

Tony Asumaniemi

LAVANTARKISTUSSOLUN KÄYTTÖÖNOTTO

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
2014

LAVANTARKISTUSSOLUN KÄYTTÖÖNOTTO

Asumaniemi, Tony
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Marraskuu 2014
Ohjaaja: Juuso, Jarmo
Sivumäärä: 39
Liitteitä:

Asiasanat: konenäkö, kuormalava, käyttöönotto

Opinnäytetyön aiheena oli lavantarkistussolun käyttöönotto. Tein opinnäytetyön SCA:n Nokialla sijaitsevalle pehmopaperitehtaalle. Kesällä 2014 tehtaalle tuli uusi lavantarkistussolu, jonka tarkoituksena on havaita mahdolliset puutteet kaikista tehtaalle tulevista kuormalavoista. Minun tehtävänäni oli ottaa osaa solun koeajoon, laatia ohjeet solua käyttävälle henkilökunnalle koneen käyttöön ja siivousohjeet soluun.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käydään lyhyesti läpi toimeksiantaja SCA. Lisäksi tässä osuudessa käydään myös läpi lavantarkistussolun eri osat ja niiden toiminta.

Työn käytännön osuus sisältää yleistä tietoa solun koeajosta ja sen aikana esiintyneistä ongelmista. Tässä osuudessa on myös tietoa solun käyttöönottovaiheesta ja kaikkien tarvittavien ohjeiden laadinnasta.

Työ on osittain salattu.

PALLET CHECKING DEVICES COMMISSIONING

Asumaniemi, Tony

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

November 2014

Supervisor: Juuso, Jarmo

Number of pages: 39

Appendices:

Keywords: machine vision, pallet, commissioning

The meaning of this thesis was pallet checking devices commissioning. I made this thesis for SCA's soft tissue factory in Nokia. In the summer 2014 this new pallet checking device came to the factory, which purpose was to observe possible flaws of every pallet that comes to the factory. My task was to take part in the test drive of the machine and also to create instructions of using the machine to the users and cleaning instructions for the machine.

In the theory part of this thesis I present shortly the employer SCA. Also in this part of the thesis we will go through different parts of the pallet checking device and the functions of those parts.

The practical part of this thesis includes common information about the test drive and information about the problems that occurred during the test drive. Also in this part there is information about the devices commissioning phase and about creating of all necessary instructions.

Part of the thesis is classified.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	OY SCA HYGIENE PRODUCTS AB	7
2.1	SCA-konserni.....	7
2.2	Nokian tehdas.....	7
3	KAPPALE ON SALATTU	8
4	KOEAJO	9
4.1	Yleisesti koeajosta	9
4.2	Esiintyneet viat.....	9
5	SOLUN KÄYTTÖÖNOTTO.....	13
5.1	Työturvallisuus ja työntekijän työvaiheet solun käytössä	13
5.2	M-Files	14
5.3	Ohjeiden laadinta	15
5.3.1	Solun käynnistäminen ja pysäyttäminen	16
5.3.2	Lavojen syöttäminen	16
5.3.3	Lavojen purkaminen ottopaikoilta.....	17
5.3.4	Yleiset ongelmatilanteet	18
6	SOLUN SIIVOUS	20
6.1	Viikkosiivous	20
6.2	CIL-ohjeet.....	21
7	YHTEENVETO	23
	LÄHTEET.....	24

1 JOHDANTO

Oy SCA Hygiene Products Ab valmistaa pehmopaperituotteita ja Nokian tehtaalla kaikki tuotteet pakataan EUR-kuormalavoille. Lavat tulevat ulkopuolelta monilta eri toimittajilta, joten lavojen laatu heittelee välillä paljonkin. SCA taas kärsii huonoista lavoista suoranaisesti, kun SCA:n tuotteet voivat esimerkiksi repeytyä pystyssä olevan naulan takia tai lavat kaatuilla rikkinäisten kuormalavojen takia. Huonot kuormalavat aiheuttavat ongelmia myös tuotantolinjoilla, kun ne jumittuvat tai aiheuttavat muita ongelmatilanteita. Ongelman poistamiseksi SCA hankki Nokian tehtaalle lavantarkistussolun, joka tarkkailee kuormalavojen kuntoa.

Kone tuli käytettynä Huittisista, siellä se on ollut käytössä isommilla FIN-kuormalavoilla. Tehtaalla on käytössä nykyään ainoastaan pienempiä EUR-kuormalavoja, joten konetta on jouduttu muokkaamaan ja muutenkin kustomoimaan SCA:n tarpeisiin. Koneen on asentanut ja ohjelmoinut TrexTech Oy. Kone saapui tehtaalle kesän 2014 aikana ja sitä on koeajettu elo- ja syyskuun alun ajan. Koneesta on pyritty karsimaan koeajon aikana havaitut virheet ja puutteet yhdessä SCA:n ja TrexTechin henkilökunnan kanssa. Tavoitteena koneen luovutuksen jälkeen on, että jokainen tehtaalle tuleva kuormalava kulkisi tarkistuskoneen läpi, jotta huonot kuormalavat saadaan karsittua tuotantoon menevistä lavoista pois.

TrexTech on kirjoittanut koneeseen käyttöohjeet, mutta ohjeissa ei käsitellä käyttäjän kannalta lavojen syöttöä, eikä yleisiä parametreja. Nämä käyttöohjeet ovat vain lähinnä siihen kuinka konetta ja käyttöpaneelia käytetään. Lavantarkistussoluun nähtiin tarpeelliseksi tehdä TrexTechin ohjeiden lisäksi käyttöohjeet koko solun käyttöön. Tehtaalla on myös jokaisella linjalla/koneella käytössä päivittäinen ja viikoittainen pesu. Näihin on olemassa ohjeistukset ja tälle koneelle oli tarpeellista tehdä vastaavat ohjeistukset.

Tässä raportissa esitellään ensin työn tilaaja, Oy SCA Hygiene Products Ab ja lopuksi koko SCA-konserni lyhyesti. Seuraavaksi esitellään käsiteltävä kone, lavantarkistussolu, käydään läpi solun koeajoa, siinä esille tulleita ongelmia ja ratkaisuja näihin ongelmiin. Tämän jälkeen paneudutaan koneen käyttöönottoon, M-Files ohjelmis-

toon, työntekijän työvaiheisiin koneen käytössä ja työntekijöille tehtävien ohjeiden laadintaan. Lopuksi raportissa käydään läpi päivittäisen- ja viikoittaisen pesun suunnittelu ja ohjeistus.

2 OY SCA HYGIENE PRODUCTS AB

2.1 SCA-konserni

SCA on maailmanlaajuinen hygienia- ja metsäteollisuusyhtiö. SCA valmistaa hygieniatuotteita, pehmopaperia ja metsätuotteita. Tuotteita myydään noin 100 eri maassa. Yhtiöllä on johtavia maailmanlaajuisia tuotemerkkejä kuten TENA, Tork, sekä alueellisesti tunnettuja tuotemerkkejä: Lotus, Libresse, Tempo ja Libero.

SCA työllistää noin 44000 henkilöä ja yhtiön liikevaihto oli vuonna 2013 10.7 miljardia euroa. SCA on kotoisin Ruotsista ja se on perustettu vuonna 1929. SCA:n pääkonttori sijaitsee Tukholmassa, Ruotsissa. (SCA:n www-sivut 2014.)

2.2 Nokian tehdas

SCA osti Georgia-Pacificilta Nokian pehmopaperitehtaan vuonna 2012. Ensimmäinen paperitehdas valmistui kuitenkin Nokialle jo vuonna 1880. Tehtaalla työskentelee tällä hetkellä omia työntekijöitä noin 300. (Lotuksen www-sivut 2014.)

Nokialla on nykyään kaksi paperikonetta PK7 ja PK9. Lisäksi jalostelinjoja on tällä hetkellä käytössä kuusi L1, L2, L3, L4, L48 ja L75. Näistä L1 valmistaa vessapaperia, L2 talouspaperia, L3 ja L75 käsipyyhkeitä, L4 ja L48 teollisuusrullia.

3 KAPPALE ON SALATTU

4 KOEAJO

4.1 Yleisesti koeajosta

Lavantarkistussolun koeajo aloitettiin elokuun 2014 alussa. Koeajon tarkoituksena oli testata järjestelmää ja löytää siitä kaikki mahdolliset viat ja saada ne korjattua ennen varsinaista solun käyttöönottoa. Solun asentanut TrexTech Oy oli aina, kun mahdollista mukana koeajoissa. SCA:n puolelta oli mukana logistiikkatyöntekijöitä ja toimihenkilöitä. Koeajojen lisäksi koneen läpi ajettiin lavakuormia mahdollisuuksien mukaan, jotta kaikki viat tulisivat esiin. Koneelle oli varattu vikojen ylöskirjausta varten vikavihko, johon kirjoitettiin kaikki esille tulleet viat. Viat käytiin seuraavan koeajon yhteydessä läpi ja tehtiin tarvittavat toimenpiteet. Vikoja esiintyi lopulta paljon koeajojen aikana.

4.2 Esiintyneet viat

Ensimmäisessä koeajossa ilmeni heti useita vikoja. Bufferiradan valoverhossa (VV2) oli väärät asetukset, jonka takia valoverhon mykistys ei toiminut oikein ja valoverho laukesi lavapinon yrittäessä bufferiradastolle. Tämä vika saatiin korjattua vaihtamalla valoverhon asetuksia. Lavapinon tullessa bufferiradalle pitää mykistyskennon A vaikuttaa ensin ja vasta sitten kennon B, jotta valoverho ei laukea. Myös bufferiradan alkuosan viimeisessä valokennossa huomattiin samassa koeajossa ongelma, valokenno näki heijastimen välillä lavapinon välistä ja näin ollen järjestelmä luuli, että lavapinoa ei kennon kohdalla ollut. Tämä ongelma ratkesi säätämällä hieman valokennon ja heijastimen asentoja niin, että valokenno ei mitenkään voinut nähdä heijastinta lavapinon ollessa kohdalla.

Kaikkien lavakasettien kohdalla ongelmia esiintyi yllättävän paljon. Lavakaseteissa 1 ja 3 vaaratilanteita aiheutui, kun järjestelmä pysäytettiin ja paineet lähtivät järjestelmästä. Mikäli lavakasettien kynnet olivat auki koneen pysähtyessä, liikkuvat kynnet vielä kiinni lavapinon. Vaarana oli, että käyttäjän sormet jäävät kynsien ja lavapinon väliin. Ratkaisuna tähän asennettiin lukkoventtiilit, jotta kynnet eivät enää liikkuisi laitteen pysäyttämisen jälkeen. Lavakasetissa 3 ongelmana oli, että lavat saa-

puivat kasettiin hieman vinossa, joka johtui lavaohjureiden huonosta sijainnista. Lavaohjurit oli asetettu niin, että ne ohjasivat lavaa keskipalkista kasetille ja näin lava pääsi lavaohjureille tullessaan menemään vinoon. Tämä saatiin ratkaistua, kun lavaohjurit vaihdettiin niin, että ne ovat lavan ulkoreunoilla, jolloin lavaohjurit eivät enää tökänneet lavaa vinoon.

Lavakasetilla 2 isoimmat ongelmat aiheutuivat, kun stopparit olivat liian pitkällä, koska kasetti on ennen ollut käytössä isommilla FIN-kuormalavoilla. Tästä johtuen taaemmat nostokynnet osuivat välillä lavan takapalikkaan, jolloin kasetti ei kyennyt nostamaan lavapinoa. Stoppareita ei pystytty kasetin rakenteen takia siirtämään taaemmaksi. Ratkaisuna ongelmaan taaemmista kynsistä otettiin palat pois, jotta ne mahtuivat lavan alle.

Koeajon alkuvaiheessa ei tarkistusradaston parametrit olleet vielä optimaaliset, jonka takia järjestelmä hylkäsi lavoja turhaan. Lavat jäivät lisäksi väärin parametrien takia jumiin kolistelijoilta. Eri parametrien arvoja tutkimalla, löydettiin optimaaliset parametrit. Optimaaliset parametrit kirjoitettiin koneen käyttäjiä varten ohjeisiin.

Kolistelijoilla havaittiin useita ongelmia. Mikäli hylättyjä lavoja saapui peräkkäin kolistelijoilta enemmän kuin yksi, törmäsivät lavat viimeisessä risteyksessä. Tällaisissa tapauksissa lavat ajautuivat suoraan kolistelijan läpi ja kolistelijan stopparit eivät pysäyttäneet toista lavaa, vaikka ensimmäinen ei vielä ollut ehtinyt risteyksestä pois. Ratkaisu löytyi, kun TrexTech Oy muokkasi ohjelmaa timerien avulla niin, että toinen hylkylava jää odottamaan ensimmäisen lavan poistumista lavakasettiin 2. Sama ongelma toistui uudelleen, kun hylättyjä lavoja tuli kolme putkeen viimeiseen risteykseen. Tämäkin saatiin korjattua muokkaamalla ohjelmaa.

Mikäli lavoissa on esimerkiksi irrallisia nauvoja, jäivät ne välillä kiinni kääntimiin. Tätä ongelmaa ei pystytty ratkaisemaan. Päätettiin, että koneen käyttäjän täytyy käydä korjaamassa lava. Mikäli lavaa ei pystytä helposti korjaamaan, on lava poistettava solusta ja pistettävä hylätyille lavoille kuuluvaan paikkaan.

Viimeisessä risteyksessä aiheutui stopparien kanssa ongelmia, kun lavan päädyssä oli esimerkiksi irrallinen puunpala, jolloin stoppari ei päässyt alas ja lava jäi jumiin.

Stopparin asentoa muutettiin niin, että se pääsee alas helpommin. Myös lavakasetilla 3 ilmeni välillä samaa ongelmaa.

Laitteen koeajon yhteydessä huomattiin, että ovien määrä oli riittämätön. Bufferiradaston ja tarkistusradaston välissä ei ollut yhtään ovea, joten esimerkiksi siivotessa tai laitetta huollettaessa oli suuri työturvallisuusriski, kun joudutaan kulkemaan kuljettimien ylitse. Päätettiin, että tarkistusradaston ja bufferiradaston väliin tulee suoja-aitoihin 2 ovea lisää. Koska tila on kohtalaisen ahdas, päätettiin, että liukuovet sopivat tähän paremmin, kuin muualla olevat saranalliset ovet.

Ohjelmassa huomattiin häiriö, kun lavapino ajettiin ensimmäiselle ottopaikalle. Lavapinon tullessa ottopaikalle, pyöri telat edelleen. TrexTech säätö ohjelmaa niin, että telat pysähtyvät pinon saapuessa perille.

Kun solussa tuli vikatilanne ja lavapino oli samaan aikaan sopivasti juuri jollakin valoverhoista, ei solua pystytty käynnistämään ennen kuin lavapino oli käsin poistettu valoverhon edestä. Päätettiin, että painikekoteloihin tarvitaan jokaiselle valoverholle ohituspainike, jotta ei jouduta käsin poistamaan lavapinoja pois valoverhojen edestä.

Konetta koeajon ulkopuolella käytettäessä ilmeni bufferiradastolla ongelmia. Kuljettimet ajelivat itsekseen lavapinoja edestakaisin. Ongelma oli kuitenkin niin satunnainen, että se ei tullut ikinä esille koeajojen aikana. Mikäli ongelma esiintyy tulevaisuudessa useammin, koetetaan se saada ratkaistua.

Lisäksi bufferiradastolla toisen ja kolmannen kuljettimen välillä oli ketjuissa pykälä, joka helposti nykäisee lavapinon vinoon ylittäessään kynnyksen. Vielä suurempi riski aiheutui, jos nippu jäi jumittamaan kynnykselle ja seuraava bufferiradastolle yrittävä lavapino työnsi edellistä. Tällöin vaarana on, että koko pino kaatuu tai tippuu kuljettimelta. Työturvallisuusriski aiheutui, kun työntekijä joutui tämän jälkeen menemään ahtaaseen väliin vetämään pinoa käsin suoraan. Pykälä ketjuissa korjattiin näiden vaarojen välttämiseksi.

Toimittajalta lavakuorman saapuessa, saattaa lavapinoissa olla välipahveja. Mikäli välipahvit päätyvät soluun lavojen välissä, aiheutuu vikatilanteita. Tästä ilmoitettiin

toimittajille, että näitä välipahveja ei saisi lavapinojen välissä olla. Välillä niitä sinne silti väistämättä tulee, joten tähän oli keksittävä jokin muu ratkaisu. Asiaa tutkittiin ja löydettiin muutamia vastaavia ratkaisuja, joissa anturi tunnistaa ylimääräisen tavaran lavan päällä ja pysäyttää silloin koko solun toiminnan. Tällöin työntekijä pääsee poistamaan ylimääräisen tavaran lavan päältä, ennen kuin se on jumissa jossakin kohtaa radastoa. Tällainen ratkaisu lopulta otettiinkin käyttöön lavakasetti 1:sen yhteyteen.

5 SOLUN KÄYTTÖNOTTO

5.1 Työturvallisuus ja työntekijän työvaiheet solun käytössä

Nokian tehtaalla suhtaudutaan työturvallisuusasioihin erittäin vakavasti. Tätäkin solua käytettäessä on varomattomalla käytöllä mahdollisuus helposti teloa itsensä. Turvallisuuden varmistamiseksi, on käyttäjän noudatettava työturvallisuuslain (738/2002) määräyksiä. Tämän työturvallisuuslain mukaan jokaisen solua käyttävän työntekijän velvollisuutena on:

- Noudattaa ohjeita
- Huolehtia järjestyksestä ja siisteydestä
- Huolehtia turvallisuudesta ja terveydestä
- Ottaa huomioon muiden henkilöiden turvallisuus
- Välttää häirintää ja epäasiallista kohtelua
- Ilmoittaa viipymättä turvallisuuteen liittyvistä vioista ja puutteista
- Käyttää henkilökohtaisia suojavaikkeitä ja asianmukaisia työvaatteita
- Pidättäytyä vaarallisesta työstä

Lisäksi tähän soluun on sovellettu jo muilla linjoilla/koneilla olevia työturvallisuusmääräyksiä niin, että ne ovat juuri tälle solulle sopivat. Kuten muitakaan koneita tehtaassa, ei tätä solua saa käyttää kuin siihen koulutetut ja valtuutetut henkilöt. Kaikkia solua koskevia ohjeistuksia on noudatettava aina kaikissa olosuhteissa. Tämän opinäytetyön yhteydessä tehdyn käyttöohjeen ohjeistuksia tulee noudattaa aina konetta käytettäessä. Kuten muuallakin tuotantotiloissa, myös tämän solun alueella tulee aina käyttää henkilösuojaimia käsien, jalkojen, silmien ja kuulon suojaamiseen. Solun käytössä saa solua käyttää vain yksi henkilö kerrallaan, jotta vältetään vaaratilanteita.

Solua käyttää logistiikkahenkilökunta, jonka tehtävänä on purkaa kaikki tehtaalle saapuvat lavakuormat. Kuormia on tarkoitus saapua koneen käyttöönoton jälkeen ainakin arkisin kerran kahdeksassa tunnissa. Koneen nopeutta on saatu lisättyä koeajon aikana niin, että kone suoriutuu yhdestä täydestä lavakuormasta (noin 850 lavaa) 8 tunnin aikana, joten koneen pitäisi pyöriä käytännössä koko ajan.

Työntekijän tehtävänä on syöttää lavapinot lavantarkistussoluun ja käydä hakemassa tarkistetut lavapinot solusta, niin hylätyt kuin hyväksytytkin lavat. Työntekijän tehtävänä on myös käyttää valvomoa. Tavoitteena olisi, että yleisimmissä ongelmatilanteissa työntekijä pystyisi itse ratkaisemaan ongelmat ennalta määriteltyjen ohjeiden pohjalta. Työntekijät saivat nopean koulutuksen solun asentaneelta TrexTech Oy:lta koneen käyttöön. Logistiikkatyöntekijöille kuuluu myös koneen puhdistus määrätyn väliajoin.

5.2 M-Files

SCA:lla on käytössään M-Files niminen ohjelma, johon on dokumentoitu yhteen paikkaan kaikki eri ohjeistukset, joita tehtaalla on käytössä. M-Files on suomalainen tiedon- ja dokumenttienhallintaohjelmisto. Yritys on kasvanut nopeasti ja on käytössä jo tuhansissa eri yrityksissä. M-Filesiin yritys pystyy tallentamaan keskitetysti kaikki tiedostot ja dokumentit, joita yrityksessä tarvitsee käsitellä. Siinä on mahdollista myös tehdä kansiota ja alakansioita, jotta oikeat dokumentit on helppo löytää tiedoston sisällön ja metatietojen perusteella. M-Files pystytään kätevästi asentamaan yrityksen intranettiin, joten tiedostoja päästään käsittelemään kaikilta yrityksen tietokoneilta. Microsoftin Azure-pilvialustalla ja mobiilikäytöllä mahdollistetaan helppopääsy tiedostoihin. M-Files integroituu täydellisesti Windowsiin ja tukee kaikkia tiedostomuotoja (Excel, Word, JPEG, PFD jne.). M-Files saadaan myös integroitua suoraan yrityksen sähköpostiin, jotta M-Files tiedostot ovat käytettävissä ja muokattavissa sähköpostia käytettäessä.

M-Files ohjelmistolla on tarjota monia eri ratkaisuja riippuen yrityksen tarpeista. M-Files DMS on tiedon- ja dokumenttienhallintaan käytettävä ohjelma. M-Files HR on tarkoitettu henkilöstöhallinnon käyttöön, joka sisältää muun muassa:

- Rekrytointiprosessien hallinnan
- Työsuhteen elinkaaren hallinnan
- Osaamisen hallinnan
- Työntekijätiedot
- Raportoinnin

Lisäksi se integroituu osaksi jo olemassa olevia HR-järjestelmiä.

M-Files QMS (Quality Management System) on laadunhallintajärjestelmä. Toimintaohjeiden toimittaminen käyttäjille onnistuu helposti ja nopeasti. Kaikki tehtäväkuitaukset, dokumentit ja muu sisältö on aina saatavilla ja helposti löydettävissä. Laatu-järjestelmän integroiminen yrityksen muihin järjestelmiin helpottaa sen käyttöönottamista. M-Files QMS täyttää standardien asettamat vaatimukset sähköisestä laadunhallinnasta (ISO 90001, EU GMP Annex 11, FDA 21 CFR Part 11, GxP jne.). Myös SCA:lla on M-Files QMS laadunhallintajärjestelmä käytössä, josta löytyy muun muassa:

- Laatu-käsikirjat
- Prosessikuvaukset
- Toimintaohjeet
- Siivousohjeet
- Työturvallisuusmääräykset
- Koulutukset
- Kemikaalirekisteri
- Laatupoikkeamat

(M-Files:n www-sivut 2014, 28-29.)

5.3 Ohjeiden laadinta

TrexTech Oy teki SCA:lle käyttöohjeet solun käyttöön, mutta näissä ohjeissa ei juurikaan puututtu muuhun kuin yleisesti valvomon käyttöön ja yleisesti koneen toimintaan. Jotta käyttäjät käyttäisivät solua samalla tavalla ja ennen kaikkea turvallisesti, tuli tarpeelliseksi tehdä myös tarkemmat ohjeistukset itse koneen käyttöön. Ohjeiden suunnittelussa mietittiin, mikä kaikki on oleellista ja mihin asioihin on kiinnitettävä eniten huomiota. Konetta käyttäviltä logistiikkatyöntekijöiltä kysyttiin heidän mielipidettään, mitä kaikkea ohjeen pitäisi sisältää. Näiden pohjalta lähdettiin suunnittelemaan ohjeiden tekoa. Ohjeet toteutettiin niin, että niistä olisi hyötyä niin uudelle kuin jo konetta käyttäneellekin työntekijälle.

Myös näitä ohjeita laadittaessa käytettiin apuna jo olemassa olevia ohjeita ja lisäksi noudatettiin SCA:n yleisiä ohjenuoria ohjeiden teossa. SCA:lla on olemassa valmiit pohjat ohjeiden tekoon, joita tulee käyttää aina uusia ohjeistuksia tehdessä. Ohjeiden valmistuttua, täytyy jonkun toimihenkilön vielä valtuuttaa ja hyväksyä ohjeet ennen kuin ne voidaan ottaa käyttöön. Jotta työturvallisuus säilyisi mahdollisimman hyvänä, on kaikkien käyttäjien käytettävä koneita samalla turvallisella tavalla ja kaikkien eri koneiden, kuten myös tämänkin käyttöohjeet on löydettävissä M-Filesista toimintaohjeet osion alta.

5.3.1 Solun käynnistäminen ja pysäyttäminen

Turvallisuuden varmistamiseksi täytyy solu osata käynnistää ja pysäyttää turvallisesti. Ohjeita lähdettiin laatimaan tutkimalla mikä kaikki on oleellista konetta käynnistettäessä ja pysäytettäessä. Työntekijän on oltava tietoinen ja varmistuttava kaikista turvallisuusasioista, ennen kuin solu voidaan käynnistää.

Ennen solun käynnistystä pitää varmistaa, että muita henkilöitä ei ole solun alueella, kaikki ovet ovat suljettuina ja kuitattuina, valoverhot ovat kuitattuina ja järjestelmä ei ole hätäseis-tilassa. Mikäli solusta on ollut sähköt pois, tarvitsee kaikki ovet kuitata kuittaus-painikkeesta. Kun edellä mainituista asioista on varmistuttu, järjestelmä voidaan käynnistää automaattiajolle painamalla käynnistys-painiketta, joko valvomon pääsivulta tai solun nappikotelolta. Koneen ollessa automaattiajolla, näkyy tästä tieto valvomon pääsivulla ja majakassa.

Koneen pysäyttäminen on suunniteltu yksinkertaiseksi, jotta hätätilanteissa solu saadaan nopeasti pysäytettyä. Solu tulisi aina pysäyttää stop-painikkeesta, joko valvomon pääsivulta tai joltakin solun nappikotelolta.

5.3.2 Lavojen syöttäminen

Jotta solu toimisi halutulla tavalla, on tärkeää, että kuorman purkaminen koneeseen tehdään oikealla tavalla, joten tämä on yksi ohjeiden tärkeimmistä osa-alueista. Lavantarkistussolun ollessa tyhjä tai lähes tyhjä kuormaa purettaessa, puretaan kuorma

kokonaisuudessaan suoraan soluun. Soluun mahtuu laskelmien mukaan lähes täysikuorma. Solun käydessä kuorman purun aikana, ehtii muutama pino mennä solun läpi, jolloin koko kuorma mahtuu koneeseen. Mikäli solussa on paljon lavapinoja kuorman tullessa, puretaan kuorma lavojen varastointitilaan. Lavat täytyy olla erikseen jo tarkastetuista lavoista ja se tulee syöttää välittömästi soluun, kun tilaa tulee. Lavoja purettaessa on kiinnitettävä huomiota, että lavojen välissä ei ole välipahveja, muovirikaleita tai muita roskia. Mikäli näitä kuitenkin jossakin lavapinoissa esiintyy, on ohjeistuksena palauttaa lavapino toimittajalle paluukyytinä. Lavapinojen syöttöä tarkkailtaessa, tehtiin huomio, että lavapinojen korkeus saa maksimissaan olla 19 lavaa, joten tämäkin kirjattiin ylös ohjeisiin.

5.3.3 Lavojen purkaminen ottopaikoilta

Seuraavaksi laadittiin oheistus koskien lavakasetteja 2 ja 3 eli huonojen ja hyvien lavojen kasetteja. Koneen ruuhkatilanteiden välttämiseksi, tarvitsee lavapinot poistaa ottopaikoilta mahdollisimman nopeasti. Laskettiin, että viimeiselle ottopaikalle kestää yhden lavapinon tuleminen noin 4.5 minuuttia. Pinoja ottopaikalle mahtuu 2 ennen kuin kone pysähtyy. Tarvitsee lavapinot siis käydä poistamassa noin 8 minuutin välein, jotta solu ei pysähtyisi. Logistiikkahenkilökunta ei taukokotilastaan näe lavantarkistussolulle. Lopputulos oli, että solulle lisätään kamerat tai majakka, joista työntekijät näkevät taukotilaan, kun solulla on virhetilanne tai kun ottopaikoilla on lavapino.

Lavojen ottopaikoille oli löydettävä parhaat mahdolliset parametrit, eli kuinka monta lavaa kasetit pinoavat. Kasetissa 2 todettiin parhaimmaksi korkeudeksi 10 lavaa. Suurempi määrä aiheuttaisi vaaratilanteita korkeutensa vuoksi ja pienemmällä määrällä kasetti olisi ruuhkautunut nopeasti. Kasetilta 3 pyritään lavat syöttämään suoraan lavavarastossa sijaitsevalle kuljettimelle, josta automaattitrukki hakee ne tuotantoon. Tälle kuljettimelle lavat syötetään 13 lavan nipuissa, joten kasetin 3 asetukseksi oli paras vaihtoehto 13 lavaa. Tähän kirjattiin kuitenkin poikkeusehto, mikäli lavavarasto on täynnä tai lähes täynnä. Vaihdetaan tällöin asetukseksi 11 ja pinotaan 2 pinoa päällekkäin (tämän korkeampia pinoja ei varastoon mahdu), kunnes varastotila tyhjenee.

5.3.4 Yleiset ongelmatilanteet

Vaikka koeajossa suurimmat ongelmat solusta saatiin poistettua, esiintyy solussa edelleen satunnaisia ongelmia, jotka todettiin mahdottomiksi tai liian vaikeiksi poistaa kokonaan. Tällaisten ongelmien ratkaisemiseksi, täytyi tutkia, mitkä ongelmat esiintyvät useimmiten ja kuinka ne tulisi ratkaista. Solu on kuitenkin helppo saada sekaisin, mikäli asioita tekee väärässä järjestyksessä tai väärään aikaan. Jo koeajojen aikana huomattiin tällaisia ongelmia. Myös logistiikkahenkilökunnan käytön aikana esiintyneet ongelmat kirjattiin ylös, varsinkin sellaiset, jotka ovat esiintyneet useimmiten ja joiden ratkaisemisessa on käyttäjillä ollut ongelmia. Lisäksi tutkittiin valvomon hälytyslistaa, mitkä vikatilanteet ovat toistuneet useimmin. Näiden pohjalta lähdettiin kirjoittamaan ohjeistusta yleisimpien ongelmatilanteiden ratkaisemiseen.

Lavojen jumittumiset osoittautuivat useimmin esiintyväksi ongelmaksi solun käyttäjillä. Kun lava tai lavapino jumittuu jossakin kohtaa radastoa, tulee tästä hälytys valvomoon ja kyseinen ohjaussekvenssi asettuu vikatilaan. Tällöin käyttäjän täytyy käydä havainnoimassa syy minkä takia lava/lavapino jumittaa ja onko tämä korjattavissa. Jos tilanne saadaan korjattua niin, että lava/lavapino pystyy jatkamaan kulkuun ongelmitta, tarvitsee vain nollata kyseinen ohjaussekvenssi valvomosta, jolloin kyseinen ohjelmalohko asettuu alkutilaansa. Mikäli kuitenkin lava/lavapino joudutaan poistamaan tai järjestelmässä on haamulava/-lavapino, tarvitsee käyttäjän sekvenssin nollauksen lisäksi tyhjentää lavan paikallaanoloa ilmaiseva muistipaikka valvomon pääsivun S/R-painikkeesta. Useimmin lavapinot jumittivat bufferiradaston kolmella ensimmäisellä kuljettimella ja yksittäiset lavat ensimmäisellä kääntimellä, joten näistä kohdista päätettiin kirjoittaa yksityiskohtaiset ohjeet. Lisäksi ohjeisiin kirjattiin yleiset ohjeet lavajumitustilanteiden purkamiseen.

Lavakasetilla 1 huomattiin, että solu antoi usein hälytyksen ”lavakasetti 1 ei sulkeudu”. Kun asiaa tutkittiin, todettiin että lavakasetin kynnet eivät jostain syystä aina sulkeudu itsestään loppuun asti ja käyttäjän täytyy potkaista kynsiä, jotta kynnet pääsevät kiinni. Tämänkin vian ratkaisu nähtiin tarpeelliseksi kirjata ylös ohjeisiin. Tässäkin voi lavakasetin ohjaussekvenssiin tulla välillä vikaviesti, joten käyttäjän on syytä tarkistaa aina tämän vian tullessa, onko ohjaussekvenssiin tullut hälytyksestä vikaviesti ja nollata sekvenssi, jos vikaviesti on tullut.

Kun soluun tulee vikatilanne ja lava/lavapino jää valoverhon kohdalle, ei solua saada käynnistettyä ennen kuin lava/lavapino on poistettu valoverhon edestä. Jotta näissä tilanteissa ei käyttäjän tarvitsisi käydä käsin poistamassa lavaa/lavapinoa pois valoverhon edestä, koettiin tarpeelliseksi asentaa painikekotelolle valoverhojen ohitus. Valoverhojen ohituksen käyttö todettiin tarpeelliseksi kirjata ylös ohjeisiin. Valoverhojen ohitus onnistuu, kun kone asetetaan käsiajolle ja käydään kyseisen valoverhon painikekotelolta kääntämässä valoverhon ohitus-painike päälle. Tämän jälkeen saadaan käsiajolla ajettua lava/lavapino pois valoverhon edestä, jonka jälkeen kone voidaan normaalisti käynnistää automaattiajolle.

6 SOLUN SIIVOUS

SCA:n käytäntö on, että jokaisella linjalla ja koneella toteutetaan viikkosiivous ennalta määrättyinä päivinä joka viikko. Lisäksi tarpeelliseksi nähtäville kohteille tehdään tietyin määrääjain puhdistus, jota SCA:lla kutsutaan nimellä ”CIL” (Cleaning Inspection Lubrication) eli puhdistus, tarkastus ja voitelu. Koska lavantarkistussolu on SCA:n tehtaassa uusi, ei tälle koneelle ollut vielä olemassa mitään ohjeistuksia. Tehtävänä oli suunnitella ohjeet viikkosiivoukseen. Lisäksi tutkittiin mille kohteille olisi syytä tehdä CIL-ohjeet ja toteuttaa ne. Näitä suunnitellessa keskusteltiin asioista yhdessä logistiikkatyöntekijöiden ja toimihenkilöiden kanssa, jotta kaikki tarpeelliset asiat tulisivat esille.

6.1 Viikkosiivous

Lavantarkistussolu siivottiin ensimmäistä kertaa elokuussa 2014. Siivouksesta oli suuri hyöty viikkosiivouksen suunnittelussa, kun saatiin konkreettista näkökulmaa siivoukseen. Ensimmäiset huomiot olivat, että tarkistusradaston kääntimien aluset likaantuvat nopeasti ja niiden alle kertyy yllättävänkin isoja roskia. Siivouksen yhteydessä huomattiin myös, että nykyiset siivoustarvikkeet ovat riittämättömät. Tarkistusradastolla on todella ahtaita paikkoja, joita ei pelkän harjan avulla saada siivotua.

Viikkosiivouksen sujuvuuden kannalta, oli lavantarkistuskoneelle hankittava uudet siivoustarvikkeet. Hankintalistalle tuli erilaisia harjoja, lasta ja lapio sekä niitä varten oma teline, joka kiinnitetään solun suoja-aitaan. Solun läheisyyteen hankittiin energiajäte-, pahvijäte- ja sekajätelavat sekä pienempi roskakori bufferiradan yhteyteen. Myös teollisuusimuria tarvitaan siivouksen yhteydessä, mutta niitä tehtaalla oli jo entuudestaan riittävästi, joten niitä ei tarvinnut hankkia. Solussa on paljon herkkiä valokennoja ja muita osia, nähtiin tarpeelliseksi, että paineilmapuhdistus suoritetaan paineilmapistooleilla. Bufferiradan takana sijaitsee kolme paineilmakelaa ja näissä oli valmiiksi kytkettynä paineilmapistoolit, joten tämän järjestäminen ei vaatinut toimenpiteitä. Lisäksi tarpeelliseksi nähtiin hankkia rajauspylväät alueelle, jotta muut tietävät, että siivous on käynnissä. Varsinkin paineilma puhalluksen aikana pystyttäi-

siin välttämään ohikulkua ja vaaratilanteita puun palasten ynnä muiden roskien lentäessä.

Siivouksen ohjeistus aloitettiin kirjoittamalla, mitä välineitä siivouksessa tulisi käyttää ja mistä nämä löytyä. Suunnitellessa sopivaa päivää viikkosiivouksen toteuttamiseen keskusteltiin logistiikkatyöntekijöiden kanssa ja kysyttiin heidän mielipidettään sopivasta ajankohdasta. Päätimme, että viikkosiivous tehdään joka lauantaina ilta-vuoron toimesta, silloin on työviikon hiljaisin hetki.

Siivous aloitetaan tyhjentämällä koko lavantarkistussolu kaikista lavoista, eli kone ajetaan täysin tyhjäksi. Tämän jälkeen laite pysäytetään pääsähkökeskuksen hätäseis-painikkeella. Aloitetaan käymällä koko solu jalkaisin läpi, kerätään isoimmat roskat käsin mukaan ja tarkastellaan samalla silmämääräisesti, että kaikki on kunnossa.

Itse siivous aloitetaan harjaamalla koko solu. Solu käydään systemaattisesti läpi aloittaen lavojen jättöpaikasta ja bufferiradasta, kulkien kohti tarkistusradastoa. Suu-rin huomio täytyy kiinnittää kääntimien kohdalla, joihin kerääntyy kaikista eniten roskia. Kun koko solu on puhdistettu mahdollisimman hyvin harjojen avulla, kerä-tään kaikki roskat lapiolla jätelavoille. Kuljettimien väleihin kerääntyy pölyä, joita on harjalla mahdotonta puhdistaa. Lopuksi puhdistetaan paineilmapistoolien avulla kaikki paikat, joihin likaa on jäänyt. Kun siivous on suoritettu, palautetaan tarvikkeet paikoilleen ja tarkistetaan vielä, että solussa on kaikki kunnossa. Kuitataan valover-hot ja ovipiirit, jonka jälkeen testataan muutamalla lavapinolla, että kone toimii oi-kein. Siivouksen päätteeksi käydään vielä tyhjentämässä jätelavat, mikäli tarpeellista.

6.2 CIL-ohjeet

CIL-ohjeistuksia tehdessä ensimmäisenä huomio kiinnittyi solun ”sydämeen” eli ko-nenäkökameroihin. Kamerate ovat hyvin suojatussa omassa tilassaan, mutta ajan mit-taan sinne kertyy silti likaa. Kuitenkin kamerat ja niiden linssit ovat erittäin herkkiä, joten siivous tarvitsee suorittaa erityistä varovaisuutta noudattaen. Tähän toimenpi-teeseen oli hankittava puhdistusliinat, joiden avulla kamerat puhdistetaan. Päätettiin, että kamerat tulisi puhdistaa kerran kuukaudessa, joka onnistuu aina kuukauden en-simmäisen viikkosiivouksen yhteydessä. Ohjeissa painotettiin, että kamerat puhdiste-

taan vain ja ainoastaan niihin tarkoitetuilla puhdistusliinoilla. Puhdistusta suoritettaessa on oltava erityisen varovainen, että linssiä/kameraa ei liikuteta paikoiltaan. Lisäksi puhdistuksen jälkeen on konenäön lävitse ajettava muutama lava ja tarkkailtava, että kuvaus toimii normaalisti.

Toinen kohde, jolle havaittiin CIL-ohjeistuksen olevan tarpeellinen, on solussa olevien ketjujen voitelu. Solussa ei joka paikassa ole ketjuja, vaan suurin osa kuljettimista toimii niin sanottujen rullien avulla. Ketjuja kuitenkin löytyy lavapinojen jättöpaikalta, bufferiradastolta ja lavakasetilta 2. Ketjujen voitelu kuuluu kunnossapitoyksikölle, joten he hoitavat voitelun ja muut tarvittavat toimenpiteet siihen liittyen.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tekemistä helpotti suuresti, kun olin alusta astin mukana solun koeajossa. Koeajon aikana opin käyttämään koko lavantarkistussolua erittäin hyvin, joten minulla oli jo tässä vaiheessa hyvät valmiudet koneen käyttöön. Olin entuudestaan työskennellyt yrityksessä, se helpotti myös osaltaan toimeksiantoon sisäänpääsyä. Opinnäytetyön aiheenani ollut lavantarkistussolu on uniikki, eikä tällaista ja tässä tarkoituksessa olevaa laitetta ole muualla käytössä. Siitä johtuen tiedonhaku oli osittain haastavaa. Pääasiassa työ toteutettiin keskustelemalla tehtaan insinöörien ja tuotteen toimittaneen TrexTech Oy:n henkilökunnan kanssa.

Pidin aihetta erittäin mielenkiintoisena ja opin paljon työtä tehdessä, niin yleisesti automaatiosta, logistiikasta, tuotannosta ja kaikkiin näihin liittyvistä asioista, kuten myös tarkemmin tämän solun toiminnasta. Uskon, että tämän työn mahdollinen lukijakin saa hyödyllistä tietoa tämän tyyppisistä sovelluksista, sekä erilaisten laitteiden ohjeiden laadinnasta ja saa ainakin yhden lisänäkökulman, kuinka ohjeiden laadinta voidaan toteuttaa.

Opinnäytetyön tarkoitus oli olla mukana lavantarkistussolun koeajoissa, havaita mahdollisia vikoja laitteessa, laatia yhteinen ohjeistus solun käyttöön ja laatia erilaiset siivousohjeet soluun. Mielestäni onnistuin tehtävässä hyvin ja toimeksiantajan palaute on ollut positiivista. Raporttiin olisin mielelläni kertonut tarkemmin vastaan tulleista ongelmanratkaisuksista, mutta tiedonhankinta opinnäytetyöhön oli vaikeaa ja toimeksiantaja oli tarkka mitä tietoja saadaan ulkopuolisille luovuttaa, osoittautui se hankalaksi.

LÄHTEET

1. SCA:n www-sivut. Viitattu 3.9.2014. <http://www.sca.com>
2. Lotuksen www-sivut. Viitattu 3.9.2014. <http://www.lotus.fi>
3. M-Files:n www-sivut. Viitattu 19.11.2014. <http://www.m-files.com/fi>

