
Toimintahäiriöt kuljetuspakkauksia käsittelevässä laitteistossa



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Bio- ja elintarviketekniikka

Visamäki, 23.11.2009

Mikko Rantahakala

A solid grey vertical bar located at the bottom center of the page.

Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma
Hämeenlinna

Työn nimi Toimintahäiriöt kuljetuspakkauksia käsittelevässä laitteistossa

Tekijä Mikko Johannes Rantahakala

Ohjaava opettaja Maritta Kymäläinen

Hyväksytty _____._____.20_____

Hyväksyjä

HÄMEENLINNA
Bio- ja elintarviketekniikka
Meijeriteknologia

Tekijä	Mikko Rantahakala	Vuosi 2009
Työn nimi	Toimintahäiriöt kuljetuspakkauksia käsittelevässä laitteistossa	

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä selvitettiin uudelleenkierätettäviä kuljetuspakkauksia käsittelevän laitteiston toimintahäiriöitä Valio Oy:n Helsingin Mehutehtaalla. Kuljetuspakkauksia eli palautuvaa pakkausmateriaalia tehtaalla ovat Meijeripoolin omistamat poolilaatikat, alusvaunut ja monitoimirullakot. Näitä käsittelevän laitteiston rooli tehtaan toiminnassa on kriittinen, koska puhtaiden kuljetuspakkausten puute jälkipakkauksessa voi aiheuttaa tuotantoon katkoksia ja pahimmillaan toimitusten myöhästymisiä. Opinnäytetyön haluttiin edistävän palautuvan pakkausmateriaalin osaston toimintojen kehitystä.

Työn alussa käsitellään laitehäiriöitä ja niihin vaikuttavia tekijöitä yleisellä tasolla. Työn käytännön osiossa suoritettiin 14 viikon häiriöseurantajakso manuaalista kirjanpitoa käyttäen, osaston henkilöstön avustuksella. Osaston laitteiden häiriöistä ei ollut pidetty aikaisemmin tarkkaa kirjanpitoa, joten pohjatietoina olivat lähinnä satunnaiset merkinnät palaverien pöytäkirjoissa, sekä käyttäjien kokemukset. Tässä työssä tulokset kerättiin analysointia varten laadittuun Excel-taulukkoon, jota on helppo käyttää myös jatkoseurannoissa. Seurannassa kirjattiin häiriöiden laatu, määrä, sekä niihin kulunut aika. Näiden kehitystä verrattiin eri kuukausien kesken. Käsikirjanpitoon pohjautuvista tuloksista voitiin tehdä suuntaa antavia johtopäätöksiä, ja tuloksissa päästiin odotusten mukaiseen tarkkuuteen..

Seurantajaksolla häiriöitä tapahtui aiempiin kokemuksiin ja tehtaan tuotantoon nähden vähän. Valtaosa häiriöistä tapahtui laatikkolinjastolla. Alusvaunu- ja monitoimirullakkolinjastolla häiriöiden määrä oli hyvin vähäinen. Häiriökirjanpitoa on kuitenkin syytä jatkaa, jotta ongelmat pysyvät hallinnassa ja niihin osattaisiin puuttua ajoissa.

Avainsanat laitehäiriö, häiriökirjanpito, automaatio, kuljetuspakkaus

Sivut 36 s. + liitteet 7 s.

HÄMEENLINNA

Degree Programme in Biotechnology and Food Engineering

Dairy Technology

Author

Mikko Rantahakala

Year 2009

Subject of Bachelor's thesis

Device Disruptions in the Handling of Transport Packaging

ABSTRACT

The thesis deals with device disruptions in the handling system of returnable transport packing material at *Valio Oy, Helsingin Mehutehdas*. The transport packages, i.e. returnable packing materials, include milk crates, beverage trays and roll containers, and are the property of *Meijeripooli*. The system handling these packing materials is crucial to the factory because any lack of clean transport packages in the final packing stages can cause a pause in production and, in a worse situation, delivery delays. The thesis was to be part of the improvement process in the department of returnable material.

The thesis first introduces device disruptions and factors affecting them in general. The practical study was done keeping a manual record during 14 weeks with the assistance of the employees. No proper disruption record had been kept before this study, and the only available pre-information was some random notes in the minutes of meetings and user experiences. The recording results were gathered and analyzed using an Excel table, which will help the monitoring also in the future. The factors monitored in the study were the quality and quantity of the disruptions and time taken by them. Changes in these factors were compared monthly. Conclusions based on the results are directional and the accuracy of the study is according to the expectations.

Considering the high production level and earlier experiences, the number of disruptions during the recording period was low. The vast majority of incidents occurred on the crate line. The number of disturbances was very low on the tray and roll container lines. It was recommended that recording the disruptions will be continued in order to keep the problems under control and to take prompt action when needed.

Keywords disruption, disruption recording, automation, transport packaging

Pages 36 p. + appendices 7 p.

SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	1
2. LAITTEISTOHÄIRIÖT JA NIIDEN SEURANTA	2
2.1 Automaation vaikutus tuotantoon	2
2.2 Tunnuslukuja.....	3
2.3 Häiriöt tuotantojärjestelmässä.....	5
2.4 Häiriöiden ehkäiseminen.....	6
2.4.1 Käytännön keinot parantaa luotettavuutta	7
2.4.2 Häiriötietojen kerääminen ja tilastointi	7
2.4.3 Huollon järjestäminen	8
2.4.4 Turvallisuusriski	8
2.4.5 Tuotannosuunnittelun vaikutus häiriöihin	8
2.4.6 Pehdytys ja koulutus.....	9
2.5 Tulevaisuuden sovellukset	9
3. TYÖN TOTEUTUS	10
3.1 Yrityksen esittely.....	10
3.1.1 Valio Oy	10
3.1.2 Helsingin mehutehdas	10
3.2 Opinnäytetyö	11
3.2.1 Tavoite.....	11
3.2.2 Tausta	11
3.2.3 Rajaus	12
3.3 Tuotannossa käytettävät kuljetuspakkaukset	13
3.4 Palmat –järjestelmä	13
3.4.1 Linjastot ja laitteet	13
3.4.2 Laitteiden käyttö	14
3.4.3 Pehdytys	14
3.5 Työn lähtötilanne.....	14
3.5.1 Palmat-laitteiston häiriöiden vaikutus tehtaan toimintaan	15
3.5.2 Olemassa olevat tiedot ja etukäteen tunnistetut ongelmat.....	15
3.6 Työssä käytetyt menetelmät ja seuranta-ajankohta.....	16
4. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	17
4.1 Tulosten analysointi	17
4.2 Häiriöiden kehitys seurantajakson aikana	18
4.3 Kuormankantajien tarve	18
4.4 Laatikkolinjasto.....	19
4.5 Alusvaununlinjasto.....	23
4.6 Rullakkolinjasto	25
4.7 Häiriöiden yksityiskohtainen tarkastelu	28
5. KEHITYSEHDOTUKSET.....	32
6. YHTEENVETO	33
LÄHTEET	35

-
- LIITE 1 Palmat-osaston pohjapiirros
 - LIITE 2 Häiriökirjauslista
 - LIITE 3 Pohja häiriöiden syöttöön
 - LIITE 4 Kuukausiyhteenvedot

1. JOHDANTO

Viime vuosina teollisten tuotantoprosessien käyttövarmuuden merkitys on kasvanut jatkuvasti. Prosessit halutaan aina vain luotettavimmiksi ja niiden tarkkailuun panostetaan merkittävästi, jotta ongelmiin osattaisiin reagoida ajoissa ja oikein. Yhtenä apuna käytetään häiriöseurantaa, joka auttaa selvittämään prosessien todelliset ongelmakohdat ja ohjaamaan kunnossapidon voimavarat ajoissa oikeisiin kohteisiin.

Tämä opinnäytetyö käsittelee tuotantolaitteiston yhteydessä toimivaa uudelleenkäytettäviä kuljetuspakkauksia käsittelevää järjestelmää Valio Oy:n Helsingin Mehutehtaalla. Järjestelmän laitteissa esiintyy paljon sekalaisia häiriöitä. Nykyinen tehtaalla käytössä oleva laitteisto on pääosin rakennettu vuonna 2001. Häiriötiedoista ei ole pidetty systemaattista kirjanpitoa, joten todellista häiriöiden määrää ja laatua on voinut vain karkeasti arvioida. Opinnäytetyössä tehty häiriöseuranta antaa mahdollisuuden tarkempaan arviointiin ja pohjan jatkoseurantoihin.

Uudelleenkäytettävien kuljetuspakkausten osastosta käytetään nimeä Palmat, ”palautuva materiaali”. Tarkemmin palautuvalla materiaalilla tarkoitetaan asiakkaalta tehtaalle palautuvaa pakkausmateriaalia. Näitä Valiolla ovat Meijeripoolin omistamat poolilaatikot, alusvaunut ja monitoimirullakot. Palmat-järjestelmän tehtävänä on pestä, varastoida ja kuljettaa näitä tuotannon tarpeisiin.

Työssä tehdyllä seurannalla selvitetään miten paljon häiriöitä eri kohdissa järjestelmää tapahtuu ja miten kauan niiden selvittämiseen kuluu aikaa. Tämän lisäksi arvioidaan, miten häiriöt vaikuttavat tehtaan tuotantoon ja kunnossapitoon. Lopussa esitetään kehitysideoita, joilla voitaisiin kehittää laitteiston nykyistä toimintavarmuutta ja tehokkuutta.

2. LAITTEISTOHÄIRIÖT JA NIIDEN SEURANTA

Nykyiset markkinat vaativat yhä korkealaatuisempia tuotteita lyhyemmillä toimitusajoilla ja korkeilla toimitusvarmuuksilla. Tuotteita valmistetaan tilausohjautuvasti suoraan asiakkaan tarpeisiin, eikä varastoon kuten aikaisemmin. Koneiden pettäminen voi aiheuttaa suurta tuhoa ja taloudellisia menetyksiä. Samalla kun nykyaikainen teollisuustoiminta perustuu yhä selvemmin automaattisten laitteistojen varaan, sen käyttövarmuuden ja ennalta suunnittelun merkitys kasvaa. Lisähaasteita asettavat kiristynvä lainsäädäntö, sekä asiakkaiden ja vakuutusyhtiöiden vaatimukset. Tämä asettaa henkilöstön ammattitaidon ja kunnossapidon toimivuuden entistä tärkeämpään rooliin, jotta tuotannossa ilmeneviin ongelmiin ja häiriöihin pystyttäisiin vastaamaan tehokkaammin. (Väänänen, Nieminen & Jokinen 2003, 10-12; Rabb 2003, 1.)

Lisääntynyt verkkoliiketoiminta on kehittänyt paljon yritysten tietojärjestelmiä ja niiden tiedonvälitystä, mahdollistaen uusien tehokkaampien toimintatapojen käytön. Kautta tuotantoketjun pyritään käyttösuhde ja käyttövarmuus maksimoimaan, jotta kokonaistehokkuudesta saataisiin yhä parempi. Nykyään ei tyydytä ainoastaan ennakoimaan vikoja, vaan pyritään jatkuvaan tuotantolaitosta jalostavaan toimintaan. Voimistunut luotettavuuskeskeisyys on siirtänyt tarkkailun painopisteen kunnossapidosta käynnissäpitoon ja sen optimointiin. Kehittynyt käynnissäpidon tiedonhallinta rakentuu toimivasta kunnossapitotöiden hallintajärjestelmästä, automaattisesta kunnonvalvontajärjestelmästä tai vikadiagnostiikkajärjestelmästä, sekä selkeästä yhteydestä yrityksen muihin tietojärjestelmiin ja toimintaprosesseihin. (Väänänen ym. 2003, 10- 12; Maskuniitty 2005.)

2.1 Automaation vaikutus tuotantoon

Uusi tekniikka on tuonut tuotantoon tehokkuutta, tasaista laatua, tarkkuutta ja työturvallisuutta. Yksittäisten koneiden automatisointi on levinnyt kokonaisten automaattisten tuotantosolujen ja järjestelmien automatisointiin. (Väänänen ym. 2003, 10-12.)

Henkilöstön työtehtävät muuttuvat, kun automaattinen järjestelmä rakennetaan hoitamaan varsinainen tuotantotoiminta. Tehtävät vaihtuvat yhä enemmän valvontaan, ohjelmointiin, kunnossapitoon ja häiriöiden selvittämiseen. Järjestelmän valvonnan merkitys kasvaa, jotta häiriöitä olisi edes jotenkin mahdollista ennustaa. Tuotantolaitteiston kuntoa on tarkkailtava, sekä esiintyneisiin poikkeamiin ja häiriöihin on pystyttävä reagoimaan mahdollisimman nopeasti. (Väänänen ym. 2003, 10 -12; Heionkoski 2004, 26-27.)

Kehittynyt tekniikka on vaikuttanut merkittävästi myös työturvallisuuteen. Usein se on ollut yksi automaation lisäämisen tärkeimmistä päätavoitteista. Vaaralliset ja paljon yksitoikkoisia työvaiheita sisältävät

työt siirretään yhä useammin automaatiojärjestelmien hoidettavaksi. (Väänänen ym. 2003, 10-12.)

2.2 Tunnuslukuja

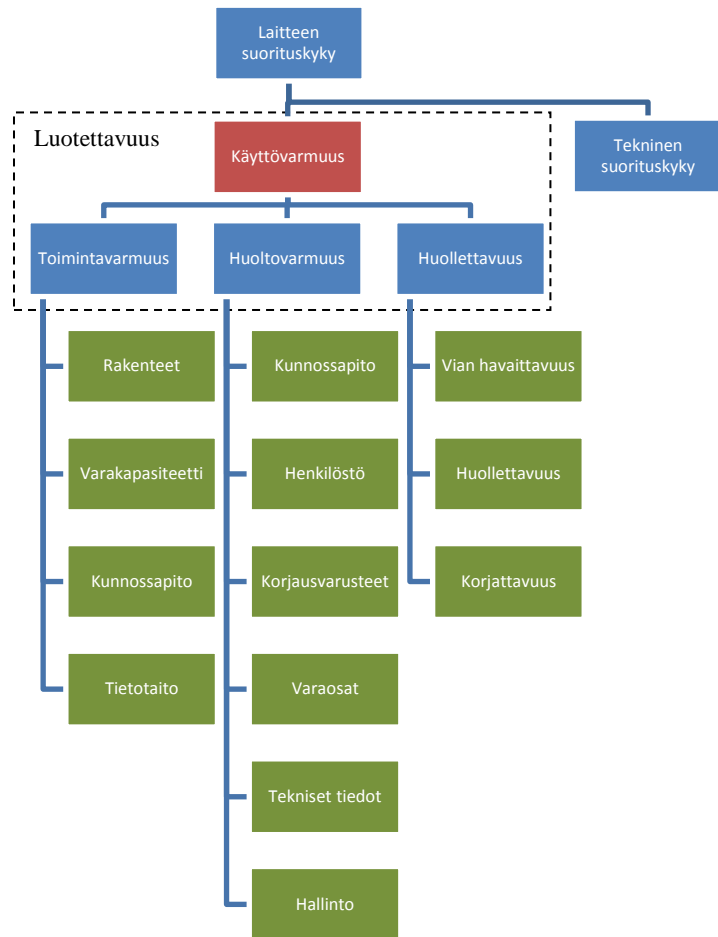
Tarkasteltaessa teknisen järjestelmän tehokkuutta ja käyttövarmuutta, käytetään yleisenä mittarina käytettävyyttä (Availability, A). Siihen vaikuttavat ratkaisevasti laitteiston seisokit. Käytettävyyden määrittää tehokkaan tuotantoajan suhde kokonaisuikaan. ISO 9241-11 –standardi määrittelee sen seuraavasti: ”*Se vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, jolla tietyt määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteet tietyssä ympäristössä*”. (Valkokari, Kortelainen & Kuntu 2007, 3-8; Komonen 2005; Käytettävyys 2009.)

Luotettavuus (Dependability) on yleistermi, joka määräytyy käyttövarmuudesta, toimintavarmuudesta, huoltovarmuudesta ja huollettavuudesta (KUVA 1). Standardissa SRS-IEC 60300-1 on asetettu velvoitteet teknisten järjestelmien luotettavuudesta laitetoimittajille. Luotettavuuden hallintaan liittyviä velvoitteita ovat esimerkiksi luotettavuusvaatimukset, analyysit, ennusteet, todentaminen, kelpuutus, testaus, sekä käytön ja kunnossapitovarmuuden suunnitteleminen. (Valkokari ym. 2007, 3-8.)

Laitteiden toimintavarmuus (Reability perfomance) määrittää todennäköisyyden sille, ettei tarkasteltava kohde vikaannu tietyllä aikavälillä ja määritetyllä kuormituksella, sen ollessa määritellyissä käyttö- ja ympäristöolosuhteissa. (Valkokari ym. 2007, 3-8; Komonen 2005.)

Kunnossapidettävyys (Maintainbility) kuvaa todennäköisyyttä, että käyttö- ja kunnossapito-organisaatio pystyvät ylläpitämään vaaditun luotettavuuden ja huollettavuuden tason. Käytetään myös termiä huollettavuus. (Valkokari ym. 2007, 3-8.)

Huoltovarmuus (Supportability) määrittyy puolestaan todennäköisyydestä, että tarkasteltava kohde on huollettavissa tai huollettavissa vaadittuun toimintakuntoon tietyn ajan kuluessa, suoritettaessa huolto määriteltyjen menetelmien ja resurssien mukaisesti. (Väänänen ym. 2003, 38-44; Virtanen 2003; Valkokari ym. 2007, 3-8.)



KUVA 1 Käyttövarmuuteen vaikuttavat osatekijät. /16//23/

Prosessin pullonkauloja etsittäessä tunnusluvut asettuvat entistä merkittävämpään osaan. Yleistyneet Downtime-ohjelmistot, jotka ovat yhteydessä suoraan valvomoiden ja tiedonkeruun ohjelmistojärjestelmien tietokantoihin, auttavat selvittämään käyttösuhteita yhä tarkemmin. (Väänänen ym. 2003, 38-44.)

Laitteiden luotettavuuksia voidaan verrata matemaattisin keinoin, kun tarkat tiedot laitteen toiminnasta ja vioista on selvitetty. Laitetoimittaja ilmoittavat muun muassa arvoja laitteilleen, seuraavien luotettavuuden funktioiden avulla. (Heinonkoski 2004, 39-43.)

Luotettavuus $R, (t) = 1 - \text{Vioittumistodennäköisyys}$

$$\text{Käytettävyys } A, (t) = \frac{\text{Kokonaistoiminta} - \text{aika}}{\text{Kokonaistoiminta} - \text{aika} + \text{Viallisuusaika}}$$

Viallisuusaika = Hallinnollinen aika + Korjausaika + Logistinen aika

Logistinen aika = Kuljetusaika + Odotusaika

Vikatiheys $f, (t) = \text{Vika todennäköisyys aikavälillä}$

Vikataajuus $z, (t) = \text{Hetkellinen vikataajuus}$

Toimintavarmuutta kuvataan keskimääräisellä vikavälillä, eli MTBF:llä (Mean Time Between Failure), sekä keskimääräisellä vika-ajalla MTTF (Mean Time To Failure). MTBF:llä määritetään todennäköisyys, että laite toimii halutulla tavalla vaaditun ajan. (Heinonkoski 2004, 39-43.)

$$MTBF = 1 / \text{Vikataajuus}$$

$$MTTF = (t_1 + t_2 + t_3) / 3$$

Käytettävyys ja epäkäytettävyys saadaan laskettua vikavälin ja keskimääräisen korjausajan mukaan:

$$\text{Käytettävyys } A, (t) = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

$$\text{Epäkäytettävyys } U, (t) = \frac{MTTR}{MTBF + MTTR}$$

2.3 Häiriöt tuotantojärjestelmässä

Monet teollisuuslaitokset pyörivät nykyään 50 – 90 %:n aikahyötysuhteella ja laitteiden häiriöt vievät noin 5 – 10 % teoreettisesta tuotantoajasta. Häiriön voi aiheuttaa esimerkiksi vika komponenteissa. Vika syntyy, kun jokin komponentille määritetyistä vakioista ei ole enää sille määritettyjen rajojen sisäpuolella, sen ollessa määritetyissä toimintaoloissa. Erilaisia komponenttivikoja voivat olla esimerkiksi vastuksen meneminen poikki, venttiili ei aukea, moottori ei pyöri tai kondensaattori on oikosulussa. (Väänänen ym. 2003, 38-44.)

Syyt komponenttien vioittumiseen voivat olla toiminnallisia tai ympäristön rasituksen aiheuttamia. Nämä ovat laitteen ulkoisia tekijöitä, jotka edistävät komponenttien vanhenemista. Toiminnallista rasitusta voi olla esimerkiksi virheellinen käyttö, johon pystytään vaikuttamaan esimerkiksi koulutuksella ja hyvin tehdyllä suunnittelulla. Ympäristön rasituksista johtuvat vioittumisen uhkia aiheuttavat lämpötila, kosteus, värinä, iskut, paine ja kemikaalit. Ylivirta ja –jännite voivat aiheuttaa komponenttivikoja sisältä päin. Näitä aiheuttavat piirin sisäiset, sekä staattiset virta- ja jännitepiikit, ylikuormitus ja indusoituminen. (Heinonkoski 2004, 39-43.)

Laitteistohäiriöt aiheuttavat hävikkiä eri tavoin tuotantoprosesseihin. Erilaisia hävikkilajeja ovat seisokki-, nopeus- sekä laatuhävikki. Seisokkihävikin aiheuttajaksi voidaan laskea laitteistoviat, prosessin toimintahäiriöt. Nopeushävikkiä aiheuttaa häiriöstä johtuva vajaatuotanto tai pienentynyt nopeus. Laatuhävikkiä ovat prosessiviat, uusintakäytöt, vähentynyt tuotto ja käyttäjävirheet. (Heinonkoski 2004, 31-38.)

2.4 Häiriöiden ehkäiseminen

Laitteistohäiriöistä aiheutuu riski koko tuotantoprosessille. Tästä syystä häiriötä voidaan lähestyä klassisten riskinhallinnan vaiheiden kautta. Ensimmäiseen vaiheeseen kuuluu riskien tunnistaminen ja niiden hallinta teknisten ratkaisujen kautta, eli jo laitteistoa suunniteltaessa. Toiseen vaiheeseen kuuluu käytön ja kunnossapidon epävarmuuden hallinta tarkkojen yksityiskohtaisten ohjeiden ja koulutuksen avulla. (Virtanen 2003.)

Yleisessä käytössä olevia keinoja, joilla häiriöitä pyritään kontrolloimaan, ovat esimerkiksi ajoissa suunnitellut seisokkikorjaukset, ennakkohuollot, tilastointi, laitteiden käytön seuranta, sekä valvova (on-/off-line) ja mittaava kunnossapito. VTT:n vuonna 2005 tekemän tutkimuksen mukaan prosessien hallintaa voidaan parantaa ennakoimalla tuleviin häiriöihin ja poikkeustilanteisiin nykyistä paremmin jo prosessin suunnitteluvaiheessa. Prosessin käytössä tapahtuvia virheitä voidaan ehkäistä panostamalla käytettävyyssuunnitteluun, jolla pyritään ihmisten tekemien virheiden ja niistä aiheutuvien seurausten minimoimiseen. (Heinonkoski 2004, 26-27; Maskuniitty 2005.)

TMP eli kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito (Total Productive Maintenance) on yksi avain tekijä häiriöiden ennaltaehkäisyyn. Sen on tarkoitus olla koko yrityksen työkalu parempaan tulokseen ja kilpailukykyyn. TMP:ssä kunnossapidon arvoa painotetaan entisestään muun muassa toimitusvarmuuden, tuottavuuden, kehitysprosessien, tuotannon ja markkinoinnin kohdalla. Käytännössä sen päätehtäviä ovat kunnossapidon tarpeen vähentäminen paremmalla suunnittelulla, sekä kehittävä, ehkäisevä, korjaava ja laatua parantava kunnossapito. (Plant Maintenance Resource Center n.d.; Heinonkoski 2004, 31-38)

Nykyään suunnittelussa vaaditaan aikaisempaa enemmän prosessien ja prosessiautomaation suunnittelijoiden yhteistyötä, tarkempaa dokumentointia ja kunnossapidon voimavarojen huomioimista. Suunnittelijoiden tulee tietää yhä tarkemmin millaisiin asioihin operaattorin tulee reagoida poikkeustilanteissa. Maskuniitty 2005.)

Ennakkohuoltojen tavoitteena on ehkäistä ja lieventää laitevikoja. Ennakkohuollon piiriin kuuluvat ne työt, joita ei lasketa varsinaiseksi korjaavaksi kunnossapidoksi. Näiden suorittamisajankohtien ja ohjeiden laatimiseen hyödynnetään yrityksen eri tietojärjestelmiä niin, että ne suoritetaan kokonaisuuden kannalta parhaana ajankohtana. Ennakkohuoltooperusteet voivat perustua yrityksen omaan kunnossapitostrategiaan, viranomaismääräyksiin tai kriittisten laitteiden kartoitukseen. (Väänänen ym. 2003, 38-44; Heinonkoski 2004, 145-147.)

Kriittisillä laitteilla tarkoitetaan tuotannolle tärkeitä laitteita, joiden rikkoontumisesta aiheutuu suurta haittaa tuotannolle. Läheskään kaikkia laitteita ei luokitella kriittisiksi ja ne on syytä kartoittaa, sekä laatia varautumissuunnitelma niiden rikkoontumisen varalle. Kartoitus voidaan tehdä joko laiteseurannan avulla saatujen tilastojen pohjalta tai käyttökokemusten perusteella. Erityisen tärkeää on kartoittaa laitteet joista

aiheutuu suurimmat kustannukset, työllistävät eniten, taikka niiden varaosien hankinta on jostain syystä hankalaa. (Heinonkoski 2004, 145-147.)

Perinteisen käsityksen mukaan ennakoiva kunnossapito käsittää ennakkohuoltojen lisäksi erilaisia kenttämittauksia ja laite seurantaa, sisältäen muun muassa häiriöseurantaa. Eri yhteyksissä toiset näkevät sen liittyvän koneseurannan lisäksi, myös analyysityökaluihin ja simulointiin. Kenttämittauksilla seurataan poikkeamia normaaliarvoista, kuten tuotevirtauksissa. Näin voidaan saada tieto vikaantumisesta jo ajoissa, jolloin usein säästytään suuremmilta kustannuksilta. Hyvin suunnitellun ennustavan kunnossapidon avulla voidaan löytää tärkeitä kehittämiskohteita, sekä ennustaa eri toimenpiteiden vaikutusta. (Väänänen ym. 2003, 38-44; Heinonkoski 2004, 145-147.)

2.4.1 Käytännön keinot parantaa luotettavuutta

Mahdollisimman yksinkertaisilla laiteratkaisuilla ja kytkennöillä varmistetaan parhaiten laitteiden luotettava toiminta. Muita hyviä toimintavarmuutta parantavia keinoja ovat laitteiden ylimitoittaminen suhteessa tarpeisiin, hyvän tuuletuksen ja jäähdytyksen varmistaminen, tärinän ja kondensoitumisen estäminen, sekä standardoitujen rakenteiden käyttö. Tärkeään asemaan nousee myös laitteiden puhtaanapito, joka on hyvä toteuttaa ennakkosuunnittelua ja valvontaa hyödyntäen. Monissa tapauksissa puhtaanapidon vaatimukset on säädetty lailla. (Väänänen ym. 2003, 53.)

2.4.2 Häiriötietojen kerääminen ja tilastointi

Kerätessä tietoa eri prosessien toimivuudesta ja vaiheajoista, tuntemus oman tuotannon suorituskykyyn kasvaa. Tämä helpottaa voimavarojen ohjaamista oikeisiin kohteisiin, niin tuotannon kuin kunnossapidon osalta. Jotta vikaantumista ja sen aiheuttamia häiriöitä voitaisiin ennakoida, on kerättävä paljon pohjatietoa. Suuri osa näistä tiedoista joudutaan keräämään edelleen manuaalisesti, havaintojen ja mittausten perusteella. Tällöin tulosten luotettavuus riippuu kirjaajan tulkinnan tarkkuudesta. Suoraan laitteen ohjauslogiikasta kerättyjä tietoja voidaan pitää tästä syystä yleensä luotettavampina. (Väänänen ym. 2003, 10-12, Väänänen ym. 2003, 38-44.)

Samalla uusi teknologia on mahdollistanut uusien toimintatapojen käytön. Nykyään tiedonhallintajärjestelmillä käsitellään tietoja aina anturitasolta toiminnanohjausjärjestelmiin. Tietojärjestelmien kehittyminen on myös mahdollistanut automaattisen tiedonkeruun käytön reaali prosessien häiriöseurannassa. (Väänänen ym. 2003, 10-12.)

Automaattisia ohjelmistotietojärjestelmiä, jotka keräävät tietoa laitteista erillisillä mittalaitteilla, tai suoraan laitteiden ohjauslogiikkatiedoista, on viime vuosina kehitetty. Ne vaativat kuitenkin vielä kehitystyötä pystyäkseen automaattisesti määrittämään luotettavat laitteen vaihto- ja

huoltoajankohdat, sekä ajoittaa tarvittavien varaosien tilausajankohdat. Näiden avulla pystytään kuitenkin jo selvittämään luotettavasti ja reaaliaikaisesti laitteiden häiriöt, käynti-, odotus-, ja seisontatietojen perusteella. Monimutkaisten tuotantoprosessien todelliset pullonkaulat löytyvät usein vain tietokonepohjaisen seurannan avulla. (Arrow engineering n.d.a; Väänänen ym. 2003, 38-44.)

2.4.3 Huollon järjestäminen

Koska häiriöitä ja niihin liittyviä korjauksia on hankala ennustaa, kunnossapidon työt yli- tai alikuormittuvat helposti. Ennalta suunniteltuja huoltoja joudutaan usein siirtämään ja ohjattava resurssit pikaiseen korjaavaan kunnossapitoon yllättävien vikojen vuoksi. Ennustettavissa olevaa kuormitusta voidaan arvioida esimerkiksi aikaisemman kokemuksen perusteella tai käytettävyyseurannalla. Suunniteltujen ja suunnittelemattomien töiden määrät saattavat vaihdella hyvin paljon. ”Pitkäaikaisten seurantojen perusteella voidaan sääntönä pitää, että 60 - 80 % työtunneista voidaan käyttää suunniteltuihin töihin. 90 %:n kuormitus on jo harvinainen. Silloin häiriöille ei jää riittävästi aikaa.” (Heinonkoski 2004, 26-27.)

Optimisuunnittelussa pyritään kuormittamaan huoltotöitä 60 - 80 % käytettävissä olevista resursseista. Hankalan ennustettavuuden vuoksi työkuorma pitää suunnitella mieluiten mahdollisimman etupainoitteiseksi, tällöin kuormituksen kasvaessa töitä voidaan siirtää joustavammin ja hallitusti eteenpäin. Tasapainoinen suunnittelu johtaa helpommin töiden ruuhkautumiseen. (Heinonkoski 2004, 26-27.)

2.4.4 Turvallisuusriski

Häiriöt voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, johon on osattava varautua. Etenkin automaatiolaitteistoissa esiintyviin häiriöihin liittyy monia huomion arvoisia seikkoja. Tästä syystä ennakoiva riskitarkastelujen suorittaminen ovat tärkeää. Hyvä esimerkki riskitarkastelumallista on esimerkiksi HAZOP (Hazard Operations). Riskitarkastelujen perusteella turvallisuusriskit voidaan jakaa todennäköisyyden ja haitallisuuden mukaan, sekä suunnitella jo ennalta toiminta riskin tapahtuessa. (Heinonkoski 2004, 31.)

2.4.5 Tuotannosuunnittelun vaikutus häiriöihin

Väärin suunnitellun tuotannon vauhti ja paine voivat kasvaa liikaa, jolloin joitakin määräaikaishuoltoja joudutaan lykkäämään tai jättämään täysin välistä. Tämä aiheuttaa usein ylikulumista, häiriöiden lisääntymistä, kunnossapidon töiden kuormittumista ja mahdollisesti lopulta laitteiden rikkoontumisen. Hankalia tilanteita voi aiheutua sesonkien aikana, sekä esimerkiksi uusien tuotteiden tuotannon aloittamisen yhteydessä. (Heinonkoski 2004, 26-27.)

2.4.6 Perehdytys ja koulutus

Oikeilla työtavoilla, ohjeilla ja huolellisuudella pystytään ehkäisemään valtava osa häiriöistä. Nämä opitaan koulutuksen, sekä kokemuksen kautta. Perehdytyksellä annetaan henkilöstölle perustaidot ja valmius lähes itsenäiseen työskentelyyn eri laitteistolla. Yrityksen kilpailuedun perustuessa henkilöstön osaamiseen ja ammattitaitoon, on yrityksen pystyttävä panostamaan myös jatkuvaan oppimiseen. Erityisosaaminen kehittyy ainoastaan oppivan organisaation kautta, taaten yritykselle myös entistä paremmat menestymisen mahdollisuudet. Koulutuksen merkitystä ei koskaan korosteta liikaa. (Peltonen 1997, 12-13; Heinonkoski 2004, 29.)

Perehdytyksellä on hyvin merkittävä vaikutus myös työturvallisuuteen. Tällöin on annettava riskianalyysin avulla määritellyt toimintaohjeet, ongelmatilanteiden varalle, jotta vaaratilanteita häiriötilanteissa pystyttäisiin välttämään. (Heinonkoski 2004, 31.)

Työnantaja on myös vastuussa henkilöstön motivoinnista. Huonosti motivoitunut ja vanhentuneita toimintatapoja käyttävä henkilöstö ei ole tuottavaa, eikä kannattavaa. Tähän keinoina voidaan käyttää säännöllistä kannustamista ja reilua tulospalkkiokäytäntöä. Henkilökunnan aloitteiden kautta pystytään vaikuttamaan suureen osaan laitteistohäiriöitä. (Heinonkoski 2004, 29.)

2.5 Tulevaisuuden sovellukset

Tulevaisuuden suuntana tulee olemaan automaattisten tietojärjestelmien yleistyminen entisestään myös häiriöseurannassa. Todennäköisesti kaikki tuotantolaitoksen käyttötiedot tulevat olemaan osaa yhteistä tietojärjestelmää, johon kuuluu älyä omaavia laitteita. Langaton tekniikka tulee epäilemättä lisääntymään myös tulevaisuudessa, sekä samalla tietoturvalle asetetut vaatimukset tulevat kasvamaan. (Väänänen ym. 2003, 53.)

3. TYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyössä suoritettiin häiriöseurantajakso, jonka tarkoituksena oli selvittää kuljetuspakkauksia käsittelevän laitteiston häiriöitä Valion Helsingin Mehutehtaalla.

3.1 Yrityksen esittely

Valio Oy on yksi suomen suurimmista ravitsemuksen suunnannäyttäjistä ja terveystuotteiden maitotuotteiden vahva edelläkävijä. (Valio Oy 2009a.)

3.1.1 Valio Oy

Valion omistavat suomalaiset maidontuottajat, jolla on pystytty turvaamaan myös maidontuotanto. Jo sadan vuoden ajan Valion ohjenuorina ovat säilyneet laatu, osaaminen ja vastuullisuus. Valio on Suomen johtava meijerialan yritys, jonka omistaa nykyään 22 maidontuottajaosuuskuntaa, joissa oli vuoden 2008 lopussa yhteensä 10 163 maidontuottajajäsentä. (Valio Oy 2009a; Valio Oy 2009b.)

Valion tuotevalikoima on laajentunut noin tuhanteen tuotteeseen. Tuotteiden valmistus on keskitetty viiteentoista kotimaan, kahteen Viron ja yhteen Belgian tuotantolaitokseen. Näiden lisäksi Valiolla on kuusi tytäryhtiötä ulkomailla. Vuonna 2008 Valio Oy:n liikevaihto oli 1844 miljoonaa euroa, josta lähes 30% kertyi ulkomaantoiminnoista. Samana vuonna Valio työllisti Suomessa ja ulkomailla keskimäärin 4375 henkilöä. (Valio Oy 2009a; Valio Oy 2009c.)

3.1.2 Helsingin mehutehdas

Vuonna 1970 Valio teki päätöksen alkaa valmistaa myös ei-maitopohjaisia tuotteita, kuten mehujä ja hilloja. Melko alkuvaiheessa mehujen ja hillojen valmistus siirtyi Helsingistä Turkuun Ajurinkadulle Valion tyhjiilleen jääneeseen vanhaan meijeriin. Valion ostettua vuonna 1972 Elannolta meijerikiinteistön Helsingistä, nykyisestä Meijeritie 4:stä osa mehutuotannosta siirtyi kuitenkin takaisin Helsinkiin. Vuonna 1981 alkoi silloisissa Meijeritie 4:n tiloissa marjakeittojen valmistus. Vuoden 1985 lopulla mehujen ja keittojen valmistus siirrettiin Pitäjänmäen meijeriin Meijeritie 3:n. Toukokuussa 1998 maidon pakkaus lopetettiin ja meijerikiinteistö jäi kokonaisuudessaan mehujen, mehukeittojenhera- ja maitojuomien, sekä glögien tuotannon käyttöön. Samalla tehtaan nimi muutettiin Pitäjänmäen meijeristä Helsingin mehutehtaaksi. (Valio Oy 2009d.)

Tehtaan kokonaistuotantomäärä on noin 50 miljoonaa litraa vuodessa. Tuotteet myydään etupäässä kotimaahan, mutta ulkomaanviennin osuus on ollut pääsääntöisesti kasvussa viimeisten vuosien ajan. Myös mehutehtaan toimitusvarmuutta on pystytty parantamaan. (Valio Oy 2009d.)

Helsingin mehutehdas työllistää 66 henkilöä, joista noin puolet työskentelee tuotannossa, valmistus- ja pakkausosastoilla. Näiden lisäksi tehtaalla on oma kunnossapito-, laboratorio-, ja toimistohenkilöstö.

3.2 Opinnäytetyö

Helsingin Mehutehdas on aikaisemmin toiminut toimeksiantajana jo useille opinnäytetöille. Aikaisemmat työt eivät ole kuitenkaan suoranaisesti käsitelleet uudelleen kierrätettäviä kuljetuspakkauksia käsittelevää osastoa. Tämän työn haluttiin edistävän juuri tämän osaston toimintojen kehitystä.

3.2.1 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää palautuvaa pakkausmateriaalia käsittelevässä järjestelmässä olevat ongelmakohdat siinä ilmenevien häiriöiden perusteella, sekä kehittää laitteiston häiriöseurantaan niin, että se olisi helposti käytettävissä myös tulevaisuudessa. Häiriöseurannan tavoitteena oli saada tarkkaa, selkeää ja luotettavaa tietoa siitä miten paljon, ja millaisia häiriöitä tietyillä laitteilla tapahtuu. Tämän lisäksi työstä tuli selvittää paljonko niiden korjaamiseen kuluu aikaa. Seurantatulosten pohjalta tuli laatia kuukausikohtainen analyysi, josta selviää helposti yleisimmät ongelmat ja sitä tuli olla helppo käyttää myös tulevaisuudessa häiriöseurantaan. Sen haluttiin olevan apuna esimerkiksi tulevien investointien suunnittelussa. Lisäksi tavoitteena oli kehittää mahdollisia ratkaisuja Palmat –laitteita koskevien ongelmien ratkaisemiseksi.

3.2.2 Tausta

Helsingin Mehutehtaalla on ollut jo vuosien ajan toistuvia ongelmia palautuvaa pakkausmateriaalia käsittelevän laitteiston kanssa. Nykyisen Palmat –laitteiston on rakentanut Palmiatek Oy vuonna 2001. Järjestelmää on kehitetty ja päivitetty vähitellen ajan mittaan. Tehtaalla on yritetty nykyiselle Palmat –järjestelmälle häiriökirjauskäytäntöä heti uuden laitteiston valmistumisen jälkeen, mutta käytäntö poistui vähitellen käytöstä vuoteen 2003 mennessä (KUVA 2). Palmat –järjestelmän häiriöt vaikuttavat suoraan pakkausosastolle ja sen myös tuotantoon. Mikäli puhtaita laatikoita, monitoimirullakoita tai alusvaunuja ei saada ajallaan pakkaamoon, ei tuotteita voida pakata eteenpäin toimitettavaksi. Viime vuosien aikana vastaavia tilanteita on tapahtunut aika ajoin. Näillä tilanteilla on ollut vaikutusta koko tehtaan toimintaan, aiheuttaen pahimmillaan tuotantokatkoksia ja tuotannon myöhästymisiä.



KUVA 2 Vanha homehtunut häiriökirjausvihko laatikkopesukoneen vieressä

Varsinkin viimeisten vuosien aikana laitteiston toimintaa, turvallisuutta ja käyttöä on saatu kehitettyä uuden henkilöstön toimesta. Automaatiota on pystytty parantamaan ja järjestelmän toimintavarmuutta on saatu hiljalleen nostettua. Häiriöitä tapahtuu joka tapauksessa edelleen ja järjestelmä vaatii jatkuvaa huolenpitoa. Palmat –osaston kehittämiseksi alettiin vuonna 2008 syksyllä pitää kuukausittaisia kehityspalavereita, joita täydentämään päätettiin antaa aihe häiriöiden selvittämisestä tälle opinnäytetyölle.

Häiriöiden aiheuttajiin on pyritty aikaisemmin puuttumaan pyytämällä kunnossapidon henkilöstöä tutkimaan ja valvomaan viallisen laitteen toimintaa, mutta useiden häiriöiden toistuminen on ollut liian sattumanvaraista, eikä varsinaista vikaa ole saatu selvitettyä. Tästä syystä useat laitteet ovat olleet tarkkailun kohteena hyvin pitkiä aikoja. Koska laitteiden käyttö- ja häiriöhistoriaa ei ole kerätty, ongelmien todellista määrää tiedetään. Sen vuoksi myös häiriöiden todellista merkitystä on hankala arvioida.

Palmat –osasto koostuu likaisesta ja puhtaasta puolesta. Likainen puoli käsittää saapuvan palautuvan pakkausmateriaalin laiturin ja pesulaitteiston kuljettimiseen. Puhdas ja likainen puoli on eristetty toisistaan seinällä ja ne on luokiteltu eri hygienia-alueiksi. (LIITE 1)

3.2.3 Rajaus

Häiriöseuranta rajattiin kattamaan Palmat –järjestelmän toiminta likaisella ja puhtaalla puolella niin, että pakkausosasto jäi seurannan ulkopuolelle. Käytännössä tämä käsitti poolilaattikkojen-, alusvaunujen- ja monitoimirullakkonpesulinjaston toiminnan aina pakkaushallin suulle. Seurannan painopisteeksi valittiin poolilaatikkolinjasto, koska niiden tarve tuotannossa on suurin ja linjaston toiminnassa oli ollut aikaisemmin usein häiriöitä. Seurannan tarkkuus rajoitettiin laitekohtaiseksi, siten että myös yksittäisissä laitteissa esiintyvät erilaiset häiriöt saatiin selvitettyä.

3.3 Tuotannossa käytettävät kuljetuspakkaukset

Palautuvalla pakkausmateriaalilla tarkoitetaan Helsingin mehutehtaalla kuljetuspakkauksia eli kuormankantajia, joita ovat poolilaatikat, alusvaunut ja monitoimirullakot. Valion käytössä olevat kaikki palautuvat kuljetuspakkaukset omistaa Meijeripooli, jonka jäseniä ovat lähes kaikki meijeriyritykset Suomessa. Kuljetuspakkaukset ovat meijeriyritysten arvoomaisuutta, jota ei tulisi käyttää muuhun kuin meijerituotteiden jälkipakkaukseen. /13/

Kuljetuspakkausten tehtävänä on suojata yksikköpakkauksia, jotka pakataan näihin automatisoidusti jälkipakkausasteissa. Tuotteilla pakatut kuljetuspakkaukset jakeluketju kuljettaa asiakkaille ja huolehtii samalla tyhjentyneet takaisin tehtaalle uudelleen käytettäväksi. Laatikot, moitoimirullakot ja alusvaunut tulevat takaisin tehtaalle saman laiturin kautta, josta laituria hoitava henkilöstö syöttää ne Palmat –järjestelmän kautta pesuun ja tuotannon käyttöön. /13/

Muovisia maitolaatikoiksi kutsuttuja sinisiä poolilaatikoita (PL240) käytetään yleisesti meijerituotteiden kuljettamiseen. Niihin mahtuu 20 kappaletta litran mehutölkkiä. Jälkipakkauksessa poolilaatikat pinotaan automatisoidusti pyörillä varustetuille alusvaunuille, jolloin niitä on helppo siirrellä ilman erillisiä apuvälineitä. Yhdelle metallirunkoiselle pyörillä varustetulle alusvaunulle voidaan pinota 10 poolilaatikkoo. Monitoimirullakoilla tarkoitetaan omilla pyörillään kulkevia nelihylyisiä teräshäkkejä, joihin voidaan pakata 160 litran ja 120 puolentoista litran mehutölkkiä. (Kuljetuspakkaukset n.d.)

3.4 Palmat –järjestelmä

Palmat –järjestelmä koostuu kolmesta kullekin kuormankantajalle suunnitellusta pesulinjastosta, jotka kulkevat aina vastaanottolaiturilta pakkausosastolle.

3.4.1 Linjastot ja laitteet

Palmat -linjastot lähtevät likaiselta puolelta ja kulkevat pesukoneiden läpi puhtaalle puolelle. Likaisella puolella järjestelmään kuuluu laatikkolinjaston osalta kaksi laatikkopinojen purkajaa (LPP1, LPP2), roskanpoisto (LRP1), pesukone (LPK1) ja niitä yhdistävät kuljettimet, jotka vievät laatikot puhtaalle puolelle varastoitavaksi tai suoraan tuotannon käyttöön. Puhtaalla puolella sijaitsee laatikkovarasto, sekä sitä ennen oleva laatikonpinoaja (LP1) ja jälkeen purkaja (LPP3). Alusvaunulinjastoon kuuluu pinonpurkaja (APP1), pesukone (APK1) ja niitä yhdistävä kuljetin puhtaan puolen läpi pakkaushalliin. Rullakkoja käsittelevä laitteisto sisältää pesukoneelle vievän kuljettimen ja kääntönostimen, sekä pesukoneen (RPK1) kuljettimiseen, sekä rullakkohissi puhtaan puolen suulla. Laitteiden sijainti on esitetty liitteessä 1.

3.4.2 Laitteiden käyttö

Palmat –laitteiston käytöstä huolehtii pääasiallisesti Lohjan kuljetusapu Ky. Palmat –osastolla työskentelee ma – pe klo 6 – 14 kaksi henkilöä, lauantaisin klo 6 – 14 yksi, sekä su – pe väliset yöt klo 22 – 6 yksi henkilö. Heidän tehtävänä on huolehtia palautuva pakkausmateriaali laiturilta järjestelmään ja valvoa laitteiston toimintaa, sekä poistaa mahdolliset häiriöt. Lisäksi pitää huolta alueen siisteydestä ja järjestyksestä. (Valio Oy 2009e.)

Palmat –laitteiston käyttöön on laadittu perusohjeet, jotka löytyvät tilan seinältä. Järjestelmää hoitava henkilöstö koulutetaan tuntemaan laitteisto vieläkin yksityiskohtaisemmin, jotta häiriötilanteissa osattaisiin toimia mahdollisimman tehokkaasti.

Kierrosta palaavat poolilaatikat syötetään Palmat –laitteiston laatikkolinjaston syöttöluiskan kautta maksimissaan 15 laatikon pinoissa. Yhtä korkeiden pinojen syöttäminen vähentää aikaisempien havaintojen perusteella häiriöitä. Huonokuntoiset laatikat pyritään erottelemaan pois käytöstä.

Alusvaunut syötetään 10 kappaleen pinoissa niin, että kääntyvät pyörät ovat samoin päin. Alusvaunuja voidaan syöttää useampi pino kerrallaan pesukoneelle vievään linjastoon.

Rullakot on ensin kasattava ennen pesua. Tämä tarkoittaa pohjan ja oven sulkemista käsin. Tämän jälkeen ne työnnetään riviin rullakkopesukoneelle vievälle kuljettimelle.

3.4.3 Perehdytys

Uudelle henkilöstölle pidetään laitteiden käytöstä aina Palmat –osaston ”peruskoulutus”, jonka perusteella laitteiston normaali käyttö tulisi hallita. Perehdyttämisestä vastaavat tuotannon ja kunnossapidon esimiehet. Perehdytyksessä käydään läpi laitteiden toiminta, niiden käyttö ja häiriöiden poisto. Tämän lisäksi aluetta ja laitteistoa koskevat turvamääräykset, sekä hygieniaan liittyvät ohjeet ja määräykset. Jokaisella alueella toimivalla henkilöllä on velvollisuus noudattaa annettuja käyttö- ja turvallisuusohjeita. (Valio Oy 2009e.)

3.5 Työn lähtötilanne

Palmat –järjestelmän toimivuus on hyvin tärkeää sujuvalle tuotannolle. Palmat –osaston laitteissa tapahtuvat häiriöt olivat melko satunnaisia, eikä niiden todellista määrää ja laatua voitu analysoida. Tehtaalla haluttiin toimiva häiriöseuranta myös Palmat –järjestelmään, koska vastaavia oli käytetty jo vuosia pakkauskoneilla.

3.5.1 Palmat-laitteiston häiriöiden vaikutus tehtaan toimintaan

Palautuvaa pakkausmateriaalia käsittelevän järjestelmän häiriöt heijastuvat suoraan pakkausosaston jälkipakkaukseen. Pahimmillaan poolilaatikon, alusvaunun tai rullakon puute jälkipakkauksessa aiheuttaa tuotepakkauksen keskeytymisen ja pakkauslinjan pysähtymisen. Pakkauslinjan käynnistyminen uudestaan vie paljon arvokasta pakkausaikaa ja aiheuttaa pahimmillaan myöhästymisiä valmistuksessa, jolloin myös tuotantosunnitelmaa voidaan joutua muuttamaan. Tällöin ei välttämättä ehditä valmistaa kaikkia tilauksia aikataulussa ja tehtaalle tärkeä toimitusvarmuus laskee. Toistuvat aikaa vievät häiriöt pakottavat tehtaan henkilöstön koville ja venyttävät helposti työpäiviä, jotta kaikki valmistetut tuotteet saataisiin pakattua.

Yllättävien häiriöiden korjaukset vievät suuren osan tehtaan kunnossapitohenkilöstön voimavaroista. Eikä kaikkiin ongelmakohtiin ehditä puuttua riittävällä huolellisuudella. Usein häiriöiden korjaukseen joudutaan ottamaan määräaikaishuoltoa tekevä henkilö. Tämä johtaa usein ennalta suunniteltujen määräaikaishuoltojen myöhästymiseen ja töiden kasaantumiseen.

Järjestelmän seisauttavasta häiriöstä voi olla haittaa myös Valion Pitäjänmäen jakeluvarestolle. Jos esimerkiksi laatikkolinja rikkoontuu ja laiturille saapuu lyhyessä ajassa paljon laatikoita, laiturin seutu tukkeutuu helposti, eikä rullakoita kohta enää mahdu kuljettamaan Palmat –osaston kautta keräilyyn, vaikka niille olisi siellä tarvetta. Tällaisen tilanteen aiheuttaa tosin suurelta osin myös puutteellinen tiedonkulku eri toimijoiden välillä. Kulkukäytävät peittävät laatikko- ja alusvaunupinot aiheuttavat samalla turvallisuusriskin.

Häiriöt Palmat –järjestelmässä heijastuvat lopulta koko tehtaan ja jopa Valion jakelupalvelun toimintaan. Pienillä häiriöillä voi lopulta olla suuria vaikutuksia ja kustannuksia, jos niihin ei pystytä puuttumaan ajoissa.

3.5.2 Olemassa olevat tiedot ja etukäteen tunnistetut ongelmat

Tähän työhön liittynyt varsinainen häiriöseuranta jouduttiin aloittamaan lähes puhtaalta pöydältä, koska varsinaisia aikaisempia tuloksia ei ollut. Viimeaikaisista ongelmista ja häiriöistä oli tarjolla lähinnä suullista tietoa, sekä kirjallisena satunnaisia mainintoja aamupalavereiden pöytäkirjoissa. Näiden lisäksi oli omakohtaisia kokemuksia laitteiston toiminnasta kahden viimeisen vuoden ajalta, ollessani harjoittelussa Helsingin mehutehtaalla tuotevalmistajana sekä tuotannon esimiestehtävissä.

Varsinkin laatikkolinjaston jatkuvat häiriöt olivat laskeneet linjaston toimintatehokkuutta. Ongelmia oli esiintynyt likaisella puolella etenkin laatikkopinonpurkajilla (LPP1, LPP2), sekä laatikoiden roskanpoiston (LRP1) jälkeen laatikontyöntäjällä ennen pesukonetta (LPK1). Puhtaalla puolella suurimpana ongelmana oli ollut laatikonpinoaja (LP1) ennen laatikkovarastoa. Alusvaunulinjastolla oli ajoittain esiintynyt häiriöitä pinonpurkajan lähtevällä kuljettimella. Muuten alusvaunulinjaston

toimintaa pidettiin toimivana aina pakkausosaston suulle asti. Rullakkolinjaston toiminta oli ollut melko luotettavaa satunnaisia pieniä häiriöitä lukuun ottamatta, joita oli esiintynyt ajoittain esimerkiksi rullakkohissillä.

Vanhoihin laitteisiin on tehty vuosien aikana useita parannuksia, jotta järjestelmän toiminta saataisiin luotettavammaksi ja paremmin tarpeita vastaavaksi. Linjastoille on rakennettu erilaisia uusia ohjureita ja antureiden toimintaa on parannettu säätämällä tai vaihtamalla uudempiin. Myös osalle kuljetuslinjastoista on rakennettu erilaisia pykälä ja kynsiä, parantamaan materiaalin käsittelyä.

Vuonna 2008 aloitettujen Palmat –järjestelmän toimintaa kehittävien kuukausipalavereiden tuloksena oli tehty jo merkittäviä parannuksia, joiden vaikutus toivottiin näkyvän myös seurantatuloksissa. Ennen seurantaa oli roskanpoiston (LRP1) jälkeinen työntäjä vaihdettu suoraan ketjuun. Laatikkopinonpurkajille oli rakennettu työskentelytasot lisäämään turvallisuutta ja helpottamaan häiriöiden selvittämistä. Alusvaunukuljetinta oli nostettu ja lisätty sen ketjuihin erityiskynsipaloja tehostamaan kuljettimen toimintaa ja estämään alusvaunujen jumittumista. Lisäksi tiloja ja laitteita varten olevia vaahtopesupisteitä oli lisätty, sekä tilojen järjestystä oli pystytty muuttamaan käytön kannalta tehokkaammiksi.

3.6 Työssä käytetyt menetelmät ja seuranta-ajankohta

Häiriöitä päätettiin tutkia manuaalista häiriökirjaamista käyttäen, jolloin häiriönpoistaja kirjaa käsin ylös paperille häiriön laadun ja siihen kuluneen ajan. Kirjanpitoa varten laadittiin lomakepohja, jossa oli eriteltynä linjastot, sekä niissä olevat laitteet yleisimpine häiriöineen. Häiriöt merkattiin taulukkoon minuutteina, jolloin ne oli helppo myöhemmin syöttää tietokoneelle analysoitavaksi. Erikoisemmat ongelmat ja toimenpiteet kirjattiin myös sanallisesti. (LIITE 2)

Vastaavaa käytäntöä on Helsingin mehutehtaalla käytetty myös pakkauskoneiden häiriökirjanpitoon. Tämä madalsi selvästi henkilökunnan kynnystä lähteä toteuttamaan vastaavaa myös Palmat –järjestelmässä. Menetelmästä ei ole kovin suurta lisärasitetta henkilökunnalle, mikäli asenne työtä kohtaan on kohdallaan ja he saavat riittävästi kannustusta.

Palmat -järjestelmästä huolehtiva Lohjan kuljetusapu Ky:n henkilöstö koulutettiin täyttämään häiriökirjauspohjaa. Laitteet ja niissä esiintyvät häiriöt käytiin läpi. Seurannan etenemistä valvottiin viikoittain ja ongelmista keskusteltiin yhdessä työntekijöiden ja esimiesten kanssa.

Varsinaiseksi seuranta-ajanajaksoksi määräytyi 14.04.2009 – 16.07.2009 . Tänä aikana häiriökirjanpitoa täytettiin arkipäivisin klo 6 – 14 välisenä aikana, pois lukien pyhäpäivät jolloin tehdas oli suljettuna, sekä vakituisten työntekijöiden lomapäivät. Häiriöseuranta keskeytettiin heinäkuussa vakituisten työntekijöiden siirtyessä kesälomalle.

4. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Työ lähti hyvin käyntiin ja henkilökunta saatiin tunnollisesti kirjaamaan häiriöt kirjanpitoon. Seurantajakson edetessä kuitenkin ilmeni, ettei aivan kaikkia toistuvia häiriöitä jaksettu enää kirjata riittävällä tarkkuudella. Näin kävi varsinkin päivinä jolloin häiriöitä tapahtui normaalia enemmän ja kirjaaminen olisi ollut erityisen arvokasta. Häiriöt saatiin kuitenkin pääsääntöisesti kirjattua ja niistä tehtiin yhteenveto, josta selviää oleellimmat häiriöt ja laitteiston ongelmakohdat.

Tulokset on taulukoitu liitteessä 4, josta selviää tapahtuneiden häiriöiden tarkat kappalemäärät, niihin kuluneet ajat, sekä häiriöihin liittyvät selitykset seurantajakson ajalta. Eri kuukausia ei voida kuitenkaan suoraan verrata toisiinsa kuukausiyhteenvetojen perusteella, koska kirjanpitotunteja on poikkeava määrä eri kuukausina. Vertailua varten kirjanpitoaikaerot huomioitiin, ja tulokset normeerattiin vastaamaan yhden työpäivän (8 h) tapahtumia.

Huhtikuussa häiriökirjanpitoa ehdittiin täyttämään 96 h, toukokuussa 64 h, kesäkuussa 160 h ja heinäkuussa 64 h. Seurantajaksolta saatiin siis häiriötietoa yhteensä 384 tunnilta.

4.1 Tulosten analysointi

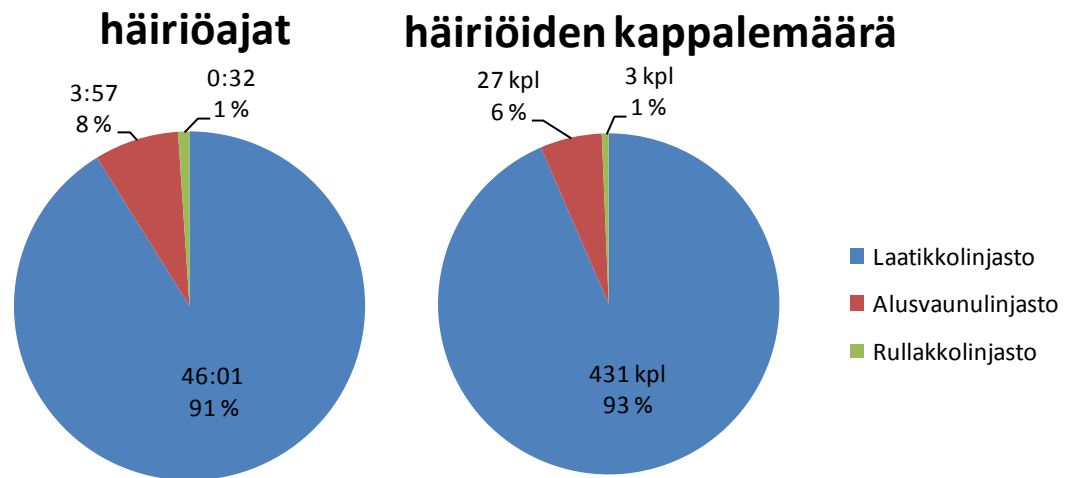
Tulosten analysointia varten laadittiin Microsoft Excel-ohjelmalla laskentapohja, johon käsikirjanpidolla täytetyt tiedot syötettiin. Tämä pohja on esitetty liitteessä 3. Tulosten syöttämisen jälkeen ohjelma laskee automaattisesti häiriöiden määrät, ajat ja selitykset kuukausiyhteenvedoksi. Lisäksi se luo tärkeimmät kuvaajat, jotka helpottavat ymmärtämään esimerkiksi häiriöiden kappalemäärien suhdetta niihin kuluneeseen aikaan tai käyttösuhteeseen.

Koska tuloksia haluttiin vertailla erityisesti eri kuukausien mukaan, häiriötietojen analysointia varten laadittiin toinen Excel-pohja, joka kasaa automaattisesti kuukausiyhteenvetojen tiedot. Se myös muodostaa kuvaajat eri kuukausien häiriöiden kehityksestä, linjoittain ja järjestelmäkokonaisuutena. Näitä Excel-pohjia on helppo täyttää myös tulevaisuudessa häiriöseurannan jatkuessa. Kuukausien hyväksi vertailukohteeksi todettiin yhden työpäivän pituus (8 h), joka vastaa päivittäistä kirjanpitoaika. Tämän mukaan laskettiin häiriöiden kappalemäärien, aikojen, sekä käsiteltävän materiaalin kappalemäärän keskiarvo.

Häiriöiksi huomioitiin kirjatut laitteistohäiriöt, jotka olivat aiheuttaneet seisokin jossain vaiheessa linjaston toimintaa. Häiriöajaksi laskettiin aika, jonka kirjanpitäjä oli katsonut häiriön selvittämiseen menneen ja kirjannut sen ylös. Häiriöksi laskettiin myös kaikki laitteille suoritettujen korjauksien arkipäivinä aikavälillä klo. 6 – 14. Tämän ajan ulkopuolella esiintyneitä häiriöitä ja korjauksia ei huomioitu.

4.2 Häiriöiden kehitys seurantajakson aikana

Työ osoitti selvästi, kuinka häiriöt jakaantuvat eri linjastojen välillä. Tämä on tarkemmin havainnollistettu kuvassa 3.



KUVA 3 Häiriöiden jakaantuminen eri linjastojen kesken seurantajakson aikana

Seurantajakson aikana tapahtuneista häiriöistä 93 % oli laatikkolinjastolla. Ajallisesti tämä tarkoittaa 91 % kaikkien linjastojen yhteen lasketusta häiriöajasta. Kuvassa on ilmoitettu myös häiriöiden suhteellinen jakautuminen prosentteina. Selvästi vähemmän häiriöitä on kirjattu alusvaunu- ja rullakkolinjastoilla. Koska erot eri linjastojen välillä ovat näin suuret, ei ole järkevää lähteä enempää vertailemaan eri linjastojen seurantatuloksia keskenään, vaan keskitytään analysoimaan yksittäisen linjaston häiriöitä.

4.3 Kuormankantajien tarve

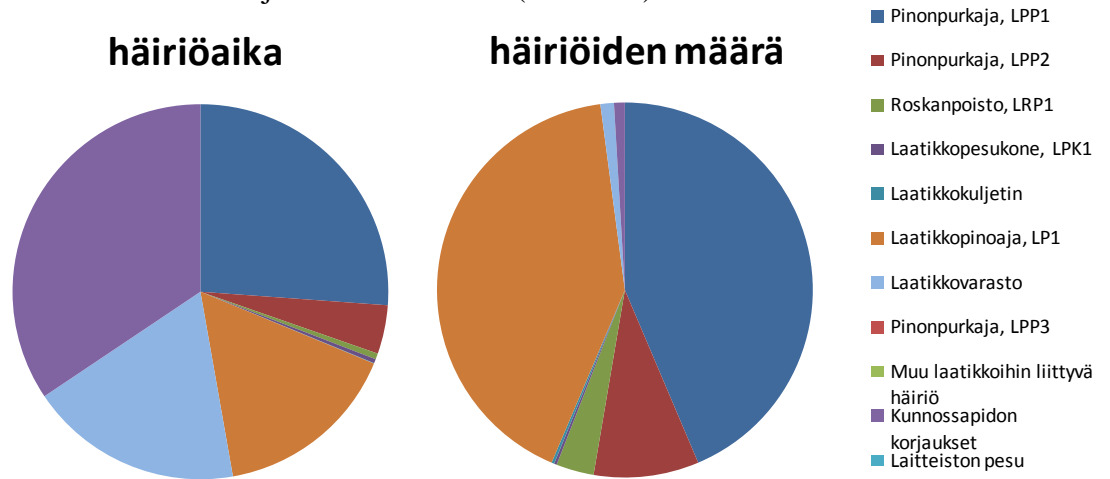
Seurantajakson alussa kesäsesonki alkoi lisätä kuormankantajien tarvetta. Tämän oletettiin myös kasvattavan häiriömäärää. Koko seurantajakson aikana tuotannon laatikkotarve oli vuorokautta kohden laskettuna keskimäärin 7159,4 kpl, alusvaunujen kohdalla keskimäärin 319,4 kpl ja monitoimirullakkojen osalta 58,5 kpl (taulukko 1).

TAULUKKO 1 Kuormankantajien tarve vuorokautta kohden eri kuukausina seuranta-aikana

	Huhtikuu	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Yht. ka.
laatikko	8838,5	7020,0	5369,2	7410,0	7159,4
alusvaunu	383,8	324,0	235,8	334,0	319,4
rullakko	69,2	71,0	40,8	53,0	58,5

4.4 Laatikkolinjasto

Selvä enemmistö Palmat -häiriöistä tapahtuu laatikkolinjastolla. Yhtenä syynä tähän on linjaston huomattavasti suurempi volyymi verrattuna alusvaunu- tai rullakkolinjastoon. Suuri häiriöiden määrä jakaantuu usealle eri laitteelle laatikkolinjaston eri vaiheissa (KUVA 4).

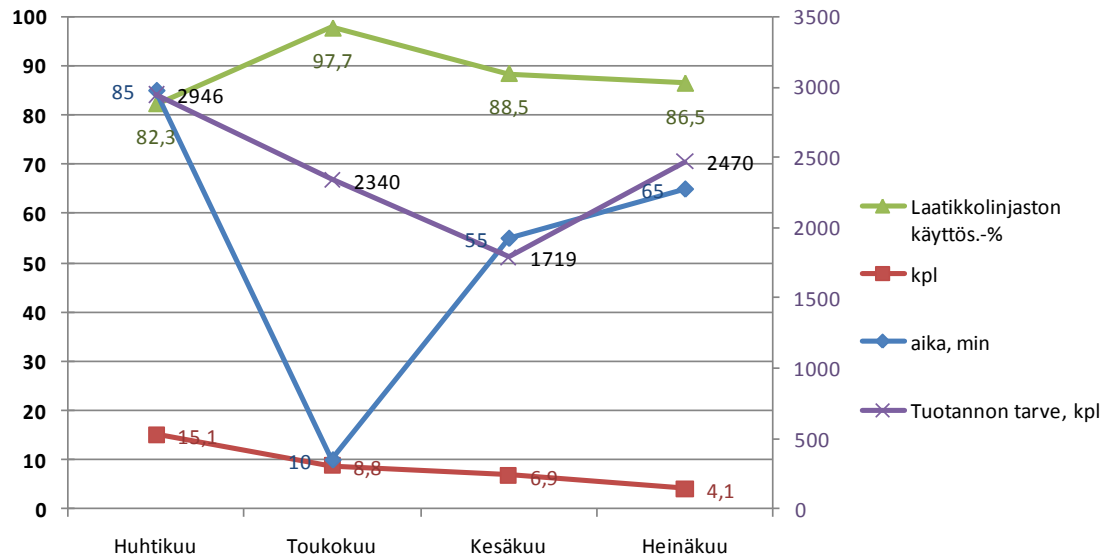


KUVA 4 Laatikkolinjaston häiriöiden jakautuminen eri laitteiden osalta

Seurantajakson aikana ajallisesti eniten seisokkeja olivat aiheuttaneet kunnossapidon korjaukset, pinonpurkaja (LPP1), laatikkovarasto ja laatikonpinoaja (LP1). Kappalemäärällisesti selvästi eniten häiriöitä tapahtui pinonpurkajalla (LPP1) ja laatikkopinoajalla (LP1), joiden osuus kaikista yhteenlasketuista häiriöistä on 45 % ja 43 %. Eri syitä häiriöiden syntymiseen näissä on useita, joihin tarkemmat selitykset ovat liitteessä 4.

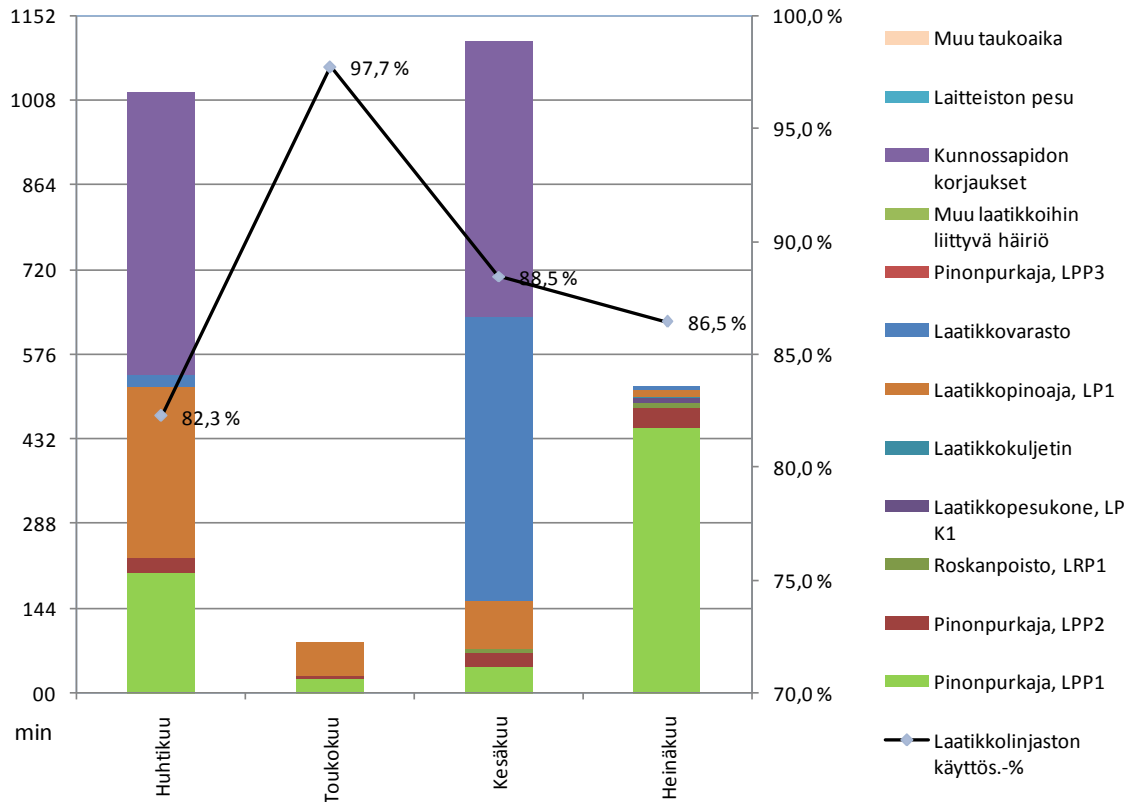
TAULUKKO 1 Laatikkolinjaston häiriöt eri laitteilla seurantajakson ajalta

Laatikkolinjasto käytösuhde	Huhtikuu		Toukokuu		Kesäkuu		Heinäkuu									
	82,3 %		97,7 %		88,5 %		86,5 %									
Laite jossa häiriö todettu	min	kpl	min	kpl	min	kpl	min	kpl								
Pinonpurkaja, LPP1	203	19,9 %	120	66,3 %	25	28,7 %	21	30,0 %	43	3,9 %	38	27,5 %	451	86,7 %	9	27,3 %
Pinonpurkaja, LPP2	27	2,6 %	6	3,3 %	5	5,7 %	5	7,1 %	25	2,3 %	15	10,9 %	34	6,5 %	4	12,1 %
Roskanpoisto, LRP1	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	7	0,6 %	7	5,1 %	7	1,3 %	7	21,2 %
Laatikkopesukone, LPK1	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	10	1,9 %	1	3,0 %
Laatikkokuljetin	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	1	0,2 %	1	3,0 %
Laatikkopinoaja, LP1	291	28,5 %	53	29,3 %	57	65,5 %	44	62,9 %	81	7,3 %	72	52,2 %	12	2,3 %	10	30,3 %
Laatikkovarasto	20	2,0 %	1	0,6 %	0	0,0 %	0	0,0 %	482	43,5 %	3	2,2 %	5	1,0 %	1	3,0 %
Pinonpurkaja, LPP3	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Muu laatikkoihin liittyvä häiriö	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Kunnossapidon korjaukset	480	47,0 %	1	0,6 %	0	0,0 %	0	0,0 %	470	42,4 %	3	2,2 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Laitteiston pesu	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Muu taukoajaka	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
yht.	1021		181		87		70		1108		138		520		33	



KUVA 5 Laatikkolinjaston tuotannon tarpeen, häiriöaikojen ja kappalemäärien normeerattu keskiarvo yhden työpäivän (8 h) ajalta ja linjaston käyttösuhte eri kuukausina.

Normeeratun keskimääräisen häiriöajan ja -kappalemäärän arvot vaihtelevat melko paljon eri kuukausien osalta. Kuvaajassa ajat ja häiriöiden kappalemäärät on suhteutettu laitteiston käyttöaikaan kyseisenä kuukautena ja laskettu normeeratut keskimääräiset arvot yhden työpäivän ajalle (8 h). Tällä on mahdollistettu kuukausien vertaaminen keskenään. Käyttösuhte kuvaa häiriöttömän työajan suhdetta kuukauden kokonaistyöaikaan prosentteina. Huhtikuussa häiriöitä on kirjattu sekä kappalemäärällisesti ja ajallisesti eniten. Tämä näkyy myös heikompana käyttösuhte prosenttina. Syy tähän voi olla muita kuukausia suurempi laatikkomäärä. Toukokuussa vaikutus on puolestaan toiseen suuntaan. Häiriöiden jakautumista eri laitteille, eri puolilla linjastoa kuvataan tarkemmin kuvassa 6 ja taulukossa 2.



KUVA 6 Laatikkolinjaston todellisen häiriöajan jakautuminen eri laitteille seurantaajan aikana

Syynä huhtikuun suureen häiriöaikaan ja sen kautta huonoon käyttösuhteeseen, voidaan pitää pinonpurkajalle (LPP1) ja laatikonpinoajalle (LP1) tehtyjä suuria korjauksia. Näiden osuus koko laatikkolinjaston yhteenlasketusta häiriöajasta on 47,0 %. Kappalemäärällisesti LPP1:llä tapahtui eniten häiriöitä, joiden osuus vastaa 66,3 % kaikista laatikkolinjaston yhteenlasketuista häiriöistä. Ajallisesti sama osuus on ainoastaan 19,9 %. LPP1:n osalta ongelmat koskivat lähinnä tarttujan toimintaa. Tarttujaa korjattiin useaan otteeseen ja lopulta siinä havaittiin myös liitinvuoto. Tarttujan viallinen toiminta aiheutti osaltaan myös laatikoiden kääntymisen poikittain yläradalle, joka oli huhtikuussa kaikkein yleisin häiriö (49 kpl). Lisäksi LPP1:llä häiriöitä lisäsivät laatikkopinojen meno syötössä liian pitkälle laitteeseen (18 kpl), sekä laatikoiden jääminen jumiin yläkuljettimen loppuun ennen roskanpoistoa (21 kpl). Vastaavasti LP1:n häiriöiden osuus on kappalemäärällisesti 29,3 %, mutta ajallisesti se kohoaa jopa 28,5 %, jota voidaan pitää varsin merkittävänä. Laatikonpinoajalla (LP1) suurimpia häiriöitä olivat laatikoiden ohjautuminen vinoon yläkuljettimelle (19 kpl), sekä ongelmat laitteen häiriökuittauksessa (26 kpl). Tällöin laite vaati ainoastaan uutta kuittausta oven pielessä olevasta häiriöpaneelistä, mutta edellytti paljon ylimääräistä valvomista. (LIITE 4/1)

Toukokuussa häiriökirjanpitoa pystyttiin pitämään ajallisesti huomattavasti vähemmän kuin huhtikuussa. Kiihtyvän kesäsesongin odotettiin lisäävän häiriöiden määrää, mutta näin ei kuitenkaan seurantaajan puitteissa käynyt. Linjaston kuukauden käyttösuhte nousi itse asiassa seuranta-ajan parhaaksi, jopa 97,7 %:n. Keskimäärin toukokuussa tapahtui

8,8 häiriötä työpäivää (8 h) kohden, kun huhtikuussa niitä oli tapahtunut 15,1 (KUVA 5). Keskimääräinen häiriöaika 8 tunnin ajalle oli ainoastaan 10 minuuttia, sen ollessa huhtikuussa jopa 82,3 min. Suurimpana syynä tähän oli, ettei toukokuun kirjanpitoaikana jouduttu tekemään aikaa vieviä korjauksia. Häiriöiden määrä on muutenkin jäänyt hämmästyttävän alhaiseksi. Laatikon pinoaja (LP1) ja pinonpurkaja (LPP1) ovat olleet häiriölistan kärjessä myös toukokuussa. LP1:n osuus laatikkolinjasto yhteenlasketuista häiriöistä on ajallisesti 65,5 % ja kappalemäärällisesti 62,9 %, kun LPP1:n vastaavat osuudet ovat vain 28,7 % ja 30,0 %. (TAULUKKO 2) Samat ongelmat ovat jatkuneet useista korjaustoimenpiteistä huolimatta. Toukokuun kaikkein yleisin yksittäinen ongelma oli LP1:llä laatikoiden ohjautuminen vinoon yläkuljettimelle, eikä tarttuvia saanut niistä otetta (39 kpl). Toiseksi eniten häiriömerkintöjä jouduttiin tekemään laatikoiden jumittumisesta poikittain LPP1:n yläkuljettimelle (10 kpl). Sekä LP1:n ja LPP1:n tarttujen kanssa oli ongelmia koko toukokuun ajan. (LIITE 4/2)

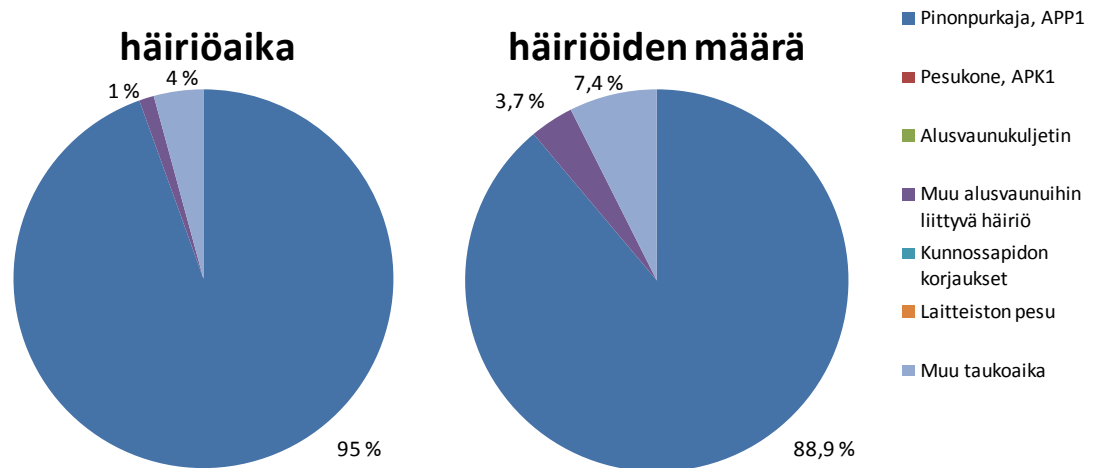
Kesäkuun aikana häiriöiden keskiarvo 8 tuntia kohden nousi 6,9 kappaleeseen (KUVA 5). Puolestaan keskimääräinen työpäivän häiriöaika nousi jopa 55 minuuttiin ja se näkyy myös toukokuuta heikommassa käyttösuhteessa. Häiriöajan kasvun aiheutti huhtikuun tavoin pitkät korjaustoimenpiteet laatikkovaraston pinontyöntäjälle ja laatikonpinoajan (LP1) moottorille. Ongelmat ja korjaustoimenpiteet näille laitteille lisäsivät yhteensä 952 min häiriöaikaa. Ajallisesti näiden osuus linjaston yhteenlasketusta häiriöajasta on 42,4 % kunnossapidon korjauksiin LP1:llä ja 43,5 % laatikkovaraston työntäjän häiriöihin ja korjaukseen. (TAULUKKO 2). Jo aikaisempina kuukausina vaivanneet häiriöt laatikonpinoajalla (LP1) ja pinonpurkajalla (LPP1) aiheuttivat ongelmia myös kesäkuussa. Kappalemäärältään selvästi eniten häiriöitä tapahtui LP1:llä, jonka osuus laatikkolinjaston kaikista yhteenlasketuista häiriöistä on 52,3 %. Tämä aiheutui erityisesti laatikoiden ohjautuessa useita kertoja vinoon LP1:n tarttujalla. LPP1:llä kolme yksittäistä merkittävää häiriötä olivat laatikoiden jumittuminen yläkuljettimen kurviin ennen roskanpoistoa (11 kpl, 11 min), laatikoiden meneminen poikittain yläkuljettimelle (9 kpl, 9 min) ja laatikkopinojen meneminen syötössä liian pitkälle (5 kpl, 6 min). Myös toisella pinonpurkajalla (LPP2) oli ongelmia laatikkopinojen syötössä. Pinot menivät liian pitkälle laitteen sisään, sekä pariin kertaan häiriön aiheutti liian korkean pinon syöttäminen (yht. 6 kpl, 16 min). Rikkinäiset laatikot aiheuttivat LPP1:llä ja LPP2:lla häiriöitä yhteensä yhdeksään kertaan. (LIITE 4/3)

Heinäkuussa häiriöiden laskennallinen keskiarvo laski kahdeksaa tuntia kohden kappalemäärällisesti alimmalle tasolle koko seuranta-aikana (KUVA 5). Samalla kuitenkin keskimääräinen häiriöaika nousi huomattavasti laitteiden rikkoontumisten vuoksi. Toisen pinonpurkajan (LPP1) nostimen korjaukseen kului yhteensä 420 min. Tämän lisäksi LPP1:n tarttujalla oli ongelmia ottaa kiinni laatikosta ja myöhemmin siitä korjattiin huonon tarttumisen aiheuttanut ilmavuoto. Näiden häiriöiden osuus linjaston yhteenlasketusta häiriöajasta on jopa 86,7 %. Edelleen eniten häiriöitä tapahtui laatikonpinoajalla (LP1), jonka osuus kappalemäärällisesti on 30 % linjan heinäkuun häiriöistä. Myös toisella

laatikkopinonpurkajalla (LPP2) tapahtui laitteisto vika, joka aiheutti 30 min seisokin kirjanpitoaikana. Tämä aiheutti heinäkuun nousun vertailussa heikoimmaksi LPP2:n kohdalla. (LIITE 4/3)

4.5 Alusvaunulinjasto

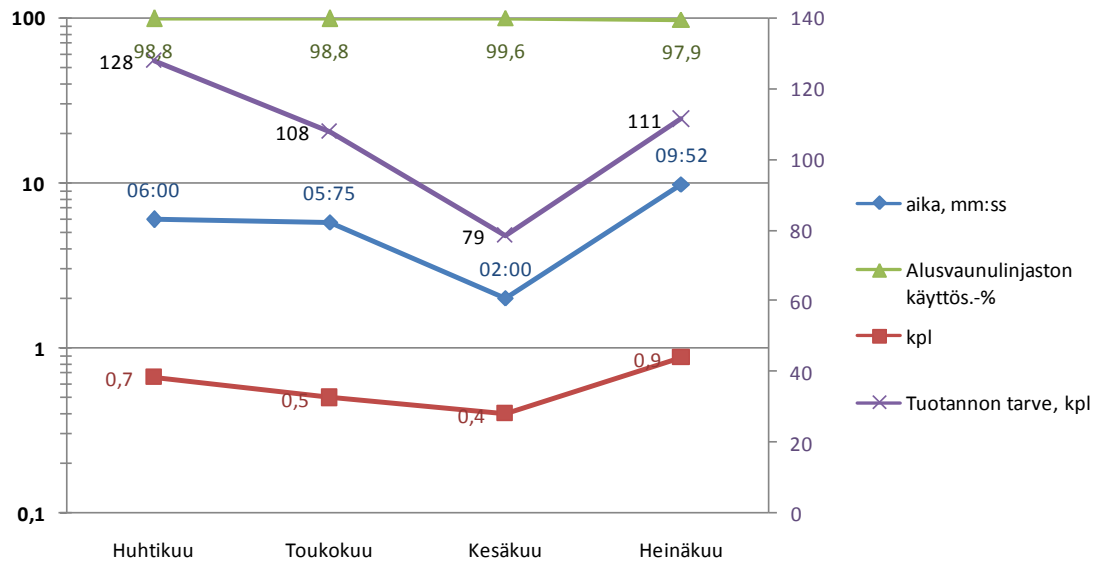
Alusvaunulinjastolla esiintyvät häiriöt jakaantuivat selvästi kolmeen eri osaan. Ajallisesti 95 % ja kappalemäärällisesti 88,9 % häiriöistä tapahtui seurantajaksolla pinonpurkajalla (APP1). Jäljelle jäävät osat muodostuivat tarkemmin yksittäiselle laitteelle määrittelemättömästä muusta taukoajasta (KUVA7).



KUVA 7 Alusvaunulinjaston häiriöiden jakautuminen koko seurantajaksolta

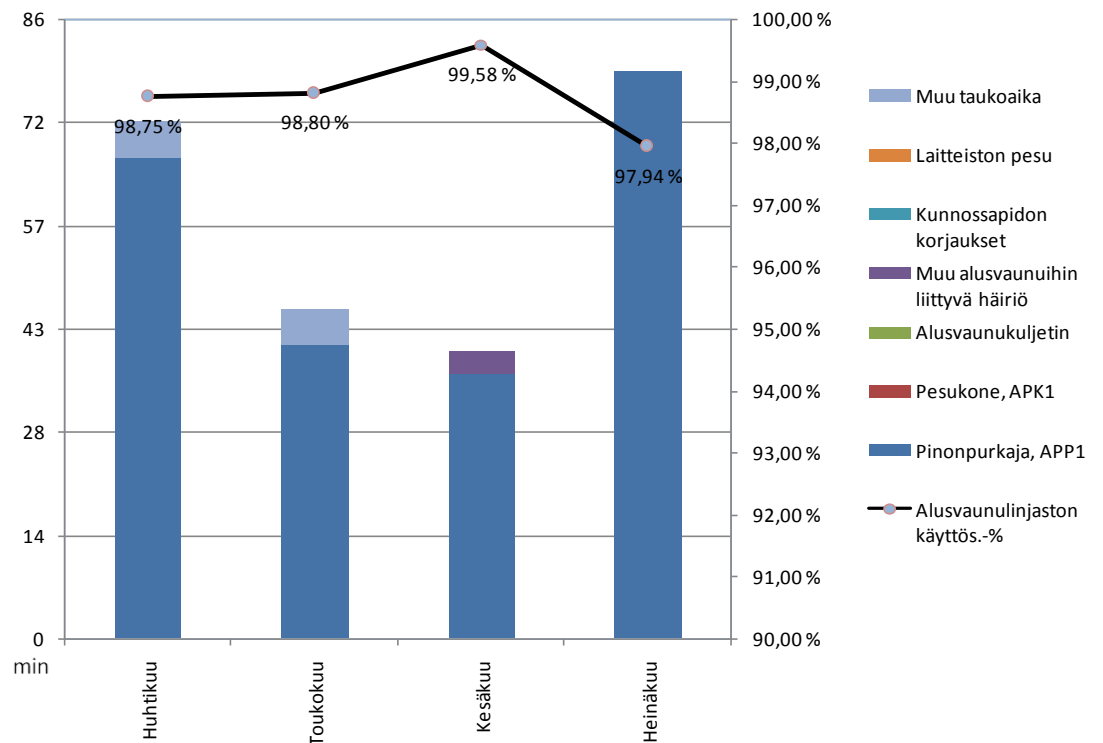
TAULUKKO 2 Alusvaunulinjaston häiriöt eri laitteilla seurantajakson ajalta

Alusvaunulinjasto	Huhtikuu		Toukokuu		Kesäkuu		Heinäkuu									
	käytösuhde		käytösuhde		käytösuhde		käytösuhde									
Laite jossa häiriö todettu	min	kpl	min	kpl	min	kpl	min	kpl								
Pinonpurkaja, APP1	67	93,1 %	7	87,5 %	41	89,1 %	3	75,0 %	37	92,5 %	7	87,5 %	79	100 %	7	100 %
Pesukone, APK1	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Alusvaunukuljetin	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Muu laatikkoihin liittyvä häiriö	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	3	7,5 %	1	12,5 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Kunnossapidon korjaukset	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Laitteiston pesu	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Muu tauko aika	5	6,9 %	1	12,5 %	5	10,9 %	1	25,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
yht.	72		8		46		4		40		8		79		7	



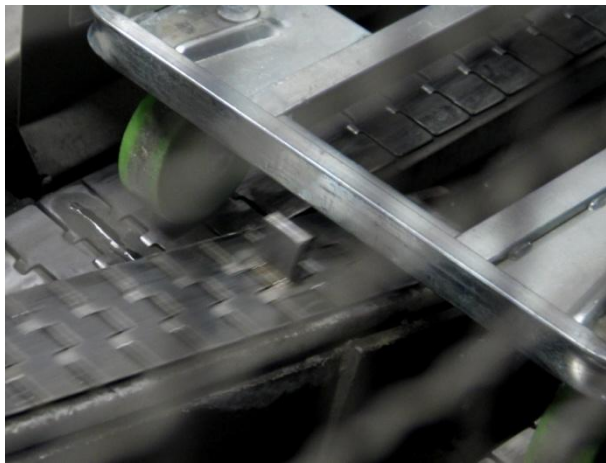
KUVA 8 Alusvaununlinjaston tuotannon tarpeen, häiriöaikojen ja kappalemäärien normeerattu keskiarvo yhden työpäivän (8 h) ajalta ja linjaston käyttösuhte eri kuukausina.

Häiriöiden kappalemäärä keskiarvo normeerattuna 8 tuntia kohden jäi joka kuukauden osalta alle 1 häiriön. Eli laskennallisesti joka päivä alusvaununlinjastolla tapahtui alle yksi häiriö. Kuitenkin niin, 8 tuntia kohden laskennallinen häiriöaika oli joka kuukauden osalta yli 2 min (KUVA 8).



KUVA 9 Alusvaununlinjaston häiriöajan jakautuminen eri laitteille seurantajakson aikana

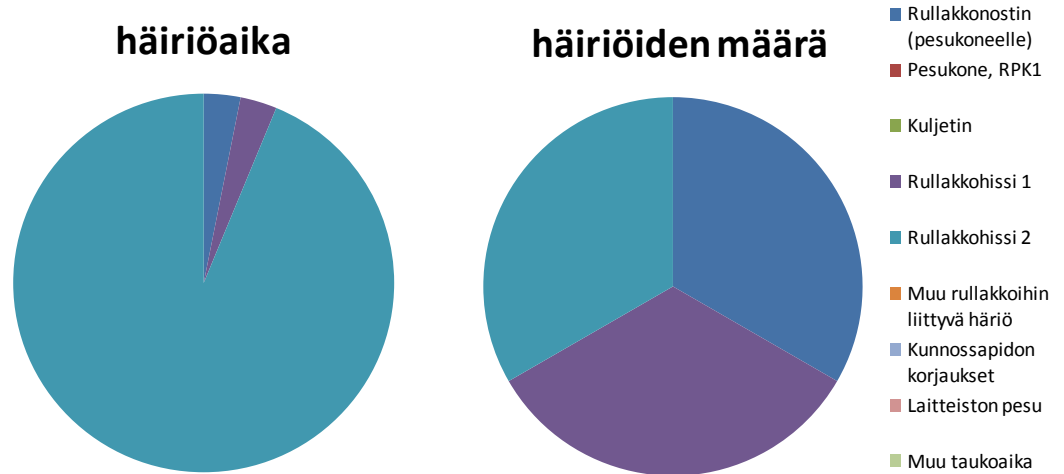
Huhtikuun ajalta kirjattuja häiriöitä oli ainoastaan 8 kappaletta, joiden yhteenlaskettu häiriöaika oli 72 min. Näistä 7 tapahtui pinonpurkalla (APP1). APP1:n suurin häiriönaiheuttaja oli, ettei purkajalta pois vievän kuljettimen hammas ylettynyt alusvaunuun (yht. 41 min). Häiriö on esitetty kuvassa 10. Tämä oli hankala huomata, eikä häiriöaikoja voinut täysin luotettavasti arvioida. Tämä häiriö johtuu enemmän APP1:n säädöistä, jonka vuoksi sitä ei ole merkitty laatikkokuljettimen häiriöksi. Loput häiriöt tapahtuivat alusvaunujen erottelussa ja häiriön kuittauksessa. Toukokuun osalta yksittäisiä häiriöitä kirjattiin enää vain 4 kappaletta, 46 min edestä. Nämä koskivat purkajalta lähtevän kuljettimen toimimattomuutta ja häiriöitä erottelijan nostimen automaatiossa. Kirjattujen häiriöiden määrä lisääntyi 8 kappaleeseen kesäkuussa, mutta yhteenlaskettu häiriöaika laski entisestään 40 minuuttiin. Suurimpana häiriönaiheuttajana oli edelleen pinonpurkajalta lähtevän kuljettimen toimimattomuus. Pisimmän häiriöajan aiheutti kuitenkin pinonpurkajan erottelun tarttujien säätäminen (30 min). Heinäkuussa häiriöajat pitenivät selvästi aikaisempiin kuukausiin nähden. Joka tapauksessa samat ongelma jatkuivat APP1:n kuljettimen kanssa. Lisäksi esiintyi jo edellisenä kuukautena esiintynyttä häiriötä erottelijan tarttujien toiminnassa. Tarkemmin tämä tarkoitti, että tarttumat olivat eri korkeudella, eivätkä pystyneet toimimaan oikein. (LIITE 4)



KUVA 10 Alusvaununpinonpurkajalta (APP1) lähtevän kuljettimen hammas ei ylety alusvaunuun

4.6 Rullakkolinjasto

Monitoimirullakkoja käsittelevässä linjastossa tiedettiin jo ennen häiriöseurantaa tapahtuvan vähän häiriöitä. Todelliset ajoajat ja linjaston käsittelemä volyyymi ovat selvästi pienempiä verrattaessa esimerkiksi laatikkolinjastoon.

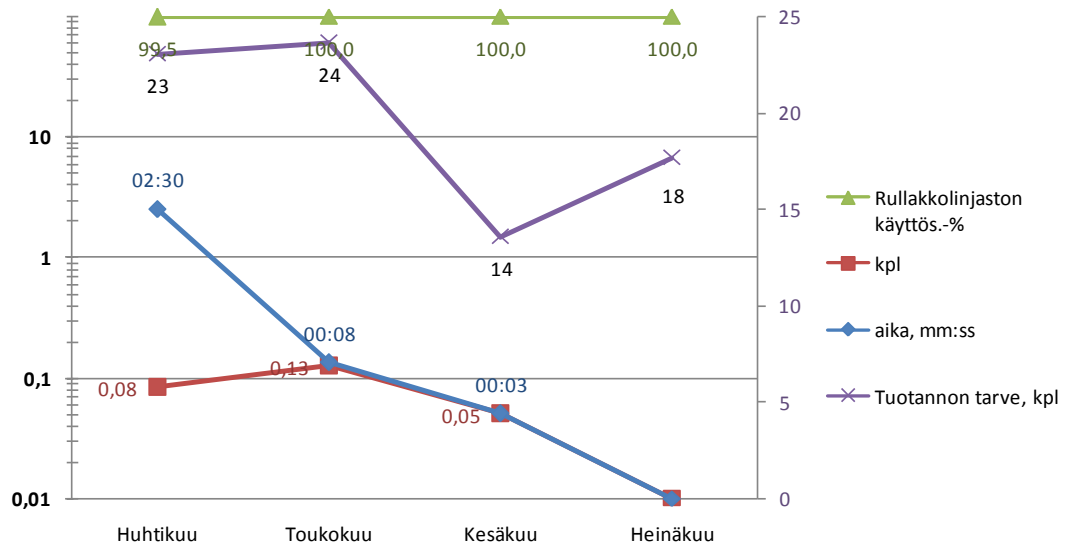


KUVA 11 Rullakkolinjaston häiriöiden jakautuminen koko seurantajaksolta

Häiriöitä kirjattiin koko seurantajakson aikana ainoastaan 3 kappaletta. Nämä yksittäiset häiriöt koskivat rullakkohissien 1 ja 2, sekä pesukoneelle rullakoita syöttävän nostimen toimintaa (TAULUKKO 4). Häiriöiden vähyyden vuoksi niistä esitettyihin kuvaajiin on syytä suhtautua varauksella.

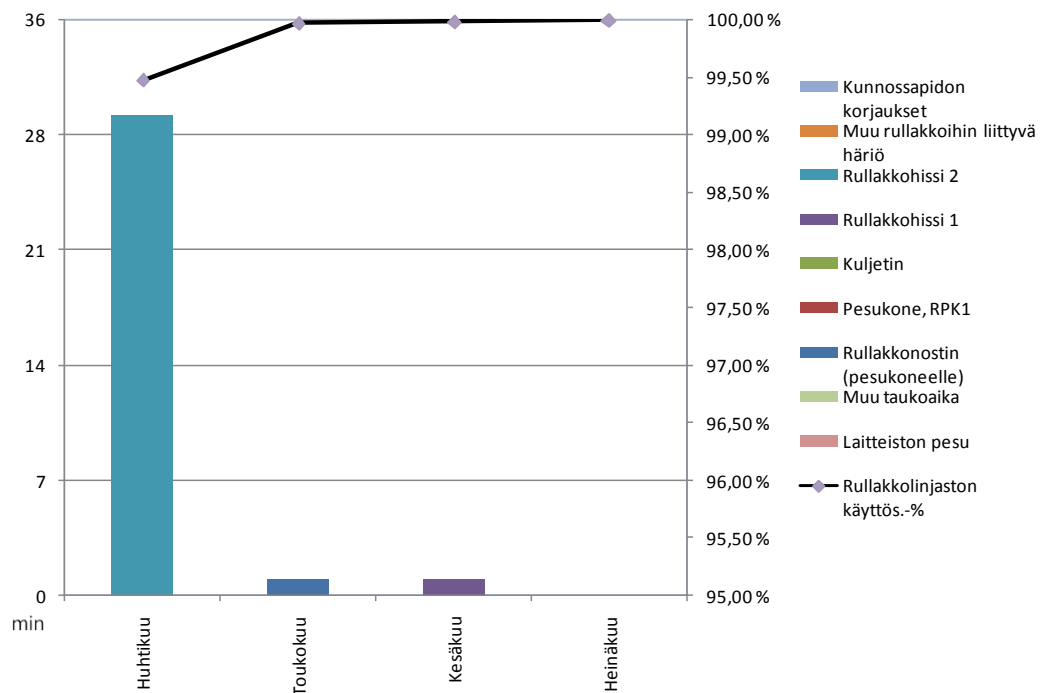
TAULUKKO 1 Rullakkolinjaston häiriöt eri laitteilla seurantajakson ajalta

Rullakkolinjasto käytösuhde	Huhtikuu		Toukokuu		Kesäkuu		Heinäkuu									
	99,48 %		99,97 %		99,99 %		100,00 %									
Laite jossa häiriö todettu	min	kpl	min	kpl	min	kpl	min	kpl								
Rullakkonostin (pesukoneelle)	0	0,0 %	0	0,0 %	1	100 %	1	100 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	-	0	-
Pesukone, RPK1	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	-	0	-
Kuljetin	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	-	0	-
Rullakkohissi 1	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	1	100 %	1	100 %	0	-	0	-
Rullakkohissi 2	30	100 %	1	100 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	-	0	-
Muu rullakkoihin liittyvä häiriö	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	-	0	-
Kunnossapidon korjaukset	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	-	0	-
Laitteiston pesu	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	-	0	-
Muu tauko aika	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	-	0	-
yht.	30		1		1		1		1		1		0		0	



KUVA 12 Rullakkolinjaston tuotannon tarpeen, häiriöaikojen ja kappalemäärien normeerattu keskiarvo yhden työpäivän (8 h) ajalta ja linjaston käyttösuhte eri kuukausina.

Kuvasta 12 nähdään häiriöajan ja kappalemäärän normeerattu keskiarvon kehitys eri kuukausina, samoin kuin laatikoiden ja rullakkojen tuloksissa. Kuvajasta 13 selviää missä laitteilla häiriöt ovat tapahtuneet. Molemmista kuvaajista käy ilmi, ettei heinäkuussa tapahtunut yhtään häiriötä. Näiden tulosten tarkempi spekulointi voidaan katsoa olevan tarpeetonta hyvin vähäisen häiriömäärän ansiosta.



KUVA 13 Alusvaununlinjaston häiriöajan jakautuminen eri laitteille seurantajakson aikana

4.7 Häiriöiden yksityiskohtainen tarkastelu

Manuaalinen kirjanpito ja linjastojen suuret erot häiriöiden määrässä asettivat haasteita mahdollisimman luotettavien tulosten saamiseksi. Koska seurantatulokset ovat riippuvaisia häiriöhavainnontekijän tulkinnasta, niitä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana, eikä täysin luotettavina. Yhdessä esimiesten, sekä Palmat –osaston ja kunnossapidon henkilöstön kesken pohdimme seurannan aikana syitä eri häiriöiden syntymiseen. Myös Palmat -palaverissa kävimme läpi tuloksia ja mietimme toimenpiteitä, joilla häiriöihin voitaisiin puuttua jo seuranta-aikana, jotta toimenpiteiden vaikutus nähtäisiin tuloksissa. Selvästi näkyviä korjaustoimenpiteillä ei saatu kuitenkaan aikaan, ainakaan näin lyhyen seurantajakson puitteissa.

Seurantatulosten perusteella yhteenlaskettuja häiriöiden aiheuttama riski voidaan arvioida laitteistoon ja käsittelymäärään nähden vähäiseksi alusvaunu- ja monitoimirullakkolinjastolla, sekä kohtalaiseksi laatikkolinjastolla. Häiriöiden määrät ovat vähentyneet kokemusten mukaan huomattavasti aikaisemmista vuosista tiiviimmän kehitystyön myötä. Ollessani pakkausosaston esimiestehtävissä edellisellä kesänä vuonna 2008 pakkaus seisoi jälkipakkauksen kohdalta hyvin usein laatikon, alusvaunun tai rullakon puutteen vuoksi. Tällaisia tilanteita ei tapahtunut enää lainkaan seuranta-aikana. Yhtenä oleellisena syynä on varmasti työntekijöiden ammattitaidon paraneminen ja hyvä kehittävä asenne työhön.

Suurin osa laatikkolinjaston häiriöajasta aiheutuu kunnossapidon korjaustoimenpiteistä, mutta vahvana kakkosena tulevat kuitenkin häiriöt laatikkopinonpurkajan (LPP1) ja laatikonpinoajan (LP1) toiminnassa. Näissä esiintyviä häiriöitä on korjattu useita kertoja jo ennen seurantaa, sekä sen aikana, mutta häiriöitä ei ole pystytty ehkäisemään.

LPP1:llä yleisimmin häiriöin aiheuttaa laatikon kääntyminen vinoon ja sen jumittuminen yläradalle. Tämän voi aiheutua tarttujan liian hitaasta irrotuksesta laatikosta, jolloin sen toinen pihti osuu laatikon kulmaan. Sen voi aiheuttaa myös esimerkiksi jokin roska yläkuljettimella. Toiseksi yleisimmin häiriö aiheutuu tarttujan viallisesta toiminnasta. Tätä tapahtuu yhtäläillä molemmilla pinonpurkajilla. Tämä tarkoittaa yleisimmin sitä, ettei tarttuja saa jostain syystä otetta laatikosta ja seisauttaa laitteen toiminnan. Häiriöitä aiheutuu myös laatikoiden jumittuessa yläkuljettimen loppuun ennen roskanpoistoa (Kuva 14). Syy voi olla yksittäisissä laatikoissa, tai laitteen säädöissä. Joka tapauksessa laite ei jatka toimintaansa, ennen kuin laatikko on pudonnut roskanpoistoon ja anturi huomannut sen.



KUVA 14 *Laatikko jumittuneena yläkuljettimelle ennen roskanpoistoa*

Molemmilla laatikkopinonpurkajilla on ollut ongelmia laatikkopinojen ajautuessa syötössä liian pitkälle laitteen sisään. Usein syynä tähän on, että pinot ovat syöttöluiskalla liian tiiviisti, eikä anturi erota eri pinojen välissä rakoja. Tällöin se syöttää tarttujien alle kolme laatikkopinoa kahden sijaan. Ennen alkuvuodesta tehtyä muutosta roskanpoistossa (LRP1) oli häiriöitä esiintynyt jatkuvasti. Muutoksessa roskanpoiston jälkeinen työntäjä vaihdettiin suoraan ketjuun, jolla saatiin toiminta yksinkertaisemmaksi ja varmemmaksi. Tämän positiivinen vaikutus näkyy myös tuloksissa LRP1:n pienenä häiriömääränä.

LP1:n suurin osa häiriöistä aiheutuu niin ikään laatikoiden ohjautuessa vinoon yläkuljettimelle tarttujan kohdalle tai sen kouraan, niin ettei laatikosta saada otetta. Huonon otteen seurauksena voivat olla esimerkiksi laatikon asettaminen vinoon laatikkopinoon, aiheuttaen mahdollisesti sen kaatumisen, tai tarttujan kiinnittyminen väärään laatikkoon. Perimmäinen syy näihin häiriöihin on laatikon kääntyminen vinoon ylösnousevan kurvin jälkeen ketjujen epätasaisen vedon vuoksi. Tähän syynä on luultavimmin pinoajan puoleisen ketjun huonompi kosketus laatikkoon. Tämä on esitetty kuvassa 15, jossa oikeanpuoleinen kuljettimen ketju on niin alhaalla, että ainoastaan kuvassa näkyvä lisäkynsi osuu laatikkoon. Vasemman puoleinen ketju ylettyy laatikkoon huomattavasti paremmin. Tilanteen aiheuttaa ketjujen kulumisen ja tästä syystä niitä on syytä vaihtaa säännöllisin väliajoin.



KUVA 15 Oikean puoleinen ketju ei ota kunnolla kiinni laatikkoon



KUVA 16 Laatikonpinoajan (LP1)tarttujat

Erikoisempia häiriöitä LP1:llä aiheuttaa laitteen häiriökuittaus. Häiriö aiheuttaa LP1:n toiminnan keskeytymisen ilman näkyvää syytä. Tämän selvittämiseen riittää pelkän häiriöpainikkeen painaminen laitteen suoja-aitauksen oven pielestä. Päivinä joina häiriöitä esiintyy usein, saattoi löytää kepin nojaamasta painikkeeseen toimintakyvyn ylläpitämiseksi. Tämä on kuitenkin virheellinen tapa ehkäistä kyseistä häiriötä, sekä erittäin suuri riski itse laitteelle, vaarantaen samalla koko laatikkovaraston toiminnan. Kunnossapidon henkilöstö etsi seuranta-aikana syytä häiriön syntymiselle, mutta varsinaista vianaiheuttajaa ei löydetty.

Laatikkovarastossa ongelmia on ollut pinontyöntäjien kanssa, jotka eivät ole pystyneet kuljettamaan laatikkopinoja linjalla eteenpäin. Yhtenä selvänä syynä tähän todettiin olevan linjojen pintojen likaisuus. Alkuvuodesta asennettujen uusien palohälytysilmaisimien asentamisen yhteydessä katosta putosi betonimurskaa linjastoille, joka lisäsi linjojen kitkaa entisestään. Laatikkovarasto vaatisi perusteellista puhdistusta jo senkin vuoksi, että se kuuluu samaan hygienia-alueeseen pakkaamon kanssa. Seurantajakson puitteissa puhdistusta ei ehditty kuitenkaan tekemään, mutta sen suorittamiseksi määritettiin vastuuhenkilö.

Laatikkovaraston ja LP1:n häiriöiden havaitseminen vastaanottolaiturin suulta ei ole helppoa pitkän etäisyyden vuoksi, ja mikäli häiriön aiheuttaa seisokin pinonpurkajalla (LPP1), on se ehtinyt kestää jo pitkään. Laatikkolinjasto on kehitetty sellaiseksi, että se pystyy toimimaan useita minuutteja automaattisesti, kun sen laatikonsyöttöluiska on ladattu täyteen. Tällöin henkilöstö pystyy hoitamaan laatikoiden syöttämisen lisäksi muita tehtäviä. Tämän voidaan kuitenkin olettaa hidastavan häiriöiden havaitsemista kyseisellä linjalla, joka voi johtaa todellisten häiriöaikojen pitenemiseen.



KUVA 17 *Likaisia laatikkovaraston linjoja*

Alusvaunujen osalta selvänä ongelmakohtana on alusvaunupinonpurkajalta (APP1) lähtevien alusvaunujen jumittuminen ennen alusvaunukuljetinta (KUVA 10). Näin käy kun kuljettimen kynsi ei ylety alusvaunuun. Syynä ei näytä olevan vika alusvaunussa, vaan ilmeisesti alemman kuljettimen pysähtyminen niin, ettei alusvaunu aina tule tarpeeksi pitkälle. Vaikka kuljettimeen on asennettu lisäkynsiä ja nostettu ylemmäs, se ei näytä riittävän. Alusvaunulinja toimii laatikkolinjaan verrattuna hissukseen koko työpäivän ajan, syöttäen vähitellen laatikoita pakkauksen tarpeisiin. Tästä syystä häiriöiden havaitseminen linjalla voi viedä aikaa ja se saattaa pyöriä pitkänkin aikaa tyhjillään.

Monitoimirullakkolinjastolla ei voida seurannan perusteella nimetä varsinaisia ongelmia. Rullakkolinjalla on aina ajon aikana henkilö kasaamassa rullakoita ja valvomassa laitteiston toimintaa, jolloin häiriöt huomataan välittömästi ja niihin osataan mahdollisesti puuttua ennakoimalla. Tällöin häiriöajat jäävät alhaisiksi tai jopa täysin merkkeamatta häiriökirjanpitoon. Häiriöitä aiheutuu aika ajoin lähinnä rullakkonostimilla. Henkilöstön mukaan linjaston varsinaiset

ongelmakohdat sijaitsevat vasta pakkaushallissa, joka rajoittuu seurannan ulkopuolelle.

5. KEHITYSEHDOTUKSET

Häiriöseurannan tekemiseen on kehitetty useita luotettavia järjestelmiä. Manuaalisesta käsikirjanpidosta on luovuttu useissa prosesseissa ja tilalle on asennettu automaattisesti toimiva ohjelmistopohjainen tietojärjestelmä. Näillä koneiden käynti-, odotus- ja seisontatiedot voidaan kerätä laitteiden omien ohjauslogiikoiden impulsseista. Näistä ohjelma pystyy kokoamaan luotettavan reaaliaikaiseen tietoon perustuvan raportin järjestelmän toiminnasta aiheuttamatta haittaa työnteolle. Samalla kun tieto otetaan jo olemassa olevista ohjauslogiikoista, säästytään ylimääräisten antureiden asentamiselta ja kustannukset pysyvät alhaisina. Vastaavalla ohjelmistolla myös Palmat -laitteiston todelliset häiriöajat ja solmukohdat pystyttäisiin selvittämään käsikirjanpitoa luotettavammin. Oletettavasti kirjatut häiriömäärät lisääntyisivät tarkkuuden parantuessa. Vastaavia ohjelmistoja on asennettu Valion tuotantolaitoksiin jo esimerkiksi Joensuuhun juuston jälkipakkauslinjoille, sekä Seinäjoelle maitojauheen pakkauslinjalle. (Arrow engineering n.d.a; Arrow engineering n.d.b.)

Roskanpoiston yläpuolelle jumittuvien laatikoiden aiheuttamat häiriöt eivät aiheuta yleensä suuria seisokkeja, mutta turhaa työtä. Mahdollisesti hivenen pidempi pysäyttäjän varsi ennen roskanpoistoa voisi auttaa asiaa. Tällöin laatikon painopiste olisi irrottaessa selvemmin reunan toisella puolella ja laatikko putoaisi alas. Jos ongelma on kuitenkin laitteen ohjauskomennonissa, tästä ei ole hyötyä.

Häiriöaikoja pystyttäisiin todennäköisesti lyhentämään, jos häiriöt havaittaisiin nykyistä tehokkaammin. Varsinkin puhtaan puolen laitteiden, kuten laatikkopinoajan (LP1), laatikkovaraston ja varaston jälkeisen pinonpurkajan (LPP3) häiriöiden havaitsemiseen voi pitkän etäisyyden vuoksi kulua aikaa. Hälytysvaloja on asennettu tehtaalla monille laitteille, mutta ne eivät ole aina riittävän näkyvillä paikoilla. LP1:lle on merkkivalo seinässä, mutta se saisi olla vielä näkyvämmällä paikalla. Hälytysvalot tulisi asentaa riittävän korkealle ja niiden olisi hyvä olla esimerkiksi vilkkuvia, jotta hälytys havaittaisiin heti laiturin ovelta. Pakkaushallin puolella vastaava hälytysvalo olisi tarpeellinen ilmoittamaan jo ennalta laatikoiden puutteesta, jolloin myös jälkipakkauksen henkilökunta ehtisi reagoida ajoissa, eikä katkoksia syntyisi ainakaan yhtä usein. Tällaista hälytysjärjestelmää on toivottu myös jälkipakkauksen henkilöiden toimesta.

Laatikkopesukoneella (LPK1) pesuvesi on aiheuttanut tulvimista lattialla poiston yhteydessä. Kone poistaa pesuvetensä allaan olevan lattiakaivon päälle (Kuva18). Poistoputkissa ei ole riittävästi suodatusta, joten pesuveden mukana tulee paljon paperiä ja tarrasilppua, joka tukkii päivän mittaan lattiakaivon ritilän, eikä sen puhdistaminen ole helppoa ahtauden vuoksi. Tulviminen saataisiin hallintaan jatkamalla poistoputki suoraan viemäriin, mutta tällöin paperiä tulisi saada paremmin suodatettua eroon jo varhaisemmassa vaiheessa. Tämä voitaisiin mahdollistaa ennen

viemäriä asennetulla erillisellä suodatinaltaalla, joka olisi koneen alla hieman lattiatasoa ylempänä. Siinä voisi olla astian mallinen ja puhdistusta varten poisvedettävä suodatinritilä.



KUVA 18 *Laatikkopesukoneen (LPK1) pesuveden poisto suoraan lattiakaivon päälle*

6. YHTEENVETO

Palmat –järjestelmä on tärkeä osa tehtaan pakkausprosessia. Palautuvan pakkausmateriaalin matka kulkee läpi pesu- ja jälkipakkausprosessin aina uudelleen asiakkaalle ja tältä takaisin tehtaan vastaanottolaiturille uudelleen käytettäväksi. Palmat –järjestelmän toiminta on varsin kriittinen tekijä tehtaan toimintaa ajatellen. Puhtaiden poolilaatikoiden, alusvaunujen tai monitoimirullakkojen puute jälkipakkauksessa voi pysäyttää yhtäaikaisesti jopa useiden pakkauslinjojen toiminnan, aiheuttaen pahimmillaan tuotannon myöhästymisen.

Työssä haluttiin selvittää palautuvaa pakkausmateriaalia käsittelevässä laitteistossa esiintyvien häiriöiden laatu, määrä ja niihin kuluva aika. Koskahäiriöseuranassa käytettiin manuaalista kirjanpitoa, joka perustuu täyttäjän havaintoon, eivät seurantatulokset ole etenkään ajallisesti täysin luotettavia, vaan lähinnä suuntaa antavia. Tuloksissa päästiin kuitenkin ennalta odotettuun tarkkuuteen. Saatujen tulosten pohjalta saatiin selvä kuva laitteistohäiriöiden kehityksestä eri kuukausina. Pidemmällä seurannalla voitaisiin nähdä sesonkien vaikutus häiriöiden syntyyn, sekä saamaan vielä tarkemmin selville linjastojen solmukohtat.

Häiriöseurantajaksolla Palmat –osastolla häiriöitä tapahtui laitteistoon ja tuotantoon nähden vähän. Selvästi suurin osa niistä tapahtui poolilaatikoita käsittelevällä linjastolla. Merkittäviä yksittäisiä häiriöitä ovat esimerkiksi laatikon kääntyminen vinoon laatikkopinonpurkajan (LPP1) ja laatikkopinoajan (LPP1) yläkuljettimella, laatikon jumittuminen roskanpoiston (LRP1) päälle, laatikkopinoajan (LP1) epäselvät häiriöilmoitukset ja alusvaunujen jumittuminen alusvaunupinonpurkajan (APP1) jälkeen ennen kuljetinta.

Tulosten perusteella häiriöiden aiheuttama riski järjestelmän toiminnalle voidaan arvioida laatikkolinjastolla kohtalaiseksi, sekä alusvaunu- ja monitoimirullakkolinjastolla vähäiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikilla linjastoilla on syytä jatkaa häiriöseurantaa, jotta häiriöt pysyvät hallinnassa. Voimavaroja on syytä kohdistaa jatkossa erityisesti toistuvien ongelmien selvittämiseksi, etenkin laatikkolinjastolla.

LÄHTEET

- Väänänen, M., Nieminen, T. & Jokinen, J. 2003. Kunnossapidon tietojärjestelmät – osa yrityksen tiedonhallintaa. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Heinonkoski, R. 2004. Koneautomaation kunnossapito. Uusikaupunki: Opetushallitus.
- Valio Oy 2009a. Valion esittely. Intranet. Viitattu 14.09.2009. 01_valion_es.ppt.
- Valio Oy 2009b. Yritystieto. Viitattu 14.09.2009. [.http://www.valio.fi/portal/page/portal/Valioyritys/Yritystieto](http://www.valio.fi/portal/page/portal/Valioyritys/Yritystieto).
- Valio Oy 2009c. Talous. Viitattu 15.09.2009. http://www.valio.fi/portal/page/portal/Valioyritys/Yritystieto/Talous_ja_yritysvastuu.
- Valio Oy 2009d, Helsingin Mehutehtaan historia. Intranet. Viitattu 16.09.2009. Helsingin_mehutehtaan_historia.ppt.
- Valio Oy 2009e, Helsingin mehutehdas. Intranet. Viitattu 16.09.2009. Palmat-suunnitelma.052009.doc.
- Lehtinen L. 2005. Kone kaipaa valvontaa. Ilomantsi: Tekniikka ja talous. Viitattu 21.10.2009 <http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article40993.ece>.
- Arrow engineering n.d.a. Nuolenkärki 2/2004. Viitattu 21.10.2009. <http://www.arroweng.fi/index.php/referenssit/valio-oy>.
- Arrow engineering n.d.b. Pakkaus-lehti 6/2005. Viitattu 21.10.2009. <http://www.arroweng.fi/index.php/referenssit/valio-joensuu>.
- Peltonen, A. 1997. Tuottava tehdas. Helsinki: Opetushallitus.
- Maskuniitty, M. 2005. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Viitattu 15.10.2009. <http://www.vtt.fi/newsarchive/2005/uutinen0506007.htm>.
- Kuljetuspakkaukset n.d. Hämeen ammatti-instituutti, Milk Works. Viitattu 09.09.2009. <http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMI/Milkworks/Oppimateriaali/pakkaaminen/kuljetuspakkaukset>.
- Rabb, B. R. 2003. Käyttövarmuuden suunnittelu ja väsymismitoitus. Vaasa: Wärtsilä Engine Division.
- Virtanen S. 2003. Riskien tunnistaminen ja hallinta, Investointien suunnittelu ja kunnossapidon mitoittaminen.. Tampere: TTY. Viitattu 20.10.2009. http://www.promaint.net/alltypes.asp?menu_id=146.

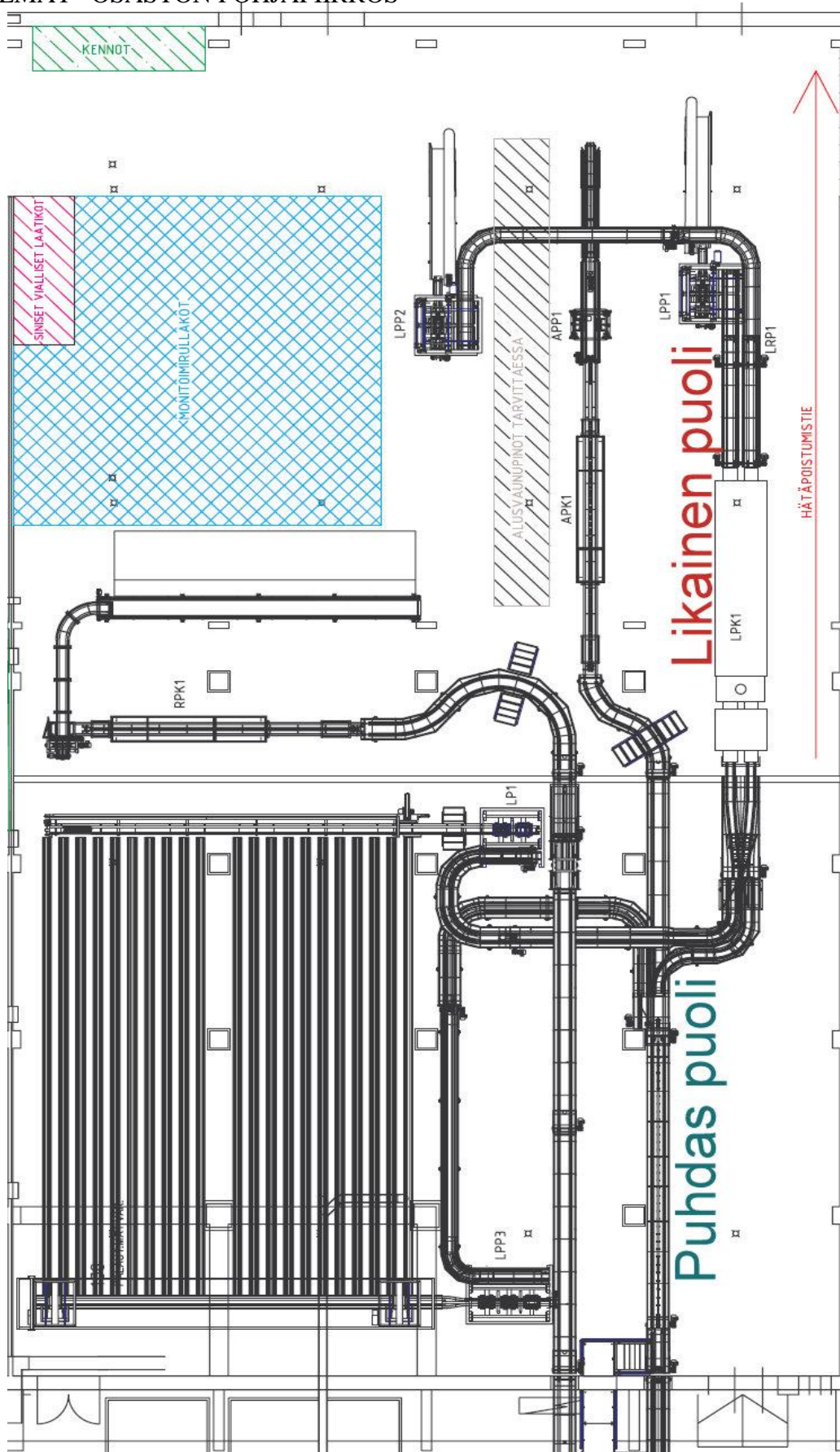
Plant Maintenance Resource Center, n.d. An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM). Viitattu 20.10.2009. http://www.plant-maintenance.com/articles/tpm_intro.shtml.

Valkokari P., Kortelainen H. & Kuntu S. 2007. Palvelutuotteen vaatiman teknisen järjestelmän luotettavuusriskien ja käyttövarmuuden analysointi. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, pdf-tiedosto. Versio 1.2. Viitattu 21.10.2009. http://www.evaserve.fi/evaserve_tool/tech_risks/Teknisten_riskien_arviointi.pdf.

Komonen K. 2005. Käyttövarmuuden peruskäsitteitä. TKK, Tuotantotalouden laitos. pdf-tiedosto. Viitattu 21.10.2009. http://kayttovarmuus/Luentomateriaali%20A%203_2007.pdf.

Käytettävyys, 2009. Wikipedia. Viitattu 23.10.2009. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Käytettävyys>.

PALMAT -OSASTON POHJAPIIRROS



Valio Oy
Helsingin Mehutehdas

Häiriökirjauslista, Palmat

Päivämäärä: _____

Aloitus klo _____

Lopetus klo _____

HÄIRIÖT

Laatikkolinjasto	Aika, min										Huomiot / Syyt	
Pinonpurkaja, LPP1												
valoverho												
ltk pino liian pitkällä												
tarttuja												
rikkinäinen laatikko												
muu häiriö/korjaus												
Pinonpurkaja, LPP2												
valoverho												
ltk pino liian pitkällä												
tarttuja												
ltk vinossa ylhäällä												
rikkinäinen laatikko												
muu häiriö												
Roskanpoisto, LRP1												
Laatikkopesukone												
Kuljetin												
Risteysalue												
Pinoaja, LP1												
laatikko vinossa												
vaatii vain kuittausta												
muu häiriö												
Laatikkovarasto												
varastontäyttäjä												
varastonpurkaja												
muu häiriö												
Pinonpurkaja, LPP3												
Muu taukoaika												
korjaus												
pesu												
Alusvaunulinjasto	Aika, min										Huomiot / Syyt	
Pinonpurkaja, APP1												
erottelu												
ketju ei ota mukaan												
Pesukone, APK1												
Kuljetin												
Muu taukoaika												
Korjaus												
Pesu												
Rullakkolinjasto	Aika, min										Huomiot / Syyt	
Rullakkonostin												
Pesukone												
Kuljetin												
Hissi 1												
Hissi 2												
Muu taukoaika												
Korjaus												
Pesu												

Lisätietoja / Korjaukset

KUUKAUSIYHTEENVEDOT

Palmat, seisokit yhteensä

huhtikuu 2009

		yht yht						
		tuotantokatkosten syyt	kpl	min	Sanallinen kommentti	yht. h	kum. yht. h	kum. h
Laatikolinjasto	Pinonpurkaja, LPP1	valoverho tarttuja	0	0		0,0	0,0	0,0
			25	72	Laatikko jumissa. Pysähtyy, tarttuja jumissa. Liitin vuoto. Korjausta lähes koko päivä.	1,2	1,2	1,2
		rikkinäinen laatikko	2	3		0,1	1,3	1,3
		laatikkopino liian pitkällä yläradalla poikittain	18	33	Laatikkopino liian pitkällä. Kolme pinoa peräkkäin. Pinot	0,6	1,8	1,8
		kurvissa kiinni	49	55		0,9	2,7	2,7
		muu häiriö/korjaus	21	35		0,6	3,3	3,3
		5	5	Laatikkopinon pää nurin. Käyty korjaamassa, ettei laatikot menisi vinoon yläradalle. LPP1 kaatoi sivusuunnassa pinon / Korjattu (tarttuja liian alhaalla).	0,1	3,4	3,4	
	Pinonpurkaja, LPP2	valoverho tarttuja	4	7		0,1	3,5	3,5
		yläkuljetin	2	20	Laatikko jumissa. Laatikko jumissa.	0,3	3,8	3,8
		rikkinäinen laatikko	0	0		0,0	3,8	3,8
		yläradalla poikittain	0	0		0,0	3,8	3,8
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	3,8	3,8
	Roskanpoisto, LRP1	laatikko jumissa	0	0		0,0	3,8	3,8
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	3,8	3,8
	Laatikkopesukone, LPK1	sähkövika	0	0		0,0	3,8	3,8
		pesuaine loppu	0	0		0,0	3,8	3,8
		kuljetin	0	0		0,0	3,8	3,8
	Laatikkokuljetin	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	3,8	3,8
		laatikko jumissa	0	0		0,0	3,8	3,8
ketju rikki		0	0	yläradalla Yläradalla poikittain. Laatikko pystyssä toisen	0,0	3,8	3,8	
puhtaan puolen risteys		0	0		0,0	3,8	3,8	
Laatikkopinoaja, LP1	muu häiriö/korjaus	0	0	Laatikko vinoissa poikittain yläkuljettimella. Koneen ohjelmointia	0,0	3,8	3,8	
	tarttuja	1	2	Laatikko tarttujen välissä.	0,0	3,9	3,9	
	laatikko vinoissa	19	28	yläradalla Ylälinjalla	0,5	4,3	4,3	
	vaati vain kuittausta	26	43		0,7	5,1	5,1	
	muu häiriö/korjaus	7	218		3,6	8,7	8,7	
Laatikkovarasto	varaston täyttäjää	0	0		0,0	8,7	8,7	
	varastonpurkaja	0	0		0,0	8,7	8,7	
	muu häiriö/korjaus	1	20	Rata likainen -> työntäjät ei pysty liikutamaan laatikoita.	0,3	9,0	9,0	
Pinonpurkaja, LPP3	tarttuja	0	0		0,0	9,0	9,0	
	laatikko vinoissa	0	0		0,0	9,0	9,0	
	muu häiriö/korjaus	0	0	Laatikkovarasto täynnä klo 7:30. 0	0,0	9,0	9,0	
Muu laattikoihin liittyvä häiriö	0	0		0,0	9,0	9,0		
Kunnossapidon korjaukset	1	480	LPP1 tarttujen vaihto. 14:30 alkoi taas toimia (Petri Huukö).	8,0	17,0	17,0		
Laitteiston pesu	0	0	Häiriön kuittaus.	0,0	17,0	17,0		
Muu tauko aika	0	0	Laatikkovarasto täynnä klo 9:45 (>7000 litk) -> laatikoita hiljalleen sisään. Laatikkovarasto täynnä klo 7:30.	0,0	17,0	17,0		
Alusvaununijasto	Pinonpurkaja, APP1	erottelu	2	6		0,1	17,1	0,1
		ketju ei ota mukaan	4	41		0,7	17,8	0,8
		muu häiriö/korjaus	1	20	Häiriön kuittaus.	0,3	18,1	1,1
	Pesukone, APK1	pesuaine loppu	0	0		0,0	18,1	1,1
		kuljetin	0	0		0,0	18,1	1,1
	Alusvaununijasto	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	18,1	1,1
		rikkinäinen alusvaunu	0	0		0,0	18,1	1,1
		ketju rikki	0	0		0,0	18,1	1,1
	muu häiriö/korjaus	0	0	Ei tarpeeksi koneesta ulos. (???)	0,0	18,1	1,1	
	Muu alusvaunuihin liittyvä häiriö	0	0		0,0	18,1	1,1	
Kunnossapidon korjaukset	0	0		0,0	18,1	1,1		
Laitteiston pesu	0	0		0,0	18,1	1,1		
Muu tauko aika	1	5		0,1	18,2	1,2		
Rullakolinjasto	Rullakonostin (pesukoneelle)	rullakko jumissa	0	0		0,0	18,2	0,0
		ei nosta	0	0		0,0	18,2	0,0
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	18,2	0,0
	Pesukone, RPK1	rullakko jumissa	0	0		0,0	18,2	0,0
		pesuaine loppu	0	0		0,0	18,2	0,0
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	18,2	0,0
	Kuljetin	rullakko jumissa	0	0		0,0	18,2	0,0
		ketju rikki	0	0		0,0	18,2	0,0
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	18,2	0,0
	Rullakkohissi 1	häiriö	0	0		0,0	18,2	0,0
	Rullakkohissi 2	häiriö	1	30		0,5	18,7	0,5
Muu rullakkoihin liittyvä häiriö	0	0		0,0	18,7	0,5		
Kunnossapidon korjaukset	0	0		0,0	18,7	0,5		
Laitteiston pesu	0	0		0,0	18,7	0,5		
Muu tauko aika	0	0		0,0	18,7	0,5		
Yhteensä:			190	1123				0,5

Palmat, seisokit yhteensä

toukokuu 2009

		yht yht						
		Tuotantokatkosten syyt	kpl	min	Sanallinen kommentti	yht. h	kum. yht. h	kum. h
Laatikkolinjasto	Pinonpurkaja, LPP1	valoverho	0	0		0,0	0,0	0,0
		tarttuja	6	7	Viimeinen laatikko jumissa. Ei saa ylintä laatikkoa.	0,1	0,1	0,1
		rikkinäinen laatikko	0	0		0,0	0,1	0,1
		laatikkopino liian pitkällä yläradalla poikittain	2	2	Päästää kolme pinoa peräkkäin.	0,0	0,2	0,2
		kurvissa kiinni	10	10		0,2	0,3	0,3
		muu häiriö/korjaus	3	6		0,1	0,4	0,4
	Pinonpurkaja, LPP2	valoverho	0	0		0,0	0,4	0,4
		tarttuja	0	0		0,0	0,4	0,4
		yläkuljetin	1	1	Tarra kiinni laatikossa. ??	0,0	0,4	0,4
		rikkinäinen laatikko	0	0		0,0	0,4	0,4
		yläradalla poikittain	0	0		0,0	0,4	0,4
		muu häiriö/korjaus	4	4	Pnot liian korkealla. Kolme pinoa peräkkäin.	0,1	0,5	0,5
	Roskanpoisto, LRP1	laatikko jumissa	0	0		0,0	0,5	0,5
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	0,5	0,5
	Laatikkopesukone, LPK1	sähkövika	0	0		0,0	0,5	0,5
		pesuaine loppu	0	0		0,0	0,5	0,5
		kuljetin	0	0		0,0	0,5	0,5
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	0,5	0,5
	Laatikkokuljetin	laatikko jumissa	0	0		0,0	0,5	0,5
		ketju rikki	0	0		0,0	0,5	0,5
		puhtaan puolen risteys	0	0		0,0	0,5	0,5
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	0,5	0,5
	Laatikkopinoaja, LP1	tarttuja	3	7	Laatikko jumissa.	0,1	0,6	0,6
		laatikko vinossa	39	48	*Pystyssä pinossa, uusi päällä.*	0,8	1,4	1,4
		vaati vain kuittausta	2	2		0,0	1,5	1,5
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	1,5	1,5
	Laatikkovarasto	varastontäyttäjä	0	0		0,0	1,5	1,5
varastonpurkaja		0	0		0,0	1,5	1,5	
muu häiriö/korjaus		0	0		0,0	1,5	1,5	
Pinonpurkaja, LPP3	tarttuja	0	0	Vasemman puoleinen tarttuja lyö laatikon kokoajan vinoon. Ei toiminut koko yönä, kuin 5 min pätkissä.	0,0	1,5	1,5	
	laatikko vinossa	0	0		0,0	1,5	1,5	
	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	1,5	1,5	
Muu laatikkoihin liittyvä häiriö		0	0		0,0	1,5	1,5	
Kunnossapidon korjaukset		0	0		0,0	1,5	1,5	
Laitteiston pesu		0	0		0,0	1,5	1,5	
Muu tauko aika		0	0	Varasto täynnä lähes koko päivän. Varasto täynnä lähest koko päivän.	0,0	1,5	1,5	
Alusvaunulinjasto	Pinonpurkaja, APP1	erottelu	0	0		0,0	1,5	0,0
		ketju ei ota mukaan	2	11		0,2	1,6	0,2
		muu häiriö/korjaus	1	30	Kuljetin ei liikkunut.	0,5	2,1	0,7
	Pesukone, APK1	pesuaine loppu	0	0		0,0	2,1	0,7
		kuljetin	0	0		0,0	2,1	0,7
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	2,1	0,7
	Alusvaunukuljetin	rikkinäinen alusvaunu	0	0		0,0	2,1	0,7
		ketju rikki	0	0		0,0	2,1	0,7
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	2,1	0,7
	Muu alusvaunuihin liittyvä häiriö		0	0		0,0	2,1	0,7
	Kunnossapidon korjaukset		0	0		0,0	2,1	0,7
Laitteiston pesu		0	0		0,0	2,1	0,7	
Muu tauko aika		1	5	Nostin vaatii automaattista käsikäyttöä laittoa / häiriövalo.	0,1	2,2	0,8	
Rullakko linjasto	Rullakkonostin (pesukoneelle)	rullakko jumissa	0	0		0,0	2,2	0,0
		ei nosta	1	1		0,0	2,2	0,0
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	2,2	0,0
	Pesukone, RPK1	rullakko jumissa	0	0		0,0	2,2	0,0
		pesuaine loppu	0	0		0,0	2,2	0,0
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	2,2	0,0
	Kuljetin	rullakko jumissa	0	0		0,0	2,2	0,0
		ketju rikki	0	0		0,0	2,2	0,0
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	2,2	0,0
	Rullakkohissi 1	häiriö	0	0		0,0	2,2	0,0
	Rullakkohissi 2	häiriö	0	0		0,0	2,2	0,0
Muu rullakkoihin liittyvä häiriö		0	0		0,0	2,2	0,0	
Kunnossapidon korjaukset		0	0		0,0	2,2	0,0	
Laitteiston pesu		0	0		0,0	2,2	0,0	
Muu tauko aika		0	0		0,0	2,2	0,0	
Yhteensä:			75	134				

Palmat, seisokit yhteensä

kesäkuu 2009

		yht yht							
		Tuotantokatkosten syyt	kpl	min	Sanallinen kommentti	yht. h	kum. yht. h	kum. h	
Laatikkolinjasto	Pinonpurkaja, LPP1	valoverho	2	2		0,0	0,0	0,0	
		tarttuja	3	3	Oikea pino korkeampi.	0,1	0,1	0,1	
		rikkinäinen laatikko	4	4	Jumitti roskanpoistoon.	0,1	0,2	0,2	
		laatikkopino liian pitkällä yläradalla poikittain	5	6	Kolme pinoa peräkkäin. Pnot peräkkäin.	0,1	0,3	0,3	
		kurvissa kiinni	9	9	Jumissa kuljetimella.	0,2	0,4	0,4	
		muu häiriö/korjaus	11	11		0,2	0,6	0,6	
		muu häiriö/korjaus	4	8	pysähtynyt ilman näkyvää syytä. Roska ylhäällä. "Kenno välissä.?"	0,1	0,7	0,7	
	Pinonpurkaja, LPP2	valoverho	2	2		0,0	0,8	0,8	
		tarttuja	0	0		0,0	0,8	0,8	
		yläkuljetin	0	0		0,0	0,8	0,8	
		rikkinäinen laatikko	5	5		0,1	0,8	0,8	
		yläradalla poikittain	2	2		0,0	0,9	0,9	
	muu häiriö/korjaus	6	16	16 ltk pino välissä --> koko pino nurin Pnot peräkkäin. Laatikat peräkkäin. 16 ltk:n pino	0,3	1,1	1,1		
	Roskanpoisto, LRP1	laatikko jumissa	7	7	Kenno / pahvi välissä. Kenno välissä.	0,1	1,3	1,3	
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	1,3	1,3	
	Laatikkopesukone, LPK1	sähkövika	0	0		0,0	1,3	1,3	
		pesuaine loppu	0	0		0,0	1,3	1,3	
		kuljetin	0	0		0,0	1,3	1,3	
	Laatikkokuljetin	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	1,3	1,3	
		laatikko jumissa	0	0		0,0	1,3	1,3	
ketju rikki		0	0		0,0	1,3	1,3		
Laatikkopinoaja, LP1	puhtaan puolen risteys	0	0		0,0	1,3	1,3		
	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	1,3	1,3		
	tarttuja	0	0		0,0	1,3	1,3		
	laatikko vinossa vaati vain kuittausta	58	67	Vasen puoli Vasen pino Oikea ja vasen pino.	1,1	2,4	2,4		
Laatikkovarasto	muu häiriö/korjaus	12	12		0,2	2,6	2,6		
	muu häiriö/korjaus	2	2	Kone meni rikki yöllä ja oli hajalla päivän aina seuraavan päivän aamu seitsemään. Moottori rikki. Saatiin korjattua klo 7:00.	0,0	2,6	2,6		
	varastontäyttäjät	2	480	Työntäjä jumissa -> kaatoi pinoon. Huoltomes korjasi. Työntäjä ei tunnista tyhjää --> menee vain edestakaisin. Varasto toiminut vain noin 30 min koko päivän aikana.	8,0	10,6	10,6		
Pinonpurkaja, LPP3	varastonpurkaja	0	0		0,0	10,6	10,6		
	muu häiriö/korjaus	1	2		0,0	10,6	10,6		
	tarttuja	0	0		0,0	10,6	10,6		
Muu laatikkoihin liittyvä häiriö	laatikko vinossa	0	0		0,0	10,6	10,6		
	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	10,6	10,6		
	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	10,6	10,6		
Kunnossapidon korjaukset		3	470	Laatikkovaraston pinontyöntäjä / korjattu aamulla. LP1 LP1:n korjaus	7,8	18,5	18,5		
Laitteiston pesu		0	0		0,0	18,5	18,5		
Muu tauko aika		0	0		0,0	18,5	18,5		
Alusvaununlinjasto	Pinonpurkaja, APP1	erottelu	1	30	Tarttuja eri tasolla.	0,5	19,0	0,5	
		ketju ei ota mukaan	6	7		0,1	19,1	0,6	
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	19,1	0,6	
	Pesukone, APK1	pesuaine loppu	0	0		0,0	19,1	0,6	
		kuljetin	0	0		0,0	19,1	0,6	
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	19,1	0,6	
	Alusvaununkuljetin	rikkinäinen alusvaunu	0	0		0,0	19,1	0,6	
		ketju rikki	0	0		0,0	19,1	0,6	
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	19,1	0,6	
	Muu alusvaunuihin liittyvä häiriö		1	3		0,1	19,1	0,7	
Kunnossapidon korjaukset		0	0		0,0	19,1	0,7		
Laitteiston pesu		0	0		0,0	19,1	0,7		
Muu tauko aika		0	0		0,0	19,1	0,7		
Rullakkolinjasto	Rullakkonostin (pesukoneelle)	rullakko jumissa	0	0		0,0	19,1	0,0	
		ei nosta	0	0		0,0	19,1	0,0	
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	19,1	0,0	
	Pesukone, RPK1	rullakko jumissa	0	0		0,0	19,1	0,0	
		pesuaine loppu	0	0		0,0	19,1	0,0	
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	19,1	0,0	
	Kuljetin	rullakko jumissa	0	0		0,0	19,1	0,0	
		ketju rikki	0	0		0,0	19,1	0,0	
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	19,1	0,0	
	Rullakkohissi 1	häiriö	1	1	Kaksi rullakkoa peräkkäin.	0,0	19,2	0,0	
Rullakkohissi 2	häiriö	0	0		0,0	19,2	0,0		
Muu rullakkoihin liittyvä häiriö		0	0		0,0	19,2	0,0		
Kunnossapidon korjaukset		0	0		0,0	19,2	0,0		
Laitteiston pesu		0	0		0,0	19,2	0,0		
Muu tauko aika		0	0		0,0	19,2	0,0		
Yhteensä:			147	1149				0,0	

Palmat, seisokit yhteensä

heinäkuu 2009

		yht yht			yht. h	kum. yht. h	kum. h	
Tuotantokatkosten syyt		kpl	min	Sanallinen kommentti				
Laatikkolinjasto	Pinonpurkaja, LPP1	valoverho	0	0		0,0	0,0	0,0
		tarttuja	6	26	Ilmavuoto ainakin klo 6 alkaen. Myöhemmin ei saanut laatikosta kiinni.	0,4	0,4	0,4
		rikkinäinen laatikko	0	0		0,0	0,4	0,4
		laatikkopino liian pitkällä	0	0		0,0	0,4	0,4
		yläradalla poikittain	0	0		0,0	0,4	0,4
		kurvissa kiinni	0	0		0,0	0,4	0,4
	muu häiriö/korjaus	3	425	Hissi yläasennossa. Nostajan korjausta. Kone mennyt rikki edellisenä päivänä. Korjausta 14.7. klo 13:30 - 15-7. klo 11:00.	7,1	7,5	7,5	
	Pinonpurkaja, LPP2	valoverho	0	0		0,0	7,5	7,5
		tarttuja	0	0		0,0	7,5	7,5
		yläkuljetin	1	2	Tarra välissä.	0,0	7,6	7,6
		rikkinäinen laatikko	0	0		0,0	7,6	7,6
		yläradalla poikittain	2	2		0,0	7,6	7,6
	muu häiriö/korjaus	1	30	Kone meni rikki 13:30	0,5	8,1	8,1	
	Roskanpoisto, LRP1	laatikko jumissa	7	7	Kenno välissä. Rikkinäinen laatikko 2 krt. Laatikko vinossa.	0,1	8,2	8,2
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	8,2	8,2
Laatikkopesukone, LPK1	sähkövika	1	10	Pesuaineen syöttöhäiriö.	0,2	8,4	8,4	
	pesuaine loppu	0	0		0,0	8,4	8,4	
	kuljetin	0	0		0,0	8,4	8,4	
	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	8,4	8,4	
Laatikkokuljetin	laatikko jumissa	1	1	Rikkinäinen laatikko.	0,0	8,4	8,4	
	ketju rikki	0	0		0,0	8,4	8,4	
	puhtaan puolen risteys	0	0		0,0	8,4	8,4	
	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	8,4	8,4	
Laatikkopinoaja, LP1	tarttuja	0	0		0,0	8,4	8,4	
	laatikko vinossa	2	4		0,1	8,5	8,5	
	vaati vain kuittausta	7	7	Jatkuvaa kuittausta. Loppupäivän tanko painamassa!	0,1	8,6	8,6	
	muu häiriö/korjaus	1	1	Jälkimmäinen pino vinossa.	0,0	8,6	8,6	
Laatikkovarasto	varastontäyttäjä	0	0		0,0	8,6	8,6	
	varastonpurkaja	0	0		0,0	8,6	8,6	
	muu häiriö/korjaus	1	5	5-radan työntäjä jumissa. 5-radan työntäjä jumissa.	0,1	8,7	8,7	
Pinonpurkaja, LPP3	tarttuja	0	0		0,0	8,7	8,7	
	laatikko vinossa	0	0		0,0	8,7	8,7	
	muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	8,7	8,7	
Muu laatikkoihin liittyvä häiriö	0	0		0,0	8,7	8,7		
Kunnossapidon korjaukset	0	0		0,0	8,7	8,7		
Laitteiston pesu	0	0		0,0	8,7	8,7		
Muu tauko aika	0	0		0,0	8,7	8,7		
Alusvaunulinjasto	Pinonpurkaja, APP1	erottelu	0	0		0,0	8,7	0,0
		ketju ei ota mukaan	4	42		0,7	9,4	0,7
		muu häiriö/korjaus	3	37	Tarttujen puolikkaat eri kohdissa.	0,6	10,0	1,3
	Pesukone, APK1	pesuaine loppu	0	0		0,0	10,0	1,3
		kuljetin	0	0		0,0	10,0	1,3
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	10,0	1,3
	Alusvaunukuljetin	rikkinäinen alusvaunu	0	0		0,0	10,0	1,3
		ketju rikki	0	0		0,0	10,0	1,3
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	10,0	1,3
	Muu alusvaunuihin liittyvä häiriö	0	0		0,0	10,0	1,3	
Kunnossapidon korjaukset	0	0		0,0	10,0	1,3		
Laitteiston pesu	0	0		0,0	10,0	1,3		
Muu tauko aika	0	0		0,0	10,0	1,3		
Rullakkolinjasto	Rullakkonostin (pesukoneelle)	rullakko jumissa	0	0		0,0	10,0	0,0
		ei nosta	0	0		0,0	10,0	0,0
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	10,0	0,0
	Pesukone, RPK1	rullakko jumissa	0	0		0,0	10,0	0,0
		pesuaine loppu	0	0		0,0	10,0	0,0
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	10,0	0,0
	Kuljetin	rullakko jumissa	0	0		0,0	10,0	0,0
		ketju rikki	0	0		0,0	10,0	0,0
		muu häiriö/korjaus	0	0		0,0	10,0	0,0
	Rullakkohissi 1	häiriö	0	0		0,0	10,0	0,0
Rullakkohissi 2	häiriö	0	0		0,0	10,0	0,0	
Muu rullakkoihin liittyvä häiriö	0	0		0,0	10,0	0,0		
Kunnossapidon korjaukset	0	0		0,0	10,0	0,0		
Laitteiston pesu	0	0		0,0	10,0	0,0		
Muu tauko aika	0	0		0,0	10,0	0,0		
Yhteensä:		40	599				0,0	