

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Lappeenranta  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Heikki Ovaska

# **PUSSITUSLINJASTON KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPITO-OHJEET**

Opinnäytetyö 2011

## TIIVISTELMÄ

Heikki Ovaska

Pussituslinjaston käyttäjäkunnossapito-ohjeet, 35 sivua, 3 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Opinnäytetyö 2011

Ohjaajat: lehtori Veli-Pekka Jurvanen, Saimaan ammattikorkeakoulu; prosessi-kehittäjä Toni Kaljunen, Fazer Makeiset Oy

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä käyttäjäkunnossapito-ohjeet Fazer Makeiset Oy:n Lappeenrannan makeistehtaan pakkausosaston pussituslinjas-toille. Käyttäjäkunnossapito kuuluu osana Fazer Way in Production -kehitysohjelmaan, joka on otettu käyttöön useilla Fazerin tuotantolaitoksilla.

Työn teoriaosuudessa tutustutaan kunnossapitoon ja sen eri osa-alueisiin. Aluksi on käyty läpi kunnossapidon määrittäviä eri standardien mukaan. Tämän jälkeen käsitellään eri kunnossapitolajeja ja niiden ominaisuuksia. Lisäksi perehdytään käyttäjäkunnossapitoon ja sen merkitykseen nykypäivän tuotantolaitoksessa.

Työssä käydään läpi käyttäjäkunnossapito-ohjeiden tekoprosessin eri vaiheet tietojen keräämisestä itse ohjeiden tekemiseen. Ohjeita tehdessä perehdyttiin laitevalmistajien omiin kunnossapito-ohjeisiin ja keskusteltiin tuotannon ja kunnossapidon työntekijöiden kanssa. Lisäksi tutkittiin laitteiden vikahistoriaa Arrow Machine Track -ohjelmiston tietokannasta ja käytettiin tietoja hyväksi kunnossapito-ohjeita tehdessä.

Avainsanat: käyttäjäkunnossapito

## ABSTRACT

Heikki Ovaska

User maintenance instructions for bag packaging production line, 35 pages, 3 appendices

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta

Degree Programme in Mechanical Engineering

Production Technology and Maintenance

Bachelor's Thesis 2011

Instructors: lecturer, Veli-Pekka Jurvanen, Saimaa University of Applied Sciences; process developer, Toni Kaljunen, Fazer Makeiset

The aim of this study was to create user maintenance instructions for a bag packaging production line in Fazer's confectionery factory in Lappeenranta. User maintenance is part of the Fazer Way in Production Development process, which has been introduced in several manufacturing plants of the Fazer group.

In the theoretical part of the study the main issue was to explore the different maintenance methods and sub-regions. At first the definitions of maintenance were examined from different sources. After that different maintenance types and their features were reviewed. Also the user maintenance and its importance in today's production facility were studied.

The main content of this thesis is the description of how the user maintenance instructions were made. This process is explained from gathering information to the final compilation of instructions. The basic information for the instructions was collected from manufacturers' maintenance instructions and by discussing with production and maintenance workers. Also the equipment failure history was explored from the database of Arrow Machine Track program and that information was used when making the user maintenance instructions.

Keywords: user maintenance

## SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	5
2 FAZER .....	6
2.1 Lappeenrannan makeistehdas .....	6
2.2 Karamellipakkaamo.....	8
3 KUNNOSSAPITO .....	8
3.1 Kunnossapitolajit .....	9
3.1.1 Huolto.....	10
3.1.2 Korjaava kunnossapito .....	11
3.1.3 Ehkäisevä kunnossapito.....	11
3.1.4 Parantava kunnossapito .....	12
3.2 TPM – kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito .....	12
3.3 Vikaantumisen .....	13
4 KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPITO - ODR.....	14
4.1 Tavoitteet .....	15
4.2 Hyödyt.....	15
5 FAZER WAY IN PRODUCTION.....	16
6 KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPITO-OHJEET .....	17
6.1 Pussituslinjastot .....	18
6.2 Tavoite .....	20
6.3 Lähtötilanne.....	22
6.4 Tietojen kerääminen.....	23
6.4.1 Arrow Machine Track .....	23
6.4.2 Valmistajien kunnossapito-ohjeet .....	27
6.4.3 Koneenkäyttäjien ja kunnossapidon näkemykset .....	28
6.5 Ohjeiden tekeminen .....	28
7 YHTEENVETO .....	32
KUVAT .....	34
LÄHTEET.....	35

## LIITTEET

Liite 1 Bosch valmistajan kunnossapito-ohje

Liite 2 TPM ohjeiden numerointi

Liite 3 Bosch -pussituskoneen käyttäjäkunnossapito-ohje

# 1 JOHDANTO

Fazer Makeiset Oy:n Lappeenrannan tehtaalla aloitettiin alkuvuodesta 2011 Fazer Way in Production kehitysprojekti. Yhtenä osana tähän projektiin kuuluu käyttäjäkunnossapidon systemaattinen käyttöönotto tehtaalla. Siirtämällä osa tuotantokoneiden puhdistus- ja huoltotöistä käyttäjien tehtäviksi pyritään parantamaan koneiden luotettavuutta ja tehostamaan ja kohdistamaan kunnossapidon toimintaa paremmin. Samalla lisätään tuotantohenkilöstön ymmärrystä omien koneiden toimintaan ja kunnossapitoon. Projekti on lähtenyt samanaikaisesti käyntiin usealla eri tuotanto-osastolla, mutta tässä työssä keskitytään tehtaan pakkausosaston laitteisiin. Työn päämääränä on tehdä toimivat ja selkeät käyttäjäkunnossapito-ohjeet karamellipakkaamon pussituslinjastoille. Käyttäjäkunnossapidon perimmäinen idea on ohjata ja motivoida koneenkäyttäjät puhdistamaan, huoltamaan ja tarkkailemaan tuotantokoneita.

Fazerin Lappeenrannan tehtaalta ehdotettiin käyttäjäkunnossapito-ohjeiden tekoa opinnäytetyön aiheeksi helmikuussa 2011. Sopimukset opinnäytetyöstä tehtiin maaliskuun puolivälissä, jonka jälkeen työt aloitettiin heti. Yrityksen puolelta työn ohjaajana toimii prosessinkehittäjä Toni Kaljunen ja Saimaan ammattikorkeakoulun puolelta ohjaavana opettajana kone- ja tuotantotekniikan lehtori Veli-Pekka Jurvanen.

## 2 FAZER

Oy Karl Fazer Ab on vuonna 1891 perustettu suomalainen perheyrittys, joka toimii leipomo-, makeis- ja ruokailupalvelualalla. Konsernin liikevaihto vuonna 2009 oli 1,4 miljardia euroa, josta 47 % Suomen ulkopuolelta. Henkilöstöä Fazerilla on noin 17 000 ja toimintaa on kahdeksassa maassa. Fazer-konserni koostuu kahdesta liiketoiminta-alueesta, Fazer Food Services ja Fazer Leipomot & Makeiset. Jälkimmäinen sisältää 21 leipomoa ja kolme makeistehdasta. Sen liikevaihto vuonna 2009 oli 63 % koko konsernin liikevaihdosta. Makeistehdast sijaitsevat Vantaalla, Karkkilassa ja Lappeenrannassa ja makeispuolen liikevaihto vuonna 2009 oli noin 250 miljoonaa euroa. Kuvassa 1 on esitelty Fazer konsernin tunnetuimpia brändejä. (Fazer Makeiset Oy 2011.)



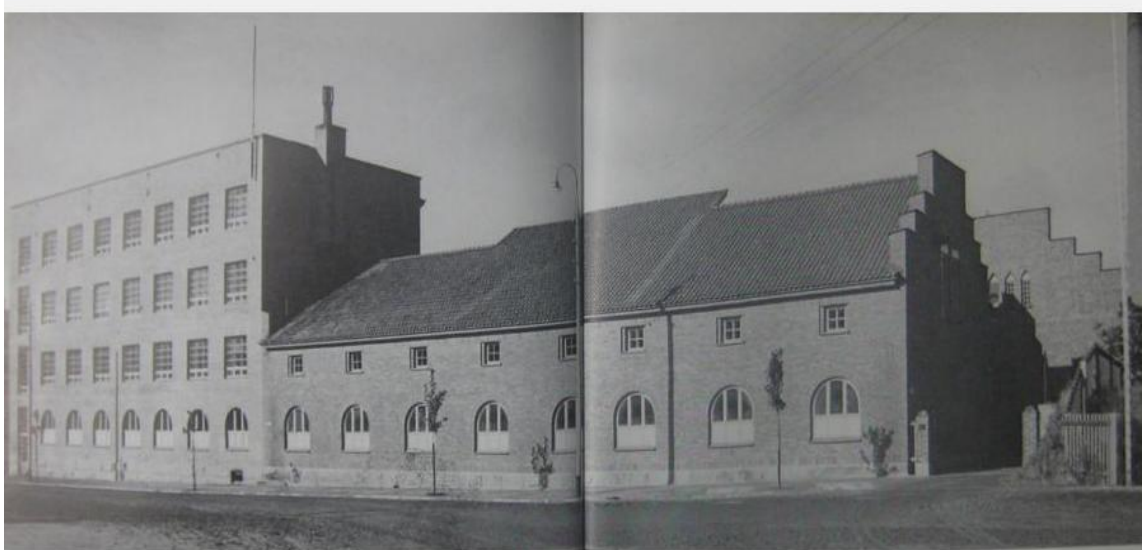
Kuva 1 Fazerin tunnetuimpia brändejä

Suuri osa Fazerin brändeistä, joita on esitelty kuvassa 1, kuuluu makeispuolen tuotantoon. Fazer -tuotemerkillä myytävistä tuotteista tunnetuimpia ovat Fazerin Sininen, Dumle, Geisha ja Fazermint. Leipomopuolella tunnettuja tuotteita ovat Fazerin ja Oululaisen leipien lisäksi lukuisat paikalliset leivät ja kahvileivät. Moni tuotemerkki pitää sisällään useita eri tuotteita. Esimerkiksi Tutti Frutti -tuoteperheeseen kuuluu yhdeksän erilaista tuotetta.

### 2.1 Lappeenrannan makeistehdas

Vuonna 1906 kemisti-insinööri Wäinö Tammenoksa perusti Imatran Tainionkoskelle mehutehtaan, jonka nimeksi tuli Alkoholittomien Juomien Tehdas Chymos. Nimi Chymos on muunnettu mehun kreikankielisestä nimestä khymos. Tehtaan

ensimmäisiä tuotteita olivat mustikka- ja marjaviinimehu, joiden raaka-aineet kerättiin lähiseutujen metsistä ja Saimaan saarista. Yrityksen alkuvuosina tehtaahan käytännön työstä vastasi Tammioksan vaimo Hilda, mutta pikkuhiljaa toiminnan vakiintuessa palkattiin lisää työntekijöitä. 1920-luvun alussa yrityksen nimeksi lyhennettiin Tehdas Chymos, ja samoihin aikoihin aloitettiin uuden tehtaahan rakennustyöt Lappeenrannan varuskunta-alueen laidalle, Saimaan rannalle. Tehtaahan tuotanto kasvoi tasaisesti ja 1930-luvun alussa kieltolain kumoamisen jälkeen Tehdas Chymos toi markkinoille ensimmäiset viinit ja liköörit. Maakeistuotanto aloitettiin tehtaalla 1934 venäläissyntyisen Leonid Kasankin johdolla. Chymoksen ehkä tunnetuin tuotemerkki on Kasankin oppipoikana toimineen Aimo Martikaisen kehittämä ja 1949 markkinoille tuotu Marianne-karkki, jota vielä tänäkin päivänä valmistetaan Lappeenrannassa. Kuvassa 2 on juuri laajennetun tehtaahan julkisivu vuodelta 1939.



Kuva 2 Chymoksen tehdas huhtikuussa 1939 (Vuorinen 1980, 80)

Matalampi rakennus on tehtaahan alkuperäinen siipi ja kuvan vasemmassa laidassa oleva nelikerroksinen osa on juuri valmistunut uudisrakennus. Samassa uudistuksessa valmistui viinikellariksi tehty tehtaahan maanalainen osuus. Chymoksen konttori siirtyi uudisrakennuksen neljänteen kerrokseen, missä toimii nykypäivänäkin tehtaahan toimistotilat.

Vuonna 1955 Chymos Oy:n tarina perheyriyksenä päättyi, kun sen osakekanta siirtyi Regulus Oy:n haltuun. Toiminta Chymoksen tehtaalla kuitenkin jatkoi kasvuaan ja uudisrakennuksia tehtiin vuosien mittaan vanhojen purettujen rakennusten tilalle (Vuorinen 1980). Vuonna 1993 Chymos ja sen tuotemerkit siirtyivät Fazerin omistukseen. Fazerin aikana tehtaalla tuotanto on kasvanut merkittävästi ja nykyään Lappeenrannassa valmistetaan lähes kaikki Fazerin sokermakeiset ja lakritsit. Tuotanto-osastoja tehtaalla on 11 ja vuosittainen tuotantomäärä on noin 18 000 tonnia. Työntekijöitä Lappeenrannassa on noin 320 ja työskentely tapahtuu pääasiassa kolmessa vuorossa. (Fazer Makeiset Oy 2011.)

## **2.2 Karamellipakkaamo**

Karamellipakkaamo on Lappeenrannan tehtaalla suurin ja toimitusvarmuuden kannalta tärkein tuotanto-osasto. Osaston yhdeksällä pakkauslinjastolla pakataan suurin osa koko tehtaalla tuotannosta, vaikka tietyt osastot pakkaavat tuotteita myös itse. Pakkaamon laitteisto koostuu viidestä pussituslinjastosta, kahdesta rasialinjastosta ja kahdesta kilotavaralinjastosta. Pakkauskoneille tuotteet jakaa varastorobotti. Osastolla työskentelee ajankohdan mukaan 45 - 50 työntekijää, pääasiassa kolmessa tai viidessä vuorossa. Pakkausosastolla sekoitetaan ja pakataan valmistusosastoilta tulevat puolivalmisteet joko pusseihin, rasioihin tai suurempiin kilotavarapakkauksiin. Tehtaalla tuotannon voimakkaan kasvun myötä on myös pakkaamon laitteisto kokenut paljon uudistuksia viimeisen kymmenen vuoden aikana. Pussituslinjastojen laitteet ovat kahta pussikonetta lukuun ottamatta uusittu 2000-luvun aikana. Vuonna 2007 karamellipakkaamo siirtyi nykyisiin tiloihinsa, vanhan korkeavaraston paikalle. Osaston siirron myötä tehtaalla sisäinen tavaraliikenne on vähentynyt merkittävästi, koska pakkaamo sijaitsee nyt aivan lähettämön ja puolivalmisteveraston keskellä.

## **3 KUNNOSSAPITO**

Kunnossapito on käsitteenä hyvin laaja ja monitahoinen ulottuen monille yhteiskunnan eri alueille. Teollisuudessa kunnossapidon tavoitteena on pitää yrityk-

sen rakennukset, koneet ja laitteet sellaisessa kunnossa, että tuotanto voi toimia mahdollisimman tehokkaasti ja kilpailukykyisesti. Voidaankin sanoa, että kunnossapito on yrityksen toimintakunnon ylläpitoon liittyvä yleistermi. (Opetushallitus)

Eurooppalainen standardi SFS-EN 13306 määrittelee kunnossapidon seuraavalla tavalla (Järviö 2004):

*”Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon”.*

Vastaava PSK 6201 standardin määritelmä (Järviö 2004):

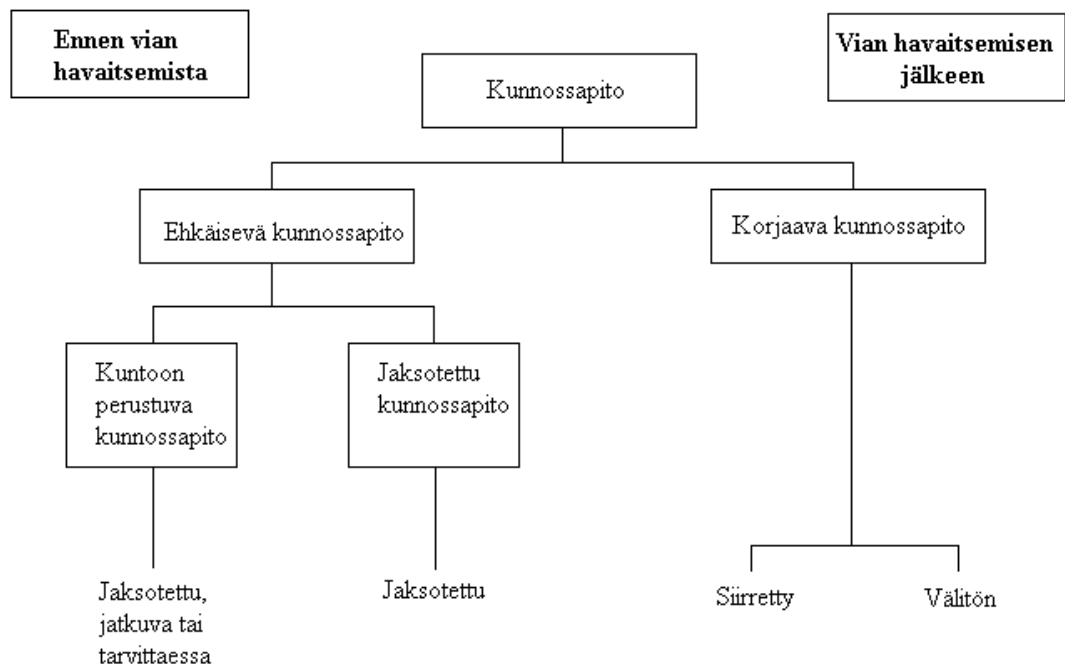
*”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.”*

Nykypäivän teollisuuden kunnossapidossa on tärkeämpää estää vikaantumisen, kuin korjata vikoja tehokkaasti. Näin ollen kunnossapidon ehdottomasti tärkein päämäärä onkin kunnossapidon vähentäminen ja kunnossapidon tehokas tekeminen on vasta toisella sijalla. (Järviö 2004.) Kunnossapitoa ei myöskään enää nähdä pelkkänä kustannuksena, vaan tärkeänä tuotantotekijänä, jonka avulla pystytään varmistamaan tuotantolaitoksen kilpailukyky (Kunnossapitoyhdistys 2009, 25).

### **3.1 Kunnossapitolajit**

Kunnossapito jaetaan osa-alueisiin hieman eri tavalla eri lähteiden mukaan. Kuitenkin yleisesti kunnossapitotoiminnassa voidaan tunnistaa viisi päälajia, joita ovat huolto, ehkäisevä, korjaava ja parantava kunnossapito sekä vikojen ja

vikaantumisten selvittäminen. Eurooppalainen SFS-standardi jakaa kunnossapitolajit kuvan 3 mukaisella tavalla.



Kuva 3 Kunnossapitolajit SFS-EN 13306 standardin mukaan (Järviö 2004, 37)

Standardi jakaa toimenpiteet vian havaitsemisen mukaan ehkäisevään ja korjaavaan kunnossapitoon. Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyvät kaikki ne toimenpiteet, jotka suoritetaan ennen vian havaitsemista. Vian havaitsemisen jälkeen tehtävät toimenpiteet kuuluvat korjaavan kunnossapidon piiriin.

(Järviö 2004, 37.)

### 3.1.1 Huolto

Huoltamalla pidetään yllä kohteen käyttöominaisuuksia tai pyritään palauttamaan heikentynyt toimintakyky ennen varsinaisen vian syntymistä. Toinen huollon tavoite on estää vaurioiden syntymistä. Huolto tehdään yleisesti tietyin määrävlein, jotka määritellään käyttöajan ja käytön rasittavuuden mukaan. Huolto pitää sisällään useita eri toimenpiteitä, joita ovat muun muassa käytön suorittama kunnossapito, puhdistukset, voitelut, kalibroinnit ja kuluvien osien vaihtaminen. Lisäksi huollon piiriin kuuluu myös koneiden toimintakunnon palauttaminen. Edellä mainitut toimenpiteet ovat välttämättömiä laitteiden mahdollisimman

häiriöttömän toiminnan varmistamiseksi. Huollon ja ehkäisevän kunnossapidon tehtävät voivat olla osittain päällekkäisiä. (Järviö 2004, 38-39.)

### **3.1.2 Korjaava kunnossapito**

Korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan vikaantuneeksi todetun osan tai komponentin palauttamista käyttökuntoon. Korjaava kunnossapito voi olla joko suunnittelematonta häiriökorjausta tai suunniteltua kunnostusta. Korjaavan kunnossapidon suoritusajat auttavat määrittämään tietyn osan tai komponentin elinikä vallitsevissa olosuhteissa ja tätä tietoa voidaan käyttää apuna ennakoivan kunnossapidon suunnittelussa. Korjaavan kunnossapidon toiminta käynnistyy aina vikojen määrittämisellä. Tämä tarkoittaa, että vika täytyy ensin tunnistaa ja paikallistaa, ennen kuin se voidaan korjata. Vian tunnistuksen jälkeen se pyritään korjaamaan ja palauttamaan kone toimintakuntoon. Tietyissä tapauksissa voidaan myös suorittaa väliaikainen korjaus, jolla pyritään minimoimaan tuotannon toimintakatos aika. Syitä väliaikaiseen korjaukseen voi olla esimerkiksi ajan, ammattitaidon tai varaosien puute. Väliaikaisen korjauksen avulla varmistetaan koneen toiminta seuraavaan huoltoon tai seisokkiin, jossa se voidaan korjata alkuperäiseen kuntoonsa. (Järviö 2004, 38.)

### **3.1.3 Ehkäisevä kunnossapito**

Ehkäisevän kunnossapidon päämääränä on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä ja koneen toimintakyvyn heikkenemistä. Toimintatapaa toteutetaan seuraamalla kohteen suorituskykyä tai sen parametreja. Tulosten perusteella voidaan suunnitella ja aikatauluttaa kunnossapidon tehtäviä. Toiminta voi olla joko säännöllistä tai sitä voidaan tehdä vaadittaessa. Ehkäisevän kunnossapidon sisältämiä toimenpiteitä ovat muun muassa tarkastaminen, kunnonvalvonta ja määräystenmukaisuuden toteaminen. Kunnonvalvonnan avulla etsitään oireilevia vikoja ja sitä voidaan tehdä kohteen toimiessa tai seisokin aikana. Lisäksi ehkäisevä kunnossapito sisältää käynninvalvontaa ja vikatilojen analysointia. (Järviö 2004, 39.)

### **3.1.4 Parantava kunnossapito**

Parantava kunnossapito jaetaan perinteisesti kolmeen pääryhmään, jotka määräytyvät toimenpiteiden tavoitteiden mukaisesti. Ensimmäinen ryhmä pitää sisällään tapaukset, joissa kohteen toimintaa muutetaan vaihtamalla uudempia osia tai komponentteja alkuperäisten tilalle. Menetelmällä ei pyritä kuitenkaan suoraan parantamaan kohteen suorituskykyä. Toinen pääryhmä koostuu uudelleensuunnitteluista ja korjauksista, joilla pyritään parantamaan koneen luotettavuutta. Myöskään tämä menetelmä ei ensisijaisesti keskity parantamaan koneen suorituskykyä. Viimeinen ryhmä sisältää modernisaatiot, joissa parannetaan kohteen suorituskykyä. Yleensä samassa yhteydessä uudistetaan koneen ohella myös valmistusprosessia. (Järviö 2004, 39.)

### **3.2 TPM – kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito**

TPM on lyhenne sanoista Total Productive Maintenance. Se on kansainvälisesti tunnettu termi, joka suomeksi tarkoittaa kokonaisvaltaista tuottavaa kunnossapitoa. TPM:n ensisijaisena tavoitteena on parantaa tuotannon kokonaistehokkuutta. Tämä tavoite pyritään saavuttamaan luomalla tuotannon koneille optimaaliset toimintaolosuhteet ja ylläpitämällä ne. TPM:n avulla pyritään pitämään kaikki ne koneet ja laitteet, joista tuotanto on riippuvainen, optimikunnossa ja suorituskyvyt maksimoituna. Tämä mahdollistetaan siirtämällä kunnossapidon suunnittelu ja toteutus niille ryhmille, joiden työtehtäviin kone jollain tavoin liittyy, eli tyypillisesti koneen käyttäjille ja huoltajille. Prosessin onnistuminen vaatii, että koko käyttöhenkilökunta on henkilökohtaisesti ja suoraan vastuussa koneiden toiminnasta. Tuotantolaitoksen kokonaistehokkuuden parantamiseksi TPM-prosessissa pyritään luomaan laitteille koko niiden eliniän kattava kunnossapitosysteemi. Tällaisen systeemin luominen vaatii kaikkien laitteiden suunnitteluun, käyttämiseen ja kunnossapitoon liittyvien ihmisten sitovaa yhteistyötä. (Järviö 2004, 91 – 92.)

### 3.3 Vikaantuminen

Vikaantuminen on tapahtuma, jonka ilmetessä kohteen kyky suorittaa vaadittu toiminto päättyy, eli kohteeseen syntyy vikatila. Vikaantumiseksi ei lasketa tapauksia, jotka johtuvat ehkäisevästä kunnossapidosta tai jostain muusta suunnitellusta toimenpiteestä. Vikaantuneena laite ei pysty suorittamaan siltä vaadittua toimintoa. Tämä voi ilmetä joko niin, että vaadittu toiminto puuttuu kokonaan, tai se ei ole määrällisesti tai laadullisesti riittävä. Vikaantumisen seurauksena on aina vika, joka voi olla häiriö tai vaurio. Häiriössä kohde ei ole varsinaisesti rikki mutta se aiheuttaa tuotannon menetyksiä ja välittömän korjaustarpeen. Häiriöitä voidaan korjata esimerkiksi puhdistamalla, säätämällä tai käynnistämällä kone uudelleen ja näin palauttamaan koneen toimintakyky. Vaurio tarkoittaa, että kohde on rikkoontunut ja sen seuraukset ovat samat kuin häiriössä. Vaurioiden korjaaminen kuuluu korjaavan kunnossapidon toimiin. (Järviö 2004, 24-25.)

Japanilaiset TPM-filosofian kehittäjät ovat tutkineet vikaantumisia perusteellisesti ja löytäneet niille viisi pääsyytä. Ensimmäinen ja ehkä yleisin syy laitteiden vikaantumiselle on se, että niitä ei käytetä oikein. Tämä voi johtua siitä, että oikeita tapoja ei tunneta tai, että yrityksessä vallitsee ”Minä käytän, sinä korjaat” -ajattelutapa. Toinen pääsyy on laitteiden käytössä ja kunnossapidossa tehtävät suoranaiset virheet. Useimmiten tällainen toiminta on tahatonta ja johtuu vain ammattitaidon puutteesta. Kolmas vikaantumissy on se, että ikääntymisestä johtuvaa laitteiden toimintakyvyn heikkenemistä ei havaita tai korjata, tai se jopa hyväksytään. Huonojen käyttöolosuhteiden on havaittu myös aiheuttavan paljon vikaantumisia. Esimerkiksi liiallinen lika voi aiheuttaa laitteen ylikuumenemista, mikä johtaa mahdollisesti vikaantumiseen. Viimeinen pääsyy on laitteissa ilmevät suunnitteluvirheet. Kun laitteen suunnittelussa ei ole otettu huomioon todellista käyttöä ja olosuhteita, niin usein laite on herkemmin vikaantuva. (Järviö 2004, 48.)

## 4 KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPITO - ODR

Käyttäjäkunnossapidon tarkoituksena on lisätä koneiden käyttäjien osallistumista kunnonseurantaan ja toiminnan luotettavuuden ylläpitämiseen. Se on yksi TPM-menetelmän oleellisimmista peruspilareista. Usein käyttäjäkunnossapidon toteuttaminen käytännössä on hyvin vaikeaa, koska organisaatiolla on taipumus vastustaa muutosprosessia. Yksi syy vastustukseen voi olla se, että käyttöhenkilöstö kokee heidän työmäärän lisääntyvän. Tämä taas johtaa yleisimmin palkkakeskusteluihin. Toisaalta kunnossapitäjät voivat kokea, että kun heidän töitä siirretään käyttöorganisaatioon, tämä johtaa irtisanomisiin kunnossapidossa. Onkin tärkeää tehdä käyttäjäkunnossapidon aloitus rauhallisesti ja hyvin yksinkertaisilla puhdistus ja tarkastustoimenpiteillä, jolloin vältetään edellä kuvattujen tilanteiden syntymistä. Kun käyttäjien osaamistaso pikkuhiljaa kasvaa, voidaan mukaan lisätä myös hieman vaativampia tehtäviä.

Käyttäjäkunnossapidon askeleet:

- Määritetään konekohtaisesti käyttäjien tehtävät
  - Puhdistukset
  - Tarkastukset
  - Pienet huoltotyöt
- Tehtävät listataan ja määritetään suoritusajat (päivittäin, viikoittain, kuukausittain)
- Määritetään tilanteet, jotka vaativat kunnossapidon hälyttämistä
- Määritetään käyttäjäkunnossapidon raportointi
- Käynnistetään toiminta ensimmäisen koulutuksen yhteydessä

(Laine 2010, 221 – 222.)

Yksi käyttäjäkunnossapitoon keskittyvä kunnossapitofilosofia on ODR (Operator Driven Reliability). ODR viittaa kunnossapitotoimenpiteisiin, jotka käyttöhenkilöstö omistaa, hallinnoi ja suorittaa. ODR pitää sisällään sellaiset käyttäjien ja kunnossapidon yhdessä suorittamat kunnossapitotehtävät, jotka vaikuttavat laitoksen käyttövarmuuteen. Nämä tehtävät ovat luonteeltaan yleensä joko ehkäi-

seviä tai parantavia. ODR:n kehittämiseen on vaikuttanut tuotantolaitoksien ja prosessien monimutkaistuminen ja automatisointi, mikä on johtanut yhä kasvaaviin vaatimuksiin kunnossapidon hallitsemiseksi. Tästä syystä käyttöhenkilöstön osallistuminen kunnossapidon ja käyttövarmuuden kehittämiseen on noussut yhdeksi tärkeimmistä osa-alueista johtavien valmistusyritysten toiminnassa. ODR on koko yrityksen laajuinen tiimityöprosessi, jolla pyritään optimoimaan tuotantolaitoksen toimintaa ja laajentamaan käyttöhenkilöstön perinteisiä vastuualueita.

Yhtenä ODR:n osa-alueena on Operator Performed Maintenance (OPM), joka voidaan suomentaa ”käyttöhenkilöstön itsenäisesti suorittamat kunnossapitotehtävät”. Tällaisia tehtäviä ovat pääsääntöisesti erilaiset puhdistus-, tarkastus-, säätö- ja korjaustyöt. (Numminen 2005.)

#### **4.1 Tavoitteet**

ODR tähtää käytön ja kunnossapidon raja-aidan madaltamiseen ja yhteisvastuun lisäämiseen. Tavoitetta vaikeuttaa usein tuotannossa ilmenevä ”minä ajan konetta, sinä korjaat sen” -ajattelutapa. Käyttäjäkunnossapidon yksi perustavoite on hyödyntää käyttöhenkilöstön kykyä havaita häiriöitä tai muutoksia laitteiden toiminnassa. Koneenkäyttäjillä on mahdollisuus huomata pienetkin muutokset laitteiden kunnossa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, koska he työskentelevät päivittäin tuotantokoneilla. Monessa yrityksessä on tehty havaintoja, että käyttövarmuusongelmat johtuvat useimmiten tuotantoprosessista ja siitä, miten laitteita käytetään. Näin ollen vain käyttöhenkilöstö voi havaita virhetilanteet ja käyttövarmuuden parantaminen ilman heitä on vaikeaa tai lähes mahdotonta. (Numminen 2005.)

#### **4.2 Hyödyt**

Onnistunut käyttäjäkunnossapito näkyy tavallisesti laitteiden parantuneena käytettävyytenä, koko laitoksen parantuneena tehokkuutena sekä tuotteiden laadun parantumisenä. Nämä parametrit vaikuttavat laitoksen kokonaistehokkuuteen (OEE). OEE-parametrejä voidaankin käyttää yhdessä vikaantumisvälien ja kun-

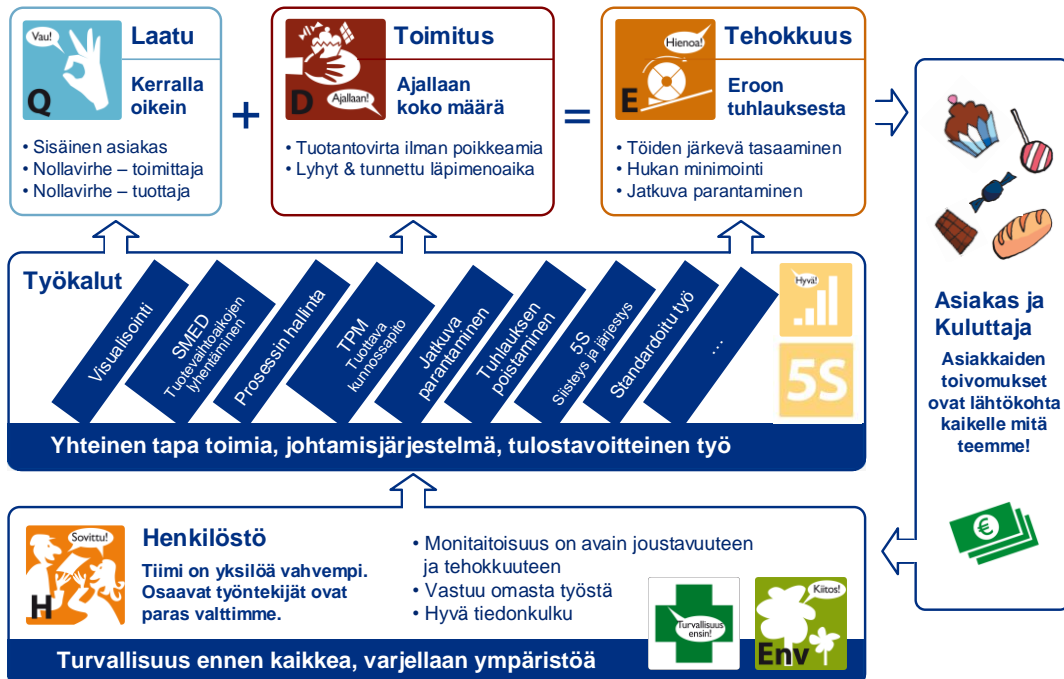
nossapitokustannusten kanssa mittaamaan käyttäjäkunnossapidon toimivuutta. Onnistunut käyttäjäkunnossapito hyödyttää kunnossapitoa, tuotantoa, ja koko organisaatiota. Paremmiin toimivat laitteet ja käyttäjien tekemät huoltotyöt vähentävät kunnossapidon työkuormaa, mahdollistaen sen resurssien kohdentamisen parantavaan ja kehittäväseen toimintaan. Lisäksi käyttäjäkunnossapidon avulla voidaan välttää vikaantumisten aiheuttamat seurannaisvaikutukset laitokselle. Tällaisia ovat esimerkiksi tuotannon häiriöt, heikentynyt laatu ja työmotivaatio. Voidaankin todeta, että käyttäjäkunnossapito on erittäin kustannustehokas tapa parantaa tuotantolaitoksen tehokkuutta ja tuottavuutta. (Numminen 2005.)

## **5 FAZER WAY IN PRODUCTION**

Fazer Way in Production on Fazerin yhteinen tapa tehdä ja valmistaa leipomo- ja makeist tuotteita. Kyseessä ei ole yksittäinen projekti, vaan toiminta koostuu jokapäiväisistä pienistä parannuksista kaikissa Fazerin leipomoissa ja makeistehtaissa. Tavoitteena on luoda Fazerille kasvua parantamalla työturvallisuutta, laatua ja toimitusvarmuutta tiimityön avulla. Lisäksi keskitytään tuhlauksen poistamiseen ja ympäristöasioiden huomioimiseen. Nämä tavoitteet pyritään saavuttamaan yhtenäistämällä tuotannon työtapoja ja prosesseja ja pyrkimällä tuotannon jatkuvaan parantamiseen. Fazer Way in Production ei ole täysin uusi projekti, vaan makeistehtaissa ja leipomoissa on jo ennen tätä toteutettu erilaisia työturvallisuuden, laadun ja toimitusvarmuuden parantamiseen tähtääviä hankkeita. Kuvassa 4 on esitelty Fazer Way in Production toiminnan tavoitteita ja työkaluja.

## Fazer Way in Production

Fazer



Kuva 4 Fazer Way in Production tavoitteet ja työkalut (Fazer Makeiset Oy)

Kuten kuvasta nähdään, lähtökohhta koko prosessille on asiakkaiden toiveet ja tarpeet. Tärkeitä tekijöitä asiakastyytyväisyyden saavuttamisessa on toimitusvarmuus ja laatu. Lisäksi tuotantoa tehostamalla voidaan parantaa liiketoiminnan kannattavuutta. Toimitusvarmuuden ja tehokkuuden parantamiseen käytettäviä työkaluja ovat muun muassa TPM, jatkuva parantaminen ja 5S.

## 6 KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPITO-OHJEET

Jotta käyttäjäkunnossapidon käyttöönotto ja toiminta sujuisi mahdollisimman tehokkaasti, täytyy koneenkäyttäjillä olla selkeä kuva siitä, mitä toimenpiteitä kullekin koneelle tehdään ja millaisin aikavälein. Tätä varten käyttäjäkunnossapidon tueksi tehdään konekohtaiset kuvalliset kunnossapito-ohjeet. Tämän opinnäytetyön aiheena oli näihin ohjeisiin tarvittavan pohjatiedon kerääminen ja varsinaisten ohjeiden tekeminen makeistehtaan karamellipakkaamon pussituslinjojen laitteille. Seuraavissa luvuissa esitellään pussituslinjastoiden perustointi sekä selostetaan ohjeiden tavoitteet ja tekoprosessin eri vaiheet.

## 6.1 Pussituslinjastot

Tehtaan valmistusosastoilla makeiset ajetaan välivarastointilaatikoihin, jotka pinnataan kymmenen laatikon pinoihin. Pinot kuljetetaan trukeilla pakkaamoon, ja ne syötetään Cimcorp-varastorobotille, joka varastoi pinot aidatulle varastoalueelle. Varastorobotti kerää laatikoita eri tuotepinoista pakattavan tuotteen sisällön mukaisesti ja kuljettaa ne kolmelle eri kaatorobotille. Kaatorobotin tehtävänä on kaataa tuotteet kunkin pussikoneen sekoitusmaljoihin. Sekoitusmaljat on varustettu voimakkailta täryillä, ja niissä tapahtuu tuotteen lopullinen sekoitus. Tärymaljoilta tuotteet kuljetetaan kuppielevaattoreilla kunkin linjaston ylätasanteella sijaitseville Ishidan valmistamille tietokonevaaoille. Kuva 5 on otettu karamellipakkaamon ylätasanteelta.



Kuva 5 Kuppielevaattori ja vaakayksikkö

Kuvassa oleva vaalea teräsrakenne on kuppielevaattori, joka kuljettaa tuotteen alhaalla sijaitsevilta tärymaljoilta yläkerran vaakayksikölle. Ishidan vaaka on työturvallisuus systä plexisuojan sisällä. Kuvassa näkyy numeroidut vaakakupit, joita on yhdessä vaa'assa 28 kappaletta. Tuote kulkeutuu pienten tärykuljettimi-

en avulla vaakakuppeihin, joissa tapahtuu punnitus. Tämän jälkeen vaaka laskee ne kupit, joiden sisältö yhdistämällä päästään mahdollisimman lähelle asetettua punnitusarvoa. Tämän jälkeen valitut kupit aukeavat ja niiden sisältö putoaa alapuolella olevalle pussituskoneelle.

Pussituskoneita on pakkaamossa viisi, neljä niistä on Boschin ja yksi Roveman valmistama. Kuvassa 6 on Bosch-pussituskone.



Kuva 6 Bosch-pussituskone

Pussituskone muodostaa tuotepussin, johon vaa'an pudottama tuoteannos ohjataan. Kelmurulla, josta pussi muodostetaan, on koneen vasemmassa laidassa. Kone purkaa kelmun rullalta ja tekee siihen leimauksen, jonka jälkeen kelmusta muodostetaan putki, joka saumataan kolvilla umpeen. Tuote putoaa kelmuputken pohjalle, jonka jälkeen poikittaiskolvi saumaa pussin ilmatiiviiksi ja leikkaa sen irti. Pussituskoneet tekevät keskimäärin 50 – 120 pussia minuutissa riippuen ajettavan tuotteen pussikoosta. Valmiit makeispussit kulkevat kuljetinhihnaa pitkin seuraavalle laitteelle, jossa ne pakataan pahvilaatikoihin. Neljällä

pussituslinjalla on Jometin valmistamat laatikointikoneet ja yhdellä linjastolla on Trimasterin valmistama viidellä robottisolulla varustettu laatikointijärjestelmä. Kuvassa 7 on Jomet laatikointikone ja valmis tuotelaatikko.



Kuva 7 Jomet laatikointikone ja valmis tuotelaatikko

Kone muodostaa ensin kuvassa näkyvistä ahiopahveista laatikon rungon, jonka toinen sivu jätetään auki. Tämän jälkeen kone työntää laatikkoon määrätyn määrän makeispusseja. Lopuksi laatikko suljetaan, siihen kiinnitetään viivakoodilappu ja kuvan kaltainen valmis laatikko siirtyy kuljetinradalle. Kaikilta pussituslinjoilta tulevat tuotelaatikat kulkevat samaa kuljetinrataa pitkin punnitusvaa'an ja röntgenlaitteen läpi.

## 6.2 Tavoite

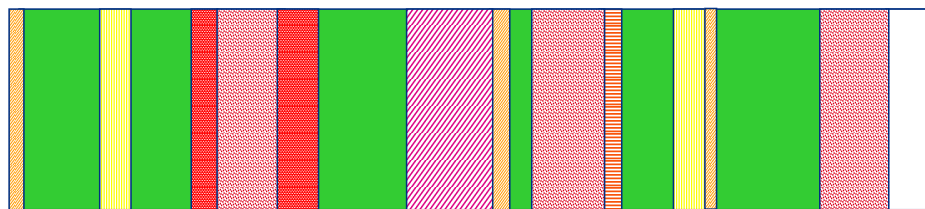
Käyttäjäkunnossapidon sisäänajo tehtaan jokapäiväiseen tuotantoon on merkittävä uudistus sekä tuotantotyöntekijöiden, että kunnossapidon kannalta. Uudis-

tuksella pyritään ensisijaisesti vähentämään koneiden häiriöiden määrää ja parantamaan niiden tuottavuutta. Kuvassa 8 on esimerkki siitä miltä yhden pakkauslinjan toiminta voi näyttää.

Fazer Makeiset

*Fazer*

### Miltä yksi vuoro voi näyttää?



- |   |  |
|---|--|
| <span style="color: green;">■</span> Tuotanto käynnissä   | <span style="color: yellow;">■</span> Työkalunvaihdot            |
| <span style="color: orange;">■</span> Käynnistyshäviöt    | <span style="color: pink;">■</span> Tyhjäkäynti ja pienet katkot |
| <span style="color: yellow;">■</span> Säädöt ja asetukset | <span style="color: pink;">■</span> Alentunut tuotantonopeus     |
| <span style="color: red;">■</span> Viat                   | <span style="color: white;">■</span> Ennakkohuolto               |

TH / 26.03.2009 / 3

Kuva 8 Yhden pakkauslinjan tuotanto / 8h (Fazer Makeiset Oy)

Tuotannon katkonaisuuteen vaikuttaa monet eri tekijät, kuten kuvasta voidaan havaita. Laitevikojen ja pienten tuotantokatkosten osuus kokonaisuudessa on merkittävä, ja juuri näihin tekijöihin on mahdollista vaikuttaa käyttäjäkunnossapidon avulla.

Parantamalla koneiden luotettavaa toimintaa vähennetään samalla merkittävästi kunnossapidon kuormittavuutta, ja näin ollen kunnossapito pystyy paremmin keskittymään parantavan kunnossapidon toteuttamiseen. Pussituslinjastojen historiatietoja tutkimalla havaittiin, että iso osa pussitus- ja laatikointikoneiden tuotantokatkoksista johtuu muutamista eri häiriöistä, jotka toteutuvat useasti. Useassa tapauksessa häiriön syytä selvittäessä on käynyt ilmi, että todennäköinen vian aiheuttaja on ollut huolimattomasti suoritettut tai tekemättä jätetyt

puhdistustoimenpiteet. Jo ennestään pussituslinjastoilla on ollut siivo-us/puhdistusohjeet, ja niiden toteutumista on myös seurattu seurantalomakkeiden avulla. Nämä ohjeet on kuitenkin tehty enemmän hygieni- ja laadunvarmistusnäkökulmista, eikä niissä ole riittävästi huomioitu koneen toiminnan kannalta tärkeitä kohteita. Nyt tehtäviin käyttäjäkunnossapito-ohjeisiin pyritään sisällyttämään mahdollisimman kattavasti koneiden häiriöttömän toiminnan kannalta tärkeät puhdistus- ja voitelukohteet.

### **6.3 Lähtötilanne**

Opinnäytetyötä aloittaessani Lappeenrannan makeistehtaalla ei ollut käytössä järjestelmällistä käyttäjäkunnossapitoa. Kuitenkin useilla osastoilla myös työntekijät pyrkivät tekemään pienempiä huolto- ja säätötoimenpiteitä, tai ainakin toimimaan kunnossapidon apuna koneen vikaantumisen korjauksessa. Valitettavasti myös toisenlaisen käytäntö, jossa työntekijä korjausmiehen kutsuttuaan poistuu taukuhuoneeseen kahville, toteutuu monesti. Olisi sekä koneenkäyttäjän, että kunnossapitohenkilökunnan etujen mukaista, että koneen vikaantuessa myös käyttäjä on mukana vian paikallistamisessa ja korjaamisessa. Tällä tavoin tuotantohenkilöstökin oppii tuntemaan paremmin koneiden toimintaa ja vikaantumiseen johtavia syitä. Tämä taas mahdollistaa sen, että jatkossa kone saadaan nopeammin uudelleen käynnistettyä, kun todennäköiset vian aiheuttajat tiedetään ja ne osataan poistaa.

Karamellipakkaamossa on useita työntekijöitä, jotka mielellään tekevät pienimuotoisia kunnossapito- ja huoltotöitä. Yleensä tällaisilla henkilöillä on esimerkiksi harrastuksista tai koulutuksesta johtuen kiinnostusta teknisiä laitteita kohtaan ja he kokevat koneiden kunnossapidon vaihteluna normaaliin tuotantotyöhön. Näiden henkilöiden tietotaito on hyvä hyödyntää käyttäjäkunnossapito-ohjeiden tekovaiheessa, koska he tuntevat tuotantolaitteet ja niiden tavallisimmat vikaantumissyöt hyvin.

## 6.4 Tietojen kerääminen

Ennen varsinaisten ohjeiden laatimista täytyi kerätä tarvittava pohjatieto, jotta ohjeisiin saataisiin sisällytettyä kaikki tarpeelliset tarkistus- ja voitelukohteet. Aloitin tietojen keräämisen tutustumalla laitevalmistajien käyttöohjeisiin ja keräämällä niistä kaikki käyttäjille soveltuvat huolto- ja puhdistustoimet. Käyttöohjeista löytyikin paljon tärkeitä puhdistuskohteita, joita ei tähän asti ole puhdistettu käytännössä laisinkaan. Koneenkäyttäjien ja kunnossapidon edustajan kanssa kävin läpi valmistajan ohjeista poimimiani kohtia ja mietimme yhdessä, miten puhdistukset ja voitelut tulisi toteuttaa ja ajoittaa niin, että valmistajan määrittellemät huoltovälit toteutuisivat mahdollisimman hyvin. Lisäksi kunnossapidon edustajalla oli tiedossa sellaisia huoltokohteita, joita ei valmistajan ohjeistuksessa ollut mainittu. Käytin tiedonhankinnassa apuna myös Arrow Machine Track -ohjelman tietokantaa, josta pystyin jäljittämään tuotantokoneiden vikaistoriaa. Historiatietoja tutkimalla etsin vikoja, jotka toistuivat useasti samankaltaisina. Näiden tietojen avulla mietin mahdollisia syitä vikaantumisille ja tutkin, pystyisikö vikaantumisia vähentämään käyttäjäkunnossapidon avulla.

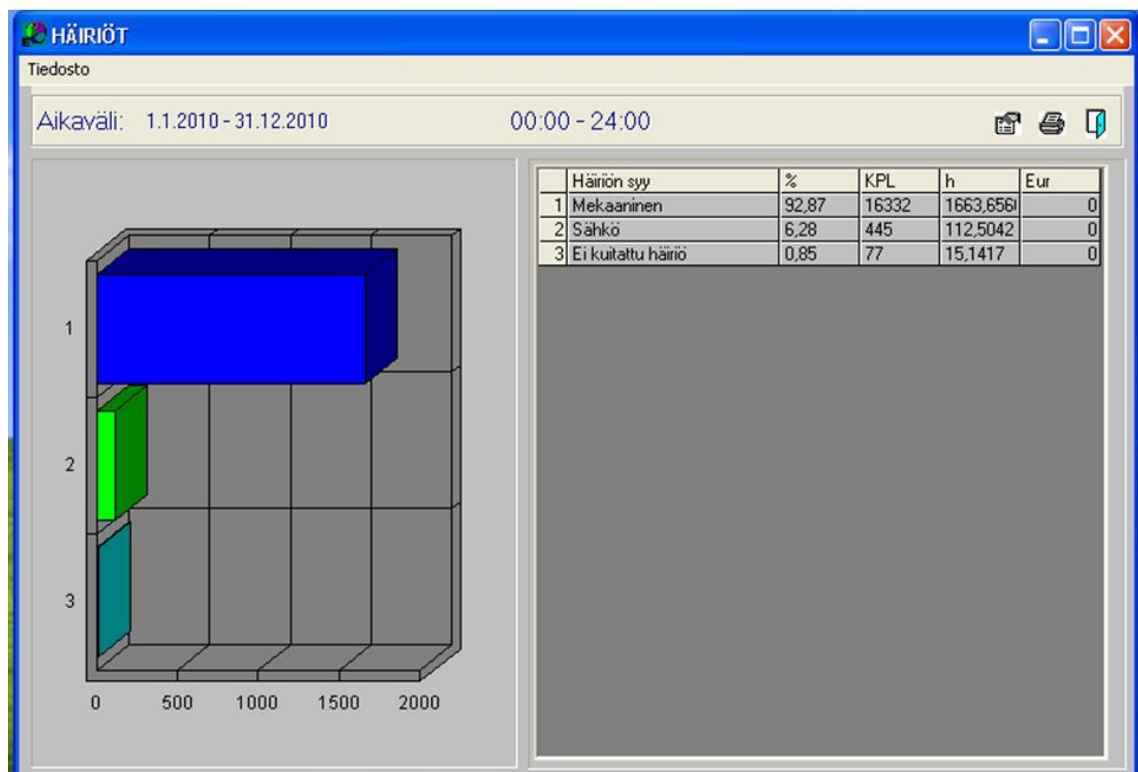
### 6.4.1 Arrow Machine Track

Arrow Machine Track -ohjelma on kotimaisen Arrow Engineerin Oy:n valmistava työväline tuotantokoneiden käyttöasteen parantamiseen, häiriöseurantaan ja OEE-tunnuslukuraportointiin. Ohjelmistolla on mahdollista seurata yksittäisen koneen tietoja päivä-, viikko-, kuukausi- ja vuositasolla. Yksityiskohtaiset häiriöiden syyt on mahdollista kerätä, joko tuotantokoneen signaalina tai manuaalisesti syöttämällä (Arrow Engineering Oy, 2011.)

Lappeenrannan makeistehtaalla Arrow-ohjelmisto on otettu asteittain käyttöön vuodesta 2006 lähtien. Nykyään ohjelma on käytössä jo lähes kaikilla tehtaan tuotantokoneilla, mukaan lukien karamellipakkaamon pussituslinjastot. Häiriöiden syyt kirjataan järjestelmään manuaalisesti koneilla olevien kosketusnäyttöjen kautta. Lisäksi koneenkäyttäjä voi käydä kirjaamassa lisäkommentteja erillisellä päätteellä, joka sijaitsee pussituskoneiden läheisyydessä. Ohjelmistolla voidaan myös tarvittaessa kutsua kunnossapito paikalle, jos koneenkäyttäjä ei

pysty itse selvittämään vikaantumisen syytä. Korjattuaan vian kunnossapitäjä kuittaa työn suoritetuksi Arrow tietokantaan ja antaa käyttäjälle luvan käynnistää kone uudestaan.

Pussituslinjojen häiriöhistoriaa aloin tutkimaan tekemällä Arrow -ohjelmiston grafiikka toiminnolla haun kaikkien pussituslinjojen häiriöiden jakaantumisesta vuoden 2010 aikana (kuva 9).

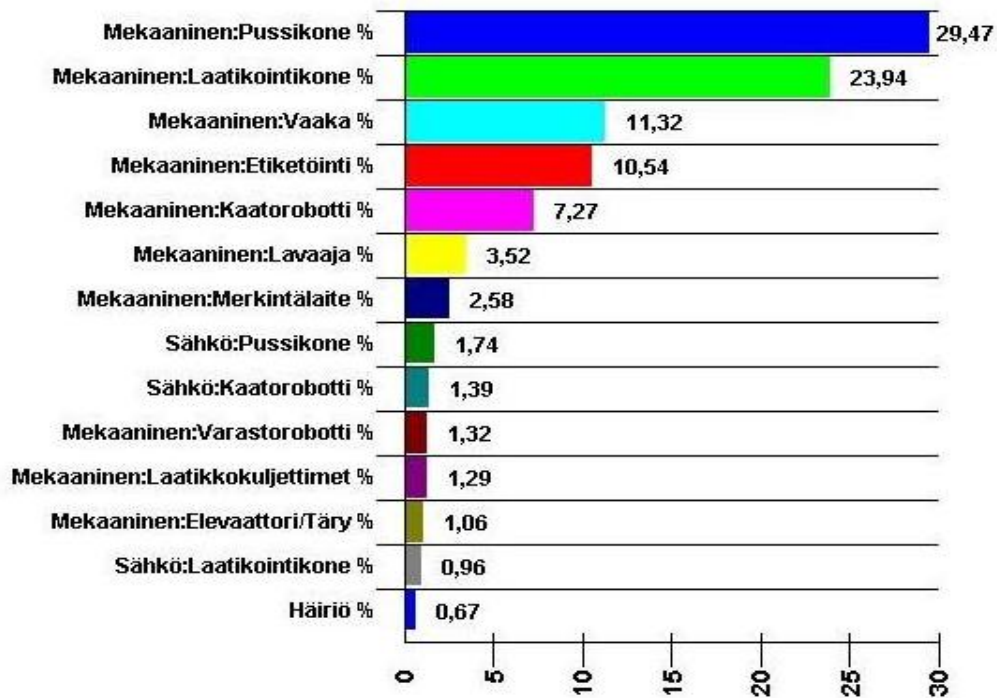


Kuva 9 Arrow Machine Track -haku häiriötyypin mukaan

Kuvasta voidaan havaita, että mekaanisten häiriöiden osuus kaikista pussituslinjastoilla vuoden aikana tapahtuneista häiriöistä on lähes 93 %. Lisäksi kuvasta käy ilmi häiriöiden yhteenlaskettu määrä ja aika, jonka koneet ovat olleet häiriötilassa. Häiriöiden määrästä ja niihin kuluneesta ajasta saadaan laskettua, että keskimäärin yksi vikaantuminen on kestänyt noin kuusi minuuttia. Tästä voidaan päätellä, että useimmiten laitteiden häiriöt ovat pieniä ja nopeasti poistettavia, mutta useasti toistuessaan ne leikkaavat koneen käytettävyyttä merkittävästi.

Häiriötietojen selvittämistä jatkoin tekemällä Arrow -ohjelman raporttitoiminnolla haun häiriöiden jakaantumisen pussituslinjojen eri laitteiden välillä vuoden 2010 aikana. Kuvassa 10 on graafisessa muodossa haun tulokset.

## Odotukset ja häiriöt / Summa 1.1.2010 - 31.12.2010 / ('Pussilinja 2', 'Pussilinj



Kuva 10 Arrow Machine Track -häiriöraportti

Kuten kuvaajasta voidaan havaita, tapahtuu suurin osa häiriöistä pussi- ja laatikointikoneilla. Muita vikaantumisille alttiita laitteita ovat vaa'at, etiketöintilaitteet ja kaatorobotit. Etiketöintilaitte sijaitsee jokaisen laatikointikoneen yhteydessä, ja sillä liimataan tuotelaatikon kylkeen viivakoodilla varustettu tuotetarra. Yleisimmin laitteen aiheuttamat tuotannonkatkokset johtuvat tarralappujen tulostuksen huonosta tarkkuudesta, jolloin kuljetinhihnoilla oleva viivakoodinlukulaite ei pysty tunnistamaan tuotetta vaan siirtää sen sivuun. Tämän johdosta kone joudutaan pysäyttämään ja puhdistamaan tarralaitteen kirjoitinpää. Häiriön aiheuttajaksi on arveltu laitteessa käytettävää tarranauhaa, ja laitetta kokeillaankin nyt ajaa toisella tarralla.

Pussikoneiden ja laatikointikoneiden vikaantumissyiden selvittämistä jatkoin Arrow ohjelman konenäyttö toiminnon avulla. Konenäyttö on ohjelman niin sanottu perusikkuna, jonka avulla voidaan seurata koneiden toimintaa reaaliajassa, yksi kone kerrallaan. Toiminnolla nähdään nopeasti tietyn koneen häiriöihin ja tuotevaihtoihin kulunut aika, ja lisäksi se näyttää laitteen käyttösuhteen ja käytettävyyden viikko- ja päivätasolla. Käyttäjien kirjoittamat häiriöihin liittyvät kommentit on mahdollista hakea tietyltä aikaväliltä käyttämällä konenäyttötoiminnon kommenttihakua. Pyrin etsimään laatikointi- ja pussikoneiden historiatiedoista sellaisia vikoja, jotka toistuvat usein ja jotka todennäköisesti aiheutuvat koneiden vikaantumisesta eivätkä esimerkiksi pakkausmateriaalien puutteellisesta laadusta. Kuvassa 11 on haettu häiriöitä, joihin käyttäjä on kirjoittanut tarkennuksia kommentti sarakkeeseen. Haku on tehty yhden pussituslinjan Jomet laatikointikoneelle aikavälillä 10. - 15.1.2011.

Kommentit						
Loki <input type="radio"/> Tila määrä <input type="radio"/> Kesto yht. <input type="radio"/>						
Alku	Loppu	Kesto yht.	Tila	Syy	Kommentti	
10.1.2011 7:10:34	10.1.2011 7:11:15	00:00:41	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
10.1.2011 7:11:15	10.1.2011 7:16:17	00:05:02	Prosessihäiriö	Laatikointikone		liimalaitteen odotusta
10.1.2011 7:16:17	10.1.2011 7:43:57	00:27:40	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
10.1.2011 7:48:58	10.1.2011 7:50:42	00:01:44	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
10.1.2011 7:51:32	10.1.2011 7:53:11	00:01:39	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
10.1.2011 7:53:11	10.1.2011 7:57:05	00:03:54	Prosessihäiriö	Laatikointikone		kiinteässä muodossa,ettei suuttimista tule liimaa
10.1.2011 7:58:27	10.1.2011 8:00:43	00:02:16	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
10.1.2011 8:15:41	10.1.2011 8:16:25	00:00:44	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
10.1.2011 8:16:25	10.1.2011 8:17:45	00:01:20	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
10.1.2011 8:18:17	10.1.2011 8:19:07	00:00:50	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
10.1.2011 8:22:14	10.1.2011 8:23:51	00:01:37	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
11.1.2011 1:07:12	11.1.2011 1:08:52	00:01:40	Prosessihäiriö	Laatikointikone		laatikon sivuläpät auki ap
11.1.2011 1:27:57	11.1.2011 1:29:40	00:01:43	Prosessihäiriö	Laatikointikone		laatikon sivuläpät auki ap
11.1.2011 3:08:54	11.1.2011 3:09:32	00:00:38	Häiriö	Mekaaninen:Laatikointikone		
12.1.2011 1:12:12	12.1.2011 1:26:20	00:14:08	Prosessihäiriö	Laatikointikone		liimalaite ei lähtenyt päälle ap
12.1.2011 2:35:39	12.1.2011 2:36:51	00:01:12	Prosessihäiriö	Laatikointikone		laatikon sivuläpät auki ap
12.1.2011 2:37:47	12.1.2011 2:38:51	00:01:04	Prosessihäiriö	Laatikointikone		laatikon sivuläpät auki ap
12.1.2011 2:38:51	12.1.2011 2:39:55	00:01:04	Prosessihäiriö	Laatikointikone		nollaus ap
13.1.2011 6:01:00	13.1.2011 6:06:04	00:05:04	Häiriö	Mekaaninen:Laatikointikone		liimalaite oli mennyt pois päältä jp
13.1.2011 6:06:04	13.1.2011 6:27:13	00:21:09	Häiriö	Mekaaninen:Laatikointikone		
14.1.2011 6:43:03	14.1.2011 6:45:50	00:02:47	Prosessihäiriö	Laatikointikone		Otti kaksi aihota AL
14.1.2011 11:53:33	14.1.2011 11:54:29	00:00:56	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
14.1.2011 11:54:54	14.1.2011 11:56:16	00:01:22	Prosessihäiriö	Laatikointikone		Sivuläppä auki AL
14.1.2011 12:55:53	14.1.2011 12:56:31	00:00:38	Prosessihäiriö	Laatikointikone		Sivuläppä auki AL
14.1.2011 13:00:03	14.1.2011 13:00:53	00:00:50	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
14.1.2011 14:45:59	14.1.2011 14:47:38	00:01:39	Häiriö	Mekaaninen:Laatikointikone		
14.1.2011 15:24:46	14.1.2011 15:26:26	00:01:40	Häiriö	Mekaaninen:Laatikointikone		
14.1.2011 16:18:09	14.1.2011 16:20:55	00:02:46	Häiriö	Mekaaninen:Laatikointikone		
14.1.2011 16:27:27	14.1.2011 16:33:59	00:06:32	Häiriö	Mekaaninen:Laatikointikone		
14.1.2011 20:37:41	14.1.2011 20:47:04	00:09:23	Häiriö	Mekaaninen:Laatikointikone		pehvit rutussa.MN
15.1.2011 8:31:28	15.1.2011 10:12:23	01:40:55	Häiriö	Sähkö:Laatikointikone		Sähkömies korjaamassa, näytöstä ei lähde Hätäseisrele lauennut-teksti pois AL
15.1.2011 10:13:05	15.1.2011 10:18:37	00:05:32	Prosessihäiriö	Laatikointikone		Liimalaite ei valmis AL
15.1.2011 11:40:45	15.1.2011 11:41:25	00:00:40	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
15.1.2011 11:41:51	15.1.2011 11:42:37	00:00:46	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
15.1.2011 11:49:48	15.1.2011 11:52:02	00:02:14	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
15.1.2011 11:53:44	15.1.2011 11:54:04	00:00:20	Prosessihäiriö	Laatikointikone		Laatikoita rutussa ja sivuläppä auki AL
15.1.2011 13:19:17	15.1.2011 13:20:44	00:01:27	Prosessihäiriö	Laatikointikone		
15.1.2011 13:23:11	15.1.2011 13:24:41	00:01:30	Prosessihäiriö	Laatikointikone		

Kuva 11 Arrow Machine Track -kommenttihaun tulokset

Kuvaan on alleviivattu punaisilla viivoilla useasti toistuvat samankaltaiset viat, joiden aiheuttajaksi voidaan epäillä koneesta johtuvaa häiriötä. Sivuläppä auki

kommentilla tarkoitetaan tuotelaatikon huonoa muodostumista laatikointikoneessa. Mahdollisia syitä kyseiseen ongelmaan on monia, joista ei voi myöskään sulkea pois ahiopahvin huonoa laatua. Todennäköisempiä syitä ovat kuitenkin laatikon muodostumisen kannalta kriittisiin paikkoihin jäänyt lika ja liimatahrat tai huonosti voidellut kuljetinketjut. Näitä häiriötekijöitä on mahdollista ehkäistä säännöllisesti tehtävillä käyttäjäkunnossapito-toimilla.

Edellä kuvatuin menetelmin kävin läpi kaikkien pussilinjojen historiatiedot ja kirjasin ylös koneiden vikaantumisia. Koneenkäyttäjien ja kunnossapidon edustajien kanssa kävimme läpi kirjaamiani häiriöitä ja mietimme, mistä ne johtuivat ja miten niitä olisi mahdollista ehkäistä. Esimerkiksi Jomet-laatikointikoneiden puhdistus liimatahroista ja kuljetinketjujen voitelu kirjattiin ohjeisiin tehtäväksi viikoittain. Tähän asti kunnossapito on voidellut ketjut muutaman kerran vuodessa ja liimatahroja on poistettu vasta siinä vaiheessa, kun ne ovat jo aiheuttaneet häiriöitä ja tuotantokatkoksia. Täten voidaan olettaa, että säännöllisesti toteutettavat käyttäjäkunnossapitotoimenpiteet parantavat laatikointikoneiden luotettavaa toimintaa.

#### **6.4.2 Valmistajien kunnossapito-ohjeet**

Yksi hyvä tapa etsiä tietoa koneen huoltokohteista on luonnollisesti koneen valmistajan omat ohjeistukset. Fazerin Lappeenrannan tehtaan teknisessä varastossa on kansioihin arkistoituna kaikkien koneiden tekniset tiedot ja huolto-ohjeistukset. Kaikkien pakkaamon koneiden mukana on toimitettu jonkinlaiset käyttö- ja huolto-ohjekansiot. Monen laitteen ohjeissa oli selkeästi luokiteltu huoltotoimenpiteiden vaativuustaso ja mahdolliset vaatimukset työn suorittajalta. Kaikki valmistajien ohjeet käytiin läpi, ja niistä kerättiin koneenkäyttäjien tehtäviksi soveltuvat toimenpiteet. Liitteessä 1 on otteet Bosch-pussituskoneen kunnossapito-ohjeiden sisällysluettelosta. Kaikki sisällysluettelon kohdat käytiin läpi ja mietittiin, soveltuvatko ne vaativuutensa puolesta koneenkäyttäjien tehtäväksi. Alleviivatut kohdat ovat sellaisia, jotka olivat osittain tai täysin mahdollista sisällyttää käyttäjäkunnossapitoon.

### **6.4.3 Koneenkäyttäjien ja kunnossapidon näkemykset**

Tuotantokoneiden käyttäjillä on suuri rooli laitteiden toiminnan ja käyttövarmuuden parantamisessa. Käyttäjät työskentelevät koneiden kanssa päivittäin ja tuntevat täten prosessin ja siihen vaikuttavat tekijät parhaiten. Koneenkäyttäjät seuraavat koneentoimintaa ja tuotteiden laatua jatkuvasti ja näin ollen pystyvät havainnoimaan ja reagoimaan nopeasti epänormaaliin toimintaan. Rutinoitunut koneenkäyttäjä pystyy useimmiten havaitsemaan koneen muuttuneen toiminnan ja näin ennaltaehkäisemään mahdolliset suuremmat vauriot. Esimerkiksi pienetkin normaalista koneen käyntiäänestä poikkeavat äänet voidaan havainnoida ja etsiä niiden aiheuttaja. Käyttäjäkunnossapito-ohjeita tehtäessä onkin tärkeää keskustella koneenkäyttäjien kanssa ja kuunnella heidän mielipiteitään puhdistukseen ja voiteluun liittyen.

Epäilemättä paras näkemys koneiden huoltoon ja puhdistukseen löytyy kunnossapito henkilöstöltä. Vikaantumisen sattuessa kunnossapidolla on päävastuu vian ja sen aiheuttajan paikallistamisesta ja tietenkin häiriön korjaamisesta. Vuosien saatossa karttunut kokemus koneiden häiriöiden korjaamisesta ja huollosta ovat luoneet kunnossapitäjille hyvän käsityksen koneiden eri häiriötyypeistä ja vikaantumisten syistä. Kunnossapidossa tietenkin pyritään siihen, että kaikki kunnossapitäjät tuntevat koko tehtaan koneet ja pystyvät niiden vikaantumisia korjaamaan. Tästä huolimatta jokaisella kunnossapitäjällä on jokin osasto tai laitteisto, jonka hän tuntee paremmin kuin toiset. Tähän voi olla syynä esimerkiksi mukana olo koneiden hankinnassa, suunnittelussa ja asennusvaiheessa tai koneenvalmistajan kurssien läpikäyminen. Karamellipakkaamon pussituslinjastoiden tietämystä löytyi useammalta kunnossapitäjältä, jolloin kunnossapidon apua ohjeiden tekemiseen oli helposti saatavissa.

### **6.5 Ohjeiden tekeminen**

Tehtäessä kunnossapito-ohjeita tuotantohenkilöstölle täytyy heti alussa rajata tarkasti, minkälaisia huoltotoimenpiteitä koneen käyttäjiltä voidaan edellyttää. Johtuen tuotantohenkilöstön erilaisesta suhtautumisesta kunnossapitotöihin päätimme heti työn aloitusvaiheessa opinnäytetyön ohjaajan Toni Kaljusen

kanssa, minkälaiset toimenpiteet jätetään kunnossapidon tehtäviksi ja mitkä sisällytetään käyttäjäkunnossapitoon. Esimerkiksi kaikki sellaiset toimenpiteet, joissa on suuri työturvallisuusriski, päätettiin jättää käyttäjäkunnossapidon ulkopuolelle. Laitteiden voitelusta todettiin, että käyttäjät voivat tehdä tiettyjen johteiden ja ketjujen voitelut, mutta esimerkiksi laakereiden voitelut kuuluvat jatkossakin kunnossapidon vastuulle.


Riittävän pohjatiedon keräämisen jälkeen alkoi itse kunnossapito-ohjeiden laatiminen. Perusideana oli tehdä ohjeista mahdollisimman selkeät ja havainnolliset, jotta niiden käyttö olisi mielekästä. Työohjeissa vältettiin liian yksityiskohtaista selostamista ja pyrittiin enemmän luomaan selkeä runko käyttäjäkunnossapidon suorittamiseen. Tarkempi ohjeistus tulee joka tapauksessa tapahtumaan käyttäjäkunnossapidon koulutusvaiheessa, jolloin ohjeita on hyvä käyttää koulutuksen runkona. Kuvia pyrittiin käyttämään mahdollisimman paljon hyväksi ohjeita laatiessa, koska kuvat kertovat paljon enemmän kuin pelkät sanalliset ohjeet. Ohjeet tehtiin Excel-taulukko-ohjelmistolla, johon oli luotu valmis A4-pohja. Samalle pohjalle Fazerin TPM-prosessissa tehdään myös siivous- sekä käynnistys- ja säätöohjeet.


Jokaisen laitteen ohjeen ensimmäinen sivu sisältää huoltotaulukon, josta käy ilmi suoritettavat työtehtävät / kohteet. Kuvassa 12 on esimerkkinä pussituslinjojen 2 ja 3 Jomet -laatikointikoneiden työlista. Linjojen laatikointikoneet ovat täysin samanlaisia, jolloin niille voitiin tehdä yhteinen ohje.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	
1	Fazer Makeiset Oy															2011										Käyttäjäkunnossapito						
2	Jomet 2, 3															TPM huoltotaulukko										Tiimi						
3																																
4	No / Huoltokohte / Huoltoviikko					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
5	Imukupit																															
6	Turvalaitteet																															
7	Pi-verkkopaine																															
8	Laitteiston yleispuhdistus																															
9	Valokennot																															
10	Lineaarjohteet																															
11	Kuljetinketjut																															
12	Kuljetinhinnat																															
13																																
14																																
15																																
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22																																
23	No / Huoltokohte / Huoltoviikko					27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
24	Imukupit																															
25	Turvalaitteet																															
26	Pi-verkkopaine																															
27	Laitteiston yleispuhdistus																															
28	Valokennot																															
29	Lineaarjohteet																															
30	Kuljetinketjut																															
31	Kuljetinhinnat																															
32																																
33																																
34																																
35																																
36																																
37	Huoltotaulukon mukaiset käyttäjäkierrokset kutsutaan tähän																															
38	kalenteriin kunkin viikon kohdalle rasti ruutuun																															
39	Lisäksi kierroksen kommentit kirjataan aina arrow mainin																															
40	vaikka kierroksesta ei tulisiakaan tehtäviä kunnossapidolle																															
41																																
42																																
43																																
44																																
45																																

Kuva 12 Jomet 2 & 3 huoltotaulukko

Taulukon vasemmassa laidassa on listattuna huoltokohteet, jotka on laitettu selkäläiseen järjestykseen, että niiden suorittaminen työkohteessa on johdonmukaista. Numerointi 1 – 52 kuvastaa viikkokalenteria, ja solujen sininen väritys tarkoittaa, että työ on suoritettava kyseisellä viikolla. Huoltotöiden suoritusvälit on määritetty pääasiassa valmistajien ohjeiden perusteella, kuitenkin niin, että kunnossapidon ja tuotannon edustajien kanssa on myös keskusteltu. Huoltovälejä jouduttiin tihentämään selvästi, koska koneita käytetään pääasiassa kolmessa vuorossa ja valmistajien ohjeissa huoltovälit on pääasiassa määritetty 1-vuorotyön mukaan. Toimenpidelistassa luetelluille huoltokohteille tehtiin jokaiselle oma kuvallinen ohje, josta käy ilmi, mitä kussakin kohteessa täytyy tarkastaa / puhdistaa. Kuvassa 13 on Bosch 2 -pussituskoneen vakuumpumpun suodattimen puhdistusohje.

	TPM	
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 30.03.2011	Vakuumpumpun suodatin	

1. Avaa suodatinkotelon klipsit ja poista kansi.

2. Poista suodatin ja puhalla se puhtaaksi paineilmalla imurisuulakkeen läheisyydessä. Jos suodatin on todella likainen, vaihda se uuteen.

3. Puhdista myös suodatinkotelo imurilla ja kostealla pyyhkeellä.

4. Aseta suodatin takaisin koteloon umpinainen puoli ylöspäin ja kiinnitä kotelon kansi.

HUOMI KÄYTÄ SUOJALASEJA PAINEILMALLA PUHALTAESSASI

Kuva 13 Bosch 2 -vakuumpumpun suodattimen puhdistusohje

Ohjeen ylälaidasta käy ilmi huoltokohde, ohjeen numero ja tekijän nimikirjaimet sekä päiväys, jolloin ohje on tehty. Työohjeen numero määräytyy tietyn kaavan mukaan, joka on kuvattu liitteessä 2. Työvaiheet on numeroitu ja lueteltuna omassa laatikossaan. Niistä käy ilmi, mitä kussakin vaiheessa tulee tehdä. Kuvien avulla on pyritty saamaan ohjeista mahdollisimman helppolukuisia ja nopeasti sisäistettäviä. Esimerkin tapauksessa on ensimmäisessä kuvassa yleiskatsaus huoltokohteeseen, jotta kohteen löytäminen koneen sisältä on helpompaa.

Seuraavaksi on kuvattu varsinaiset työvaiheet. Työturvallisuusasiat on otettu huomioon erilliseen laatikkoon kirjoitetulla huomiolla.

Konekohtaiset käyttäjäkunnossapito-ohjeet tehtiin jokaiselle viiden pussituslinjaston koneelle. Näillä linjastoilla on yhteensä 23 eri konetta. Tietyt koneet ovat täysin tai lähes vastaavia eri linjoilla, jolloin niille riitti yhden ohjeen tekeminen. Kaiken kaikkiaan kuvan 12 mukaisia huoltotaulukoita tehtiin 15 kappaletta, ja niistä jokainen sisältää vaihtelevan määrän huoltokohteita. Opinnäytetyön liitteessä 3 on yhden Bosch-pussituskoneen käyttäjäkunnossapito-ohje kokonaisuudessaan.

## **7 YHTEENVETO**

Opinnäytetyöprosessin alussa asetettiin työn tavoitteeksi tehdä toimivat käyttäjäkunnossapito-ohjeet karamellipakkaamon pussituslinjastoille. Mielestäni asetettu tavoite saavutettiin ja yritys sai käyttöönsä valmiit ohjeistukset, joiden avulla voidaan aloittaa käyttäjäkunnossapidon toiminta. Opinnäytetyön varsinaiset hyödyt yritykselle voidaan todeta kuitenkin vasta pidemmän ajanjakson jälkeen, jolloin käyttäjäkunnossapidon kokonaisvaikutukset ovat paremmin selvillä. Olettavasti käyttäjäkunnossapito tulee kuitenkin vähentämään koneiden häiriöitä ja täten parantamaan käytettävyyttä.

Työtä tehdessä perehdyttiin myös jonkin verran kunnossapidon teoriaan. Tämä auttoi paremmin käsittämään kunnossapidon merkitystä tuotantolaitoksen toimintaan ja tuottavuuteen. Ohjeiden laatimisprosessissa kerättiin tietoa eri lähteistä ja pyrittiin hyödyntämään henkilöstön tietämys ja näkemykset mahdollisimman kattavasti. Varsinainen työ eli ohjeiden laatiminen oli pohjatiedon keräämisen jälkeen melko suoraviivaista. Ohjeita varten tarvittut valokuvaukset tehtiin niin, että se häiritsi tuotantoa mahdollisimman vähän.

Kaiken kaikkiaan koen opinnäytetyöprosessin syventäneen jonkin verran koulun kunnossapitokurssien oppeja. Toisaalta työ ei varsinaisesti sisältänyt suuria

haasteita tai ongelmia, minkä vuoksi mielenkiinto työtä kohtaan hiipui loppua kohti. Tulevaisuudessa tämän työn aikana saadut kokemukset voivat olla hyödyksi esimerkiksi vastaavanlaisissa kunnossapidon kehitysprojekteissa.

## KUVAT

Kuva 1 Fazerin tunnetuimpia brändejä (Fazer Makeiset Oy), s.6

Kuva 2 Chymoksen tehdas huhtikuussa 1939 (Vuorinen 1980, 80), s.7

Kuva 3 Kunnossapitolajit SFS-EN 13306 standardin mukaan (Järviö 2004, 37), s.10

Kuva 4 Fazer Way in Production tavoitteet ja työkalut (Fazer Makeiset Oy), s.17

Kuva 5 Kuppielevaattori ja vaakayksikkö, s.18

Kuva 6 Bosch-pussituskone, s.19

Kuva 7 Jomet laatikointikone ja valmis tuotelaatikko, s.20

Kuva 8 Yhden pakkauslinjan tuotanto / 8h (Fazer Makeiset Oy), s.21

Kuva 9 Arrow Machine Track haku häiriötyypin mukaan, s.24

Kuva 10 Arrow Machine Track häiriöraportti, s.25

Kuva 11 Arrow Machine Track kommenttihaun tulokset, s.26

Kuva 12 Jomet 2 & 3 Huoltotaulukko, s.30

Kuva 13 Bosch 2 vakuumpumpun suodattimen puhdistusohje, s.31

## LÄHTEET

Arrow Engineering Oy. <http://www.arroweng.fi/index.php/tuotteet/arrow-machine-track/ominaisuudet> (Luettu 18.4.2011)

Fazer Makeiset Oy. 2011. Yrityksen intranet. (Luettu 15.4.2011)

Järviö, J. 2004. Kunnossapito, Kunnossapidon julkaisusarja N:o 10. Rajamäki: KP-Media Oy.

Kunnossapitoyhdistys Promaint. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: KP-Media Oy.

Laine, H. 2010. Tehokas kunnossapito, tuottavuutta käynnissäpidolla. Helsinki: KP-Media Oy.

Numminen, A. 2005. Operator Driven Reliability (ODR) osana käynnissäpito- ja kunnossapitotoimintaa.  
<http://www.promaint.net/downloader.asp?id=1045&type=1> (luettu 1.5.2011)

Opetushallitus. Kunnossapito.  
<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html> (Luettu 29.4.2011)

Vuorinen, A. 1980. Mestareita ja tekijöitä. Joensuu: Pohjois-Karjalan kirjapaino Oy.

<b>7 Kunnossapito</b>		<b>SIVU  </b>
7.1	Turvallisuuden varmistamiseksi .....	1
7.2	Huolto-ohjeet .....	2
7.3	Puhdistusohjeet .....	3
7.4	Huoltoaikataulu (1-vuorotyö) .....	5
7.5	Voitelu .....	9
7.6	<b>Pneumaattinen järjestelmä</b> .....	<b>11</b>
7.6.1	Ilmansyöttöyksikkö .....	11
7.6.2	Magneettiventtiilit .....	13
7.6.3	Magneettiventtiin paineensäätimen säätö .....	13
7.6.4	Pneumaattisten sylintereiden säätö .....	15
7.7	<b>Hydraulinen järjestelmä</b> .....	<b>17</b>
7.8	<b>Tyhjöjärjestelmä</b> .....	<b>19</b>
7.8.1	Tyhjöpumpun huolto .....	19
7.8.2	Tyhjöpumpun kytkentä- ja pysäytysviiveen säätö .....	19
7.9	<b>Kalvonsiirto</b> .....	<b>21</b>
7.9.1	Kuljetushihnojen kireyden säätö .....	21
7.9.2	Kuljetushihnojen purku ja asennus .....	21
7.9.3	Kuljetushihnojen avaus- ja sulkemisliikkeen säätö .....	21
7.9.4	Kalvorullan akselin jarrun säätö .....	23
7.9.5	Kalvonohjausrullan säätö (lisämahdollisuus) .....	23
7.9.6	Kalvoradan kireyden säätö .....	23
7.9.7	Kiristysvarren käynnistimen vaihto ja/tai kalibrointi .....	25
7.9.8	Kiristysvarren vakioasetukset .....	25
7.9.9	Kalvoradan rullat .....	25
7.9.10	Askel- tai servomootorin vaihto, säätö tai käynnistys .....	25
7.9.11	Toisella kiristysvarrella varustetun apurullan säätö .....	27
7.10	<b>Muotosarja</b> .....	<b>29</b>
7.10.1	Kauluksen säätö .....	29
7.10.2	Kauluksen purku ja asennus esim. puhdistusta varten .....	29
7.10.3	Muotoputken huolto .....	29
7.10.4	Muotoputken säätö .....	29

*Jatkuu seuraavalla sivulla*

<b>7 Kunnossapito</b>		<b>SIVU II</b>
<b>7.11</b>	<b>Pitkittäissauman kuumasaumaus (HS)</b> .....	<b>31</b>
7.11.1	Lämpötilan säätimen ja/tai lämmityselementin vaihto .....	31
<b>7.12</b>	<b>Pitkittäissauman polyeteeni (PE)</b> .....	<b>35</b>
<b>7.13</b>	<b>Poikittaissauman kuumasaumaus (HS)</b> .....	<b>39</b>
7.13.1	Terän purku ja asennus .....	39
7.13.2	Lämpötilan säätimen ja/tai lämmityselementin vaihto .....	39
7.13.3	Poikittaissaumaleukojen purku ja asennus .....	41
7.13.4	Poikittaissaumaleukojen vaihto/suuntaus .....	41
<b>7.14</b>	<b>Poikittaissauman polyeteeni (PE)</b> .....	<b>45</b>
7.14.1	Puristusleukojen kaapelien vaihto .....	45
7.14.2	Terän hitsausleuan purku ja asennus .....	45
7.14.3	Terän hitsausleuan terän ja/tai teflonin vaihto .....	47
7.14.4	Vastahitsausleuan teflonin vaihto .....	49
<b>7.15</b>	<b>Poikittaissaumaleukojen vaakasuora käyttölaite</b> .....	<b>53</b>
7.15.1	Hihnan jännityksen tarkistus ja säätö .....	53
7.15.2	Vaakasuora kalibrointi .....	55
7.15.3	Leukojen sulkeutumiskulman (törmäyskulman) säätö .....	55
7.15.4	Käynnistimien vaihto ja/tai säätö ja/tai tarkistus .....	57
7.15.5	Loppukytkimen vaihto ja/tai säätö .....	59
7.15.6	Servomoottorin vaihto ja/tai käynnistys .....	61
<b>7.16</b>	<b>Poikittaissaumaleukarungon pystysuora käyttölaite</b> .....	<b>65</b>
7.16.1	Pystysuora kalibrointi .....	65
7.16.2	Käynnistimen vaihto ja/tai säätö ja/tai tarkistus .....	67
7.16.3	Leukarungon ottaminen ylimmästä tai alimmasta loppuasennosta .....	69
7.16.4	Loppukytkimien vaihto ja/tai säätö .....	69
7.16.5	Servomoottorin vaihto ja/tai käynnistys .....	71
<b>7.17</b>	<b>Koneen parametrit</b> .....	<b>75</b>
<b>7.18</b>	<b>Asetus (mahdollisuus)</b> .....	<b>79</b>

# **TPM ohjeiden koodaus.**

**Käyttäjä kunnossapito ohje  
6111.04.01.XXX**

**Käynnistys ja säätö ohje  
6111.04.02.XXX**

**Siivousohje  
6111.04.03.XXX**

6111 = Osaston numero

04 = TPM

01 = Käyttäjä kupi ohjeet

02 = Käynnistys ja säätö ohjeet


03 = Siivous ohjeet

XXX = juokseva ohjeen numero 001, 002, 003 jne...

Näillä koodauksilla ohjeet siirretään Notes pohjaiseen prosessikäsikirjaan.

20.01.2010 / HP




	<b>TPM</b>	
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Pi-verkkopaine</b>	



Tarkista, että paineilman syöttöpaine on 5 bar. Jos on tarvetta säätää, vedä säätönappia ylöspäin ja aseta paine 5 bar kiertämällä. Lukitse lopuksi säätö painamalla nappi alas.

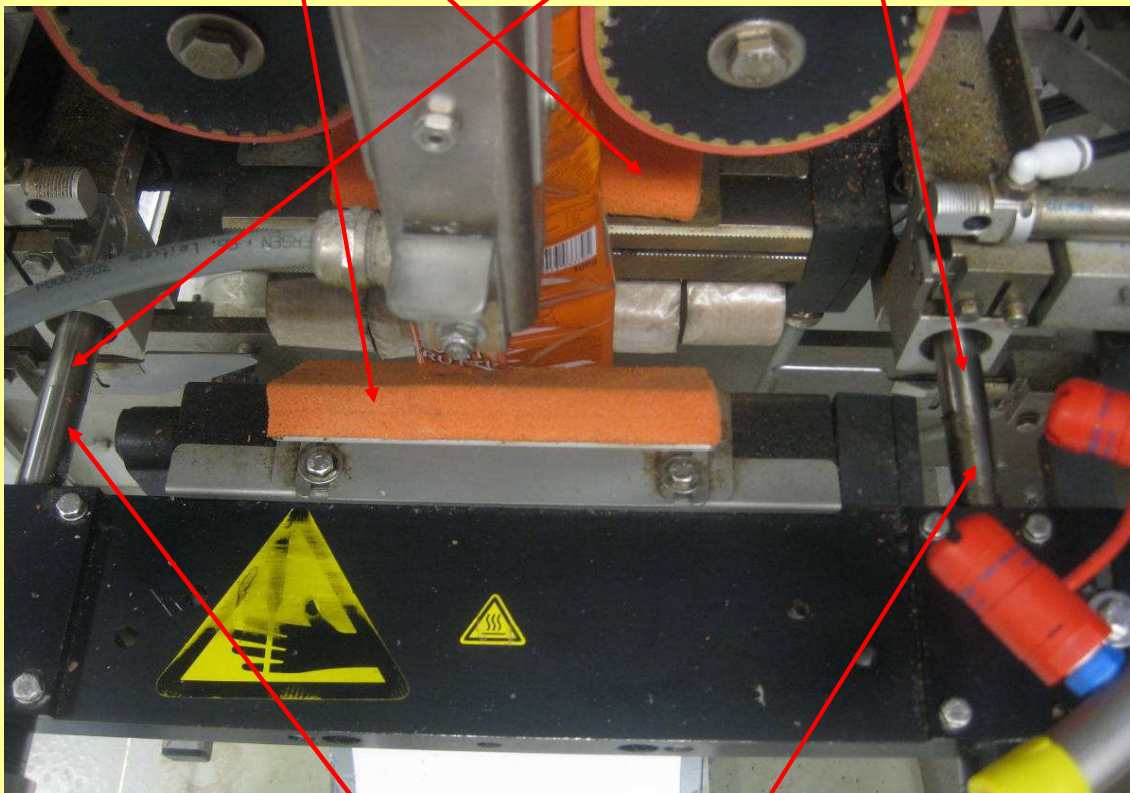


	<b>TPM</b>	
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Poikittaissaumaleuat</b>	


1. Tarkasta pohjatuen pehmusteiden kunto. Tarvittaessa kutsu kunnossapito vaihtamaan pehmuste.

**HUOM! VARO KUUMIA LEUKOJA, KÄYTÄ SUOJAKÄSINEITÄ!**

2. Puhdista laakerit ja ohjausakselit kuivalla liinalla



3. Voitele ohjausakselit kevyesti Rocol foodlube sumutteella. Anna koneen käydä hetken aikaa ja pyyhi sen jälkeen ylimääräinen voiteluaine pois puhtaalla liinalla.

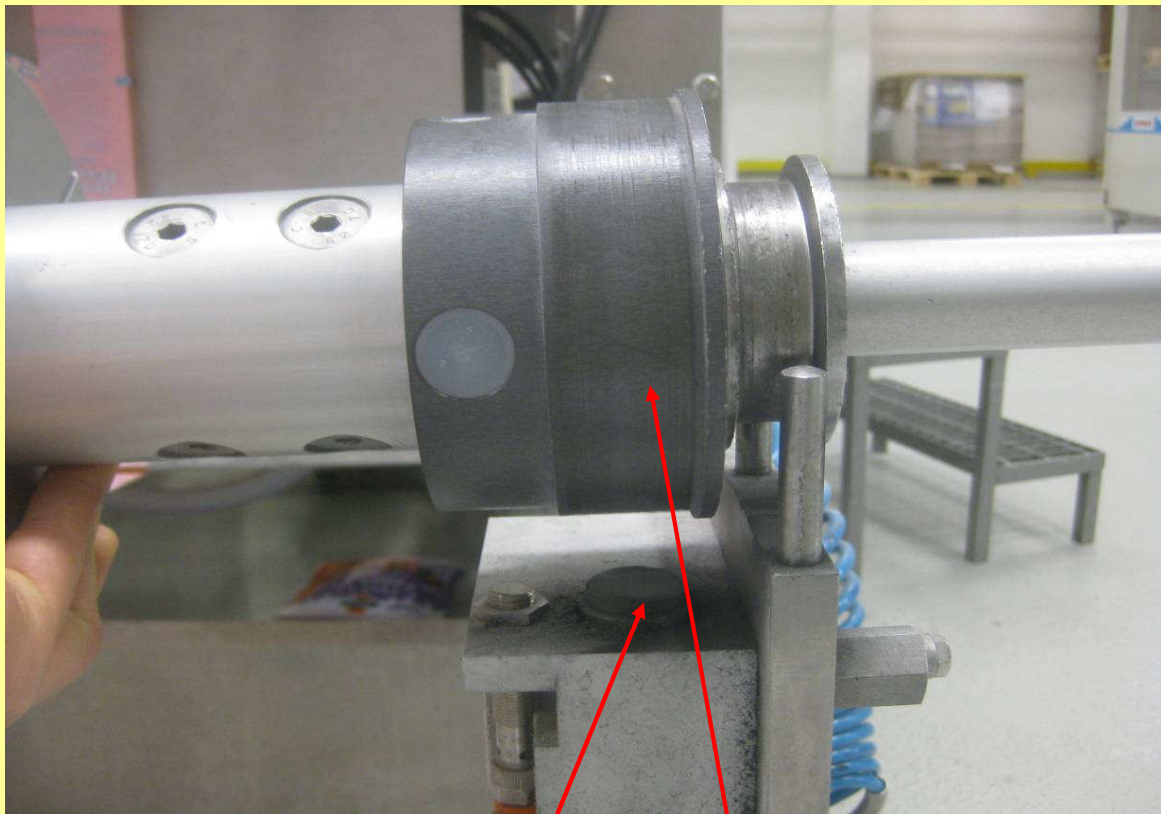
	<b>TPM</b>	
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Pitkittäissaumaus</b>	



Puhdista pitkittäissaumauksen teflonliuska ja tarkista, että se on ehjä. Jos teflon on repeytynyt tai kulunut, kutsu kunnossapito vaihtamaan se uuteen.

**HUOM! VARO KUUMIA LEUKOJA,  
KÄYTÄ SUOJAKÄSINEITÄ!**

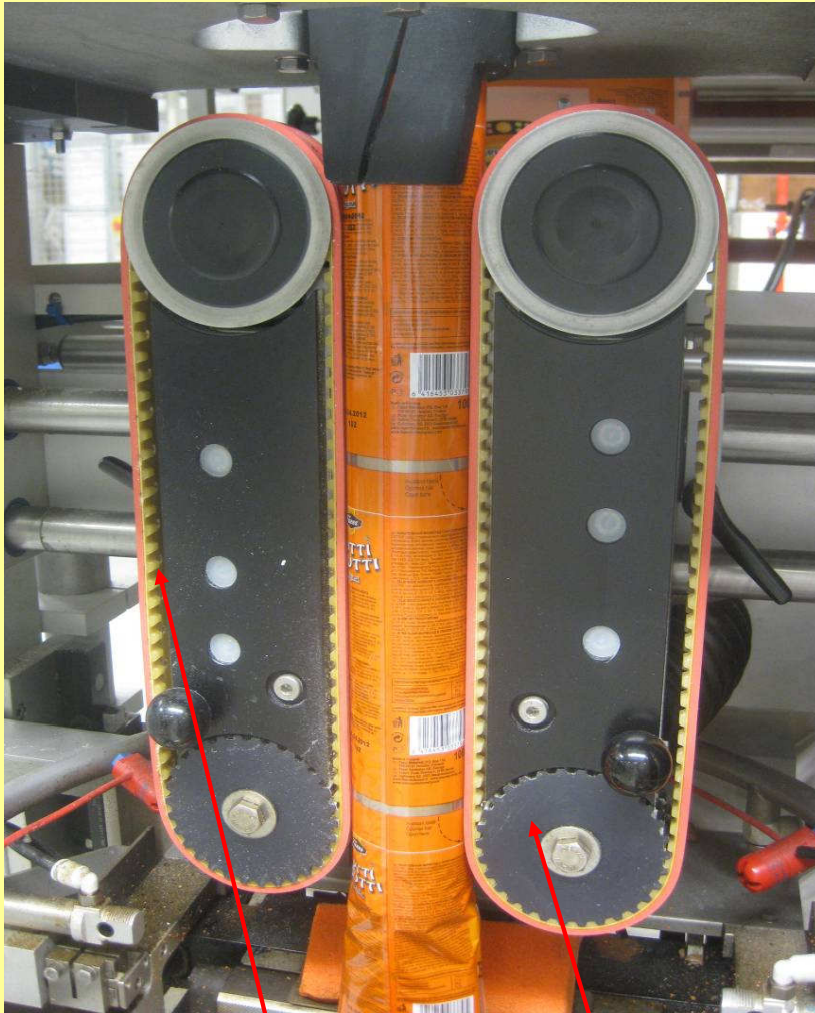
	<b>TPM</b>	<i>Fazer</i>
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Kalvorullan jarru</b>	



Puhdista kalvorullan jarrun kitkapinnat kostealla liinalla. Tarkista kitkapintojen kuluneisuus.


**PYSÄYTÄ KONE PUHDISTUKSEN AJAKSI**

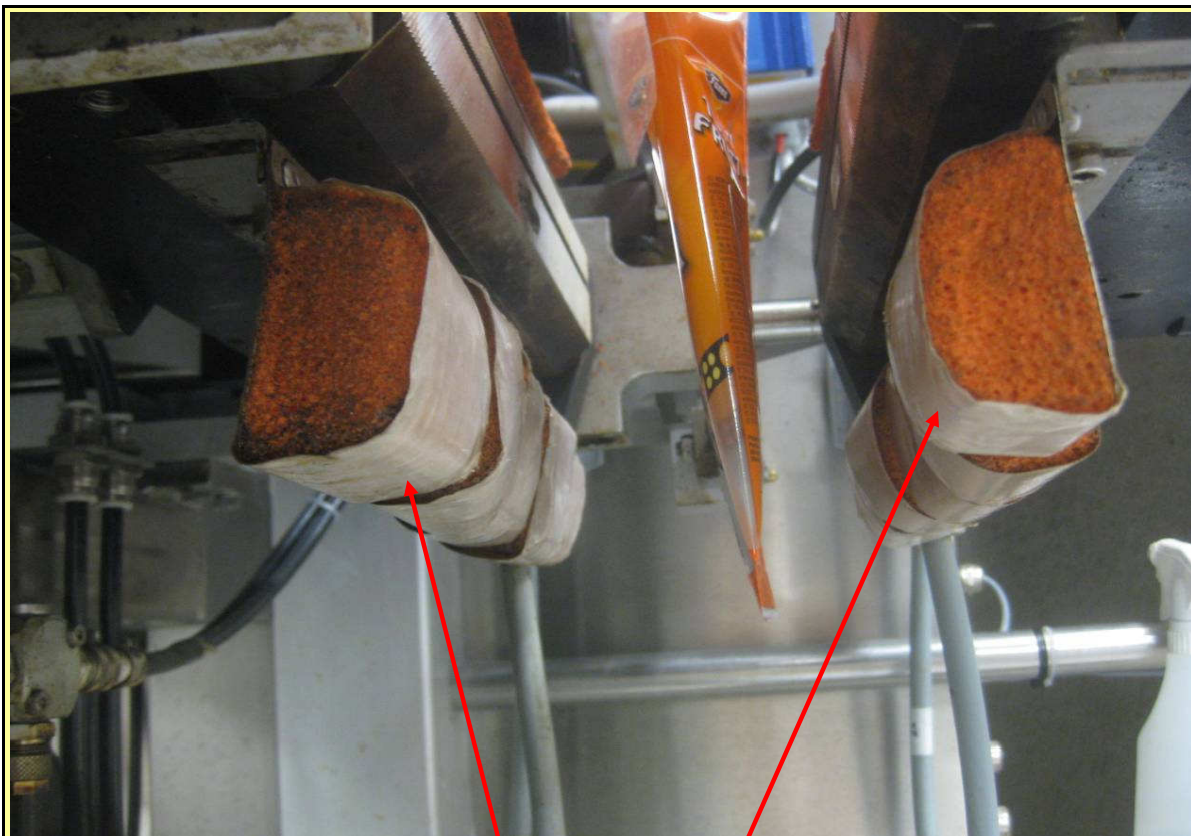
	<b>TPM</b>	<i>Fazer</i>
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Vetotelat</b>	



Puhdista vetotelat ja hammaspyörät kevyesti paineilmalla puhaltamalla tai imurilla. Tarkista, että hihnoissa ei ole repeämiä tai muita vaurioita. Kutsu tarvittaessa kunnossapito vaihtamaan hihnät.


**HUOM! VARO KUUMIA LEUKOJA!**

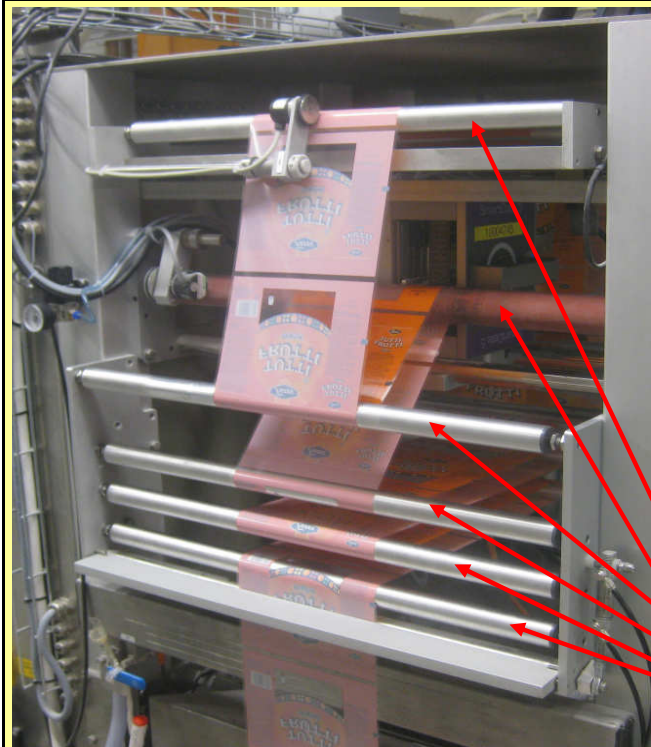
	<b>TPM</b>	
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Ilmanpoistajat</b>	



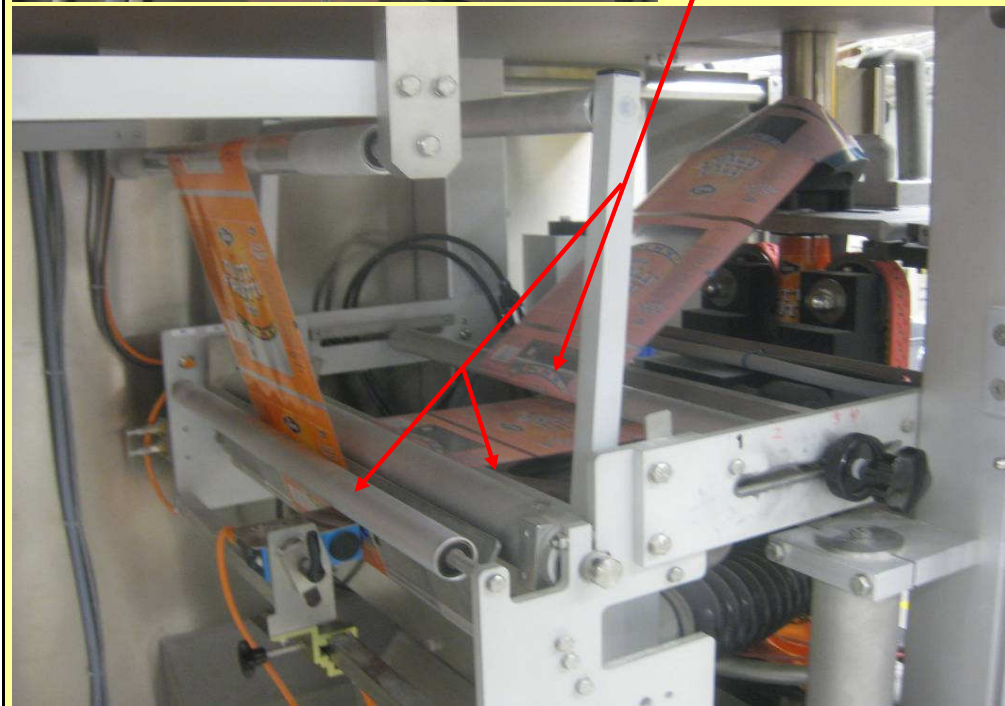
Tarkasta ilmanpoistajan pehmusteiden kunto. Jos teflonpinnoite on rikki, kutsu kunnossapito vaihtamaan se uuteen.

**HUOM! VARO KUUMIA LEUKOJA!**

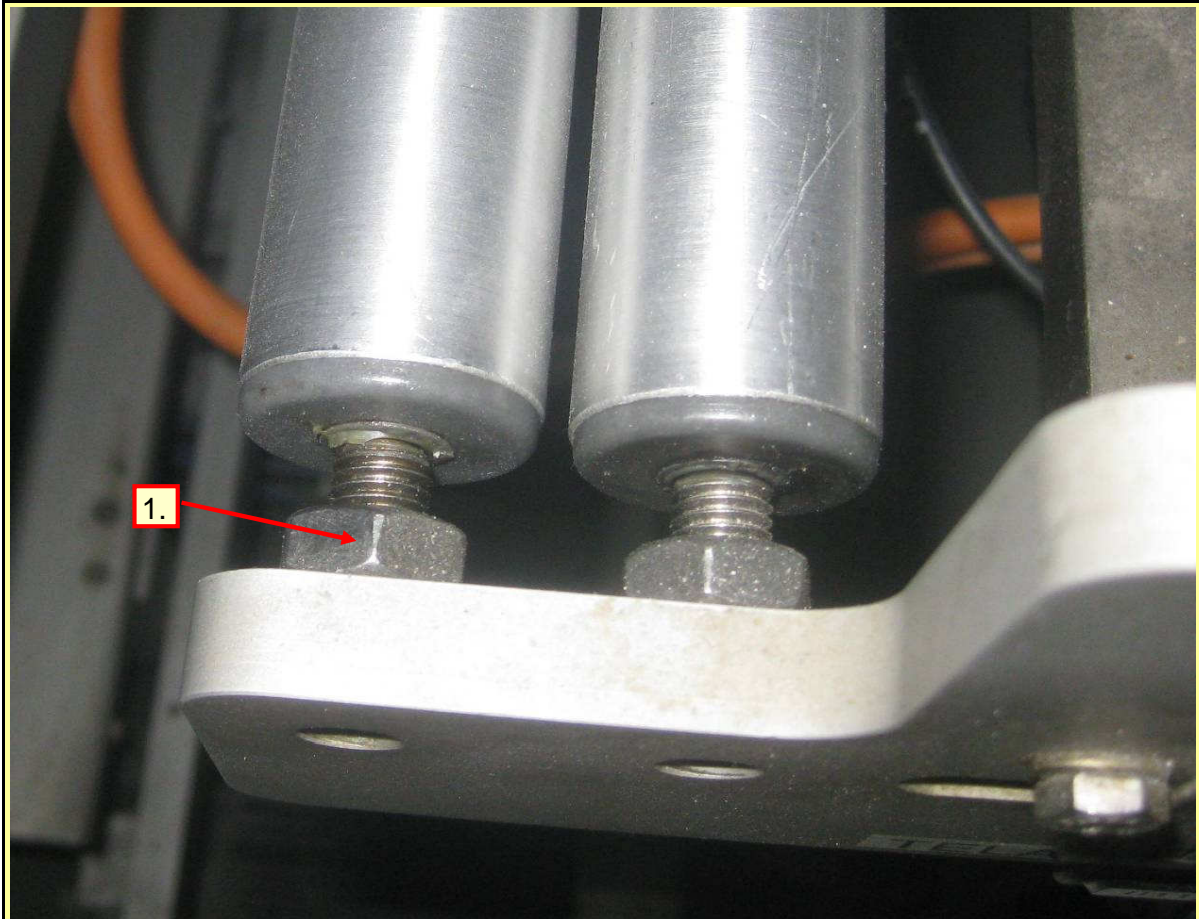
	<b>TPM</b>	
ohje.nro 6112.04.01.001	Versio 1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm HO 09.05.2011	Huoltokohde <b>Taittotelat</b>	Voimassa alkaen



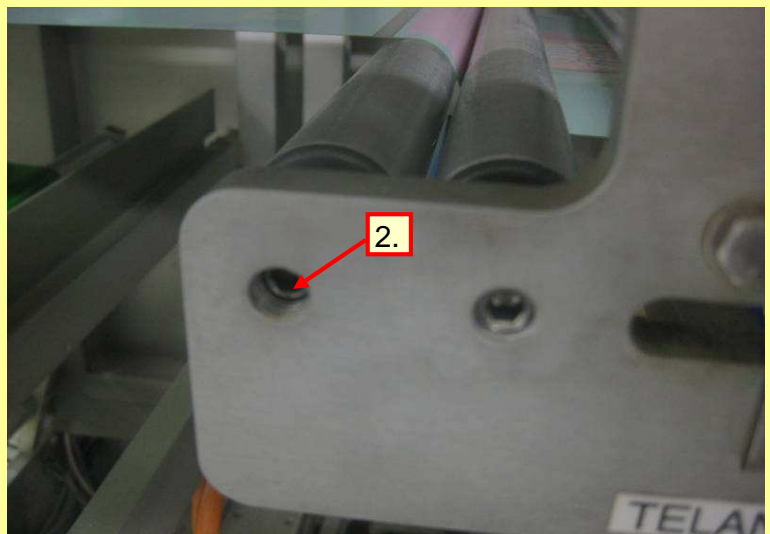
Tarkista, että kaikki koneen taittotelat pyörivät kevyesti.  
Jos jokin tela takertelee, irroita tela ja pese se huolellisesti vedellä. (Telan irroituksesta oma ohje)




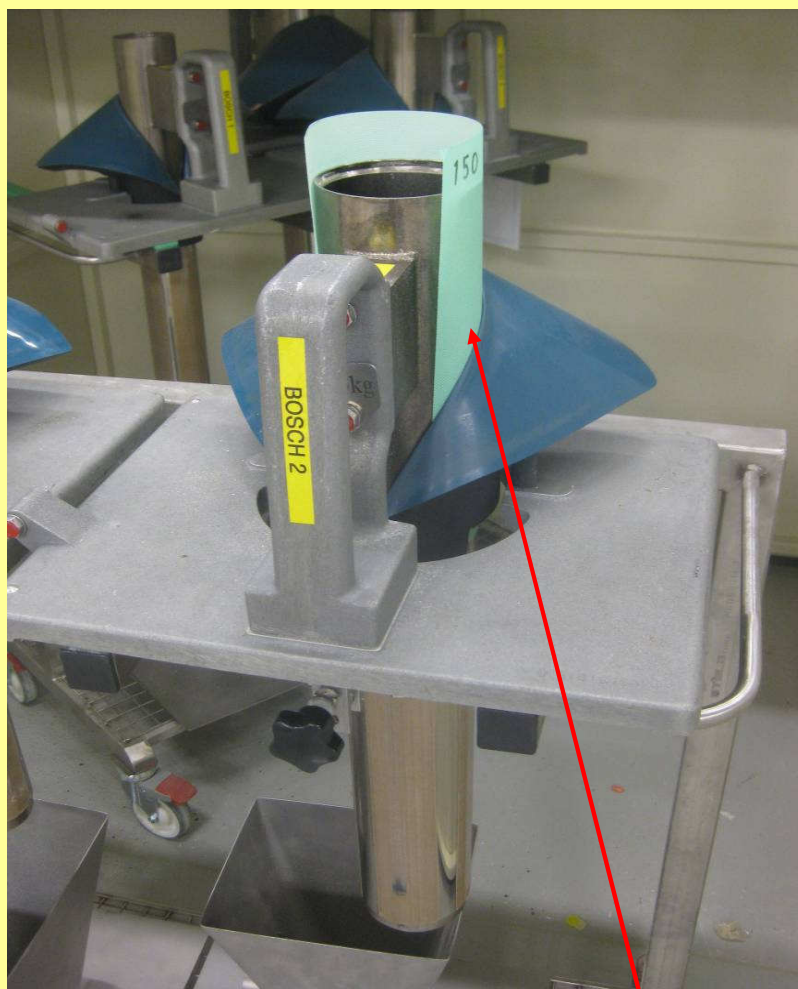
	<b>TPM</b>	<i>Fazer</i>
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Taittotelan irroitus</b>	



Irroita taittotela löysäämällä mutteri (1) ja kiertämällä ruuvia (2) kuusiokoloavaimella vastapäivään kunnes tela irtoaa. Telan kiinnitys vastakkaisessa järjestyksessä.

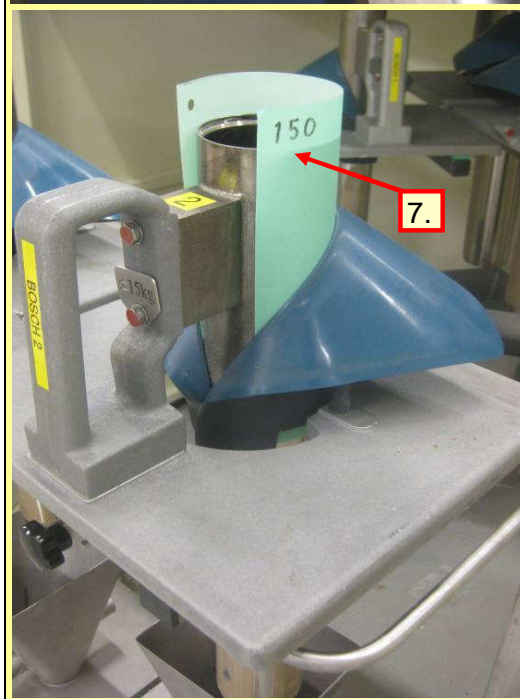
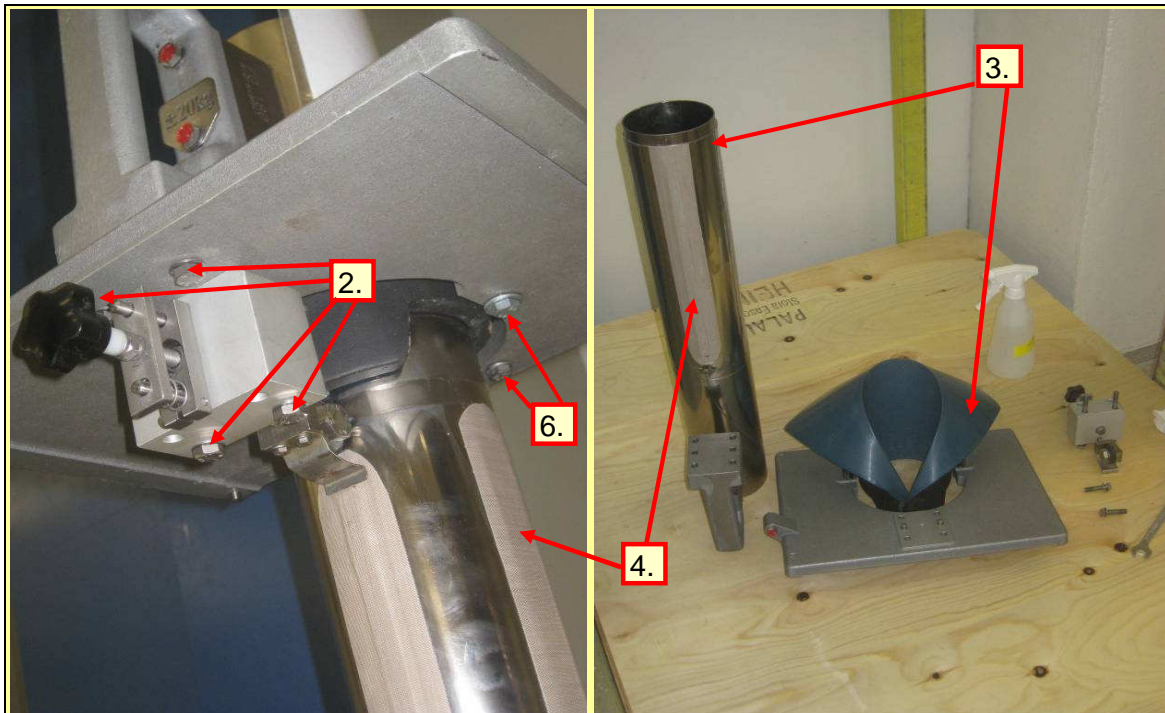


	<b>TPM</b>	
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Putki ja kaulus tarkistus</b>	



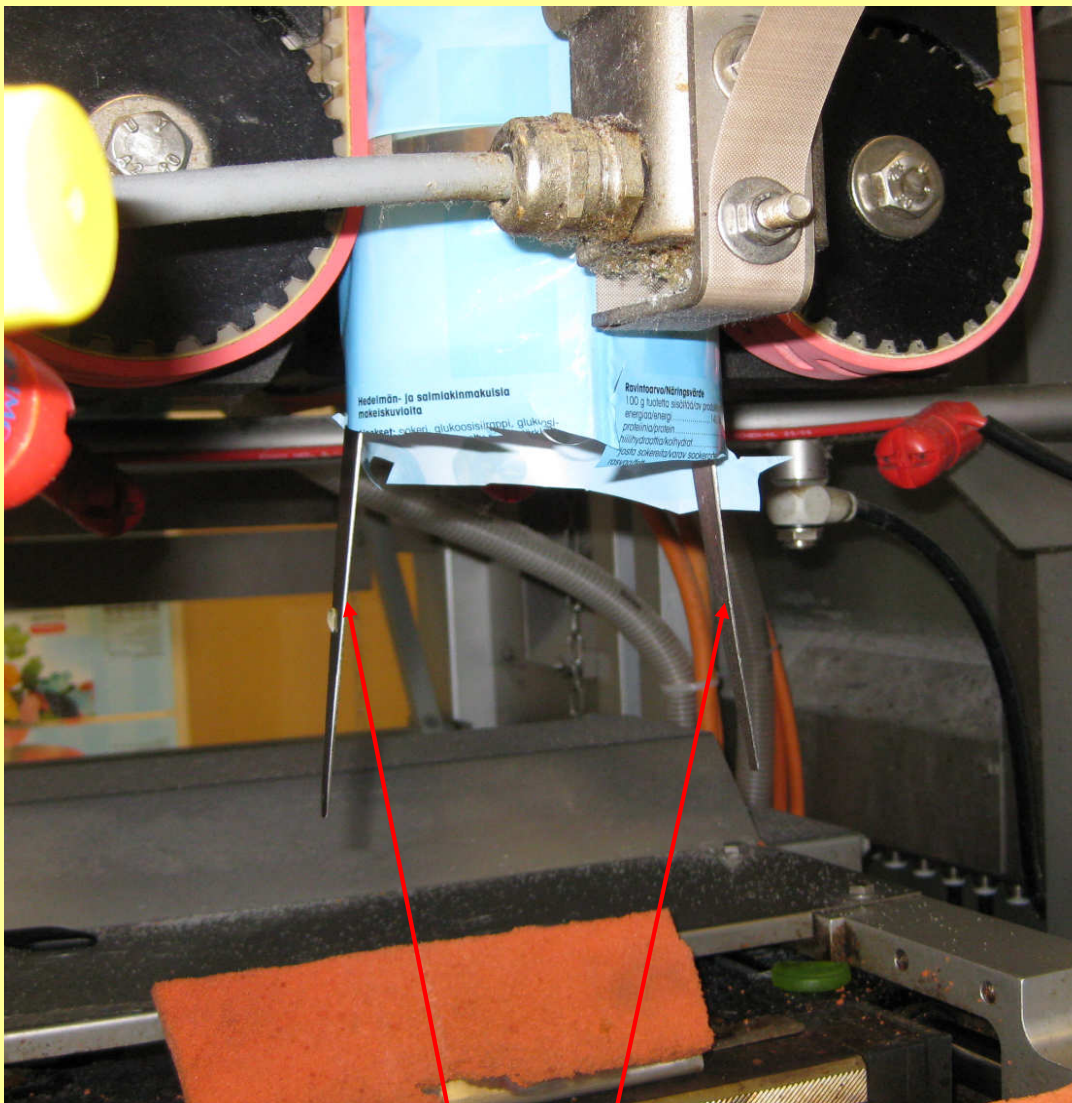
Tarkista tuoteputken ja kauluksen välys tarkistusliuskan avulla. Huom! Jokaiselle putkikoolle on oma liuskansa. Tarkistusliuskan pitää liikkua putken ja kauluksen välissä takertelematta. Tarvittaessa suorita kauluksen ja putken välin säätö. (Oma ohje)

	<b>TPM</b>	<i>Fazer</i>
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Putki ja kaulus säätö</b>	



1. Irroita torvi pussikoneesta
2. Irroita ruuvit (4 kpl) ja vedä kauluslevy ja kaulus irti putkesta
3. Puhdista muotoputki ja kaulus sprillä (Kaulusta ei saa pestä kuumalla vedellä)
4. Tarkista muotoputken teflonliuskojen kunto , vaihda tarvittaessa.
5. Kokoa vastakkaisessa järjestyksessä ja aseta torvi telineeseen.
6. Säädä kauluksen ja putken välys löysämällä neljä kauluksen ja levyn välistä ruuvia. Aseta torvikohtainen keskitysliuska (7.) kauluksen ja putken väliin ja säädä kaulus siten, että pitkittäissauma tulee täsmälleen pussien keskelle ja että liuska liikkuu välissä takertelematta. Kiristä ruuvit ja kiinnitä torvi pussikoneeseen.


	<b>TPM</b>	<i>Fazer</i>
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	<b>Huoltokohde</b>	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Viikset</b>	



Tarkista onko pussikoneen viikset teroittuneet. Jos ovat terävät, kutsu kunnossapito hiomaan/vaihtamaan viikset.

**HUOM! ÄLÄ KÄYTÄ KONETTA JOS VIKSET OVAT TERÄVÄT**

**HUOM!  
VARO  
KUUMIA  
LEUKOJA!**

	<b>TPM</b>	
ohje.nro	Versio	
6112.04.01.001	1	
Huolto-ohjeen laatija/pvm	Huoltokohde	Voimassa alkaen
HO 09.05.2011	<b>Vakuumpumpun suodatin</b>	



1. Avaa suodatinkotelon klipsit ja poista kansi.
2. Poista suodatin ja puhalla se puhtaaksi paineilmalla imurisuulakkeen läheisyydessä. Jos suodatin on todella likainen, vaihda se uuteen.
3. Puhdista myös suodatinkotelo imurilla ja kostealla pyyhkeellä.
4. Aseta suodatin takaisin koteloon umpinainen puoli ulospäin ja kiinnitä kotelon kansi.

**HUOM! KÄYTÄ SUOJALASEJA  
PAINELMALLA PUHALTAESSASI**

