

Sami Supperi

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO

Sami Supperi
Opinnäytetyö
Syksy 2017
Kone- ja tuotantotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka, energiatekniikka

Tekijä: Sami Supperi
Opinnäytetyön nimi: Kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto
Työn ohjaaja: Kai Jokinen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: syksy 2017
Sivumäärä: 58 + 3 liitettä

Opinnäytetyönä otettiin käyttöön kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä Artturi sekä tehtiin kunnossapitosuunnitelma yhdelle leipomon linjastolle. Toiminnanohjausjärjestelmällä ja kunnossapitosuunnitelmalla pyritään luomaan pohja yrityksen tulevaisuuden kunnossapitotoiminnalle.

Tarkoituksena oli parantaa jo olemassa olevaa organisaatiota, sen toimintaa, valvontaa ja seurantaa. Kunnossapidon toiminta vaikuttaa suoraan tuotannon toiminnan laatuun ja luotettavuuteen, minkä vuoksi kunnossapitotoiminnan kehittäminen on tärkeää.

Opinnäytetyön tekoprosessi aloitettiin kesäkuussa 2016. Työ voidaan jakaa muutamaaan pääaiheeseen: teoriaosuus, analyysit, fyysinen työ ja raportointi. Teoriaosuudessa käsitellään kunnossapitoon liittyviä peruskäsitteitä sekä työn kannalta tärkeitä asioita. Analyysiosiossa paneudutaan Artturi-järjestelmän ominaisuuksiin sekä sen implementointiin Antell-Leipomot Oy:lle. Artturi-toiminnanohjausjärjestelmän lisäksi yritykselle tehtiin Excel-pohjaan erillinen vika- ja vaikutusanalyysi ja vaarojen arviointi, joiden pohjalta kunnossapitosuunnitelma laadittiin. Lisäksi Artturi-ohjelmistoon tehtiin erillinen verkkoselainpohjainen käyttöportaali, jonka käyttö koulutettiin tuotannon ihmisille.

Fyysinen osuus kattaa koko leipomon laitekannan siirtämisen Artturi-järjestelmään sekä laitteiden fyysisen merkitsemisen tuotannossa. Lisäksi tehtiin paikan päällä vaarojen arviointiin ja vika- ja vaikutusanalyysiin liittyviä kirjauksia.

Työn tuloksina saatiin Antell-Leipomot Oy:lle toimiva kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä Artturi sekä yhtä linjaa koskeva jaksotetun kunnossapidon suunnitelma. Kunnossapitosuunnitelmiksi valittiin sekoitus TPM- ja RCM-menetelmiä, joiden avulla yrityksen on helppo rakentaa tulevaisuudessa kunnossapito-organisaatiotaan sekä koko tuotannon kunnossapitosuunnitelmia. Järjestelmä on helposti muokattavissa vastaamaan tulevaisuuden tuomia haasteita.

Asiasanat: kunnossapitosuunnitelma, toiminnanohjausjärjestelmä, kunnossapito

ALKULAUSE

Opinnäytetyön aiheena oli Antell-Leipomo Oy:n kunnossapito-ohjelmiston päivittäminen nykyajan vaatimuksia vastaavaksi. Antell-Leipomot Oy:n tuotantopäällikkö tarjosi minulle mahdollisuutta suorittaa tämä vaihdos opinnäytetyönä.

Ensimmäiseksi pidimme palaverin aiheesta. Palaverin aiheen oli tulevan projektin lähtökohdat. Tavoitteet eivät olleet heti alussa selvät, vaan ne tarkentuivat projektin edetessä. Heti alkuvaiheessa kävi ilmi, että yrityksen kunnossapito-ohjelmisto on ollut päivittämättömänä vuodesta 1995.

Haluan kiittää projektin ohjauksesta yliopettaja Kai Jokista, Antell-Leipomot Oy:n henkilökuntaa ja erityisesti tuotantopäällikkö Riika Lanttoa opinnäytetyön mahdollistamisesta Antell-Leipomot Oy:lle.

Viimeisenä haluan vielä kiittää Oulun ammattikorkeakoulun opetushenkilökuntaa ja luokkatovereitani.

20.11.2017 Sami Supperi

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 ANTELL	8
2.1 Työn tavoitteet	9
2.2 Työn rajaaminen	10
2.3 Työn kohteet	10
3 KUNNOSSAPITO	12
3.1 Kunnossapidon määritelmä	15
3.2 Kunnossapidon lajit	16
3.3 Ehkäisevä kunnossapito	16
3.4 Parantava ja mittaava kunnossapito	17
3.5 Korjaava kunnossapito	18
3.6 Standardit	19
3.6.1 Eurooppalainen standardi SFS-EN 13306	20
3.6.2 Kansainvälinen standardi PSK 6201	20
3.6.3 Elintarviketurvallisuusstandardi FSSC 22000	20
4 ANTELL-LEIPOMOT OY:N KUNNOSSAPITO	21
4.1 Kriittiset pisteet	22
4.2 Vika- ja vaikutusanalyysi vaiheittain	23
4.3 Antell-leipomot Oy:n vika- ja vaikutusanalyysi	23
4.4 Antell-leipomot Oy:n vaarojen arviointi	25
4.5 Antell-leipomot Oy:n analyysien tulokset	26
4.5.1 Vika- ja vaikutusanalyysin tulokset	26
4.5.2 Vaarojen arvioinnin tulokset	27
5 ARTTURI	29
5.1 Toimintaperiaate	29
5.2 Implementointi Antellille	34
5.2.1 Laitepaikkakortti	35
5.2.2 Laitekortti	36

5.2.3 Web-käyttöliittymä	36
6 KUNNOSSAPIDON STRATEGIA	40
6.1 Huolto	41
6.2 Voitelu	42
6.3 Yleisimmät voiteluaineiden lisäaineet	43
6.4 Kunnonvalvonta	44
6.5 Vikaantuminen	45
7 KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA	49
7.1 Kunnossapito-organisaatio	49
7.2 Kunnossapitolajit	50
7.2.1 TPM-menetelmä	50
7.2.2 RCM-menetelmä	50
7.3 Huolto-ohjelma	51
7.4 Järjestys ja siisteys	51
7.5 Kunnonvalvonta	52
7.6 Vikaantuminen	52
7.7 Työturvallisuus	52
7.8 Ympäristö	53
8 KUNNOSSAPITOSUUNNITELMAN KÄYTTÖÖNOTTO	55
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	56
10 YHTEENVETO	57
LÄHTEET	58
LIITTEET	59
Liite 1 Vika- ja vaikutusanalyysi, Antell-leipomot Oy	
Liite 2 Vaarojen arviointi, ruokaleipälinja 1	
Liite 3 Kunnossapitosuunnitelma, ruokaleipälinja 1	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on vanhan kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmän uusiminen ja kunnossapitosuunnitelman laatiminen Antell-Leipomot Oy:lle. Kunnossapitosuunnitelma on rajattu koskemaan vain leipomon ruokaleipäosaston linjaa 1.

Uudeksi järjestelmäksi oli valittu Solteqin Artturi. Järjestelmä sisältää laitekorttikannan, töiden hallinnan, kohteiden hallinnan ja materiaalien hallinnan. Lisäksi Artturiin on saatavilla lisäominaisuuksina osto- ja myyntitoiminnot. Kunnossapitosuunnitelma sisältää perusominaisuudet kunnossapitostrategiasta, kunnossapidon toiminnasta, ohjeistuksen huolloille sekä opastuksen uuden toiminnanohjausjärjestelmän käyttöön ja käyttöönottoon.

Tuotannon kunnossapito on tärkeä osa leipomon kokonaisuutta. Koneisiin ja laitteisiin tulisi pystyä luottamaan, mikä tarkoittaa, että tuotantoa haluttaisiin ajaa häiriöttömästi. Leipomon prosessi ja siihen kuuluvat laitteet kulkevat jonossa, mikä tarkoittaa sitä, että kun laite hajoaa tai tulee toimintahäiriö, ovat kaikki sen laitteen jälkeiset toiminnot turhia. Tällaisissa tapauksissa tuotanto katkeaa huoltojen ajaksi ja jo ajetut tuotteet menevät jätteeksi, mikä aiheuttaa suuret tappiot leipomolle. On hyvä ottaa huomioon, että huonosti hoidettu kunnossapito vaikuttaa tuotteen laatuun, mikä heijastuu pitkällä tähtäimellä myyntiin ja leipomon kannattavuuteen.

Antell-Leipomot Oy:n tavoitteena on kasvaa ja kehittyä alansa halutuimmaksi kumppaniksi ja työnantajaksi. Kunnossapitosuunnitelma yhdessä Artturi-toiminnanohjausjärjestelmän kanssa tulee luomaan pohjan yrityksen kunnossapidolle ja sen kehittämiseksi tulevaisuudessa.

Antell-Leipomot Oy sijaitsee Oulun Höyhtyällä. Leipomo on vuonna 1880 toimintansa aloittanut perheyritys. Antell-Leipomot on erikoistunut valmistamaan leipää, kahvileipää ja konditoriatuotteita. (Antell. 2017.)

2 ANTELL

Antell-Leipomot Oy on perustettu vuonna 1880. Catharina Henrika Antell eli Katri Antell aloitti leivän myynnin Oulun torilla 1880 heti sen jälkeen, kun oli saanut kaupungilta elinkeinoluvan kyseiseen toimintaan. Katri Antell vakiinnutti pian paikkansa Oulun leipureiden joukossa, ja vuonna 1883 hän perusti ensimmäisen leipomomyymälänsä. Antellin suku jatkoi leipomotoimintaa 1970-luvulle asti. (Antell. 2017.)

Katri Antell Oy:n omistus siirtyi vuonna 1976 kokonaan Lanton suvulle. Nykyään Antell-Konserni sisältää Antell-Leipomot Oy:n, Antell-Kahvilat Oy:n, Antell-Ravintolat Oy:n ja Katri Antell Oy:n. Konsernin päätoimipiste ja leipomo saivat uuden, kuvan 1 mukaisen, julkisivun vuoden 2009 peruskorjauksen jälkeen. Nykyään Antell-Konsernin toimitusjohtajana ja varatoimitusjohtajan toimivat Tomi Lantto ja Annukka Lantto. (Antell. 2017.)



KUVA 1. Antell-Leipomot (Antell. 2017)

Antell-Leipomon vuotuinen liikevaihto on noin 7 miljoonaa euroa. Leipomorakennusta on uudistettu vuosien varrella useasti, ja viimeisin suuri laajennus tapahtui 2009, kun leipomon lattiapinta-alaa lisättiin 9 000 m²:iin asti. Laajennuksen jälkeen leipomon laitekantaa on päivitetty jatkuvasti vastaamaan kehittyvän maailman sekä tiukentuvien laatu- ja tuoteturvallisuusstandardien tarpeita. Antell-Leipomot Oy on arvostettu leipomo, joka on toiminut 130 vuotta omien arvojensa, joita ovat maku, välittäminen, ratkaisukeskeisyys ja innostuneisuus, vetäminä ja aikoo toimia vielä ainakin toiset 130 vuotta (Antell. 2017).

2.1 Työn tavoitteet

Antell-Leipomot Oy toimii nimensä mukaisesti leipomoalalla. Pääsääntöisiä tuotteita ovat tuoreet leivät, kahvileivät ja konditoriatuotteet. Lisäksi valmistetaan valtakunnallisesti samoja tuotteita pakasteena. Pakastetuotteet ovat enimmäkseen HoReCa:n (HotelRestaurantCatering) ja suurkeittiöiden tarpeisiin. Koska yrityksen tuotanto käsittää useita erilaisia tuotteita ja työvaiheita, kunnossapitotarpeet koneiden ja laitteiden välillä vaihtelevat huomattavasti.

Konekantaan sisältyy useita erimerkkisiä ja -kokoisia laitekokonaisuuksia, minkä vuoksi yrityksen kunnossapidolliset tarpeet eroavat linjakohtaisesti. Antell-Leipomo Oy:llä oli opinnäytetyötä aloitettaessa käytössään vanha päivittämätön kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä. Järjestelmä oli lähes käyttämättömänä, mikä johtuu osittain siitä, että järjestelmä oli alun perin suunniteltu Windows 95:llä ajettavaksi. Järjestelmän päivittämisestä ei ollut selvää suunnitelmaa eikä vastuumatriisia, mikä oli johtanut siihen, ettei järjestelmää yksinkertaisesti kannattanut käyttää. Kunnossapito suoritti työnsä siten, että huoltotoimenpiteet aloitettiin vasta sitten, kun laite tai kone oli jo rikki tai häiriötilassa, mikäli vikaa tai toimintahäiriötä ei ollut ennakkoon huomattu tai huoltoajankohtaa ollut erikseen sovittu.

Kunnossapidon järjestelmien päivittäminen ja käytännön kunnossapitosuunnitelman laatiminen olivat tarpeellisia eritoten siitä syystä, ettei tuotannon laatu laskeisi. Laadun laskemisen lisäksi pelkona on ollut, että tuotanto katkeaisi yllättäen kone- tai laiterikkojen takia.

Opinnäytetyöprojektin alkuun työnä oli selvittää tuotantotilojen sekä prosessiin kuuluvien laitteiden lähtötietoja. Lähtötietojen selvittämisen lomassa mietittiin kunnossapidollisia tarpeita sekä sitä, kuinka huoltoja ja häiriökorjauksia oli tähän asti seurattu ja kuinka yllättäviin tilanteisiin oli varauduttu.

Opinnäytetyön tavoitteena on ollut luoda kunnossapidon kokonaisuus, joka palvelisi yrityksen toimintaa ja tarpeita. Toiminnanohjausjärjestelmän ja kunnossapitosuunnitelman täytyisi olla helppokäyttöinen ja selkeä, ennen kaikkea helposti toteutettavissa ja toimiva.

2.2 Työn rajaaminen

Toiminnanohjausjärjestelmän laatimisessa opinnäytetyö tulee kattamaan koko leipomon. Leipomon laitekannan laajuuden sekä eri merkkisien laitteiden suuren määrän takia opinnäytetyön kunnossapitosuunnitelma päätettiin rajata koskemaan vain ruokaleipä-osaston linja 1:tä.

2.3 Työn kohteet

Artturi-toiminnanohjausjärjestelmään kuuluvat leipomon tuotantotiloissa olevat laitteet sekä kiinteistöön liittyvät laitteet, kuten IV-koneet. Prosesseihin kuuluvista laitteista ja koneista kerättiin perustiedot, joiden pohjalta tehdään järjestelmään laitekorttikanta. Tämä toimii pohjana Artturin toiminnalle sekä uudelle kunnossapitosuunnitelmalle.

Kunnossapitosuunnitelmaan kuuluu leipomon ruokaleipäosasto linja 1:n koneet ja laitteet. Koneista ja laitteista on kerätty ennakkoon valmistajien huolto-ohjeet, mutta suurella osalla koneista tällaisia ei ole saatavilla, johtuen laitteiden pitkästä iästä. Näiden pohjalta rakennettiin kunnossapitosuunnitelmaa, joka myöhemmin nidottiin yhteen Artturi-järjestelmän kanssa.

Kunnossapito Antell-Leipomot Oy:llä hoidetaan itse. Leipomolla on kunnossapito-osasto, johon kuuluu kolme henkilöä, joista yksi on leipomon vakituinen huoltomies ja kaksi on osa-aikaista toiminimellä huoltotöitä tekevää huoltomiestä.

Osa kunnossapidon palveluista on tilattu yrityksiltä, joilla on erikoisosaamista tiettyihin tuotannon prosesseihin tai laitteisiin. Näiden huolto-ohjeille ja suunnitelmille

ei tehty muutoksia. Esimerkiksi pakastevarastojen huollosta vastaa kylmäkoneisiin erikoistunut yritys Aermec Oy, joka on myös asentanut leipomon pakkasvaraston kylmäkoneet, minkä takia ei nähty tarvetta puuttua toimivaan systeemiin.

3 KUNNOSSAPITO

Kunnossapidon perinteisesti ymmärrettiin olevan vikojen korjausta. Tämä ymmärtämys on nykyaikaisessa maapalloistuneessa yhteiskunnassa aivan liian suppea. Kunnossapito onkin nimensä mukaisesti käyttöomaisuuden tuottokyvyn ylläpitämistä ja säilyttämistä. (Järviö 2006, 11.)

Perinteisesti kunnossapito on mielletty kunnossapito-osaston tekemisiin. Tämä on johtanut tilanteisiin, jossa kunnossapidollisia tehtäviä vieroksutaan tuotanto-osastolla ja pahimmillaan kieltäydytään tekemästä niitä. On ilmeistä, että näissä tapauksissa yrityksissä on heikosti kehittynyt tuotanto-omaisuuden hoitamiskulttuuri. Toimintakunnon hoitaminen on jokaisen sellaisen henkilöryhmän harteilla, joka on kyseisen omaisuuden kanssa tekemisissä. Jokainen ryhmä osallistuu toimintakunnon hyvinvointiin omalla tavallaan. (Järviö – Lehtiö 2012, 17.)

Kunnossapito-osasto vastaa vaativista toimenpiteistä, kuten korjaukset ja vaativa kunnonvalvonta, käyttöhenkilöstö vastaa asianmukaisesta ja ammattitaitoisesta käyttämisestä sekä koneensa toimintakunnon valvomisesta ja toimintaedellytysten vaalimisesta. (Järviö – Lehtiö 2012, 17.)

Kunnossapito on kirjallisuudessa määritelty monin tavoin:

EU:n standardissa SFS-EN 13306:2010 kunnossapito määritellään seuraavasti:

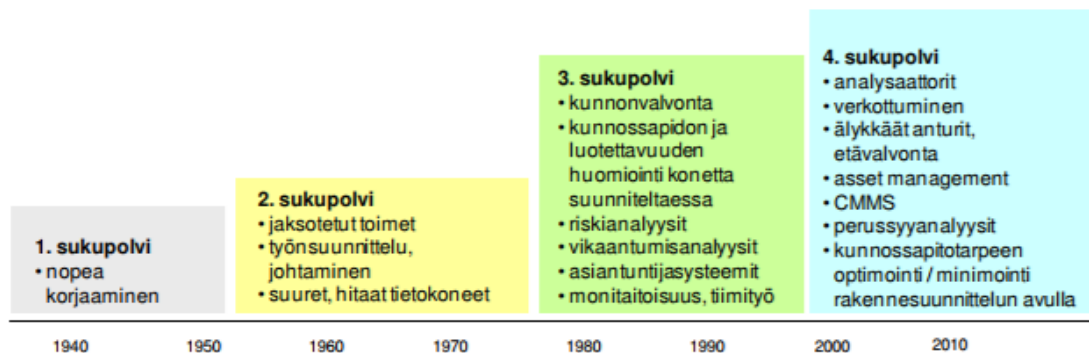
Kaikki koneen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toiminnon. (SFS-EN 13306 2010, 8.)

PSK 6201:2011 eli suomenkielinen standardi määrittelee kunnossapidon seuraavasti:

Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana. (PSK 6201. 2011, 2.)

Kunnossapitoa ei myöskään tule luokitella pelkästään kustannusluontoiseksi, vaan tuotannon toiminnan ja laadun takaajaksi, sillä toimivalla kunnossapidolla pystytään varmistamaan yrityksen ja sen tuotannon kilpailukyky. (Järviö 2006, 16.)

Kunnossapitoa käsittelevä historia on rajattu kuvan 2 mukaisesti neljään sukupolveen, kun tarkastellaan erillisiä ajanjaksoja. Ensimmäinen ajanjakso alkoi, kun ihmiset alkoivat käyttämään vasaraa ja muita koneita ja laitteita. Toisen maailmansodan aikaan alkoi toinen kunnossapidon toinen sukupolvi, kun automaatio ja teollinen valmistus lisääntyivät. Kolmannen sukupolven käynnisti maailmanlaajuinen kilpailun kiristyminen 1970-luvulla. Viimeinen eli neljäs ajanjakso alkoi, kun teknologia alkoi kehittyä huimaa vauhtia. Myöhemmin käydään tarkemmin läpi kunnossapidon historian eri vaiheet ja niiden keskeiset käytännöt.



KUVA 2. Kunnossapidon sukupolvet (Järviö 2007, 11).

Ensimmäisen sukupolven kunnossapidolle luonteenomaisia piirteitä olivat

- Vikaantuneita koneita voitiin pitää seisokissa, jolloin integraatioaste pieni
- Koneet olivat varsin yksinkertaisia. Tämä näkyi myös koneiden vikaantumisessa, koska tavanomaisin mekanismi oli ajasta riippuva vikaantuminen, mutta ilman ns. lastentauteja.
- Koneet olivat yleensä ylimitoitettuja, minkä johdosta ne kestivät enemmän. Ylimitoitus puolestaan johtui runsaista varmuuskertoimista, joilla korjattiin mitoituksen laskennallinen epätarkkuus.
- Vian määrittäminen ja korjaaminen olivat helppoja toimenpiteitä.

- Ennakoiva kunnossapito koostui pääasiassa puhdistamisesta, säätämistä sekä voiteluhuollosta. Tarvittava osaamistaso oli suhteellisen matala. (Järviö – Lehtiö 2012, 21.)

Toinen sukupolvi käynnistyi toisen maailmansodan aikoihin. Teollisuus joutui valmistamaan valtaisia määriä sotatarvikkeita ja samaan aikaan kokeneet käyttäjät vietiin sotarintamille. Tuotantomäärät saatiin riittäviksi lisäämällä koneiden automaatiota ja yhdistelemällä koneita pidemmiksi ketjuiksi. (Järviö – Lehtiö 2012, 21.)

Toisen sukupolven monimutkaisemmat koneet toivat mukanaan myös uuden vikaantumismekanismin, joka oli aikariippuvainen ja jossa esiintyi myös alkuajan lastentauteja. Lisääntynyt monimutkaisuus myös lisäsi kunnossapidon määrää ja hallittavuutta. Tuloksena kehittyi ehkäisevä kunnossapito, joka aluksi oli lähinnä jaksotettua huoltoa, missä huollot tehtiin ennalta määrätyissä jaksoissa. Kustannusten kasvaminen johti myös kunnossapidon suunnitteluun ja johtamiseen, joiden avulla pyrittiin painaamaan resurssien käytön kustannuksia siedettävälle tasolle ja lisäämään koneiden käyntivarmuutta. (Järviö – Lehtiö 2012, 22.)

Kolmas sukupolvi käynnistyi 1970-luvulla. Tämän muutoksen synnytti amerikkalaisten avaruusprojektien konseptien ja innovaatioiden käyttöönotto teollisuudessa. Käyttövarmuusvaatimukset voitiin asettaa aivan uudelle tasolle. Tutkimus loi uusia lähestymistapoja, työkaluja ja tekniikoita. (Järviö – Lehtiö 2012, 22.)

Kunnossapidon suunnittelu on aikaisemmin rakentunut olettamukselle, että vikaantuminen olisi yhteydessä koneen käytön määrään ja rasittavuuteen. Näin varmaan onkin ollut silloin, kun koneet olivat yksikertaisia mekaanisia laitteita. Nykyisin koneet ovat kuitenkin monimutkaisia kokonaisuuksia, joissa käytetään useita teknologioita. Käytettävissä on parempia raaka-aineita, tarkempia suunnittelumenetelmiä sekä kehittyneempiä valmistusmetodeja. Nämä yhdessä ovat synnyttäneet uusia vikaantumismalleja, joille on ominaista riippumattomuus ajasta ja käytön määrästä. (Järviö – Lehtiö 2012, 22.)

Neljäs sukupolvi käynnistyi 1990-luvulla mikroelektroniikan ja IT-tekniikan läpimurron yhteydessä. Sukupolvelle tyypillistä oli tuotantokoneiden hintojen

nousu, joka johtui suurilta osin automaation ja integraation lisääntymisestä. (Järviö – Lehtiö 2012, 23.)

Uusia haasteita toivat erilaiset uudet teknologiat kuten elektroniikka, pneumatiikka ja tietotekniikka. Kunnossapidon tarvitsemien testauslaitteiden määrä kasvoi valtavasti, jolloin myös laitteiden hinnat kohosivat taivaisiin. Samalla tuotannon käyntiä alettiin valvoa erilaisilla sensoreilla, jotka olivat tehokkaita apuvälineitä kunnonvalvontaan. (Järviö – Lehtiö 2012, 23-24.)

3.1 Kunnossapidon määritelmä

Kunnossapidolla tarkoitetaan kaikkia niitä toimia, joilla pyritään säilyttämään tai palauttamaan ja estämään laitteiden ja prosessien vikaantuminen tai toimintakyvyn heikkeneminen. Kunnossapito on toimiva kokonaisuus, joka ei keskity pelkästään yhdelle osa-alueelle. Perimmäisenä tavoitteena on pitää kaikki tuotantolinjat prosesseihin vaikuttavat laitteet ja laitekokonaisuudet mahdollisimman hyvässä kunnossa. (Mikkonen 2009, 26.)

Kunnossapidon tarkoituksena on olla takaajana laitteiden ja koneiden turvallisuudelle ja niiden turvalliselle käytölle. Erilaisilla järjestelmillä pyritään takaamaan parhaat olosuhteet toiminnan turvallisuudelle, tuottavuudelle, laadulle ja ympäristölle.

Jotta kunnossapidon halutaan toteutuvan kohteessa, sen vaatimalla tavalla, täytyy ensin varmistua siitä, että tuotannon peruselementit ovat kunnossa. Peruselementeillä tarkoitetaan kiinteistöön liittyviä asioita, joita ovat esimerkiksi lämmityksen, veden ja sähkön saanti.

Seuraavaksi tulee pitää huoli siitä, että suoraan tuotantoon vaikuttavat laitteet, kuten kuljettimet, nosturit, kompressorit, pumput ja venttiilit ovat käyttökunnossa. Kunnonvalvontaan ja ennakkohuoltojen hoitamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Näiden jaksottaminen ja niistä huolehtiminen on myös yksi kunnossapidon perusedellytyksistä.

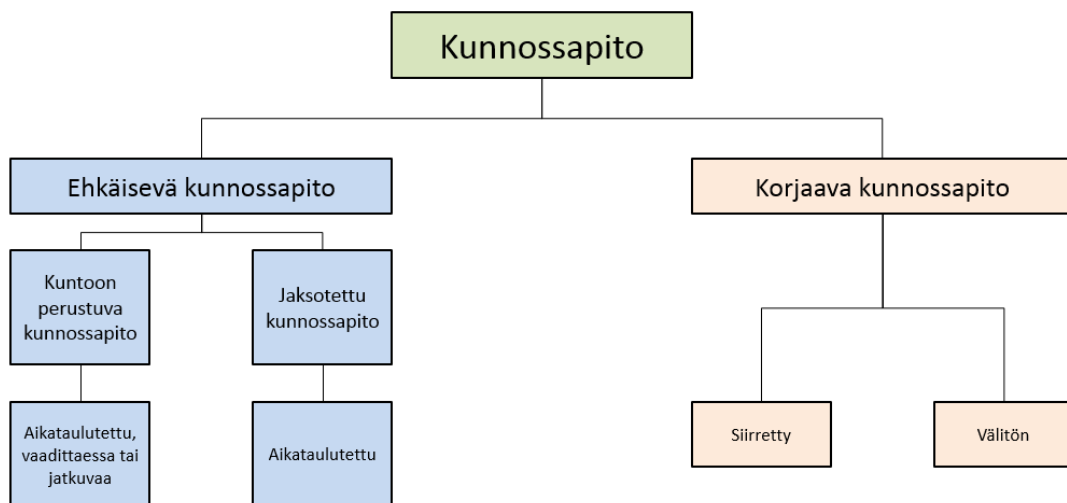
Vikojen ilmaantuessa niihin tulee pystyä puuttumaan tarpeen vaatimalla nopeudella ja ne on pyrittävä korjaamaan niin nopeasti kuin mahdollista, pitäen kuitenkin kustannukset kurissa.

3.2 Kunnossapidon lajit

Kunnossapito on mahdollista jakaa useisiin eri osa-alueisiin. Samat perusperiaatteet ovat näkyvissä kuitenkin kaikissa. Sen takia yksittäiset erot jäävät pieniksi.

SFS-EN 13306:2010 jakaa kunnossapitotoimenpiteet vian havaitsemisen mukaan. Vika määriteltiin aikaisemmin tilaksi, jossa kohde ei kykene suorittamaan vaadittua toimintaa. Näin olleen ehkäisevään kunnossapitoon sisältyivät kaikki ne toimenpiteet, joita suoritetaan ennen kuin vika pysäyttää komponentin toiminnan. (Järviö – Lehtiö 2012, 46.)

Kuvan 3 mukaisesti kunnossapito on jaettu erilaisiin kunnossapitolajeihin. Lisäksi kunnossapitolajeiksi voidaan määritellä ”huolto” ja ”vikojen ja vikaantumisen selvittäminen”.



KUVA 3. Kunnossapitolajit (SFS-EN 13306:2010)

3.3 Ehkäisevä kunnossapito

SFS-EN 13306 -standardi määrittelee ehkäisevän kunnossapidon:

Määrätyin välein tai suunniteltujen kriteerien täytyessä pienennetään vikaantumisen mahdollisuutta tai kohteen toiminnan heikkenemistä. (SFS-EN 13306. 2010, 20.)

Ehkäisevän kunnossapidon tarkoitus on nimensä mukaan ehkäistä koneen tai laitteen vikaantumisia, häiriötä sekä rikkoontumisia ja pyrkiä pitämään mahdollisimman hyvä suorituskyky läpi koneen eliniän. Koneiden toimintakyvyn heikkeneminen sekä vikaantumisien todennäköisyyden vähentyminen ovat ehkäisevän kunnossapidon perimmäisiä päämääriä.

Ehkäisevän kunnossapidon huollot ovat laitteen ikään ja kuntoon perustuvia tai aikaan sidottuja jaksotettuja huoltoja ja vikakorjauksia. Ehkäisevän kunnossapidon erilaiset huollot ja toimenpiteet ovat koneiden tarkkailun seurausta. Koneiden tarkkailussa kiinnitetään huomiota koneen, laitteen tai kokonaisuuden toimintaan ja siihen kuinka hyvin se pystyy suoriutumaan annetusta tehtävästä.

Jaksotetut huollot suoritetaan koneen käytettävyyden perusteella tai sovittujen aikataulujen perusteella. Suuremmat huollot ja vikakorjaukset tehdään kuitenkin silloin, kun tuotanto ei ole käynnissä tai siten, ettei se vaikuttaisi negatiivisesti tuotantoon.

3.4 Parantava ja mittaava kunnossapito

PSK 6201:2011 standardi määrittelee parantavan kunnossapidon:

Parantavan kunnossapidon tarkoituksena on parantaa kohteen luotettavuutta ja/tai kunnossapidettävyyttä muuttamatta kohteen toimintoa. (PSK 6201. 2011, 23.)

Uusimpana kunnossapitomallina korjaavan ja ehkäisevän kunnossapidon rinnalle ovat tulleet parantava kunnossapito ja mittaava kunnossapito.

Uusimmat kunnossapitolajit ovat nykypäivän tarpeisiin suuntaavia ja tulevaisuuden tähtääviä, pyrkimällä mahdollisimman vähäisin kustannuksin, mahdollisimman tehokkaaseen tuotantoon. Tehokkaan tuotannon mittarina käytetään yleisesti tuotannon prosessien katkottomia ajoja sekä tuotannon työntekijöiden luottoa käytettäviin koneisiin.

Parantava kunnossapito voidaan jakaa kolmeen pääryhmään.

Ensimmäisen ryhmän kuuluvat laitteisiin tehtävät muokkaukset, jotka modernisoivat koneen käyttäytymistä ja joilla pyritään muuntamaan kone nykyaikaisemmaksi, yleensä parantaen koneen suorituskykyä. Laite pyritään muuttamaan käyttämään uudempia komponentteja kuin alkuperäiset. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi vanhojen DC-käyttöjen vaihtamista taajuusohjatuilla oikosulkumoottoreilla. (Järviö – Lehtiö 2012, 51.)

Toisen ryhmän parannuksien tarkoituksena on muuttaa koneen luotettavuutta. Tällä tarkoitetaan erilaisia uudelleensuunnitteluja ja korjauksia, millä pyritään parantamaan koneen epäluotettavia piirteitä. Suorituskyvyn parantaminen ei ole tarkoituksena, vaan tarkoitus on parantaa laitteen luotettavuutta. (Järviö – Lehtiö 2012, 51.)

Kolmanteen ryhmään kuuluvat koneeseen tehtävät modernisoinnit, joilla pyritään parantamaan laitteen suorituskykyä. Yleensä tällainen modernisaatio tarkoittaa, että uudistetaan sekä kone että valmistusprosessi. Tällaisia tilanteita syntyy jatkuvasti enemmän, koska koneiden eliniät ovat paljon pidemmät, kuin niillä valmistettavien tuotteiden eliniät. Tämä johtaa siihen, että vanhalla koneella ei välttämättä ilman muutoksia pystytä enää vastamaan markkinoiden toiveisiin. (Järviö – Lehtiö 2012, 51-52.)

3.5 Korjaava kunnossapito

SFS-EN 13306 -standardi määrittelee korjaavan kunnossapidon:

Korjaava kunnossapito on kunnossapitoa, jota tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon. (SFS-EN 13306. 2010, 22.)

PSK 6201:2011 standardi määrittelee korjaavan kunnossapidon:

”Korjaavaa kunnossapitoa on häiriökorjaus, kunnostaminen ja kuntoon perustuva suunniteltu korjaus”. (PSK 6201. 2011, 23.)

Korjaavaan kunnossapito on joko vianetsintää ja häiriönkorjausta, eli suunnittele-
matonta tai suunniteltua kunnostusta. Korjaava kunnossapito etenee useasti
seuraavan kaavan mukaan:

- vian määrittäminen
- vian tunnistaminen
- vian paikallistaminen
- korjaus
- toimintakuntoon palauttaminen. (Järviö – Lehtiö 2012, 51.)

Korjaavassa kunnossapidossa tarvittavat toiminnot tehdään vastaa koneen vi-
kaantuessa tai rikkoontuessa (SFS-EN 13306. 2010, 22). Korjaavan kunnossa-
pidon toiminnot voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään; välittömiin, jotka teh-
dään heti ja siirrettyihin, jotka tehdään myöhemmin sovittuna aikana.

Välittömiksi luokitellut toimenpiteet ovat sellaisia, jotka suoritetaan välittömästi
vian tai laiterikon havaitsemisen jälkeen. Tärkeimpänä vaatimuksena on koneen
käyttäjän turvallisuus. Jos vika heikentää koneen käyttäjän turvallisuutta, se tulee
poistaa tai korjata heti. Koneita ei myöskään suositella käytettäväksi, mikäli siitä
voi aiheutua vaaraa koneen käyttäjille tai sivullisille. Tämänkaltaiset ohjeet päte-
vät yleisesti kaikkiin kunnossapitolajeihin. Tästä huolimatta nykyäänkin työturval-
lisuuteen liittyviä asioita vähätellään, mistä johtuu myös, että niin sanottuja ”lä-
heltä piti” -tilanteita sattuu yllättävän usein.

Myöhemmäksi siirretyt korjaukset ovat luonteeltaan sellaisia, jotka eivät aiheuta
välitöntä vaaraa tai riskiä tai haittaa yleisesti koneen tai laitteen käyttöä. Korjaa-
vien toimenpiteiden siirtoja tehdään yleensä vain silloin, kun tuotannon on pysyt-
tävä käynnissä esimerkiksi kiireellisten toimitusaikataulujen takia.

3.6 Standardit

Kunnossapitoon liittyviä standardeja on Suomessa käytössä noin 20. Tässä opin-
näytetyössä on keskitytty kahteen yleisimmin käytettyyn standardiin, SFS-EN
13306 ja PSK 6201. Lisäksi on otettu mukaan myös kohdeyrityksellä käytössä
oleva FSSC 22000, joka joissain määrin sivuaa myös kunnossapitoa.

3.6.1 Eurooppalainen standardi SFS-EN 13306

Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon. (SFS-EN 13306. 2010, 8.)

3.6.2 Kansainvälinen standardi PSK 6201

Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, ja hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana. (PSK 6201. 2011, 2.)

3.6.3 Elintarviketurvallisuusstandardi FSSC 22000

FSSC 22000 on elintarviketeollisuuteen tehty standardi, jonka päätarkoituksena on elintarviketurvallisuus. Standardi perustuu SFS-EN ISO 22000:een. Tämä asettaa kunnossapidolle omat haasteensa. Standardi ei kuitenkaan ota suoraan kantaa siihen, kuinka yrityksen kunnossapito tulisi hoitaa, vaan ohjeet ovat annettu laveasti.

SFS-EN ISO 22000 sivuaa kunnossapitoa seuraavanlaisesti:

Vaara-analyysijä ja omavalvontajärjestelmää kehitetään HACCP-ohjelmalla, jota kehitetään Codex Alimentarius -ohjeistuksen mukaisesti. Standardin tarkoituksena on yhdistää tukiohjelmat ja erityistukiohjelmat (OPRP) HACCP-suunnitelmaan. Yritys laatii suunnitelman käyttäen apunaan näitä tukiohjelmia niitä vaaroja vastaan, jotka voivat vaikuttaa elintarviketurvallisuuteen suorasti tai epäsuorasti. Tällaisia ohjelmia voivat olla mm. laitteiden kunnossapitosuunnitelma ja lämpötilavalvonta kylmätiloissa. Yritys saa itse päättää ulkoistaako se tukiohjelmien palvelun vai hoitaako se nämä itse. Tukiohjelmien valvonta ja tulosten seuranta pitää yrityksen kuitenkin suorittaa itse. (SFS-EN ISO 22000. 2006, 30.)

4 ANTELL-LEIPOMOT OY:N KUNNOSSAPITO

Kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmän ja kunnossapitosuunnitelmien luomiseen tähtäävä prosessi sai alkunsa Antell-Leipomot Oy:n tarpeesta saada pitkän ajanjakson suunnitelmia leipomolla tehtävistä kunnossapidollisista töistä. Lisäksi haluttiin saada luotettavaa tietoa vikaantumisista, häiriöistä ja jaksotetuista huolloista sekä kokonaisvaltainen kuva siitä, että leipomon laitteet ja koneet ovat toimintakunnossa ja luotettavia käyttää. Kunnossapidon organisaatio ei pystynyt vastaamaan yrityksen kasvavaan liikevaihtoon ja tiedonkäsittelyyn tai tuottamaan suunnitelmia lähtötilanteen kartoittamisesta työnsuunnittelun ohessa.

Leipomon lähtötilanne oli, että kunnossapidon töitä ei suunniteltu tai ne suunniteltiin todella lyhyelle ajanjaksolle. Tieto laitteiden tai prosessien vuosihuolloista tai jaksotetuista huolloista saatiin vasta hieman ennen niiden suunniteltua toteutumispäivää. Suunnitelmilla oli taipumus muuttua projektien edetessä, etenkin aikatauluiltaan. Lähtötilanne vaikeutti oleellisesti resurssien sekä erillistä aikataulutusta vaativien ennakkohuoltojen määrittelyä. Tuotannon aikaisten ennakkohuoltojen suunnitelmallinen ja säännöllinen toteuttaminen ontui, koska suurin osa resursseista jouduttiin kiinnittämään muihin töihin, usein nopeasti muuttuvien tuotantotilanteiden ja vanhan laitekannan vuoksi.

Leipomon konekannan tietoja ei oltu päivitetty vuosiin ja suurin osa tiedosta oli niin sanottua hiljaista tietoa. Osa laitteisiin tehdyistä päivityksistä oli tehty ilman minkäänlaista dokumentaatiota tai kytkentäkaavioita. Ilmeisimmin on tehty korjauksia laiterikkojen sattuessa ja väliaikaiset kytkennät ovat vuosien aikana muuttuneen pysyviksi ratkaisuuksi. Esimerkkinä noustatuskaapin hätäseis-piirin ohittaminen, koska se pysäytti linjaston turhaan. Hätäseis-piirin ohituksesta tai sen tekijästä ei tämän hetkellä kunnossapito-organisaatiolla ollut tietoa.

Leipomon tuotannon prosessimainen luonne ja toisiinsa kytketyt vaikutukset tuotantolaitoksen koneiden ja laitteiden kanssa aiheuttavat osaltaan omat haasteensa töiden suunnittelulle ja erityisesti aikataulutamiselle, etenkin pidemmille ajanjaksoille. Näiden lisäksi jatkuvasti elävät tuotantotilanteet vaikeuttavat leipomon kunnossapitotöiden suunnittelua.

4.1 Kriittiset pisteet

FSSC 22000 -standardi käyttää termiä CCP (critical control point), eli kriittinen piste tai kriittinen hallintapiste (SFS-EN ISO 22000. 2006). Standardi vaatii, että jokaisen työvaiheen liittyvät vaarat ja riskit arvioidaan ja näille löydetään hallintakeinot ja tarpeen vaatiessa kriittinen hallintapiste. Arviointi tapahtuu HACCP-ryhmässä (hazard analysis and critical control points), jossa prosessin jokainen vaihe käydään läpi ja jokainen mahdollinen vaara arvioidaan, jolloin löydetään CCP-pisteet. Kaikki vaarojen hallintakeinot eivät ole CCP-pisteitä, vaan suurin osa on CP-pisteissä (control point) tai T-pisteessä (tukijärjestelmä). CCP-pisteessä ovat vain ne hallintakeinot, jotka ovat tuotteen valvonnassa toiminnassa koko tuotettavan erän ajan. Esimerkiksi leipomon pakkauslinjastolla on metallinpaljastin, joka on määritelty CCP-pisteeksi, koska kaikki kyseisen linjan tuotteet kulkevat sen läpi.

Kunnossapidossa on käytössä vika- ja vaikutusanalyysi, VVA (englanniksi FMEA failure modes and effects analysis), millä tutkitaan toimintavarmuutta valitussa kohteessa. Tarkoituksena on arvioida vikojen vaikutus tuotantoon jo ennen niiden syntymistä. Analyysin kohteet luokitellaan merkittävimpien vikojen ja niiden seurauksien perusteella. Analyysia voidaan käyttää yksittäiselle laitteelle tai laitekokonaisuudelle. (Laine 2010, 127-129.) Analyysi helpottaa ymmärtämään laitteen kokonaisuutta ja eri komponenttien merkitystä laitteelle.

Vika- ja vaikutusanalyysista on myös laajennettu versio VVKA, eli vika- vaikutus- ja kriittisyysanalyysi (englanniksi FMECA failure modes, effects and criticality analysis). Laajennettu analyysi päätettiin tästä työstä jättää pois, koska se olisi tehnyt opinnäytetyöstä turhan raskaan suorittaa.

Antell-Leipomot Oy:lle tehtiin yhdistelmä vaarojen arviointia sekä vika- ja vaikutusanalyysia. Pohjaksi valittiin vika- ja vaikutusanalyysi, johon lisättiin FSSC 22000:n kriittisen pisteen ajattelumalli. Kuitenkaan ei lähdetty tutkimaan kaikkia ruokaleipälinjaston koneita vaarojen arvioinnin pohjalta, koska tuoteturvallisuusjärjestelmän teon aikana linjastojen vaarat oli jo arvioitu. Käytettiin samaa dataa tutkiessa kriittisiä pisteitä ja niiden vaikutusta vika- ja vaikutusanalyysiin. Näin

saatiin tehokas ja yksinkertainen pohja kunnossapitosuunnitelman luonnille. Analyysi antaa suoraan vastaukset siihen, minne resursseja kannattaa kiinnittää ja mitkä laitteet voi jättää vähemmälle huomiolle.

4.2 Vika- ja vaikutusanalyysi vaiheittain

Vika- ja vaikutusanalyysi koostuu useasta vaiheesta. Ensimmäinen on tunnistettava analyysin eri vaiheet. Tunnistamisen jälkeen analyysi voidaan suorittaa halutulla tarkkuudella.

VVA:n tunnistetut vaiheet ovat seuraavat:

1. Tunnistetaan laite tai laitekokonaisuus, jossa kuvataan laite tai laitekokonaisuus.
2. Laaditaan prosessikaavio laitteesta tai laitekokonaisuudesta. Prosessikaavioon merkitään yhteydet eri laitteiden välillä, jolloin nähdään laitteiden vaikutus toisiinsa.
3. Käydään FSSC 22000 vaarojen arvioinnin läpi. Vertaillaan linjaston vaarojen arvioinnin ja vika- ja vaikutusanalyysin tuloksia keskenään.
4. Luodaan VVA-taulukko, johon tulee ainakin analysoinnin kohde ja laitteet.
5. Määritetään osatekijät. Lisätään laitteiden komponentit taulukkoon.
6. Kirjataan vikamuodot ja lisätään laitteiden vikamuodot taulukkoon.
7. Määritellään vaikutus tuotantoon ja yrityksen talouteen.
8. Tunnistetaan vikamuotojen syyt ja vikojen todennäköisyys.
9. Analysoidaan tulokset.

Tässä työssä käytetään Excel-pohjaista taulukkoa, mihin kirjataan valittujen laitteiden ennakkohuollot sekä seurantajakson aikana esiin tulleet viat. Taulukon avulla saadaan tietoa huoltojen kustannuksista ja ennakkohuoltojen mahdollisista hyödyistä. Tulevaisuudessa tiedot tullaan siirtämään Artturi-järjestelmään, mistä saadaan päivitettyä tietoa kunnossapidon prosesseista.

4.3 Antell-leipomot Oy:n vika- ja vaikutusanalyysi

Antell-Leipomot Oy:llä kartoitettiin ruokaleipälinjaston kaikki koneet. Kartoitus suoritettiin paikan päällä Antellilla ja samalla luotiin laitekortteja Artturi-järjestel-

mää varten. Kartoituksessa käytiin huoltomiesten kanssa tehdaskierroksilla tuotannon koneita läpi. Etukäteen tuntemalla laitteet, joiden vikaantuminen aiheuttaa suurimmat kustannukset, voidaan vikaherkkien koneiden kunnossapitoon panostamalla vaikuttamaan positiivisesti kunnossapidon resurssien käyttöön.

Antell-Leipomot Oy:llä ei ollut käytetty hyväksi vika- ja vaikutusanalyysia. Tämä oli ensimmäinen kerta, kun tuotannon laitekantaa kartoitettiin vikaantumisien perusteella. Kartoituksen aikana huomioitiin, että leipomon koneista siivutuskoneet olivat niitä, jotka aiheuttivat eniten häiriöitä ja vikoja. Vika- ja vaikutusanalyysin ulkopuolelle jätettiin ruokaleipäosastoa lukuun ottamatta kaikki muut linjastot, koska näiden vikaantuessa tuotanto ei pysähdy tai jos pysähtyy, sen voi pysäyttää hallitusti. Ruokaleipälinjastolla tuotteita tulee vähintään tunti sen jälkeen, kun vika on havaittu ja tuotteiden ajaminen keskeytetty. Pitkä keskeytysviive johtuu siitä että, leivältä kestää pitkän aikaa nousta, paistua ja jäähtyä, mikä tekee linjoista erittäin pitkiä.

Analyysia varten valikoitui ruokaleipälinjan Ipekan valmistama, kuvan 4 MasterSlicer R2 -siivutuskone. Leikkuri on vuosimallia 2006 ja se on hankittu uutena vuonna 2007. Sisään- ja ulostulo-kuljettimet on hankittu erikseen vuonna 2010.



KUVA 4. MasterSlicer R2 -siivutuskone

Toiseksi koneeksi valittiin saman valmistajan, kuvan 5 PSmako-merkkinen pakkaus-kone. Nämä kaksi käsitellään yhtenä kokonaisuutena, koska ne ovat samalta valmistajalta ja tehty toimimaan keskenään. Pakkaus-kone on hankittu samana vuonna kuin siivutuskonekin, eli 2007.



KUVA 5. PSmako-pakkaus-kone

Kokonaisuutta seurattiin tiiviisti kahden kuukauden ajan heinäkuun 2016 alusta elokuun 2016 loppuun. Ajanjakson aikana kaikki koneisiin tulleet viat kirjattiin ylös, lisäksi kirjattiin huoltomiesten työtunnit ja varaosien aiheuttamat kustannukset. Viimeiseksi kirjattiin samoille koneille jo olemassa olevat jaksotetut huollot ja sovitut ennakkohuollot. Ennakkohuolloista ei kirjattu käytettyjä tunteja eikä varaosien hintoja, koska nämä lasketaan kunnossapidon päivärutiineihin.

4.4 Antell-leipomot Oy:n vaarojen arviointi

Tulevaa kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmään varten tehtiin yksinkertainen vaarojen arviointi, joka on liitteessä 2. Tarkoituksena on ottaa yhden linjaston kaikki laitteet tarkasteluun, missä käydään läpi laitteen toimintaan vaikuttavat mahdolliset vaaratekijät sekä niiden esiintymisen tiheys, todennäköisyys havaita vaara ja vaaran vakavuus.

Vaarojen arviointi tehtiin yhdessä kunnossapidon henkilöstön kanssa käyttäen hyväksi jo valmiiksi sovittuja laitoskierroksia. Kierrosten aikana kartoitettiin ruokaleipä linja 1:n kaikki koneet ja niihin liittyvät vaarat.

Vaarojen arvioinnin on tarkoitus toimia pohjana tuleville ennakkohuoltosuunnitelmille, mitä Artturi-ohjelmistoon tullaan jatkossa kirjaamaan. Samalla periaatteella saadaan parempi yleiskuva linjastosta kokonaisuutena sekä siitä, missä kyseisen linjaston sudenkuopat ovat. Tämä auttaa jatkossa kehittämään kunnossapidon toimintaa uudelle tasolle. Kunnossapidon toiminta helpottuu, kun voimavarat voidaan keskittää paremmin niille osa-alueille, jotka vaativat tarkempaa huolenpitoa.

4.5 Antell-leipomot Oy:n analyysien tulokset

Vika- ja vaikutusanalyysin ja vaarojen arvioinnin tulokset kerättiin omiksi Excel-taulukkoiksi. Vaarojen arvioinnissa käytettiin FSSC 22000 -järjestelmän vaarojen arvioinnin menettelytapaa, joskin suuresti muokattuna. FSSC 22000 -järjestelmän vaarojen arvioinnin peruseriaate pyrittiin pitämään alkuperäisenä. Vika- ja vaikutusanalyysissä käytettiin yleisesti kunnossapidon käytössä olevaa perinteistä tapaa.

4.5.1 Vika- ja vaikutusanalyysin tulokset

Tulokset vika- ja vaikutusanalyysistä saatiin tarkasteltavaksi syyskuun 2016 alussa. Tulokset koottiin Excel-kaavioksi liitteeseen 1, josta saatiin kunnossapidon kannattavuuden kannalta oleellisia tuloksia. Eniten vikoja oli kahden kuukauden seurannan aikana pakkauskoneessa.

Pakkauskoneen viat olivat suurimmaksi osaksi mekaanisia vikoja, joiden kustannukset jäivät alle 1000 €. Suurimmaksi viaksi paljastui viallinen ohjausnäyttö. Ohjausnäytön huoltoon ja varaosiin jouduttiin käyttämään ulkopuolista asiantuntijaa, mikä nosti hintaa oleellisesti. Ohjausnäytön vaihdon hinnaksi tuli lopulta 2245,90 €, mihin on laskettu mukaan seisokin aiheuttaman kulut sekä työpisteen työntekijöiden kulut.

Pakkauskoneen ennakkohuoltotoiksi oli merkattu taulukon 1 mukaiset työt.

TAULUKKO 1. EH-työt, pakkauskone

1	Laakereiden ja nivelten voitelu
2	Ilmansuodattimien puhdistus

Ennakkohuoltotöitä oli tarkastelun aikana keretty tekemään kolme kertaa. Ennakkohuoltoihin tulisi lisätä ainakin antureiden ja valotunnistimien testaus sekä laitteen toiminnan yleistestaus. Näiden lisäysten aiheuttama työkustannus olisi noin 1 h/kk. Tällöin olisi mahdollista säästää seisokkien aiheuttamat kulut, jotka olivat kahden kuukauden seurannan aikana 864 € ja vuositasolla 5 184 €.

4.5.2 Vaarojen arvioinnin tulokset

Vaarojen arvioinnin tulokset saatiin valmiiksi vuoden vaihteessa 2016. Tulokset koottiin Excel -kaavioksi liitteeseen 2. Vaarojen arvioinnin tarkoituksena oli löytää ruokaleipä linja 1:n sellaiset kohdat, mitkä olisi hyvä lisätä ennakkohuoltosuunnitelmaan ja Artturiin. Vaarojen arvioinnissa käytettiin FSSC 22000 -järjestelmän pisteytystapaa sekä hallintakeinojen luokittelumallia. Luokittelumalli kuvaa kolme erilaista pistettä: tukipisteen T, kontrollipisteen CP ja kriittisen pisteen CCP. Antell-Leipomot Oy:n tapauksessa saimme T- ja CP-pisteitä, joiden määritelmäksi päätettiin, että T on tavallinen ennakkohuoltoon perustuva tarkkailu ja CP hieman tarkempaa tarkastelua vaativa piste.

Vaarojen arvioinnissa löydettiin 84 kappaletta T-pisteitä ja 9 kappaletta CP-pisteitä. Arvioinnin perusteella tehtiin Artturiin laitekorteille ennakkohuoltosuunnitelmat koneille. Jatkossa muidenkin linjojen ennakkohuoltosuunnitelmien laatiminen tullaan tekemään samalla periaatteella.

Esimerkiksi taikinantekokoneen ennakkohuoltosuunnitelma tehtiin kuvan 6 mukaisen vaarojen arvioinnin perusteella. Ennakkohuoltosuunnitelman teossa otettiin myös huomioon taikinakoneen ikä ja vuotuinen käyttömäärä.

Vaihe	Mahdollinen vaara M = Mekaaninen, S = Sähkö, H = Hydraul, P = Paineilma, V = Verkko	Hallintakeinot	Esiintymisen A	Havaitsemisen B	Vakavuus C	CCP/CP/T	1. K	2. K	3. E	4. E	Peruste (tarvittaessa)
Taikinakone	M Killahihna menee poikki	Hihnojen kunnon tarkkailu	1	1	7	T					Koneen liike tapahtuu hihnojen avulla
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnon tarkkailu	2	2	3	T					
	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnon valvonta	1	1	5	T					
	S Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T					

KUVA 6. Vaarojen arviointi

Ennen vaarojen arviointia koneen ennakkohuoltotoiksi oli merkattu vain voitelu. Jatkossa ennakkohuoltotoita tulee olemaan enemmän vaarojen arvioinnissa esiin tulleiden epäkohtien seurauksena.

5 ARTTURI

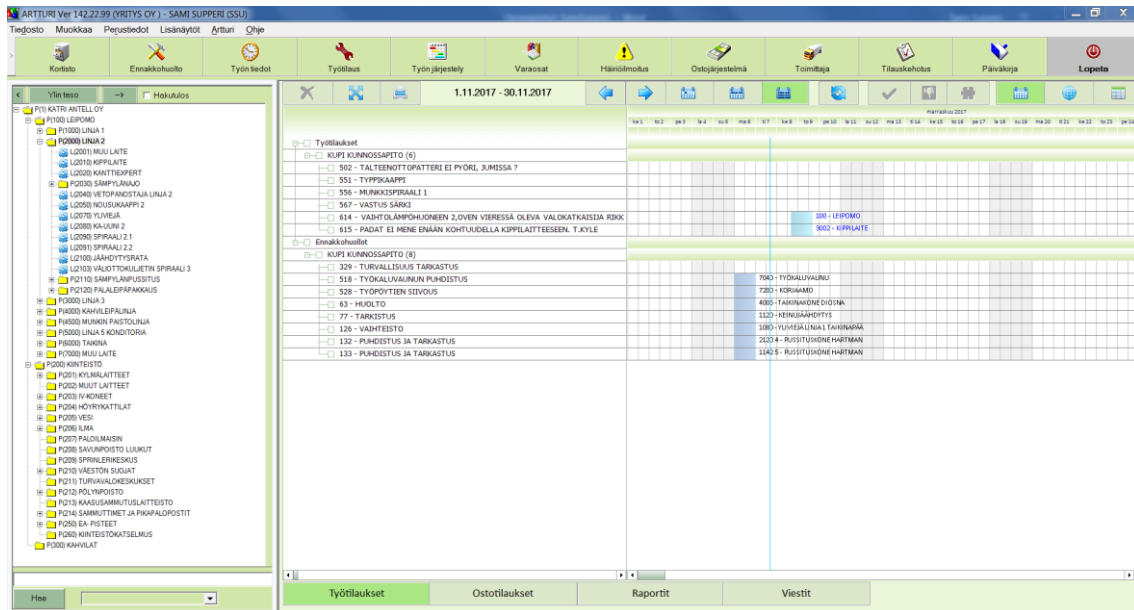
Artturi on tehokas ja helppokäyttöinen kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä, jonka avulla voidaan hallita kunnossapidon töitä ja huollettavia kohteita. Järjestelmän perusominaisuuksia ovat kohteiden, töiden ja materiaalien hallinta. Lisäominaisuuksina on mahdollisuus ostaa myös varaosien ostotoiminnot. Järjestelmä skaalautuu kivuttomasti kaikenkokoisten yritysten käyttäjämäärien sekä muiden tarpeiden mukaan.

Tällä hetkellä Artturi-järjestelmä on Suomen eniten toimitettu kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä, jonka toimintoja käyttävät jo sadat erikokoiset kunnossapidon palveluita käyttävät yritykset (Artturi Neo. 2017).

5.1 Toimintaperiaate

Artturi-järjestelmän toimintaperiaate täysin erilainen kuin aiemmin käytössä olleen Arrow Maint -ohjelman. Palvelimella toimivaa tietokantaa käytetään etänä internet yhteyden kautta, joko tietokoneella tai mobiililaitteella. Antell-Leipomot Oy:n käytössä on vain tietokoneen kautta pyörivä ohjelmisto. Vanhaan Arrow Maint-järjestelmään verrattuna huomattavia parannuksia voidaan mainita web-käyttöliittymä, mikä ei vaadi käyttäjiltä lainkaan ohjelmiston asennusta, vaan käyttöön soveltuu mikä tahansa verkkoselain. Web-käyttöliittymä on suunniteltu tuotannon työntekijöiden käytettäväksi, jolloin työntekijät voivat luoda järjestelmään itse vika- ja häiriöilmoituksia. Samalla tuotannon ihmiset pystyvät seuraamaan omien laitteidensa vika- ja huoltohistoriaa. Toisena huomattavana parannuksena voidaan mainita käyttäjäystävällisyys, mikä johtuu puhtaasti siirtymisestä päivittämättömästä tekstipohjaisesta järjestelmästä uuteen graafiseen järjestelmään.

Artturin aloitusnäkyvässä nähdään koko järjestelmän laitekortit sekä tulevat ennakko- ja tilatut huollot. Liikkuminen järjestelmässä tapahtuu aina aloitusnäkyvän kautta. Kuva 7 antaa hyvän yleiskuvan siitä, minkälainen järjestelmä Artturi on.



KUVA 7. Aloituskäytävä

Uuden käyttäjän luominen tapahtuu Artturissa valitsemalla ”Käyttäjien ylläpito” -välilehti. Välilehdelle täytetään uuden käyttäjän tiedot ja valitaan lopuksi ”Lisää” tai ”Muuta”. Vaihtoehtoisesti voi valita jo olemassa olevan käyttäjän ja tallentaa sen päälle uutena käyttäjänä.

Käyttäjien ylläpito

Hae Valitse Tyhjää Muuta Lisää Poista Raportit Työkalut Sulje

Hakuehdot

Tunnus Kirjautumisoikeus Lajittelu Tunnus Nimi

Käyttäjän nimi

Henkilöluokka

Huoltoryhmä

Sähköposti Käyttäjärhmä

Puhelin Tilausryhmä

Fax Hyväksymisraja

Kortin nro Oletuspanu

Tekstiviesti

Tulosyks.

Työsuht. alkupvm Työaika h min

Työsuht. loppupvm Aikaväli

Tuuraaja

Tuuraus alkaa Tuuraus

Rooli

Vastuuhenkilö Ostaja Vetäjä Mater. tilaaja

Korjaaja Noutaja Hyväksyjä Työn tilaaja

Keskihinnan korjaaja Varaston hallinta Työn kuittaaja Katoamisten hyväksyjä

Inventoija Kirjanpitäjä

Tunnus	Nimi	Huoltoryhmä	Käyttäjärhmä	Sahk
ARTTURI	ARTTURI PÄÄKÄYTTÄJÄ		OLETUS	
EMI	ESA-MATTI IHALAINEN	KUPI	KUNNOSSAPITO	
PEP	PENTTI PESÄLÄ	KUPI	KUNNOSSAPITO	
<input checked="" type="checkbox"/> SSU	SAMI SUPPERI	KUPI	KUNNOSSAPITO	
TESTI	TESTIKÄYTTÄJÄ		KUNNOSSAPITO	
TJOHTO	TYÖNJOHTO		OLETUS	
TYÖ	TYÖ			

KUVA 8. Käyttäjien ylläpito

Artturin käyttö pyörii luotavien korttien varassa. Järjestelmään erilaisia kortteja ”Kortisto” -aliohjelman avulla.

Esimerkkejä korteista ovat

- Asiakirjakortti
- Automaatiokortti
- Laitekortti
- Laitepaikkakortti
- Rakennuskortti
- Sähkökortti
- Varaosakortti

- ATK-kortti.

Antell-Leipomot Oy:n tapauksessa keskitymme enimmäkseen laite- ja laitepaikkakortteihin.

Laitekortin luominen tapahtuu valitsemalla ”Kortisto” -aliohjelma. Valitaan kuvan 9 mukaisesti haluttu korttityyppi valikosta ja täydennetään tarvittavat tiedot sivulle. Ohjelma vaatii lisäämään nimen, tunnuksen, tärkeyden, korttiryhmän ja ylemmän tunnuksen.

Etsi	Hae	Tyhjää	Tallenna	Poista	Hakupohja	Sulje	34/222			
Korttityyppi	L	Tunnus	1142.5	Tärkeys	A	B	C			
Nimi	PUSSITUSKONE HARTMAN						Lisätieto			
Korttiryhmä	PAKKAUSKONE	PAKKAUSKONEET								
Yl.tun	P	1142	PALALEIPÄPAKKAUS							
Tyyppi/malli	HARTMANN-AUTOMAT VS/310			Asennuspäivä						
Valm. numero				Takuu päättyy						
Tilausnumero				Jnro						
Valmistaja	GEORG HARTMANN			Toimittaja	RK-TEK					
Valmistaja2	GEORG HARTMANN			Kusko	RK-TEK					
Tila										
Yleistiedot	Kentät	Lisätiedot	Sarakkeet	Alatasot	Varaosat	Asiakirjat	Työt	Historia	Liittymät	Kuvat

KUVA 9. Laitekortti

Laitekortin luomisen jälkeen luodaan ennakkohuoltotyö EH-kortille. Kortit ovat numeroidut ja ne liitetään aina tiettyyn koneeseen ja laitekorttiin. Korttiin lisätään kuvan 10 mukaisesti erilaisia tietoja, joiden mukaan kortti on löydettävissä Artturin järjestelmistä. Korttiin lisätään kortin tyyppi, tärkeys, EH-työn nimi, vetäjä, huoltoryhmä, työlaji, kohde ja kuvaus tehtävästä huollosta. Kuvaus-kenttään kirjoitetaan kirjalliset ohjeet tehtävistä ennakkohuoltotöistä. Huollon ohjeina käytetään koneiden omia ohjeita ja käyttöoppaita.

Etsi	Hae	Tyhjää	Tallenna	Poista	Hakupohja	Sulje	1/1
Tyyppi	E	<input type="checkbox"/> Kiinnitä aloitusnäytölle	Työnumero	133	Tärkeys	A B C	
* Työn nimi	PUHDISTUS JA TARKASTUS			Ohjaustapa	Kalenteri Mittari		
Ylempi työnumero	...			Jnro	Hierarkia		
Vetäjä	EMI	...	ESA-MATTI IHALAINEN	Tila	6	ALOITETTU	
* Huoltoryhmä	KUPI	...	KUNNOSSAPITO				
Työlaji	01.1.1	...	JAKSOTETTU KUNNOSSAPITO				
Kohde	L	1142.5	...	PUSSITUSKONE HARTMAN			
Panu	1142	...	PALALEIPÄPAKKAUS				

		Kuvaus	Työtunnit
Toimenpide		TOIMINNAN TARKASTUS KETJUNKIRISTÄJÄT TARKASTUS/SÄÄTÖ. KETJUJEN JA KIILAHIIHNOJEN TARKASTUS ILMAÖLJYN TARKASTUS/LISÄYS. LAAKERIT JA NIVELET VOITELU.	
Kohteen osa			
Perustaja			
Muuttaja			
Järjestysnumero			
Toimittaja			

Kuvaus	Kustannuskohdistus	Ohjeet	Kalenteriohj.	Mittariohjaus	Kuormitus
Varaosat	Kuittiraportti	Historia	Liittymät	Hlöt/tunnit	Kuvat

KUVA 10. Ennakkohuolto

Lopuksi lisätään kalenteriohjaus ennakkohuoltotyölle. Valitaan alavalikosta ”Kalenteriohjaus”, jonne lisätään kuvan 11 mukaisesti tiedot ohjauksesta. Työlle määritellään jakso, mikä voi olla päiviä tai viikkoja. Tämän jälkeen määritellään jakson pituus ja suorituspäivät sekä ajoitustapa. Lisäksi voidaan määrittää erillinen varoitus aika. Artturi laskee seuraavan suorituspäivän automaattisesti ja näyttää sen alkuvalikon kalenterinäkylässä.

Etsi	Hae	Tyhjää	Tallenna	Poista	Hakupohja	Sulje	1/1
Tyyppi	E	<input type="checkbox"/> Kiinnitä aloitusnäytölle	Työnumero	133	Tärkeys	A B C	
* Työn nimi	PUHDISTUS JA TARKASTUS			Ohjaustapa	Kalenteri Mittari		
Ylempi työnumero	...			Jnro	Hierarkia		
Vetäjä	EMI	...	ESA-MATTI IHALAINEN	Tila	6	ALOITETTU	
* Huoltoryhmä	KUPI	...	KUNNOSSAPITO				
Työlaji	01.1.1	...	JAKSOTETTU KUNNOSSAPITO				
Kohde	L	1142.5	...	PUSSITUSKONE HARTMAN			
Panu	1142	...	PALALEIPÄPAKKAUS				

		Kuittaus	Työtunnit
Jakso		<input type="checkbox"/> Päivittäinen <input checked="" type="checkbox"/> Viikottainen <input type="checkbox"/> Kiinteät viikot <input type="checkbox"/> Reitittyön mukaan	
Edellinen suoritus		Päivämäärä	Vko ja vuosi
Seuraava suoritus			
Varoitus aika			Päivää
		Jakso	4 viikkoa
		Suorituspäivä	<input checked="" type="checkbox"/> ma <input type="checkbox"/> ti <input type="checkbox"/> ke <input type="checkbox"/> to <input type="checkbox"/> pe <input type="checkbox"/> la <input type="checkbox"/> su
		<input type="checkbox"/> Ajoitus suorituspäivästä <input type="checkbox"/> Ajoitus lasketusta ajoituksesta <input type="checkbox"/> Ajoitus edellisestä suorituksesta	

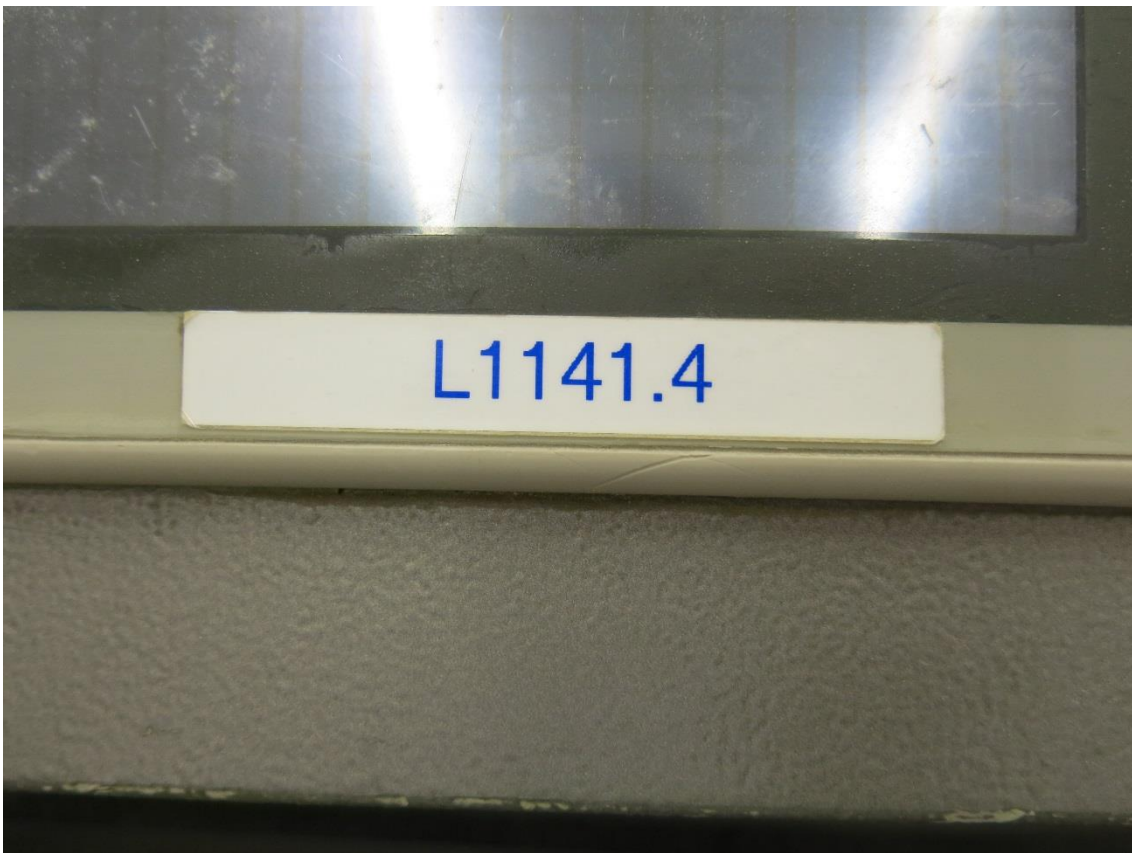
Kuvaus	Kustannuskohdistus	Ohjeet	Kalenteriohj.	Mittariohjaus	Kuormitus
Varaosat	Kuittiraportti	Historia	Liittymät	Hlöt/tunnit	Kuvat

KUVA 11. Kalenteriohjaus

Koneelle voi lisäksi kertoa tarvittavat lisätiedot, varaosat tai kohteeseen liittyvät asiakirjat, esimerkiksi valmistajan huolto-ohjeen voi lisätä tietoihin. Kohteen sivuilta näkee työkohteen koko huoltohistorian.

5.2 Implementointi Antellille

Artturin tuominen Antell-Leipomot Oy:lle alkoi, sillä että, luotiin laitepaikkakortteja ja laitekortteja. Korttipaikkojen luomisen jälkeen suoritettiin fyysinen työ, missä merkittiin kaikki Artturiin kirjatut laitteet tarralla kuvan 12 mukaisesti.



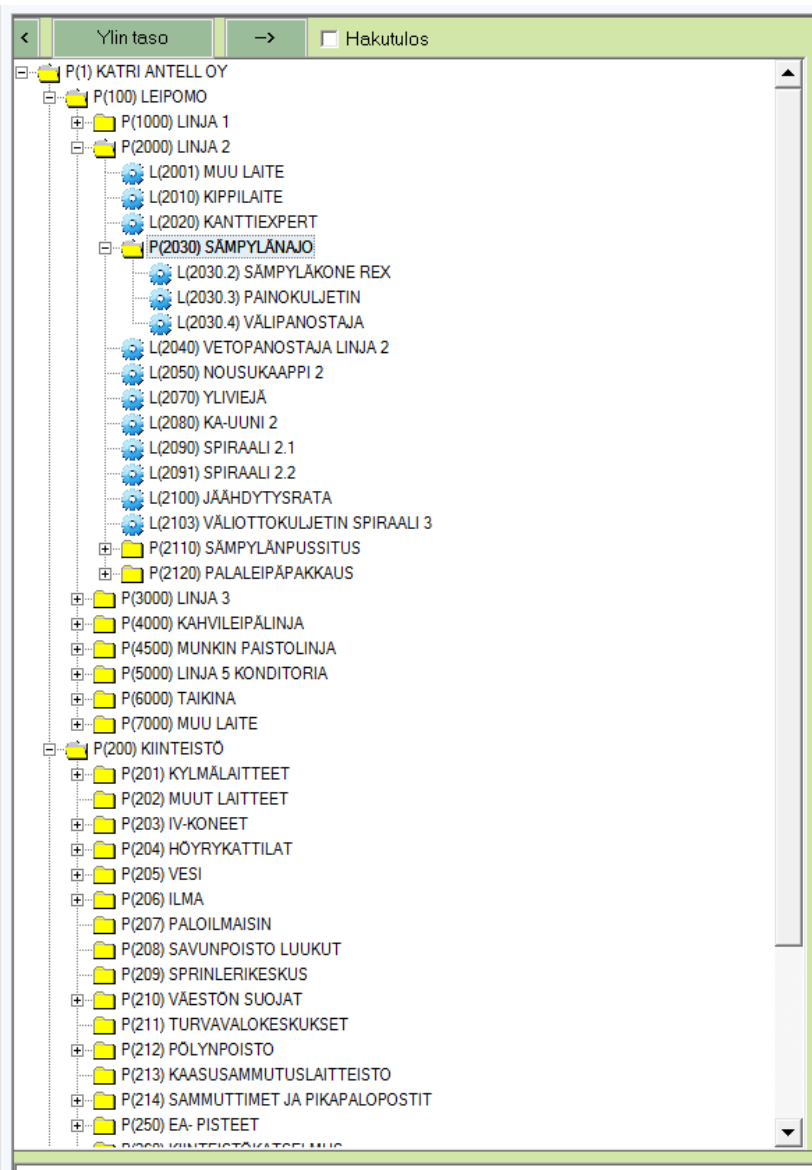
KUVA 12. Tarramerkintä

Merkintöjen jälkeen otettiin käyttöön Artturin web-liittymä, mikä mahdollistaa huoltotilausten tekemisen tuotannon ihmisille. Web-liittymä on pelkistetty versio Artturin oikeasta käyttöversiosta. Käyttöliittymän käytöstä pidettiin tuotannon ihmisille erillinen koulutus, missä opastettiin järjestelmän käyttöön ja siihen minkälaisia huoltotilauksia saa ja tulee tehdä Artturin kautta.

Lopuksi luotiin ennakkohuoltosuunnitelmat ruokaleivän linja 1 koneille. Suunnitelmien pohjana käytettiin, jo tehtyjä vika- ja vaikutusanalyysejä sekä vaarojen arviointia.

5.2.1 Laitepaikkakortti

Laitepaikkakortti on Artturi-järjestelmän laitekokonaisuuksien pohja, mille laitekorttien paikat tehdään. Paikkakorttien avulla järjestelmän laitteet ja prosessikonaisuudet pysyvät paremmin hallinnassa ja järjestyksessä. Antell-Leipomot Oy:n laitteet ja kokonaisuudet järjesteltiin kuvan 13 mukaiseen järjestykseen.



KUVA 13. Laitepaikkakortti

Pohjimmaisena on P (1) Katri Antell Oy, jonka alle kaikki laitteet ja linjastot tulevat. P (1):n jälkeen tulee P (100) Leipomo, P (200) Kiinteistö ja P (300) Kahvila, mutta tässä yhteydessä perehdytään tarkemmin vain P (100) Leipomo -paikkaan sekä siihen mitä sen alla on. Leipomon alla olevat linjastot on merkitty numerojärjestykseen: P (1000) Linja 1, P (2000) Linja 2 ja niin edelleen.

5.2.2 Laitekortti

Laitapaikkakortti kuvaa prosessin kokonaisuutta, kun taas laitekortti kuvaa fyysistä laitetta tuotannossa. Nämä laitteen on kuvattu kuvassa 13 mutterin kuvalla. Kaikille laitekorteille löytyy fyysinen vastine tuotannosta laitteen tai laitekokonaisuuden muodossa. Laitteet on merkitty laitepaikkakorttien alle numerojärjestykseen, mikä helpottaa web-liittymän käyttöä ja laitekannan hallintaa. Laitekannan numerojärjestys kulkee yhtä matkaa leivän teon järjestyksen mukaisesti, eli taikinaasta valmiiksi tuotteeksi.

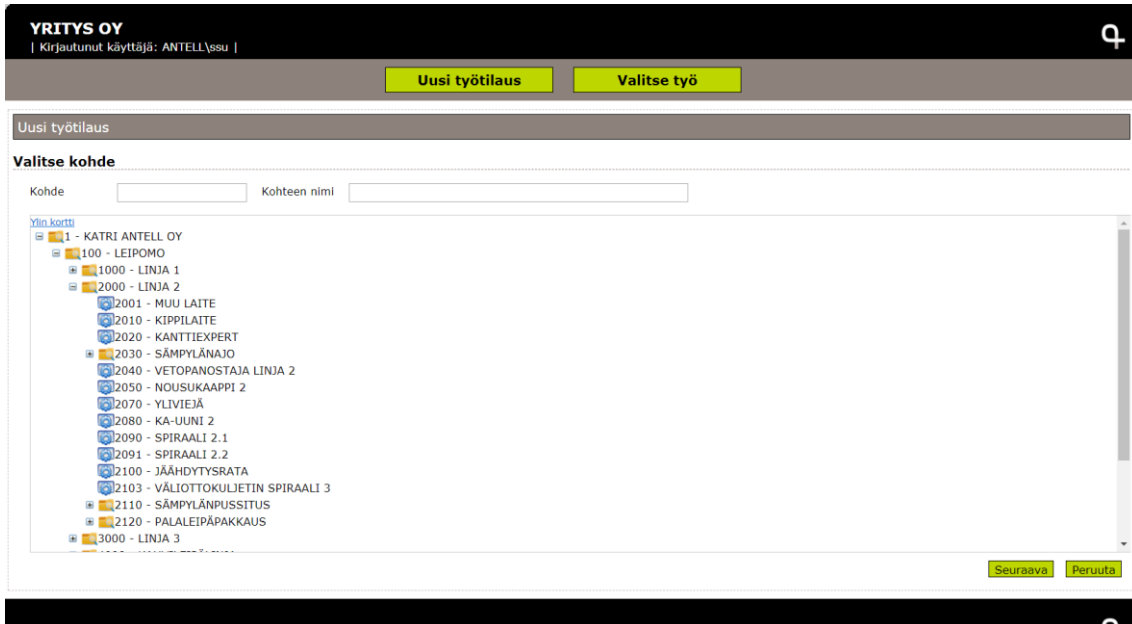
Laitekortit tulevat aina laitepaikkakorttien alle, esimerkiksi P (2030) Sämpylänajo on kokonaisuus, mihin kuuluu: L (2030.2) Sämpyläkone Rex, L (2030.3) Painokuljetin ja L (2030.4) Välipanostaja. Välipanostajalta taikina jatkaa matkaa normaalin rungon mukaan L (2040) Välipanostaja -laitteen kautta.

Laitekorttien luonnissa otettiin huomioon myös se, että laitteita saattaa tulevaisuudessa tulla lisää. Tämän johdosta laitteiden numerot eivät mene suoraan 2001, 2002, 2003, 2004... ja niin edelleen, vaan enemmänkin 2010, 2020, 2030, 2040... ja niin edelleen. Tämä mahdollistaa sen, että jatkossa voidaan mihin tahansa prosessin vaiheeseen liittää tarpeen vaatiessa uusi laite, tai laitekokonaisuus, ilman sen suurempia muutoksia Artturin laitehierarkiaan.

5.2.3 Web-käyttöliittymä

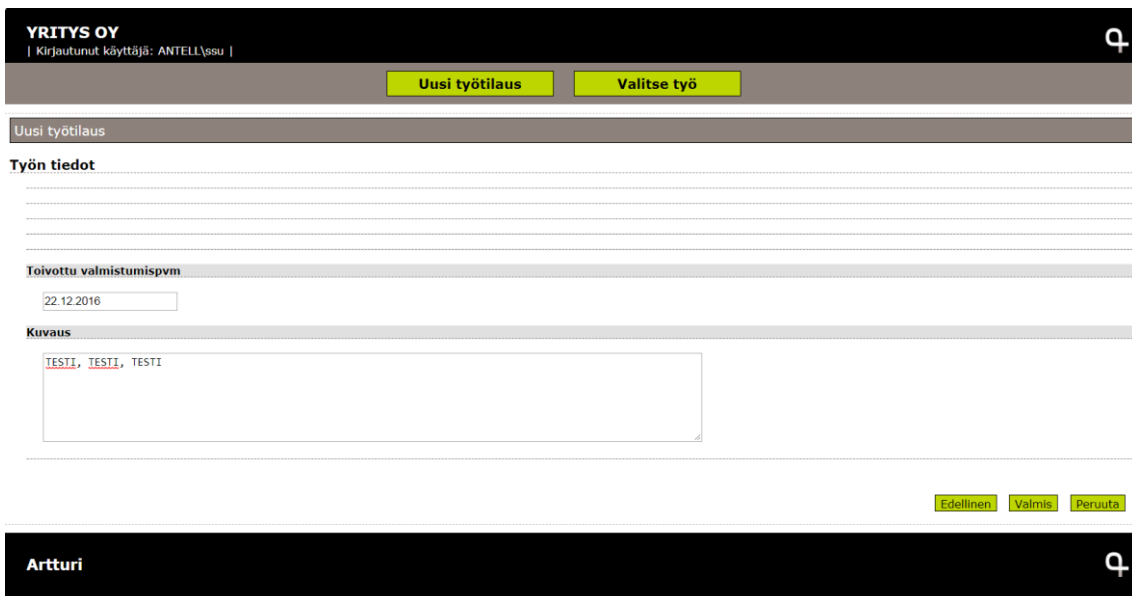
Verkkopohjainen käyttöliittymä kuului Antell-Leipomot Oy:n ostaman järjestelmän kauppahintaan. Käyttöliittymä on yksinkertainen verkkopohjainen järjestelmä, mikä mahdollistaa tuotannon työntekijöille huoltotilausten tekemisen sekä huoltojen etenemisen seuraamisen.

Käyttöliittymän etusivun valikko on suoraan Artturin laitepaikkakortti/laitekortti - valikko, mistä työntekijä valitsee huoltoa tarvitsevan koneen. Vaihtoehtoisesti työntekijä voi hakukentällä hakea laitekorttitunnuksella tai nimellä haluttua laitetta. Kuvasta 14 saa hyvän kuvan käyttöliittymän toimivuudesta.



KUVA 14. Web-käyttöliittymä

Kun kone on valittu, painetaan "Seuraava"-painiketta, jolloin avautuu kuvan 15 mukainen ikkuna.



KUVA 15. Työtilaus

Tietoihin kirjataan haluttu valmistumispäivä sekä kuvaus viasta. Viimeisenä painetaan ”Valmis”-painiketta, jolloin työtilaus avaa kuvan 16 mukaisen ikkunan.

Työn tiedot

Työ Tallennettu

Tulosta

Työnumero 616
Tila (1)TILAUS
Kohde L 2070 YLIVIEJA
Ylempi kortti (P)2000 LINJA 2

Toivottu valmistuspvm 22.12.2016
Nimi TESTI, TESTI, TESTI
Kuvaus TESTI, TESTI, TESTI
ILMOITTAJA: SSU

Resurssit
Materiaalit

Työn Tapahtumat

TYYPPI	TAPPVM	KUITTAAJA	RAPORTTI
VIKARAPORTTI	9.11.2017 15:27:02		TESTI, TESTI, TESTI ilmoittaja: ssu

KUVA 16. Valmis työtilaus

Lopuksi järjestelmä ilmoittaa, että työn tallennettu järjestelmään. Samalla järjestelmä näyttää vielä yhteenvedon tilauksesta. Yhteenvedosta selviää työn numero, työn tila, työn kohde, toivottu valmistumispäivä ja kuvaus viasta.

Web-liittymän kautta tuotannon työntekijät pääsevät myös tarkkailemaan töitä, jotka ovat valmiita, keskeneräisiä tai aloittamatta. Alkuvalikosta valitaan ”Valitse työ” -painike, jonka jälkeen avautuu kuvan 17 mukainen näkymä. Näkymän avulla työntekijät voivat tarkkailla itse tilaamiaan töitä sekä näkevät onko juuri heidän tilaamalleen työlle vielä tehdä korjauksia. Hakua voidaan rajata näyttämään vain valmiit työt, keskeneräiset työt, vastaanotetut työt tai tilauksessa olevat työt. Lisäksi voidaan hake erillisellä työnnumerolla, minkä järjestelmä luo jokaiselle työtilaukselle tai vaihtoehtoisesti laitteen nimellä, jolloin järjestelmä hakee kaikki samalla nimellä olevat huoltotyöt kyseiselle laitteelle.

		Uusi työttilaus		Valitse työ			
Palauta oletusrajaus		395 Työtä					
Työ-	Nro	Työn nimi	Tila	Tyyppi	Tilauspvm	Tilaaja	Kohteen nimi
Numero		616	TESTI, TESTI, TESTI	TILAUS	V	9.11.2017 15:27:02	YLIVIEJA
Nimi		615	PADAT EI MENE ENÄÄN KOHTUUEDELLA KIPPLAITTEESEEN. T.KYLE	TILAUS	V	8.11.2017 16:29:14	KIPPLILAITE
<input type="checkbox"/> Omat työt		614	VAIHTOLAMPÖHUONEEN 2.OVEN VIERESSÄ OLEVA VALOKATKAISIJÄ RIKK	TILAUS	V	8.11.2017 16:09:07	LEIPOMO
Kohde		613	SIIVUKOON RASVASUMUN SININEN PUTKI PUHDISTAA JA LAITTAÄ KII	VALMIS	V	6.11.2017 13:36:32	SIIVUTUSKONE 2R
Valitse kohde		612	REPIJÄN VIERESSÄ OLEVA PAINELMALETKU PAUKAHTI ILLALLA LIITT	VALMIS	V	5.11.2017 21:23:19	LEIVÄNREPIJÄ LINJA 1
Tila		611	ISOLLA REPIJÄLLÄ SAA JATKUVASTI JUOSTA TUKOSTEN TAKIA. MINKÄ	VALMIS	V	31.10.2017 16:40:13	PALALEIPAPAKKAUS
<input type="checkbox"/> TILATTU		610	ISON HARTMANIN RURU-LEUKOJEN (PITÄISI OLLA PAIKALLAAN) HIOM	VALMIS	V	31.10.2017 16:36:18	PUSSTITUSKONE HARTMAN
<input type="checkbox"/> VASTAANOTETTU		609	REPII VÄLILLÄ HUONOSTI. TULEE OSITTAIN REPALEISIA LEIPIÄ. KA	VALMIS	V	31.10.2017 16:33:23	LEIVÄNREPIJÄ LINJA 1
<input type="checkbox"/> KESKEN		608	KANTTIKONEEN KÄRKI EI TOIMI OIKEIN. MENEÄ JAKO SEKAISIN. VOI	VALMIS	V	30.10.2017 19:06:15	KANTTIEXPERT
<input type="checkbox"/> VALMIS		607	SIIVU TERIÄ SAAKO KIITOS	VALMIS	V	30.10.2017 16:22:10	MJU LAITE
Perustiedot >>		606	PUSSTITUSKONE JÄTTÄÄ PUSSEJA AUKI. ONKO JOTAIN VIKAA VAI HUON	VALMIS	V	29.10.2017 18:33:08	PUSSTITUSKONE HARTMAN
Tilauksaerajaus >>		605	KEINULLE PANOSTUS TEMPPULLE. JÄTTÄÄ VÄLILLÄ LEIPIÄ PANOSTAM	VALMIS	V	26.10.2017 15:10:45	KANTTIEXPERT
Hallittu valm.pvm rajaus >>		604	KAHVILEIVÄN PAKKAUSPAIKALLA RIKKINAINEN KAAKELI	VALMIS	V	26.10.2017 9:20:49	KIINTEISTO
Resurssirajaus >>		603	REPIJÄN RULLISTA PIKKEJÄ POIKKI JA VÄÄNTYNYT. SK	VALMIS	V	22.10.2017 19:22:16	LEIVÄNREPIJÄ LINJA 1
Raportit >>		601	PARISTOT LOPUSSA SAIPPUA-AUTOMAATEISTA KL- TAKINANTEOSSA, S	VALMIS	V	22.10.2017 11:28:01	LEIPOMO
		600	KL-TAKINANTEON KÄSIENPESUALTAAN (ROSKISTEN VIERESSÄ) SAIPPU	VALMIS	V	18.10.2017 19:20:34	LEIPOMO
		599	KONDIS LIKASEN PUOLEN VAAKA 26 TARVITSEE UUDET PATERIT JA V	VALMIS	V	18.10.2017 14:57:39	LEIPOMO
		598	1.RUOKALEIPÄLINJAN TARROITTAJA TOKKII VÄHÄN VÄLÄ. HUOLTO OL	VALMIS	V	16.10.2017 19:00:25	SIIVUPAKKAUS
		597	KAHVILEIVÄN RASVAPRÄSSI SIIRRETTIIN ERIPAIKKAAN JA SEN JALKE	VALMIS	V	16.10.2017 18:21:56	LEIPOMO
		596	VANHAN LINJAN TORITUFORMIN KUNNOSTUS	VALMIS	V	5.10.2017 14:05:44	KAHVILEIPÄLINJA
		595	PAINUJEN ANTUROISSA ON TOD.NÄK. JOTAIN HÄDKKÄÄ. MITTARITAUULU	VALMIS	V	5.10.2017 13:10:25	MUNKKOPAINU 1
		594	ESINOSTATUSKAPIN SIVUSSA OLEVASTA FLEKSI IKKUNASTA PUUTTUU	VALMIS	V	3.10.2017 15:49:49	NIMMELIMÖKKI
		593	PI-KUUVAIMEN VAIHTO	VALMIS	V	2.10.2017 7:38:00	ESA-MATTI IHALAINEN
		592	PELTIN PESUKONE EI TOIMI,KAKSI PELTIÄ PESEEN JA SAMMUU.	VALMIS	V	1.10.2017 20:28:05	LEIPOMO
		591	VARSINEN VAIHTO	VALMIS	V	29.9.2017 16:22:00	PENTTI PESALÄ
		590	PUIHTAAN PUOLEN MARENKIKONE EI HETI SAMMUJUN PYSÄYTETÄÄN.	VALMIS	V	29.9.2017 12:23:17	LEIPOMO
		589	KOURUN SYLINTERI VUOTAA	VALMIS	V	28.9.2017 17:26:00	PENTTI PESALÄ
		588	LASKURIN JOUSET	VALMIS	V	28.9.2017 17:20:00	PENTTI PESALÄ

KUVA 17. Valitse työ -näkymä

6 KUNNOSSAPIDON STRATEGIA

Kunnossapidon järjestämisen pohjana voidaan pitää erilaisia kunnossapidon strategioita. Tärkeimmät näistä strategioista voidaan jakaa kolmeen luokkaan.

TPM (total productive maintenance) on kokonaisvaltainen kunnossapidon strategia. Siinä lähestytään systemaattisesti huonosti toimivaa kunnossapitoa ja muutetaan se tehokkaammaksi. TPM -strategia muodostuu neljästä askeleesta, jotka ovat suunnittelu, mittaus, kunnostus ja huippukuntovaihe. (Järviö – Lehtiö 2012, 143.)

Tarkempi tutustuminen TPM:ään osoittaa, että se on itse asiassa käytännön järjettä järjestäytyneessä muodossa. TPM:n johtavia periaatteita on se, että siihen on saatava mukaan kaikki henkilöt. Eräs menestynyt yritysjohtaja, joka oli TPM:n uranuurtaja Suomessa, totesi: ”Normaaleissa tuotannollisissa yrityksissä yli 90 % työntekijöistä käyttää työssään vain käsiään ja alle 10 % sekä päätään että käsiään. Jos saat yli 50 % työntekijöistä käyttämään sekä päätään että käsiään, olet ehdottomasti voittaja”. (Laine 2010, 42.)

RCM (reliability centred maintenance) tarkoittaa luotettavuuskeskeistä kunnossapitoa. Strategia on alun alkaen kehitetty lentokoneollisuuden tarpeisiin 50-luvulla. Strategialle ominaisia piirteitä ovat tarkka kunnossapitomallien noudattaminen. RCM pyrkii ehdottomaan luotettavuuteen, jolloin joudutaan turvautumaan erikoistekniikoihin, esimerkiksi useat hätäsulkujärjestelmät prosessissa. (Järviö – Lehtiö 2012, 159.)

Ajattelumalli on perustaltaan hyvin yksinkertainen: Pyritään erilaisin analyysien valitsemaan sellaiset toimenpiteet, millä varmistetaan laitoksen häiriötön toiminta mahdollisimman vähällä kunnossapitotyöllä. Laitoksen häiriötön toiminta mahdollistaa pitkien sarjojen ajamisen, mikä taas johtaa tuotteiden yksikkökustannusten tippumiseen sekä kannattavuuden kasvuun.

Six sigma on laatutyökalu, mikä rakentuu laatujohtamisen periaatteille. Strategialla pyritään eliminoimaan tuotteiden väliset vaihtelut, näin ollen stabiloimaan

tuotteen laadun halutulle tasolle. Ohjelmalla pyritään vähentämään yrityksen virhe toimintoja ja virheellisiä tuotteita.

Kunnossapidossa six sigmaa tai lean sigmaa ei vielä ole paljoa käytetty, mutta sen yleistyessä tuotantolaitosten laatutyökaluna on odotettavissa, että sillä tulee jatkossa olemaan vaikutusta myös kunnossapidon laadun hallinnassa (Mikkonen 2009, 74).

Kaikista kunnossapitostrategioista löytyy aina hyviä ja huonoja puolia. Valitun kunnossapitostrategian lisäksi on eduksi tuntee myös perusteet muista kunnossapidon strategioista. Muitakin strategioita voidaan käyttää apuna ja malleina suunniteltaessa omaa kunnossapitosuunnitelmaa.

6.1 Huolto

PSK 6201:2011 standardi määrittelee huollon seuraavasti:

Jaksotetun kunnossapidon toimenpide, joka sisältää kohteen tarkastamisen, säädön, puhdistamisen, rasvauksen, öljynvaihdon, suodattimen vaihdon ja muut vastaavat toimenpiteet. (PSK 6201. 2011, 22.)

Kunnossapidon standardi SFS-EN 13306:2010 ei varsinaisesti määrittele huoltoa suoraan kunnossapidon yhdeksi osa-alueeksi, mutta sen ollessa yleisesti käytetty kunnossapidon termi, että se kannattaa ottaa keskeiseksi osaksi kunnossapitoa.

Huoltamalla ylläpidetään koneiden ja laitteiden käyttöön liittyviä ominaisuuksia ja suorituskykyä. Kaikilla toimenpiteet tähtäävät vikaantumisen ja mahdollisten laiterikkojen estämiseen.

Yleisimpiä huoltotoimenpiteitä ovat erilaiset puhdistukset sekä koneen käyttökunnon tarkastaminen. Lisäksi yleisen huollon piiriin voidaan laskea hydraulii- ja voiteluöljyjen vaihdot. Tietyille koneenosille on myös määritelty tietyt vaihtovälit. Vaihtoväliden tarkoitus on estää osien rikkoontuminen sekä mahdollisten vika- ja häiriötilanteiden syntyminen. (Mikkonen 2009, 49-50.)

Ehkäisevän kunnossapidon ja huoltoryhmän tehtävät ovat joiltain osin päällekkäisiä, mutta toiminnot on määritelty hieman eriävästi alan standardeissa. Huollon ja ehkäisevän kunnossapidon merkittävimpänä erona voidaan pitää huollon jaksottomuus, mikä vaikuttaa suoraan koneiden käyttöasteeseen.

6.2 Voitelu

Voitelu on keskeinen osa kunnossapitoa. Nykyajan voiteluaineet ovat pitkän kehittelyn ja parantelun tulosta. Niiden ominaisuuksia on kehitelty vuosien varrella huomattavasti ja niiden koostumuksia on parannettu erilaisiin käyttötarkoituksiin paremmin sopiviksi. Esimerkkinä voidaan käyttää voiteluöljyjen nykyistä korkeaa lämpötilan sekä kylmän kestävyyttä.

Tehokkain tapa vähentää toistensa suhteen liikkuvien kosketuspintojen kitkaa ja kulumista on erottaa ne voiteluainekalvolla. Voiteluaineena voi periaatteessa olla mikä tahansa helposti leikkautuva materiaali kiinteässä, kaasumaisessa tai nestemäisessä muodossa. Tässä yhteydessä käsitellään kuitenkin teollisuusvoiteluaineita, lähinnä öljyjä ja rasvoja. Voitelun tärkeimpiä tehtäviä ovat

- pintojen erottaminen toisistaan
- kitkan ja siitä aiheutuvan häviötehon pienentäminen
- kulumisen vähentäminen
- kosketuksen jäähdyttäminen
- epäpuhtauksien tulon estäminen voideltavaan kohteeseen
- epäpuhtauksien ja kulumishiukkasten kuljettaminen pois
- värähtelyn vähentäminen
- osien suojaaminen korroosiolta. (Edu. 2004.)

Voiteluaineen valintaan vaikuttavat aina kohteen tyyppi, käyttölämpötila, pyörimisnopeus sekä siihen kohdistuvat rasitukset. Esimerkiksi laakerin voiteluaineen täytyy täyttää laakerin käyttötarkoituksen vaatimat parametrit.

Nykyaikaisiin voiteluaineisiin lisätään erilaisia kemiallisia aineita, joista kunkin tarkoituksena on parantaa perusvoiteluaineen toimintaa jollakin tietyllä osa-alueella. Tällaisia osa-alueita ovat

- voiteluaineen suorituskyvyn parantaminen

- voiteluaineeseen joutuvien epäpuhtauksien jakauttaminen
- voideltavien pintojen suojelu ympäristön kanssa tapahtuvalta reaktiolta
- voiteluaineen oman eliniän jatkaminen. (Edu. 2004.)

6.3 Yleisimmät voiteluaineiden lisäaineet

Voiteluaineita parannetaan lähes poikkeuksetta lisäaineilla. Voiteluaineiden yleisimpiin lisäaineisiin kuuluvat

- kulumista estävät lisäaineet, joiden tarkoitus on ehkäistä voideltavan kohteen tai kohteiden kulumista: lisäaine muodostaa kosketuspinnolle useita kemiallisia kerroksia, mikä leikkautuu helpommin kuin metalli
- paineen kestoja parantavat lisäaineet eli EP-lisäaineet parantavat voiteluaineen kuorman kantokykyä
- detegentit, joiden tehtävä on pitää koneenosien pinnat puhtaina. Lisäainetta käytetään yleisesti hydraulij- ja moottoriöljyjen lisäaineena
- dispersantit, joiden tehtävä on estää epäpuhtauksien kiinnittyminen toisiinsa, tämän johdosta suuria likahiukkasia ei pysty muodostumaan
- viskositeetti-indeksin parantajat, joiden tehtävä on parantaa voiteluaineen lämpötilanvaihtelukestävyyttä
- hapettumisenestolisäaineet, jotka pidentävät voiteluaineen ikää. Hidastaa voiteluaineen kemiallista vanhenemista. Käytetään kun käyttölämpötila on suuri
- kitkanalentajat, joiden tehtävä on alentaa kitkaa liikkuvien pintojen välillä
- korroosionestolisäaineet, joiden tehtävä on suojata metallipintoja hapen ja kosteuden aiheuttamalta korroosiolta
- jäähmepisteen alentajat, jotka estävät parafiinisten hiilivetyjen kiteytymisen ja tarttumista toisiinsa, näin ollen parantaen voiteluaineen juoksevuuutta kylmässä
- vaahtoamista ehkäisevät lisäaineet estävät voiteluaineen vaahtoutumisen, pienentämällä voiteluaineen pintajännitystä, jolloin vaahtokuplat rikoontuvat
- emulgaattorit, jotka ovat yleisesti käytössä lastuamismesteissä sekä vesihydrauliikan korroosionestossa lisäaineina. (Edu. 2004.)

Lastuavassa työssä voiteluaineen käyttökohteita ovat yleensä jäähdytys, lastujen poisto ja voitelemine. Lastuamisteet luokitellaan emulsioihin, öljyihin, synteettisiin ja puolisynteettisiin voiteluaineisiin. (Edu. 2004.)

Emulsioiden valmistus tapahtuu siten, että kasvi- tai mineraaliöljyyn lisätään emulgaattia, minkä tarkoituksena on muokata öljyn rakennetta enemmän vesiliukoiseksi. Yleensä emulsiot ovat tiivistinä, joiden veteen sekoitus tapahtuu toimittajan ohjeiden mukaisesti. Yleensä sekoitussuhteet liikkuvat 10-20 % välillä, kun puhutaan valmiin liuksen pitoisuuksista. Kaikki puolisynteettiset lastuamisteet ovat emulsioita. (Edu. 2004.)

Lastuamisteet jotka ovat synteettisiä, eivät pidä sisällään lainkaan öljyä. Koostumus sisältää vain vettä ja voitelevia kemikaaleja. Lastuamisteiden ominaisuuksia pystytään muokkaaman lisäaineilla samoin kuin muitakin voiteluöljyä. (Edu. 2004.)

6.4 Kunnonvalvonta

Kunnonvalvonta tarkoittaa, että laitteiden ja koneiden kunto tarkistetaan tietyin väliajoin. Tarkistuksen lisäksi suoritetaan jatkuvaa tai jaksotettua kunnon seurantaa. Tarkastelua voidaan suorittaa eri menetelmillä, joihin kuuluvat aistinvarainen valvonta, erilaiset värähtelymittaukset, lämpötilan seuranta, öljyanalyysit sekä erilaisia antureihin perustuvia mittauksia.

Aistinvaraisessa kunnonvalvonnassa käytetään apuna näkö-, kuulo-, ja hajuaistia. Tämä on perinteisessä kunnossapidossa käytetyin menetelmä laitteiden valvontaan. Menetelmällä saadaan yleensä luotettavaa tietoa laitteiden toiminnasta sekä yleisestä kunnosta. Aistinvaraisen valvonnan lisäksi olisi hyvä käyttää myös erilaisia apuvälineitä mahdollisten vikojen havaitsemiseksi. (Mikkonen 2009, 418.)

Kunnonvalvontaa suunniteltaessa on hyvä pitää mielessä, että valvontaan käytetyt resurssit on mitoitettava niin, että valvonnan kustannukset jäävät vähäisemmiksi, kuin laitteen rikkoontumisesta ja tuotantohävikistä aiheutuneet kustannukset. Antell-Leipomot Oy:ssä kunnonvalvontaa suoritetaan aistinvaraisesti, lämpötilamittauksilla sekä erinäisillä antureilla.

6.5 Vikaantuminen

Vikaantuminen on tila, jossa koneen tai laitteen toiminta pysähtyy tai se joudutaan pysäyttämään, jolloin yleensä halutaan säästää koneen rakenteita tai mekaanisia osia rikkoontumiselta. Vikaantuminen määritellään yleensä siten, että se on tapahtuma tai tila, minkä vuoksi laite tai kone ei kykene kunnolla suorittamaan sen perustoimintoa tai toimintaa. (Järviö – Lehtiö 2012, 66-68.)

Vikaantuminen voi tapahtua missä tahansa koneen tai laitteen komponentissa. Vikaantuminen voi kattaa laitekokonaisuuden tai osajärjestelmän ja se voi myös olla vain mekaaninen osa tai ohjelmistollinen komponentti tai vaihtoehtoisesti molempia. Yleensä laitteen tai koneen vikaantuessa, se aiheuttaa yksittäiselle laitteelle tai laitekokonaisuudelle häiriötä tai laiterikkoja.

Häiriön korjaamiseen riittää toimenpiteeksi yleensä puhdistus tai laitteen säätäminen. Kuitenkin yleisesti häiriöt aiheuttavat tuotannollisia menetyksiä, vaikka läheskään aina häiriö ei aiheuta välitöntä rikkoontumista koneelle tai laitteelle. Joka tapauksessa häiriö on korjattava mahdollisimman pian, jotta tuotanto pääsee jatkamaan normaalisti ja että ylimääräisiltä rikkoontumisilta vältytään.

Häiriöiden ja rikkoontumisien korjaamiseen käytetään korjaavaa kunnossapitoa, mikä aiheuttaa lähes aina pidemmän seisokin tuotantoon kuin ennakkohuoltojen pohjalta tehty huolto. Vioittumistapoja on useita ja laitteet voivat rikkoontua useasta eri syystä johtuen. Lisäksi on mahdollista, että useat laitteet vioittuvat samaan aikaan ja samasta syystä, esimerkiksi jännitepiikin seurauksena.

Viat voivat olla joko piileviä tai paljastuvia. Piilevät viat tulevat ilmi vasta tehtyjen tutkimusten yhteydessä, kun taas paljastuvat viat ovat heti nähtävissä. Pahimpia tuotannollisesta näkökulmasta ovat piilevät viat, koska niiden etsimiseen kuluu aikaa ja samalla rahaa, varsinkin jos tuotanto joudutaan pysäyttämään tutkimusten ajaksi. Piilevät viat eivät välttämättä heti riko konetta tai aiheuta tuotannon pysäytystä. Ne yleensä heikentävät koneen toimintaa ja toimintavarmuutta, jolloin myös on mahdollista, että työturvallisuuden taso laskee. Piilevät viat paljastuvat yleensä silloin kun tuotannossa on kiire tai kun laitetta tai konetta kuormitetaan normaalia enemmän. (Järviö – Lehtiö 2012, 69-71.)

Vian elinkaari voidaan jakaa karkeasti kolmeen pääkohtaan: vian alku, vian kehittyminen ja vikaantuminen. Jos tiedetään vian kehittymisen syyt ja vaiheet, voidaan niihin puuttua kunnossapidon toimesta. Vikaantumisen kehitys voi tapahtua erittäin hitaasti tai vaihtoehtoisesti vikaantuminen voi tapahtua erittäin nopeastikin. On tärkeä tietää laitteiden vikaantumisien perimmäinen juurisyy, koska vikaantuminen on lähes poikkeuksetta seuraus monen eri asian yhteisestä vaikutuksesta ja läheskään aina ei vian perimmäistä syytä voida osoittaa yhteen tiettyyn kohtaan tai komponenttiin prosessissa. (Järviö – Lehtiö 2012, 72-73.)

Vikaantumisten seuranta ja niistä raportointi on aina oikea vaihtoehto. Tiedon avulla voidaan parantaa laitteiden toimivuutta sekä parantaa ennakkohuoltojen vaikutusta laitteen toimintaan. Kunnossapidon toimilla pyritään minimoimaan vikaantuminen, varsinkin tuotannon ollessa käynnissä. Pääsääntöisesti vikaantumiseen pyritään puuttumaan ajoissa, ettei vikoja tai laiterikkoja pääsisi tapahtumaan.

Yleisellä tasolla vikaantumiselle on määritelty muutamia perussyitä:

- ulkoisen syyn aiheuttama onnettomuus, joka johtaa yleensä piilevään tai paljastuvaan vioittumiseen
- sisäisen syyn aiheuttama onnettomuus, esimerkiksi koneiden kastumiset tai kemikaaleille altistumiset
- koneen tai laitteen ylikuormittaminen, esimerkiksi mekaaninen rasitus tai sähkön tuottama ylikuorma
- korroosio, jolloin laitteen materiaali pääsee reagoimaan ympäristönsä kanssa ja näin ollen muodostaa korroosiotuotetta eli ruostetta
- eroosio, jossa kiinteä tai kiinteät kappaleet kuluttavat laitteen tai koneen pintaa, aiheuttaen pinnan kulumisen: kulumisella tarkoitetaan, sitä että kaksi kappaletta ovat kosketuksissa ja niiden pinnat hioutuvat toisiaan vasten
- abraasio, jossa laitteen pintaa hioo tai naarmuttaa kappale, jonka pinnan kovuus on suurempi kuin kohdekappaleen
- laitteen komponenttien vanheneminen, esimerkiksi kemiallinen vanheneminen, jolloin kemialliset aineet kuluttavat komponentin käyttökelvottomaksi

- väsyminen, millä tarkoitetaan lämpötilan- tai kuormituksen vaihtelusta johtuvaa kulumista
- inhimillisen virheen aiheuttama vioittuminen: yleensä seurasta siitä, että laitteen käyttäjää ei ole koulutettu kunnolla laitteen käyttöön. (Järviö – Lehtiö 2012, 70-71.)

Vikaantumisesta aiheutuneet viat voidaan luokitella joko vaurioiksi tai häiriöiksi. Häiriöllä tarkoitetaan yleensä pienempää vikaa, jolla ei varsinaisesti ole vaikutusta koneen tai laitteen toimintaan tai suorituskykyyn. Vauriolla tarkoitetaan suurempaa vikaa, joka vaikuttaa suoraan tai välillisesti laitteen tai koneen suorituskykyyn ja johon tulee puuttua heti. (Järviö – Lehtiö 2012, 69.)

PSK 6201:2011 eli suomenkielisen standardi määrittelee vian seuraavasti:

Vika on tila, jossa kohde ei kykene suorittamaan vaadittua toimintoa täydellisesti pois lukien ehkäisevän kunnossapidon, jonkin muun suunnitellun toimenpiteen tai ulkoisten resurssien puutteesta johtuvan toimintakyvyttömyyden takia. (PSK 6201. 2011, 15.)

Vikaantumismallit voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan:

- tapaukset, joissa laitteen suoritusaste laskee halutun tason alapuolelle
- tapaukset, joissa haluttu (tavoite-) taso nousee laitteen (maksimi) suoritusasteen yläpuolelle
- tapaukset, joissa laitteen toiminta ei täytä sille annettuja vaatimuksia. (Mikkonen 2009, 155.)

Ensimmäisessä tapauksessa laitteen suoritusaste on alun perin ollut riittävä, mutta on jostakin syystä laskenut halutun tason alapuolelle (esim. määrällisesti tai laadullisesti). Suoritusasteen laskun syynä voivat olla esimerkiksi kuluminen, voiteluhäiriö, lika, osien irtoaminen tai suoritusastoa laskeva inhimillinen tekijä. (Mikkonen 2009, 155.)

Toisen luokan viat johtuvat siitä, että laitteesta pyritään saamaan enemmän tehoja, kuin mihin laite pystyy. Tämä johtaa ennenaikaiseen kulumiseen, mikä johtaa toiminnan ja luotettavuuden heikkenemiseen.

Kolmannessa tapauksessa laitteistolta vaaditaan suoritustasoa, jota se ei yksinkertaisesti pysty täyttämään. Usein tällainen ongelma vaikuttaa vain pieneen osaan prosessia. Kyse on kuitenkin ketjun heikoimmasta lenkistä ja heijastuu koko prosessiin. Ensimmäinen vaihe tällaisen ongelman korjaamiseksi on tunnistaa kyseiset vioittumistavat VVA -analyysissa. (Mikkonen 2009, 156.)

Vikaantumisen seuraukset voidaan jakaa kahteen ryhmään. Ensimmäisessä määritellään vikaantumisesta johtuvat haitat ja se onko ne piileviä vai näkyviä. Toisessa ryhmässä määritellään mahdollisten vikojen syyt ja seuraukset. Näkyvät seuraukset huomaavat yleensä ensimmäiseksi laitteen käyttäjä jo päivittäisessä käytössä. Piilevien vikaantumisien selviäminen jää yleensä erikoistilanteisiin, joissa konetta joudutaan käyttämään tavallista enemmän. Piilevän vikaantumisen seuraukset eivät välttämättä vaikuta suoraan koneen suorituskykyyn, vaan voivat aiheuttaa pieniä haittoja, joita koneen pääsääntöinen käyttäjä ei välttämättä edes huomaa.

Turvallisuuteen kohdistuvat seuraukset voivat pahimmillaan aiheuttaa ylimääräisiä loukkaantumisia ja henkilövahinkoja. Ympäristöön kohdistuvien seurauksien kohdalla koneen tai laitteen toiminta ja käyttö voi rikkoa ympäristölainsäädäntöä tai vastaavia standardeja. Ei-toiminnalliset seuraukset aiheuttavat myös ylimääräisiä korjauskustannuksia, vaikka niistä ei välttämättä ole suoraa vaikutusta koneen käyttöön tai toimintaan.

7 KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA

Antell-Leipomot Oy:n kunnossapitosuunnitelman tekeminen sai alkunsa heinäkuussa 2016. Alussa tutustuttiin leipomon toimintaan, laitekantaan ja ylipäätään toimitiloihin.

Kunnossapidon teoriaan perehtyminen oli tehtävä ennen työn aloittamista. Samalla kun perehdyin kunnossapidon teoriaan, tutustuin myös Artturi-ohjelmiston käyttöön ja käyttöoppaisiin. Kunnossapitosuunnitelma tehtiin ruokaleipälinjalle 1 ja se kirjattiin suoraan Artturiin. Suunnitelman pohjana käytettiin liitteen 1 vika- ja vaikutus analyysia sekä liitteen 2 vaarojen arviointia.

Aiemmasta työkokemuksestani leipomoympäristössä ja huoltotehtävissä oli erittäin paljon hyötyä. Olen ollut mukana tekemässä koneasennuksia erilaisissa tehdasympäristöissä sekä ollut mukana tekemässä erilaisia huoltotöitä jo olemassa oleville linjastoille. Lisäksi olen ollut leipomoympäristössä erilaisissa työtehtävissä.

7.1 Kunnossapito-organisaatio

Antell-Leipomot Oy:n kunnossapito-organisaatioon kuuluvat kirjoitushetkellä kunnossapidon esimies, tekninen huoltomies sekä kaksi toiminimellä toimivaa ulkoista huoltomiestä. Toiminimillä toimivat huoltomiehet ovat olleet vielä 1990-luvulla Antell-Leipomot Oy:n vakituisia työntekijöitä, mutta johtuen 2000-luvun irtisanomisista ja lomautuksista, tekevät he nykyään töitä omien yritystensä kautta.

Työt on pyritty järjestämään siten, että esimies ja tekninen huoltomies ovat aamuvuorossa viitenä päivänä viikossa. Ostetut huoltomiehet tekevät iltavuoroa kolmena päivänä viikossa, ensimmäinen sunnuntai-tiistai ja toinen keskiviikko-perjantai. Tuotanto pyörii viikolla sunnuntaista-perjantaihin, joten ainoaksi seisokkipäiväksi jää lauantai.

Lisäksi tuotannon työntekijät vastaavat käytettävänä olevien laitteiden ja koneiden tarkkailusta ja ilmoittavat esimiehelleen tai suoraan kunnossapitoon havaituista vikaantumisista, häiriöistä ja laiterikoista. Tulevaisuudessa voidaan lisäksi

tehdä huoltotilauksia suoraan Artturin web-liittymän kautta. Web-liittymän kautta tehtävät tilaukset tosin ovat sellaisia, mitkä eivät vaadi välitöntä toimenpidettä tuotannon jatkumisen kannalta.

7.2 Kunnossapitolajit

Antell-Leipomot Oy:n kunnossapidon lajit valittiin yhteistyössä kunnossapito-organisaation kanssa. Lajeiksi valittiin TPM (total productive maintenance), joka tähtää kokonaisvaltaiseen tuottavaan kunnossapitoon ja RCM (reliability centered maintenance), missä luotettavuus on keskeisessä roolissa.

Leipomossa noin 90 % kaikista kunnossapidon toimenpiteistä tehdään itse, mutta osa laitteiden korjauksista sekä suuremmat huoltotoimenpiteet ostetaan ulkopuolisilta toimittajilta. Ulkopuolisilta ostettavat palvelut liittyvät poikkeuksetta erityistä ammattitaitoa vaativiin huoltotoimenpiteisiin tai luvanvaraisesti tehtäviin huoltoihin.

Antell-Leipomot Oy:n ulkopuolisia palveluntoimittajia ovat Hukova Service Oy, tmi. Pentti Pesälä, Aermec Suomi Oy, Caverion Oy, Assa Abloy Oy, Paikallis-Sähkö Oy, Sähkö Veikot Oy, Pohjois-Pohjanmaan LVI1 Oy, Ipeka Oy, KTA-Cortex Oy sekä Are Oy.

7.2.1 TPM-menetelmä

Menetelmän perusidea tähtää siihen, että tuotannossa minimoidaan ylimääräiset seisokit. Tällä tarkoitetaan sitä, että tuotannon tulisi pyöriä lähestulkoon katkoitta, jolloin koneiden ja laitteiden huollot tehdään silloin kun tuotanto on luonnollisesti seisokissa. Tavoitteena on nollatoleranssi vikojen osalta, mikä tarkoittaa koneiden virheetöntä toimintaa vikaantumisien ja laiterikkojen osalta.

7.2.2 RCM-menetelmä

Perusideana on pitää koneet ja laitteet siinä käyttökunnossa, että ne ovat työturvallisia sekä luotettavia käyttää. Menetelmässä nojataan vahvasti jaksotettuihin huoltoihin sekä ennakkohuoltoihin. Lisäksi koneiden käyttäjillä on vastuu pitää koneet ja laitteet siisteinä sekä pitää huoli siitä, että koneen yleiskunto pysyy sallituissa rajoissa.

7.3 Huolto-ohjelma

Ruokaleipä linja 1:n kunnossapitosuunnitelmalla luodaan perusta Antell-Leipomot Oy:n kunnossapidon toiminnoille ja kunnossapidon seuraamiselle. Artturi-toiminnanohjausjärjestelmä on keskeisessä osassa tätä toimintaa, sen seuraamista ja kehittämistä.

Antell-Leipomot Oy:llä on useita ulkopuolisia kunnossapidon asiantuntijoita erilaisille kohteille kiinteistössä. Tämä helpottaa kunnossapito-organisaation toimintaa, kun tietyille, erikoisosaamista vaativille kohteille on valittu ulkopuolinen toimija, joka vastaa laitteiden ja prosessien kunnosta ja toimivuudesta. Suurin osa sovitusta ulkoisista palveluista kiertää tietyn väliajoin tarkastamassa laitteiden toimintaa sekä suorittaa ennalta sovitut huoltotoimenpiteet. Lisäksi on mahdollista tilata hätätilanteessa päivystävä huoltomies paikalle.

Ruokaleipä linja 1:n kunnossapitosuunnitelmasta tehtiin erillinen Excel-taulukko, joka on esitelty liitteessä 3. Kunnossapitosuunnitelman tekemisen ja hyväksynnän jälkeen, ohjelma siirrettiin Artturi-järjestelmään.

7.4 Järjestys ja siisteys

Antell-Leipomot Oy:ssä panostetaan tuotantotilojen suunnittelussa työympäristön toimivuuteen tähtääviin ratkaisuihin. Tämä auttaa ylläpitämään yleistä järjestystä ja laitteiden siisteyttä. Tärkeintä onkin, että tuotantotilojen ja työpisteiden siisteys on kunnossa ja tavarat ovat järjestyksessä.

Valittujen kunnossapitolajien mukaisesti halutaan painottaa, että tuotannon työntekijöillä on vastuu oman työpisteensä sekä käytössä olevien laitteiden yleisestä puhtaudesta. Lisäksi kaikilla on vastuu pitää tuotantotilat yleisesti järjestyksessä ja paikat siisteinä. Tämä tarkoittaa sitä, että päivän päätteeksi käytetyt työkalut palautetaan omille paikoilleen ja että koneille ja laitteille tehdään päivittäinen pinta-aluepuhdistus.

Käyttäjälähtöinen puhtaanapito helpottaa kunnossapidon toimintaa sekä myös nopeuttaa tehtäviä ennakkohuoltoja. Kun työympäristö ja laitteet ovat siistit, ei

tarvitse erikseen varata aikaa puhdistuksille, ennen kuin voi aloittaa itse päätyön eli kunnossapidon kohteelle.

7.5 Kunnonvalvonta

Antell-Leipomot Oy:n kunnonvalvonta perustuu pääsääntöisesti aistinvaraiseen valvontaan. Mahdolliset vikaantumiset ja häiriöt huomaavat yleisesti ensimmäisenä laitteiden ja koneiden käyttäjät.

Tarpeen vaatiessa käytetään myös ulkopuolisia toimittajia, joilla on käytössään tarkempia kunnonvalvontaan erikoistuneita mittalaitteita. Mikäli on epäily siitä, että aistinvaraisella menetelmällä ei saada selvyyttä vian laajuudesta tai tyypistä, otetaan yhteys ulkoiseen toimijaan, joka käy tekemässä tarvittavat mittaukset, joiden perusteella kohde huolletaan, joko itse tai ulkoisen toimijan toimesta.

7.6 Vikaantuminen

Tuotannossa pyritään ennakoivaan kunnossapitoon, jolloin kustannuksista on mahdollista saada huomattavia säästöjä. Koneiden ja laitteiden vikaantumisiin johtaneet syyt otetaan tarpeen vaatiessa selvitykseen, missä pyritään pääsemään käsiksi juurisyihin. Juurisyyanalyysi on tarpeen, kun halutaan selvittää rikkoontumisen perimmäinen syy ja saman ongelman toistuminen jatkossa voidaan välttää. Samalla pystytään pitämään kirjaa siitä, paljonko ennakoivat huoltotoimenpiteet kustantavat, verrattuna siihen, että laitteet ja koneet annetaan rikkoon-tua ja huolletaan vasta sitten.

7.7 Työturvallisuus

Työturvallisuus pyritään pitämään lainsäädännön vaatimalla tasolla. Turvallisuu-teen vaikuttavat niin tuotantoympäristön puhtaus ja puhtaanapito sekä koneiden kunnossapito.

Yleisellä järjestyksellä ja siisteydellä pyritään minimoimaan mahdolliset liukaste-lut ja kompastumiset. Kunnossapidon tehtävänä on pitää huoli siitä, että koneiden ja laitteiden käyttö on turvallista koneenkäyttäjälle. Tarkoituksena on pitää laittei-den alkuperäiset suojat kunnossa ja alkuperäisillä paikoillaan, rajakytkimien ja hätäkatkaisijoiden toimintakunto pidetään moitteettomana.

Työturvallisuuden kannalta yleisiä ohjeita ovat seuraavat:

- laitteita tulee käyttää niiden ohjeiden mukaisesti
- kunkin laitteen käyttö tulee perehdyttää uusille työntekijöille, ennen kuin uusi työntekijä laitetaan koneelle töihin
- koneille ja laitteille ei saa tehdä ylimääräisiä muutoksia: kaikista muutoksista tulee ilmoittaa laitteen valmistajalle sekä työsuojelupäällikölle
- laitetta huollettaessa tai korjattaessa tulee aina katkaista kohteen virta
- annettuja suojavarusteita tulee käyttää aina työmaalla oltaessa
- ilmanvaihdon tulee toimia moitteetta: erityisesti hitsaukseen käytettävien tilojen ilmanvaihtoon tulee kiinnittää erityistä huomiota
- hitsauspisteet tulee merkitä selvästi ja niiden tulee olla eristettynä muusta tuotannosta
- työpisteellä ei tule säilyttää ylimääräistä tavaraa
- työpistekohtaiset työkalut tulee olla toimintaan sopivia sekä käyttäjäturvallisia
- varastoitavien tuotteiden ja tavaroiden sijainti tulee miettiä siten, että ne eivät aiheuta tuotannolle tai työntekijöille ylimääräistä varaa
- hätäpoistumistiet tulee pitää tyhjinä ja kulun pitää olla esteetöntä.

Suurin osa tuotannossa tapahtuvista työtapaturmista voidaan estää näillä toimenpiteillä. Lisäksi kaikista mahdollisista puutteista tai läheltä piti -tilanteista liittyen työturvallisuuteen tulee raportoida työsuojeluvastaavalle tai työsuojelupäällikölle.

7.8 Ympäristö

Hyvän kunnossapidon tunnusmerkkejä ovat myös hyvin toimivat koneet ja laitteet. Koneiden ja laitteiden toimiessa hyvin, ne myös säästävät luontoa ja ovat energiatehokkaita.

Antell-Leipomot Oy:ssä kunnossapito on suunniteltu siten, että se noudattaa voimassa olevaa ympäristölainsäädäntöä. Tämän vuoksi kaikki jäte lajitellaan jatkokäsittelyn vaatimalla tavalla. Tuotannon jätteet, kuten biojäte ja energiajäte laji-

tellaan tuotannon työntekijöiden toimesta. Tuotannon ja kunnossapidon käyttämät nesteet, esimerkiksi koneiden hydraulinen-, voitelu-, ja jäähdytinnesteet toimitetaan kunnossapidon toimesta asianmukaiseen kierrätykseen. Pakkausmateriaalit lajitellaan niiden vaatimalla tavalla, esimerkiksi muovit hävitetään energiajätteenä ja pahvit erillisenä pahvijätteenä. Pahveille on oma hydraulipaalain, millä pahvijäte puristetaan isoiksi paaleiksi, mitkä jäteyritys myöhemmin noutaa ja hävittää. Paperijäte lajitellaan energiajätteen mukana, lukuun ottamatta tuhottavia pape-reita, mitkä lajitellaan omiin lukollisiin keräysastioihin. Keräysastiat tyhjennetään tietyin väliajoin ja niiden sisältö hävitetään polttamalla.

8 KUNNOSSAPITOSUUNNITELMAN KÄYTTÖÖNOTTO

Antell-Leipomot Oy:llä on käytössä oma kunnossapito-organisaatio. Kunnossapitoa hoidetaan siten, että koneilla ja laitteilla on tietyt ennakkohuollot, mitkä jatkossa tullaan kirjaamaan Artturi -järjestelmään. Koneita ja laitteita huolletaan tämän ohjelman mukaisesti ja tarvittaessa suoritetaan vika- tai häiriökorjausta myös tuotannon ollessa käynnissä. Lisäksi tietyille erityysoaamista vaativille prosesseille tai laitteille on olemassa huoltosopimuksia, jolloin toimittaja tulee jaksotetuin väliajoin tekemään huoltotyön tai vaihtoehtoisesti häiriötilanteessa pyydettyä.

Kunnossapitosuunnitelmalla ja Artturi-järjestelmällä haluttiin laajentaa jo olemassa olevaa jaksotetun kunnossapidon ennakkohuoltorytmiä. Samalla saadaan tarkka kirjanpito tehdyistä huolloista keskitetysti sähköiseen järjestelmään.

Tekemäni työ tulee olemaan pohja Antell-Leipomot Oy:n tulevaisuuden kunnossapitostrategialle ja sen jatkuvalla kehitykselle. Kunnossapitosuunnitelmaa tullaan jatkossa käyttämään pohjana muiden linjojen kunnossapitosuunnitelmille. Hyvin toimiva ja järjestelmällisesti organisoitu kunnossapito on yksi leipomotoiminnan perusedellytys, koska laitekanta on yleisesti vanhaa.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli saada Artturi-kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä käyttökuntoon sekä tehdä esimerkinomainen, toimiva ja käytännölläheinen kunnossapitosuunnitelma ruokaleivän linjalle 1. Lisäksi haluttiin määritellä vikaantumisien kustannuskatto, minkä perusteella huoltovälien pituuksia muutetaan.

Kunnossapitosuunnitelmaan on sisällytetty erilaiset kunnossapitomallit, joihin on myös samalla annettu ohjeistusta, tulevaa käyttöä ajatellen. Suunnitelman teoriaosuudessa käsitellään kunnossapitoa yleiseltä kannalta, kunnossapidon eri lajeja, kunnossapidon standardeja, erilaisia kunnossapidon strategioita, huolto-ohjelmia, vikaantumista, häiriöitä, työturvallisuutta sekä kunnonvalvontaa.

Kunnossapitosuunnitelman yhteydessä tehtiin vaarojen arviointi ruokaleipälinjalle 1, vika- ja vaikutusanalyysi ruokaleipälinja 1:n yhdelle laitekokonaisuudelle. Artturi -järjestelmään kirjattiin kaikkien tuotannon linjojen koneet ja laitteet sekä jaoteltiin ne yhdeksi isoksi kokonaisuudeksi. Vika- ja vaikutusanalyysin ja vaarojen arvioinnin pohjalta tehtiin ruokaleipälinja 1:lle kunnossapitosuunnitelma, mikä kirjattiin laitekohtaisesti Artturi-järjestelmään.

Artturi-järjestelmä ja tehty kunnossapitosuunnitelma tulee jatkossa olemaan Antell-Leipomot Oy:n kunnossapidon kivijalka, jonka varaan on helppo lähteä rakentamaan toimivaa ja hyvin organisoitua järjestelmää. Antell-leipomot Oy:n kunnossapidon toiminta ja organisointi tulee jatkossa paranemaan ja laitteiden äkilliset häiriöt tulevat vähenemään.

10 YHTEENVETO

Kunnossapitosuunnitelmasta tehtiin rakenteeltaan suoraviivainen ja helppolukuisen. Suunnitelman tarkoituksena oli selkeyttää Antell-Leipomot Oy:n kunnossapidollisia tehtäviä ja suunnitella kunnossapito siten, että ylimääräisistä huoltotoimenpiteistä päästäisiin eroon.

Kunnossapidon organisointia ja seuranta varten otettiin käyttöön Artturi-toiminnan ohjausjärjestelmä, johon tehtiin laitekohtaiset laitekortit ja niiden ylle laitekokonaisuuksia kuvaavat laitepaikkakortit. Järjestelmään voidaan kirjata laitekohtaiset ennakkohuollot, tehdyt huollot ja korjaustoimenpiteet. Lisäksi kaikelle kirjaamiselle saadaan seuranta varten päivämäärät, tekijät, tarkastajat ja hyväksyjät.

Artturin lisäksi tehtiin vaarojen arviointi ruokaleipäosaston linjalle 1. Linjalta valittiin yksi laitekokonaisuus, jolle tehtiin vielä erillinen vika- ja vaikutusanalyysi. Laitekokonaisuuden valintaan vaikuttivat huoltomiesten ehdotukset eniten häiriöitä aiheuttavaksi koneeksi. Vaarojen arvioinnin ja vika- ja vaikutusanalyysin pohjalta tehtiin ruokaleipäosaston linja 1:lle kunnossapitosuunnitelma, joka syötettiin Artturiin laitekohtaisesti.

Antell-Leipomot Oy:n kunnossapidon peruseriaate on pitää osaava ja ammattitaitoinen organisaatio yrityksessä, jolloin tarvittavat huollot ja korjaukset saadaan suoritettua mahdollisimman nopeasti. Samalla pidetään huoli siitä, että huoltomiesten ammattitaito pysyy korkeana, mikä on tärkeää alalla, missä suurin osa koneista on yksinomaan leipomotekniseen käyttöön tarkoitettuja. Tällöin myös tuotanto pystyy toimimaan ilman ylimääräisiä katkoja.

Kunnossapitoa pyritään jatkossa kehittämään kohti pienempiä kunnossapidon kustannuksia, jolloin saadaan enemmän resursseja jaksotettuihin ennakkohuoltoihin ja laitekannan päivitykseen. Samalla kun kunnossapidon suunnitelmat ja itse kunnossapito kehittyvät, samalla koko tuotannollinen laatu paranee.

LÄHTEET

Antell. Saatavissa: <http://www.antell.fi>. Hakupäivä 21.5.2017.

Artturi Neo. Saatavissa: <http://www.mainiot.fi/tuotteet/artturi-neo>. Hakupäivä 12.12.2017

Järviö, Jorma – Lehtiö, Taina 2012. Kunnossapito: tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: Copy-Set Oy.

Järviö, Jorma 2006. Kunnossapito. Hamina: Oy Kotkan Kirjapaino Ab.

Järviö, Jorma 2007. Kunnossapito. Hamina: Oy Kotkan Kirjapaino Ab.

Kunnossapito. 2004. Edu. Saatavissa: <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/index.html>. Hakupäivä 25.6.2017.

Laine, Hannu 2010. Tehokas kunnossapito: tuottavuutta käynnissäpidolla. Kerava: Savion Kirjapaino Oy.

Mikkonen, Henry 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito -käsikirja. Kerava: Savion Kirjapaino Oy.

PSK 6201. 2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. Helsinki: PSK Standardisointiyhdistys ry.

SFS-EN 13306. 2010. Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 22000. 2006. Elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmät. Vaatimukset kaikille elintarvikeketjun organisaatioille. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

Vika- ja vaikutusanalyysi 1.7.2016 - 31.8.2016

Siivutuskone SliceMaster 2R

Viat	Varaosa	Hinta	Työn määrä (h)	Tuntihinta (€/h)	Työn hinta (€)	Seisokin aika (h)	Seisokin hinta (€/h)	Seisokin hinta (€)	Kokonaishinta (€)
20.7.2016 Syöttökuljetin pitää kummallista ääntä Syöttökuljettimen laakeri rikki -> laakeri vaihdettu	Kuulalaakerisetti (sis. 2x laakeri)	68,00 €	2	30,00 €	60,00 €	2	72,00 €	144,00 €	272,00 €
28.8.2016 UV-valo pimeään Vaihdettu UV-valo	UV-loisteputki 43,7cm	8,90 €	0,5	30,00 €	15,00 €	0,5	72,00 €	36,00 €	59,90 €

EH-työt

- 4.7.2016 Ketjujen ja laakereiden rasvaus
4.7.2016 Sähkömoottoreiden tarkastus ja puhdistus
1.8.2016 Ketjujen ja laakereiden rasvaus
1.8.2016 Sähkömoottoreiden tarkastus ja puhdistus
30.8.2016 Ketjujen ja laakereiden rasvaus
30.8.2016 Sähkömoottoreiden tarkastus ja puhdistus

Pussituskone PSmako

Viat	Varaosa	Hinta	Työn määrä (h)	Tuntihinta (€/h)	Työn hinta (€)	Seisokin aika (h)	Seisokin hinta (€/h)	Seisokin hinta (€)	Kokonaishinta (€)
14.7.2016 Stoppariiliinan rytmi/jako sekaisin Vaihdettu vetohihna uuteen	Kiilalahina 10x1037mm	14,70 €	1	30,00 €	30,00 €	1	72,00 €	72,00 €	116,70 €
3.8.2016 Syöttökuljettimen valosilmä ei tunnista kaikkia leipiä Vaihdettu valosilmä uuteen	Valoanturi Schneider elctric	137,90 €	1	30,00 €	30,00 €	1	72,00 €	72,00 €	239,90 €
23.8.2016 Pakkauskoneen kosketusnäyttö pimeni -> kone ei lähde käymään Käytetty koneen näyttö irti -> näytön liitännät kuluneet -> vaihdettu osa johdoista	Tarvikejohtoja	10,00 €	3	30,00 €	90,00 €	3	72,00 €	216,00 €	316,00 €
24.8.2016 Pakkauskoneen kosketusnäyttö pimeni uudelleen Vaihdettu uusi näyttö koneeseen	Operointipaneeli Omron NT31CST	1 550,90 €	5	67,00 €	335,00 €	5	72,00 €	360,00 €	2 245,90 €
28.8.2016 Päiväri lyö huonosti Tilattu päiväyriin uudet sisuskalut -> säädetty päiväyriin lämpörelettä ja lyöntitiheyttä	Tarvikejohtoja	10,00 €	2	30,00 €	60,00 €	2	72,00 €	144,00 €	214,00 €

EH-työt

- 4.7.2016 Laakereiden ja nivelten voitelu
4.7.2016 Ilmansuodattimien puhdistus
1.8.2016 Laakereiden ja nivelten voitelu
1.8.2016 Ilmansuodattimien puhdistus
30.8.2016 Laakereiden ja nivelten voitelu
30.8.2016 Ilmansuodattimien puhdistus

Seisokin hinta pakkauskone 864,00 €**2kk yhteensä 3 464,40 €****Vuosikustannus yhteensä 20 786,40 €**

A = VAARAN ESIINTYMISTIHEYS; 1p= 1 x vuosi, 2p= 2-12 x vuosi, 3p= 1-14 x 2 viikkoa B = TODENNÄKÖISYYS HAVAITA JA TORJUA; 1p= erittäin suuri (>90%), 2p= suuri (65-90%), 3p= kohtalainen (36-64%), 4p= alhainen (5-35%), 5p= ei havaita ennen rikkoonlumisla (<5%) C = VAARAN VAKAVUUS; 1p= ei haittaa käytölle, 3p= lievä käyttöhaitta (laite edelleen toiminnassa), 5p= käyttöhaitta (laite mahdollista pitää toiminnassa), 7p= vakava käyttöhaitta (laite ei enää käyttökunnossa), 10p= erittäin vakava käyttöhaitta (laite käyttökelvoton) Hallintakeinojen luokittelu: CCP = kriittinen piste / CP = tukijärjestelmään kuuluva laatuaste / T = tukijärjestelmä (tuotanto-olosuhteet ja ympäristö). CCP=4xK, CP=3xK, T=1 ja 2xK (Tilannekohtaisesti) (Jos 1=E, ei analyysiin lähdetä.)							Päätöksentekopuu K = kyllä / E = ei				Peruste (tarvittaessa)
Vaihe	Mahdollinen vaara M = Mekaaninen, S = Sähkö, H = Hydraulinen, P = Paineilma, V = Verkko	Hallintakeinot	Esiintymisen A	Havaitsemisen B	Vakavuus C	CCP/ CP/ T	1.	2.	3.	4.	
Taikinakone	M Kiilahihna menee poikki	Hihnojen kunnon tarkkailu	1	1	7	T	K	K	E	E	Koneen liike tapahtuu hihnojen avulla
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnon tarkkailu	2	2	3	T					
	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnon valvonta	1	1	5	T					
	S Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T					
Palakone	M Mäntä leikkaa kiinni	Männän voiteluaineen määrän tarkkailu, toiminnan tarkastus määräajoin	1	1	7	CP1	K	K	K	E	Männällä leikataan taikinasta haluttu pala
	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnon valvonta	1	1	5	T					
	S Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T					
Kartioivaaja	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnon tarkkailu	2	2	3	T					
	M/S Puhallin lakkaa toimimasta	Toiminnan tarkastus, puhaltimen laakereiden tarkastus	1	3	5	T					
	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnon valvonta	1	1	5	T					
	S Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T					
Himmeliakaappi	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnon valvonta	1	1	5	T					
	M Ketju murtuu	Ketjujen voitelu, kunnon valvonta, toiminnan tarkastus määräajoin	2	1	7	T	K	K	E	E	Himmeliakaapin toiminta perustuu ketjuvetoiseen liikkeeseen
	M Keinujen kääntöivius murtuu/vääntyy	Kääntövipujen tarkastus määräajoin	2	2	5	T					
M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnon tarkkailu	2	2	3	T						
	S Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T					

Nousukaappi	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnan valvonta	1	1	5	T						
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnan tarkkailu	2	2	3	T						
	M Ketju murtuu	Ketjujen voitelu, kunnan valvonta, toiminnan tarkastus määräajoin	2	1	7	T	K	K	E	E	Nousukaapin toiminta perustuu ketjuvetoiseen liikkeeseen	
	M/S Ketjujen rajakytkin hajoaa	Rajakytkinten tarkistus määräajoin, kytkimen voitelu	2	4	7	T	K	K	E	E	Ketjuissa kiinni olevat laudat eivät "osaa" pysähtyä oikeaan asentoon ilman rajakytkintä	
	M Lautojen laakerit	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnan tarkkailu	2	3	5	T						
	M/S Kosteusanturi hajoaa	Anturien tarkastus määräajoin, toiminnan testaus	1	3	7	CP2	K	K	K	E	Nousukaappi hyödytön ilman kosteusanturia, koska höyrynsäätin luulee höyrypitoisuuden olevan kokoajan 0%, jolloin kehittää jatkuvasti lisää höyryä	
	M/S Lämpötila-anturi hajoaa	Anturien tarkastus määräajoin, toiminnan testaus	1	3	7	CP3	K	K	K	E	Lämmitin luulee lämpötilan olevan huoneenlämpö, jolloin nostaa jatkuvasti lämpöä	
	M/S Lämmitin hajoaa	Lämmittimen toiminnan testaus määräajoin, kunnan valvonta	1	1	5	T						
	M/S Höyrynsäätin hajoaa	Kehittimen toiminnan testaus määräajoin, kunnan valvonta	1	1	5	T						
	M/S Puhallin lakkaa toimimasta	Puhaltimen toiminnan testaus	1	3	5	T						
	M Puhaltimen kiilahihna hajoaa	Hihnojen kunnan tarkkailu	1	1	7	T	K	K	E	E	Puhaltimen toiminta perustuu hihnavetoiseen liikkeeseen	
	S Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T						

Yliviejä	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnan valvonta	1	1	5	T							
	M Vaihteisto hajoaa	Toiminnan testaus, vaihteistoöljyn tarkastus määräajoin	1	3	7	CP4	K	K	K	E		Ilman vaihteistoa ei yliviejä pysty tekemään "pikaliekkettä"	
	M Ketju murtuu	Ketjujen voitelu, kunnan valvonta, toiminnan tarkastus määräajoin	2	1	7	T	K	K	E	E		Yliviejän liinan liike perustuu ketjuvetoiseen liikkeeseen	
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnan tarkkailu	2	2	3	T							
	M Yliviejän liina repeää	Yliviejän toiminnan testaus määräajoin, liinan kunnan valvonta	2	1	10	CP5	K	K	K	E		Liina on yliviejän tärkein osa	
	M/S Yliviejän ohjainrulla murtuu tai lähtee paikoiltaan	Yliviejän toiminnan testaus määräajoin, rullien kunnan valvonta	1	2	3	T							
	M/S Arinanseuranta-anturi hajoaa	Anturien tarkastus määräajoin, toiminnan testaus	2	1	7	T	K	K	E	E		Ilman anturia yliviejä ei "osaa" pysäyttää pikaliekettä oikeaan kohtaa	
Arinauuni	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnan valvonta	1	1	5	T							
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnan tarkkailu	2	2	3	T							
	M Arinaverkko repeää	Arinauunin toiminnan testaus määräajoin, arinaverkon kunnan valvonta	2	1	10	CP6	K	K	K	E		Arinaverkko on ~4m leveä kuljetinverkko	
	M Arinaverkko siirtyy toiseen reunaan	Arinauunin toiminnan testaus määräajoin, arinaverkon kunnan valvonta	2	1	10	CP7	K	K	K	E		Verkon molemmissa reunoissa on messinkiset ohjauspalat, mutta nämä ovat vain hätävarana	
	H Verkon kiristy vahdin hydraulikka pettää	Arinauunin toiminnan testaus määräajoin, hydraulikan toiminnan testaus määräajoin	1	3	5	T							
	H Hydraulinesteet lopussa	Hydrauliikan toiminnan testaus määräajoin, hydraulinesteen määrän valvonta	2	2	3	T							

	M/S Poltinrika	Arinuuinin toiminnan testaus määraajoin, polttimen kunnan valvonta, polttimen määraaikaishuollot valtuutetun huoltoiiikkeen toimesta	1	3	10	CP8	K	K	K	E	Uuni ei lämpene ilman poltinta
	M Polttoaineen syöttörika	Polttimen kunnan valvonta, polttoainejärjestelmän kunnan valvonta	1	2	5	T					
	M Savukaasupuhallin rikki	Savukaasupuhaltimen toiminnan testaus määraajoin	1	1	5	T					
	M Savukaasupuhaltimen laakerivika	Savukaasupuhaltimen toiminnan testaus määraajoin, laakereiden voitelu määraajoin	2	2	5	T					
	M Savukaasujen poistopelti jumissa/rikki	Poistopellin toiminnan tarkastus määraajoin	1	1	3	T					
	S Sähkörika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T					
Kiikkurata	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnan valvonta	1	1	5	T					
	M Ketju murtuu	Ketjujen voitelu, kunnan valvonta, toiminnan tarkastus määraajoin	2	1	7	T	K	K	E	E	Kiikkuradan toiminta perustuu ketjuvetoiseen liikkeeseen
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnan tarkkailu	2	2	3	T					
	S Sähkörika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T					
Jäähdytyspiraali	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnan valvonta	1	1	5	T					
	M Ketju murtuu	Ketjujen voitelu, kunnan valvonta, toiminnan tarkastus määraajoin	2	1	7	T	K	K	E	E	Jäähdytyspiraalin toiminta perustuu ketjuvetoiseen liikkeeseen
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnan tarkkailu	2	2	3	T					
	S Verkon kireys -anturi rikki	Anturien tarkastus määraajoin, toiminnan testaus	2	1	7	T	K	K	E	E	Ilman anturia verkko voi olla liian löysällä tai liian kireällä
	M/S Ketjukiristäjä hajoaa	Spiraalin toiminnan testaus määraajoin, ketjukiristäjän kunnan valvonta	1	3	5	T					
	S Sähkörika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T					
Siivukone	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnan valvonta	1	1	5	T					

	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnon tarkkailu	2	2	3	T						
	M Ketju murtuu	Ketjujen voitelu, kunnon valvonta, toiminnan tarkastus määräajoin	2	1	7	T	K	K	E	E		Siivukoneen toiminta perustuu ketjuvetoiseen liikkeeseen
	M/S Sahanterän kireys -anturi rikki	Anturien tarkastus määräajoin, toiminnan testaus	2	1	7	T	K	K	E	E		Sahanterät ovat kahden pyörivän akselin välissä. Anturi seuraa terien kireyttä
	S Valosilmä rikki	Siivukoneen toiminnan testaus, valosilmien kunnon valvonta	2	1	5	T						
	P/M Terien voiteluspray rikki	Siivukoneen toiminnan testaus, voiteluaineen määrän valvonta, paineilman toiminnan testaus	1	2	3	T						
	S Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T						
	S Ohjausnäyttö rikki	Toiminnan tarkastus, ohjausnäytön toiminnan testaus	1	1	1	T						
Pakkauskone	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnon valvonta	1	1	5	T						
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnon tarkkailu	2	2	3	T						
	M Nivelvika	Nivelten voitelu, nivelien kunnon tarkkailu	2	2	3	T						
	M Ketju murtuu	Ketjujen voitelu, kunnon valvonta, toiminnan tarkastus määräajoin	2	1	7	T	K	K	E	E		Pakkauskoneen liikkeet perustuvat ketjuvetoiseen liikkeeseen
	M/S Puhallin lakkaa toimimasta	Puhaltimen toiminnan testaus määräajoin	1	1	5	T						
	M Ilmansuodattimen vika	Puhaltimen toiminnan testaus määräajoin	1	1	5	T						
	P Pussinavaajavika	Toiminnan testaus määräajoin, paineilmalaitteiston kunnon valvonta	2	3	5	T						
	P/M Pussinulkijavika	Toiminnan testaus määräajoin, paineilmalaitteiston kunnon valvonta	2	3	5	T						
	P/M/S Päiväyslaitteen vika	Päiväyslaitteen kunnon valvonta ja toiminnan testaus, paineilmalaitteiston kunnon valvonta	3	2	5	T						
	S Valosilmä rikki	Siivukoneen toiminnan testaus, valosilmien kunnon valvonta	2	1	5	T						

	S Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T						
	S Ohjausnäyttö rikki	Toiminnan tarkastus, ohjausnäytön toiminnan testaus	1	1	1	T						
Tarrakone	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnon valvonta	1	1	5	T						
	M Hihna poikki	Hihnojen kunnon tarkkailu	1	1	7	T	K	K	E	E		Tarrakoneen toiminta perustuu hihnaveitoseen liikkeeseen
	S Tarran syöttö -tunnistin rikki	Tunnistimen tarkastus määräajoin, toiminnan testaus	2	1	7	T	K	K	E	E		Tarrakone ei syötä tarraa, jos tunnistin ei tunnista tarraa
	P Tarran syöttäjä rikki	Rullasyöttäjän toiminnan testaus määräajoin	2	1	7	CP9	K	K	K	E		Rullasyöttäjän ollessa rikki tarra kyllä liikkuu koneessa, mutta kone ei saa tarraa ulos koneesta
	P Tarran syöttöpuhallin rikki	Puhaltimen toiminnan testaus, paineilmalaitteiston kunnon valvonta	1	3	5	T						
	S Valosilmä rikki	Siivukoneen toiminnan testaus, valosilmien kunnon valvonta	2	1	5	T						
	S/V Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T						
Pyörivä pöytä	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnon valvonta	1	1	5	T						
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnon tarkkailu	2	2	3	T						
	M Hihna poikki	Hihnojen kunnon tarkkailu	1	1	7	T	K	K	E	E		Pyörivän pöydän toiminta perustuu hihnaveitoseen liikkeeseen
Pinontalaite	M/S Moottorivika	Toiminnan tarkastus, moottoreiden kunnon valvonta	1	1	5	T						
	M Laakerivika	Laakereiden voitelu, laakereiden kunnon tarkkailu	2	2	3	T						
	S Valosilmä rikki	Siivukoneen toiminnan testaus, valosilmien kunnon valvonta	2	1	5	T						
	P Nostajan paineilmankytkimen hajoaminen	Paineilmalaitteiston kunnon valvonta, toiminnan testaus määräajoin	1	1	3	T						

	M/S Laatikkopinin ylätunnistimen rikkoontuminen	Tunnistimen tarkastus määräajoin, toiminnan testaus	2	1	7	T	K	K	E	E	Ylätunnistin päästää valmiin pinon ulos koneesta
	S Sähkövika	Toiminnan tarkastus, tarkastetut sähkötyöt	2	3	3	T					

Kunnossapitosuunnitelma Ruokaleipä Linja 1

Taikinakone Werner & Pfleiderer UC 120 A



Kierto 6vk välein

Kiilahihojen tarkistus

Nostomutterin tarkistus ja voitelu

Alapyörän kiinnityksen tarkistus

Tukipyörien tarkistus

Laakereiden tarkistus ja voitelu

Toiminnan testaus

Palakone Ipeka



Kierto 6 vk välein

Männän tarkastus ja voitelu
Laakereiden tarkastus ja voitelu
Öljynsuodattimen tarkastus ja puhdistus
Öljymäärän tarkastus
Toiminan testaus

Kartioriivaaja Ipeka



Kierto 4vk välein

Laakereiden tarkistus ja voitelu
Puhaltimen tarkistus
Toiminan testaus

Himmelimökki



Kierto 8vk välein

Laakereiden tarkastus ja voitelu
Ketjujen tarkastus ja voitelu
Ketjujen kiinnitysten tarkastus
Keinujen kääntövivun tarkastus
Keinujen kiinnitysten tarkastus
Toiminnan testaus

Nousukaappi Werner & Pfleiderer



Kieto 12 vk välein

Laakereiden tarkastus ja voitelu
Ketjujen tarkastus ja voitelu

Kierto 6vk välein

Puhaltimen kiilahihnojen tarkastus
Puhaltimen moottorin laakereiden tarkastus ja voitelu
Höyrykehittimen tarkastus
Lämmittimen tarkastus
Kosteus- ja lämpötila-antureiden tarkastus

Kieto 4vk välein

Ketjujen öljyttimen toiminnan tarkastus
Ketjujen öljyttimen öljymäärän tarkastus
Ketjujen rajakytkimen tarkastus
Toiminnan testaus

Yliviejä Kranbelts + Werner & Pfleiderer





Kierto 26vk välein

Vaihteistoöljyn tarkastus
Arinanseuranta-anturin tarkastus
Pikaliikkeen testaus

Kierto 7vk välein

Laakereiden tarkastus ja voitelu
Suuntakytkimien tarkastus ja voitelu
Ketjunkiristäjän tarkastus
Ketjujen tarkastus ja voitelu
Taittotojen tarkastus

Kierto 2vk välein

Liinojen kulumisen tarkastus
Liinaohjareiden tarkastus
Toiminnan testaus

Kiotoarinauuni Werner & Pfleiderer





Kierto 8vk välein

Laakereiden tarkastus ja voitelu

Arinaverkon tarkistus

Verkon kiristysvahdin tarkistus

Kiristysvahdin hydrauliiikan tarkistus

Kiristysvahdin hydrauliiöljyn määrän tarkistus

Polttimen toiminnan tarkistus

Kierto 6vk välein

Kiertokaasupuhaltimen tarkastus

Kiertokaasupuhaltimen kiilahihnojen tarkastus

Kiertokaasupuhaltimen laakereiden voitelu

Poistopellin toiminnan testaus

Toiminnan testaus

Kiikkurata Werner & Pfleiderer



Kierto 13vk välein

Laakereiden tarkastus ja voitelu

Ketjujen tarkastus ja voitelu

Toiminnan testaus

Jäähdytyspiraali Vulganus



Kioto 12vk välein

Ylä- ja alalaakereiden tarkastus ja voitelu
Ketjujen tarkastus ja voitelu
Verkon -kireysanturin tarkastus
Ketjunkiristäjän tarkastus
Toiminnan testaus

Siivukone Ipeka MasterSlicer 2R



Kierto 4vk välein

Laakereiden tarkastus ja voitelu
Ketjujen tarkastus ja voitelu
Voiteluaineen spraysyöttäjän tarkastus
Voiteluaineen määrän tarkastus

Toiminnan testaus

Pakkauskone Ipeka Psmako



Kierto 4vk välein

- Laakereiden tarkistus ja voitelu
- Nivelten tarkistus ja voitelu
- Ketjujen tarkistus ja voitelu
- Puhaltimen tarkastus
- Ilmansuodattimien tarkistus ja puhdistus
- Paineilmalaitteiston tarkastus
- Toiminnan testaus

Tarrakone Mectec



Kierto 6vk välein

Hihnoiden tarkistus
Jousien tarkistus
Syöttöpuhaltimen tarkistus
Paineilmalaitteiston tarkistus
Toiminnan testausta

Pyörivä pöytä



Kierto 8vk välein

Laakereiden tarkistus ja voitelu
Kiilahihojen tarkistus
Toiminnan testausta

Pinontalaite Aaltek



Kierto 6vk välein

Paineilmalaitteiston tarkastus
Kelkan hihnojen tarkastus
Laakereiden tarkastus ja voitelu
Toiminnan testaus