda nylkemis- ja puhdistustelan ketjut.
- Vaihda paluurullan laakerit ja tiivisteet (Molempien mattojen pääty)
 1. Vaihda paluurullan laakerit ja tiivisteet.



Koneen molempien sivujen sisäpuolet.