



# Energian erottamistarpeiden kartoitus

Ismo Jylhä-Ollila

OPINNÄYTETYÖ  
Joulukuu 2020

Biotuote- ja prosessitekniikka  
Paper and packaging technology

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Biotuote- ja prosessitekniikka  
Paper and packaging technology

Jylhä-Ollila, Ismo:  
Energian erottamistarpeiden kartoitus

Opinnäytetyö 43 sivua, joista salassapidettäviä liitteitä 20 sivua  
Joulukuu 2020

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli työturvallisuuden kehittäminen Amcor Flexibles Valkeakoski Oy:n (entinen Bemis Valkeakoski Oy) tuotantotiloissa. Työn pääpainona oli kartoittaa, toteuttaa ja käyttöönottaa Lock Out/Tag Out (LOTO), lukitus ja merkintä – menetelmä tuotantotöiden aikana. LOTO-menetelmä on peräisin Yhdysvalloista, missä OSHA (The occupational safety and health administration) on luonut standardin vaarallisen energian kontrolloimiseksi. Euroopan talousalueen standardit ja direktiivit velvoittavat alueen mailta menetelmän käyttöä. Suomessa LOTO-menetelmän toimeenpanemista edellytetään koneissa ja laitteissa alasajon ja seisokkien aikana. Lock Out/Tag Out-menetelmää käyttäen mahdollisesti vaaralliset koneet ja laitteet saadaan suljettua ja saatettua energiatasot tarpeeksi alas, jotta kunnossapito-, huolto-, siivous-, että muut työt voidaan tehdä turvallisesti. Tähän liittyvällä kartoitustyöllä ja rekisteröinnillä pyritään vähentämään vaarallisten työolosuhteiden ja työtapaturmien määrää.

Lock Out/Tag Out-turvalukitusmenetelmä otettiin yrityksessä käyttöön myös tuotannossa osana monia muutoksia työturvallisuuteen liittyen. Vuonna 2019 tapahtui suuren luokan yrityskauppa Amcorin ja Bemiksen välillä ja fuusion seurauksena toimipisteiden työturvallisuuteen liittyvät asiat täytyi tuoda linjaan uuden yrityksen kanssa, yhtenä näistä tuotannon LOTO. Kunnossapidon osalta LOTO- asioita ei työssä huomioitu. Amcor Flexibles Valkeakoski Oy:n keskeisiin arvoihin kuuluu turvallisuus ja LOTO- menetelmän käyttöönotolla turvataan työntekijöiden ympäristö tuotannon ohessa tapahtuvien toimien aikana. LOTO-menetelmän tarpeen kartoitus ja toteutus tehtiin toimipisteen kaikille tuotantokoneille.

Työturvallisuuden parantaminen LOTO- menetelmää käyttäen saatiin yrityksessä alkuun ja sen käyttöönottoa käytiin henkilöstön kanssa läpi. LOTO-menetelmää koskevat tuotetut dokumentit ja materiaali annettiin yrityksen käyttöön. Näihin sisältyy mm. rekisteritaulukot ja ohjeistusmateriaali. LOTO on pysyvä turvallisuushanke ja yritys jatkaa itse menetelmän kehittämistä sekä lisää tarvittaessa uusia kohteita ja ohjeita tuotettujen mallien avulla. Työ sisältää salassa pidettäviä liitteitä, jotka liittyvät yrityksen tuotantokoneisiin.

---

Asiasanat: loto, log out tag out, työturvallisuus, energian eristäminen

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Bioproduct- and process engineering  
Paper and packaging technology

Jylhä-Ollila, Ismo:  
Mapping of Energy Isolation Needs

Bachelor's thesis 43 pages, 20 pages of confidential appendices  
December 2020

---

The aim of this thesis is to improve work safety in Amcor Flexibles Valkeakoski Oy (former Bemis Valkeakoski Oy) production facilities. The focus of the work is to map, develop and deploy Lock Out/Tag out procedure during production work. Lock Out/Tag Out procedure comes from the United States, where OSHA (The occupational safety and health administration) has produced a standard to control and contain dangerous energy. The European economic areas standards and directives require their member countries to use this procedure. In Finland this procedure is required in machines during longer downtimes and stoppages. Using Lock Out/Tag Out procedure it's possible to lower the energy states of machines so that maintenance and cleaning work that happens during production can be done without risk of for example unexpected starting of the machine, thus lowering the risk of accidents.

Lock Out/Tag Out procedure will be taken to use in the company as part of many changes regarding work safety. The factories in question have been part of Bemis before 2019, when Amcor and Bemis fused together in a big merger. As a result of the merger the safety policies of the Bemis facilities must be brought to the level Amcor requires and one of these policies is Lock Out/Tag Out procedure during production work. This work does not consider the Lock Out/Tag Out systems of the maintenance workers. Work safety is one of the key values of Amcor Flexibles Valkeakoski Oy and with LOTO- procedure the work environment of the production workers during maintenance and cleaning will be made safer. The mapping and implementation of the procedure was done for all the production machines of Amcor Flexibles Valkeakoski Oy.

The improvement of work safety by using LOTO-procedure got started and it was introduced to the workers. The materials concerning the procedure were given to the use of the company. These materials include registry sheets and instruction materials. The company will keep on developing the procedure and will add new machines or places where procedure must be implemented using the provided tools. This work contains confidential appendices that consider the production machines of the company.

---

Key words: loto, log out tag out

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	AMCOR FLEXIBLES VALKEAKOSKI OY .....	6
3	TYÖN TAVOITTEET JA MÄÄRITYS .....	7
	3.1 Työn tavoitteet ja määrittely .....	7
	3.2 Lock Out/Tag Out - nykytilanne.....	8
4	TYÖTURVALLISUUS JA LAINSÄÄDÄNTÖ.....	9
	4.1 työturvallisuuslaki 23.8.2002/738 .....	9
	4.1.1 1 luku, 1 §, tarkoitus .....	9
	4.1.2 2 luku, 8 §, työnantajan yleinen huolehtimisvelvoite .....	9
	4.1.3 2 luku, 10 §, työn vaarojen selvittäminen ja arviointi.....	9
	4.1.4 5 luku, 41 §, koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden käyttö .....	10
	4.2 Työtapaturman ennaltaehkäisy .....	10
	4.3 Työsuojelu ja -turvallisuus Amcorilla .....	11
5	LOCK OUT, TAG OUT.....	12
	5.1 LOTO määrittelmä.....	12
	5.2 LOTO:in tarkoitus .....	12
	5.3 Lock out, tag out-menetelmä tuotantotöiden aikana.....	13
	5.4 Energianlähteet.....	13
	5.5 Lock out, Tag out-menetelmän toimenpiteet .....	13
6	TUOTANNON LOCK OUT, TAG OUT TOTEUTUS AMCOR FLEXIBLES VALKEAKOSKI OY:LLE .....	15
	6.1 LOTO-menetelmän tarpeen kartoitus.....	15
	6.2 Energian erotus.....	16
	6.3 Ohjeistukset ja lukkotaulut .....	16
	6.4 Käyttöönotto ja henkilöstön koulutus.....	18
7	YHTEENVETO .....	19
	LÄHTEET .....	21
	LIITTEET .....	22

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja kartoittaa tarve sekä toteuttaa ja käyttöönottaa LOTO-menetelmä Amcor Flexibles Valkeakoski Oy:n tuotantotiloissa. LOTO-lyhenne tulee sanoista Lock out/ Tag out, missä Lock out tarkoittaa energian erottamista sekä lukitsemista ja Tag out henkilökohtaista merkintää. LOTO-menetelmän pyrkimyksenä on saada suljettua energiavirrat ja tuoda laitteen tai koneen energiatasot alas estäen tuotannon työntekijöitä asettamasta itseään vaarallisiin olosuhteisiin työtehtävien aikana.

Kun yrityskauppa Amcorin ja Bemiksen välillä toteutui, aukesi mahdollisuus tuottaa ”uudelle” yritykselle kyseinen työ. Amcorin nimen alle siirryttäessä myös työturvallisuusasiat täytyy tuoda Amcorin linjaamalle tasolle. Bemiksellä ei tuotannon työtehtävissä käytetty LOTO-menetelmää systemaattisesti, mutta Amcorilla tätä vaaditaan. Kunnossapidon LOTO-menettely on jo olemassa ja sitä ei tässä työssä käsitellä.

LOTO-menetelmän tarkoituksena on poistaa tuotannosta riskitekijöitä ja näin minimoida riskit työskenneltäessä. Amcor panostaa vahvasti työturvallisuuteen ja muutos näkyy selvästi tehtailla. Tuotantokoneiden suojauksia on huomattavasti lisätty ja paranneltu viimeisen vuosikymmenen aikana ja ne ovat jo hyvin korkealla tasolla, joten LOTO:in käytännön tarve täytyy arvioida ne huomioiden. LOTO-kartoitus ja toteutus tehtiin kaikille Amcorin Varsanhännän tehdasalueen tuotantokoneille.

Amcor Flexibles Valkeakoski Oy:llä ohjaavana henkilönä toimii jalostusosaston tuotantopäällikkö Marko Hopia. Kunnossapidon päällikkö Jussi Korhonen ja EHS-päällikkö Jukka Sadeharju toimivat apuna LOTO-käytännön toteutuksen, rajaamisen ja muotoilun kanssa. Lisäapuna toimivat tuotannon esimiehet, insinöörit ja muu henkilöstö.

## 2 AMCOR FLEXIBLES VALKEAKOSKI OY

Amcor Flexibles Valkeakoski Oy valmistaa sekä jalostaa elintarviketeollisuudelle pakkauskalvoja. Ennen vuoden 2019 jättikauppoja toimipaikka toimi nimellä Bemis Valkeakoski Oy. Molemmilla yrityksillä on pitkä ja vahva historia pakkausten ja etenkin muovi- ja joustopakkausten valmistuksesta. Yritykset on perustettu alkuperäisessä muodossaan: Bemis vuonna 1858 ja Amcor vuonna 1860.

Nykypäivänä Amcor jakautuu kahteen pääryhmään; joustopakkaukset sekä kovamuovipakkaukset. Joustopakkaukset (Flexibles Packaging) kehittää ja tuottaa joustavia ja taittavia pakkauksia, sekä muovi-, että biopohjaisina. Tähän ryhmään kuuluu neljä pääaluetta: Flexibles Europe, Middle East and Africa; Flexibles Americas; Flexibles Asia Pacific ja Specialty Cartons. Valkeakosken toimipaikka kuuluu näistä ensimmäiseen. Myös kovamuovit jakautuvat neljään alueeseen: North America Beverages; North America Specialty Containers; Latin America ja Bericap Closures. (Amcor 2020.)

Valkeakoskella työskentelee vajaa 300 henkilöä, joista toimihenkilöitä on noin 100. Valkeakosken toimintoihin lukeutuu: kalvonvalmistus ekstruusiolla, flexopainatus, laminointi ja leikkaus.

Valkeakoskella valmistetaan muovikalvoja, jotka koostuvat peruspolymeereistä ja lisäaineista, joilla saadaan haluttuja ominaisuuksia. Valmistukseen käytetään granulaattimuodossa olevaa muovia. Toimipiste jakautuu kahteen eri tehdasrakennukseen. Toinen tehdasrakennus toimii tänä päivänä puhtaasti kalvonjalostuksen parissa, ja tätä rakennusta kutsutaan nimellä ”kantatehdas”. ”Opax”- tehtaalla vuorostaan keskitytään valmistamaan kalvoa. Näillä tehtailla on fyysistä välimatkaa muutama sata metriä. Työntekijöiden liikkuvuus tehtaiden välillä on vähäistä, joten niille tehtiin omat LOTO-rekisterit.

### 3 TYÖN TAVOITTEET JA MÄÄRITYS

#### 3.1 Työn tavoitteet ja määrittäminen

Työn pohjimmainen tarkoitus on parantaa turvallisuutta ja tuoda LOTO- käytäntö myös tuotannon ohessa tehtäviin toimiin. Lockout/Tagout (LOTO)-menetelmän tuomisella tuotantoon pyritään parantamaan työntekijän henkilökohtaista turvallisuutta sekä eliminoimaan mahdolliset riskit, jotka voivat altistaa tapaturmalle. LOTO:in työohjeistuksen avulla työntekijä tietää miksi, miten ja milloin energialähteet täytyy lukita ja kuinka se tehdään. Näin estetään esimerkiksi koneen ennalta arvaamaton käynnistyminen (ihmisen tai vian aiheuttama) ja muodostetaan turvallinen ympäristö esimerkiksi huolto- ja siivoustöitä varten. Työssä määritetään turvalliset tavat siivous- ja huoltotöiden suorittamiseen ja integroidaan LOTO-menetelmä osaksi normaalia tuotantotyötä. Amcorin ohjeistuksen mukaan tuotannon LOTO on tarpeellinen jos: a) työntekijä joutuu poistamaan tai kiertämään turvalaitteen b) työntekijä joutuu laittamaan itsensä tai osan itseään potentiaaliseen vaaranpaikkaan tai suljettuun tilaan.

Opinnäytetyö aloitettiin tuotantolaitteiden ja koneiden kartoituksesta. Listattiin kaikki tuotannon työpisteet tehtaalla ja luotiin niistä Excel-taulukot. Yhdessä henkilöstön kanssa käytiin läpi koneisiin kuuluvia mekanismeja sekä ympärillä kulkevat energiavirrat. Seulottiin tehdasjärjestelmästä löytyvää raportointia ja T-kortit (tuotantotöiden ohessa suoritettavat syklittäin tulevat tehtävät) ja eroteltiin tehtävät, jotka mahdollisesti täyttävät LOTO-standardin käyttöönottokriteerit. Haastateltiin tiloissa työskenteleviä esimiehiä, insinöörejä sekä itse työntekijöitä, keiden käyttöön LOTO tulee.

Kartoituksen tavoitteena oli löytää tuotannosta laitteet ja työvaiheet, joissa on mahdollisuus altistaa tuotannon työntekijä vaaraan tuotannon ohessa suoritettavia työtehtäviä tehdessä. Tämän pohjalta luotiin tehdaskohtainen Excel-taulukko, johon on listattuna jokainen kone, LOTO tarve, erotettava energia, työvaihe sekä muut huomioitavat asiat. Luotu excel-taulukko antaa selkeän kuvan tehtaan tuotannon LOTO tilanteesta ja se ei ole staattinen, vaan siihen voidaan helposti tarpeen mukaan lisätä kohteita tai muuttaa toimintatapoja.

Kartoituksen jälkeen etsittiin sen aikana ilmenneiden LOTO-kohteiden energiavirtojen sulkupaikat ja luotiin ohjeistukset energiavirtojen sulkemiseen koneittain. Tehtiin myös työskentelytiloihin lukkotaulut, joista haetaan lukot, kun LOTO-menettelylle on tarve. Tämän jälkeen koulutetaan henkilöstö ja käyttöön otetaan LOTO-menettely.

### **3.2 Lock Out/Tag Out - nykytilanne**

Työn aloitusvaiheessa LOTO-standardia ei tehtailla sovellettu tuotantotöiden ohella systemaattisesti. Kunnossapidolla on oma LOTO, jota tämä työ ei koske. Suurimmat riskit johtuen LOTO:in puuttumisesta tuotannossa liittyvät koneen ennalta arvaamattomaan käynnistymiseen. Käynnistyminen voi johtua toisen työntekijän toimista tai mahdollisesta vikaantumisesta muodostaen tilanteen, jossa työntekijä voi loukata itsensä. Esimerkiksi monilla työpisteillä on kone mahdollista käynnistää ilman- tai rajatulla näköyhteydellä. Tämä luo mahdollisen riskitilanteen, missä toinen työntekijä ei huomaa toisen työskentelevän koneen parissa ja laittaa koneen käyntiin. LOTO:in avulla estetään vastaavan tilanteen mahdollinen syntyminen.



## 4 TYÖTURVALLISUUS JA LAINSÄÄDÄNTÖ

### 4.1 työturvallisuuslaki 23.8.2002/738

#### 4.1.1 1 luku, 1 §, tarkoitus

Työturvallisuuslain ensimmäinen pykälä määrittää lain tarkoituksen ja pyrkimyksen. Lain tarkoituksena on kehittää työolosuhteita ja työympäristöä, jotta voidaan turvata työntekijöiden työkyky sekä torjua ja ennalta ehkäistä työtapaturmia, ammattitauteja tai muita terveydellisiä haittoja. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, 1 §.)

#### 4.1.2 2 luku, 8 §, työnantajan yleinen huolehtimisvelvoite

Kahdeksas pykälä määrittää työnantajan velvoitteet ja vaadittavat toimenpiteet työturvallisuuden takaamiseksi. Sen mukaan työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden terveydestä ja turvallisuudesta töitä tehdessä. Työnantajan vastuulla on suunnitella, valita, mitoittaa ja toteuttaa työolosuhteiden kehittämiseksi tarvittavat toimenpiteet. Seuraavia periaatteita tulee noudattaa mahdollisuuksien mukaan:

- 1) *vaara- ja haittatekijöiden syntyminen estetään;*
- 2) *vaara- ja haittatekijät poistetaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, ne korvataan vähemmän vaarallisilla tai vähemmän haitallisilla;*
- 3) *yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen yksilöllisiä; ja*
- 4) *tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittyminen otetaan huomioon.* (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, 8 §.)

#### 4.1.3 2 luku, 10 §, työn vaarojen selvittäminen ja arviointi

Kymmenes pykälä määrittää työnantajan velvollisuudet työn vaarojen selvittämisen osalta. Sen mukaan työnantajan on selvitettävä ja tunnistettava järjestelmällisesti haitta- ja vaaratekijät, jotka liittyvät työhön, työympäristöön ja

työolosuhteisiin. Jos vaaratekijöitä ei voi poistaa on niiden merkitys turvallisuudelle ja terveydelle arvioitava. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, 10 §.)

#### **4.1.4 5 luku, 41 §, koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden käyttö**

Pykälä 41 määrittää koneiden ja työvälineiden huoltoon ja korjaukseen liittyviä asioita. Sen mukaan työvälineitä ja koneita tulee huoltaa, käyttää, hoitaa ja puhdistaa asianmukaisesti. Pääsyä vaara-alueille tulee rajoittaa mm. turvalaitteiden, suojen, rakenteen ja sijoituksen avulla. Puhdistus-, korjaus-, häiriö- ja muihin poikkeustilanteisiin täytyy varautua niin, etteivät ne aiheuta työntekijöiden terveydelle vaaraa tai haittaa. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, 1 §.)

#### **4.2 Työtapaturman ennaltaehkäisy**

Tärkeimpänä nykypäivän työturvallisuudessa on tunnistaa vaarat ja ennaltaehkäistä mahdolliset tapaturmat. Turvallisuuden edistäminen on järjestelmällistä toimintaa, jossa tulee huomioida mm. työvälineet, työympäristö, työtavat, työmenetelmät ja organisaation toiminta. Työtapaturmia ehkäistään tunnistamalla ja poistamalla vaaraa aiheuttavat tekijät. Mikäli poistaminen osoittautuu mahdottomaksi, pyritään tapaturman riskiä vähentämään mahdollisimman matalalle tasolle. Mikäli uhka tunnistetaan ja toimiin ryhdytään jo ennen tapaturman sattumista, voidaan turvallisuustyötä pitää onnistuneena. Työturvallisuutta on aina mahdollista kehittää ja tavoitteena on tietenkin tapaturmaton työpaikka, mikä kuitenkin on hieman ristiriidassa käytännön todellisuuden kanssa, mutta se ei estä sen tavoittelemista. Työturvallisuustyön tulee olla jatkuvasti kehittyvää ja sen tulee reagoida työpaikalla tapahtuviin muutoksiin, toisin sanoen työympäristön seuranta on erittäin tärkeä osa ennaltaehkäisyä. (Työsuojelu 2018.)

### 4.3 Työsuojelu ja -turvallisuus Amcorilla

Amcor tunnistaa vastuunsa globaalina johtavana pakkaustuotteiden tuottajana ja pyrkii toiminnallaan saavuttamaan turvallisuuden tason, missä loukkaantumisia ei synny. Yritys on sitoutunut luomaan tapaturma-, sairaus- ja vahinkovapaan ympäristön kaikille työntekijöille, alihankkijoille ja vierailijoille.

Yritys pyrkii jatkuvasti parantamaan suorituskykyään etsimällä turvallisempia keinoja tuottaa ja jakaa tuotteitaan. Varmistaakseen tämän yritys erityisesti huomioi seuraavat asiat:

- Toimenpiteet suoritetaan paikallisen lainsäädännön ja Amcorin standardien mukaan
- Yritys asettaa ja arvostelee päämäärät, KPI:it ja tavoitteet
- Avoin kommunikaatio suorituskyvystä työntekijöiden ja yhteisön välillä.
- Varmistaa, että työntekijät, urakoitsijat ja vierailijat ovat tietoisia yrityksen turvallisuuspolitiikasta.
- Kouluttaa työntekijät ja alihankkijat varmistaakseen, että standardit ovat täysin ymmärretty ja tuotu käytäntöön.
- Tarjoaa ja varmistaa, että kaikki tarvittavat turvavälineet ovat käytössä.
- Käyttää riskinhallintaprosessia ja varmistaa yhdenmukaisuus työympäristöjen toiminnassa.

Amcorilla on käytössä toimintamalli, jonka avulla parannetaan turvallisuutta jatkuvasti. Se muodostuu seuraavista:

- Turvallisuuskäytäntö - linjaa yritystason päämäärät ja sitoumukset.
- Amcorin standardit – määrätyt käytännöt, jotka linjaavat vähimmäisvaatimukset jokaiselle toimipisteelle.
- Menetelmät ja suunnitelmat – Toimenpiteet ja suunnitelmat, joista ilmenee, kuinka toimipisteiden tulee täyttää standardin linjaamat vähimmäisvaatimukset
- Vankka hallintorakenne – Säännölliset sisäiset ja ulkoiset turva-auditoinnit.
- Globaali ohjauskomitea jatkuvan kehityksen tueksi ja lisäämään tietoisuutta Amcorin linjauksista ja standardeista. (Amcor Safety Policy 2015.)

## 5 LOCK OUT, TAG OUT

### 5.1 LOTO määritelmä

Lock Out, Tag out (LOTO), Lock Out, Tag Out, Try Out (LOTOTO) tai lock and tag on useimmiten teollisuus- ja tutkimusympäristössä käytetty turvallisuuslukituskäytäntö. Sen toimintaperiaatteena ja vaatimuksena on irrottaa ja asettaa laite energiatasoiltaan vaarattomaksi ennen töiden aloittamista. Tämä estää koneen mahdollisen äkillisen käynnistymisen tai energian laukeamisen kesken töiden. LOTO:ia käytetään laajalti teollisuudessa työturvallisuuden nimissä ja on lain mukaan vaadittu mm. ETA-maissa.

Euroopan tasolla EU-direktiivi 89/655 säätelee ja määrää energialähteiden poissulkemisesta koneista huollon tai korjauksen ajaksi. Direktiivin mukaan työlaitteiden tulee olla varustettu poiskytkennällä energianlähteestä ja jälleenkytkennän tapahtuvan työnsuorittajan osalta riskittömästi. (89/655/ETY, § 2.14.) Työlaitteet ja koneet tulee myös merkitä varoituskilvillä tai muita menetelmiä käyttäen. (89/655/ETY, § 2.15.)

Myös Suomessa Valtioneuvoston päätöksenä 1314/94, pohjautuen käyttöpäätökseen Vnp 856/98 22 § edellytetään LOTO-menetelmän käyttöä ohjelmien ja sovelluksien käyttöä koneissa ja laitteissa seisokkien ja alasajon aikana. (Sareskoski 2001.) Työväline on varustettava laittein, joilla se voidaan erottaa energialähteistään ja uudelleenkytkentä saa olla mahdollista vain niin, että työntekijä ei asetu vaaraan. (Vnp 856/1998, 2 §.)

### 5.2 LOTO:in tarkoitus

LOTO-menetelmän tarkoituksena on estää työntekijän joutuminen vaarallisiin olosuhteisiin koneen tai laitteen ympäristössä. Näihin vaaroihin lukeutuu mm. odottamaton käynnistyminen ja energian odottamaton vapautuminen. LOTO-menetelmän tarkoituksena on erottaa laite niistä energiavirroista, jotka voivat aiheuttaa riskin työntekijälle työn aikana. Menetelmässä huomioidaan kaikki vaarallinen energia; sähkö, mekaaninen, hydraulinen, pneumaattinen, kemiallinen, lämpö ja painovoima. (Sarlin 2018.)

Vapaasti suomennettuna Lock out, Tag out tarkoittaa lukitsemista ja merkitsemistä, laajennettuna Lock out, Tag out, Try out lukitsemista, merkitsemistä ja varmistusta. Termi Lock out tarkoittaa viittaa energiavirran sulkemiseen ja syötöstä erottamiseen, Tagout viittaa henkilökohtaiseen lukkovarmistukseen ja merkintään, Try out taas viittaa energiasulun testaukseen ja varmistukseen siitä, että energiavirta on suljettu.

### **5.3 Lock out, tag out-menetelmä tuotantotöiden aikana**

LOTO-menettelyä ei edellytetä kaikissa töissä ja toimenpiteissä;

- Pienemmät huolto- ja puhdistustyöt normaalin tuotantotoiminnan ohessa
- Rutiininomaiset toistuvat säädöt ja toimenpiteet
- Työt ja huoltotoimenpiteet, jotka tarjoavat suorittajalle tehokkaan suojan.
- Mikäli pystytään käyttämään työtapoja, jotka eivät aiheuta vaaratilannetta tai suorittamaan ne silloin kun laite on ajettu alas.

Pienemmät huolto- ja puhdistustyöt, jotka suoritetaan tuotantotoiminnan ohessa kuuluvat kuitenkin menettelyn piiriin, mikäli;

- Työntekijän täytyy ohittaa tai poistaa turvalaite
- Työntekijän täytyy asettaa kehonsa potentiaalisesti vaaralliseen paikkaan.

### **5.4 Energianlähteet**

LOTO-standardissa energianlähteellä tarkoitetaan varastoitunutta tai "elävää" energiaa, joka voi vapautuessaan aiheuttaa tapaturman riskin. Näitä energioita ovat mm. sähkö, mekaaninen, hydraulinen, pneumaattinen, kemiallinen, lämpö ja painovoima. Näitä energialähteitä voi koneesta ja laitteesta riippuen olla useita.

### **5.5 Lock out, Tag out-menetelmän toimenpiteet**

LOTO-menetelmä pitää sisällään selvät askelittain tehtävät toimenpiteet, joita seuraamalla toteutetaan energian erotus ja erotuksen poistaminen.

Seuraava listaus toimenpiteistä on Amcorin sisäisestä LOTO-materiaalista:

#### Energian erotus:

1. ILMOITUS - Ilmoita kaikille työntekijöille, joille on suoraan vaikutuksia suunnitelluista lukitus / merkitsemistoimista.
2. SULKU - Sammuta laite normaalilla tavalla. Merkitsemistä käytetään varoittamaan muita työntekijöitä estämään uudelleen käynnistämistä laitetta.
3. EROTUS – Paikallista jokainen energialähde ja eristä ohjeistetusti. HUOM: Jos on mahdollista, että laitteeseen jää jäännöspaine tai varastoitunutta energiaa, järjestelmä on tyhjennettävä, valutettava, sidottava, maadoitettava tai vapautettava.
4. LUKITUS - Kiinnitä lukko tai lukot ja monilukkopidike sähköisten katkaisijoiden, ilmausventtiilien, pneumaattisten ja hydraulisten ohjausventtiilien jne. lukituslaitteeseen.
5. MERKINTÄ - Jokaisessa käytössä olevassa lukossa on oltava merkintä.
6. TESTI - Ennen työn aloittamista ja sen jälkeen, kun varmistetaan ettei työntekijöitä ole alttiina, testaa laitteet varmistaaksesi, että laitteesta on katkaistu energiat. Tähän kuuluu ohjauspainikkeiden ja käyttöventtiilien kokeileminen siten, että nähdään ettei painetta muodostu sekä sähköpiiri tulee testattua niin ettei liikkuvat osat tee liikkeitään. Käännä kytkimet aina vapaa-asentoon tai pois päältä testin jälkeen.

#### Energian palautus:

1. Silmämääräinen tarkastus, että henkilöstö, ylimääräiset osat ja työkalut on poistettu.
2. Ilmoitus kaikille työntekijöille, joita lukituksen poisto koskee
3. Lukituksen poisto henkilön toimesta, joka käytti kyseistä lukkoa.
4. Kytke energiat päälle ja varmista ympäristö laitteiston uudelleen käynnistämiseksi
5. Jos lukon asettaja ei pääse lukitusta poistamaan, sen saa poistaa vain turvallisuusorganisaation luvalla.

## 6 TUOTANNON LOCK OUT, TAG OUT TOTEUTUS AMCOR FLEXIBLES VALKEAKOSKI OY:LLE

LOTO-menetelmän toteuttamiseen ja käyttöönottoon ei ole valmista tai standardisoitua ohjetta, joten valmista toimintaohjetta työlle ei ole. Menetelmää ja siihen liittyviä työkaluja luotiin ja sovellettiin työn edetessä yhdessä yrityksen edustajien, pääasiassa turvallisuuspäällikön ja kunnossapidon päällikön kanssa. Tavoitteena oli luoda mahdollisimman selkeä ja yksinkertainen kokonaisuus, joka noudattaa LOTO-standardin linjaamia toimintamalleja.

### 6.1 LOTO-menetelmän tarpeen kartoitus

Työ aloitettiin luomalla LOTO-rekisteri. Rekisteri tehtiin excel-taulukkoon ja siihen listataan laite tai kone, vaaditut energian erotukset, sekä työvaiheet ja huomioitavat asiat. Rekisteri ei ole staattinen vaan ajan mukana muuttuva. Excelin alkeet osaavan on siihen helppo lisätä kohteita tarpeen mukaan.

LOTO-menetelmän piiriin kuuluvat tuotannon työvaiheet kartoitettiin tekemällä tehdaskierroksia. Mukana tehdaskierroksilla kulki mm. EHS-päällikkö, insinöörejä, tuotannon esimiehiä ja tuotannon työntekijöitä. Tietoa kerättiin haastatteluiden avulla. Esille nousseet työvaiheet ja niihin liittyvät energiavirrat kerättiin rekisteriin ja arvioitiin tapaturmalle altistumisen vaaraa työvaiheiden aikana. LOTO-menetelmän käyttöä vaativat kohteet kirjattiin rekisteriin ja siirryttiin seuraavaan työvaiheeseen.

Bemis Valkeakoski Oy (Amcor Flexibles EMEA - Valkeakoski)		Ylläpitäjä/laatiija: Ismo Jylhä-Ollila Hyväksyjä:		Päivitetty viimeksi: 6.11.2020 Versio: 1.0a		
Rekisteri Opax-tehtaan tuotantokoneista ja Lock Out Tag Out (LOTO)- käytännön tarpeesta tuotannon yhteydessä						
Työpaikka/paikka	LOTO - tarve	Energianlähteet ja luottamattomuus				Työvaihe/Huomioitavaa
		sähkö	paine	nesteeet, lämpö	muu, mikä?	
	kyllä	kyllä	-	-	-	Sulaosien purkutyöt, ekstruuderin käynnistysenesto
		kyllä	-	-	-	Koronatelan puhdistus
	kyllä	kyllä	-	-	-	Sulaosien purkutyöt, ekstruuderin käynnistysenesto
		kyllä	-	-	-	RA-blenderin/sekoittajan puhdistustyöt
	kyllä	kyllä	-	-	-	RA-blenderin/sekoittajan puhdistustyöt
	kyllä	kyllä	-	-	-	RA-blenderin/sekoittajan puhdistustyöt
	kyllä	kyllä	-	-	-	RA-blenderin/sekoittajan puhdistustyöt

KUVIO 1. Ote LOTO-rekisteristä.

## 6.2 Energian erotus

LOTO-menetelmän tavoite on energian erotus. Energia on erotettava laitteesta tai koneesta niin, että sen ei ole mahdollista kytkeytyä päälle työvaiheen aikana. Energian erotukseen käytettävien kytkimien ja laitteiden kartoitukseen otettiin mukaan kunnossapidon henkilöstöä, jotka tuntevat energiavirrat sekä niihin liittyvien kytkimien sijainnit. Samalla kuvattiin laitteet ja kytkimet tulevia ohjeita varten. Sähköenergian erottamisen osalta tässä vaiheessa mukana kulki yrityksen sähkömies. Muiden energioiden osalta mukaan tuli kunnossapidon työntekijä. Heidän kanssaan kierrettiin kaikki työpisteet läpi, joihin LOTO-menetelmää tullaan soveltamaan ja etsittiin energian erotuspaikat. Kahta paineen lukitusta lukuun ottamatta kaikista kohteista löytyi jo lukittavat turvakytkimet. Näihin kahteen paineistettuun kohteeseen tullaan asentamaan uudenlaiset venttiilit tai lukituslaitteet energianvirran lukitsemisen mahdollistamiseksi.

## 6.3 Ohjeistukset ja lukkotaulut

Kun työvaiheet ja energian erotuspaikat oli selvitetty, lähdettiin luomaan ohjeistuksia koneille ja laitteille. Ohjeiden avulla työntekijä tietää milloin, kuinka ja mikä energia täytyy erottaa ja lukita. Ohjeille luotiin ensin pohja Excel-taulukkoon. Pohja pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeäksi sekä yksinkertaiseksi ja niin, että siitä ilmenee LOTO-menetelmän kulku. Ohjeistus pohjaa, kuten rekisteriä on Excelin alkeiden omaavan helppo käyttää ja täydentää kun tulee uusia laitteita tai LOTO-kohteita. Ohjeet tehdään kone- ja laitekohtaisesti ja niihin sisällytetään kuvat ja selitykset energian erotukseen käytettävien kytkimien sijainnista, sekä kuinka niiden kanssa toimitaan.

LOTO-menetelmässä käytettävät lukot otetaan yhteiskäyttöön, eikä työntekijöille anneta henkilökohtaisia lukkoja. Sen sijaan työtiloihin asennetaan lukittavien kohteiden lähetyville yhteisiä lukkotauluja. Kun työntekijällä on tarve lukita jokin energiavirta, tulee tämän hakea lukko kyseiseltä taululta ja kirjata tauluun mikä laite, mikä energia, kuka, miksi ja milloin kyseinen lukko on otettu käyttöön.



Tällä menetelmällä lukot ja niiden käyttäjät ovat helposti jäljitettävissä ja välttyään sekaannuksilta. Lukkotaulut toteuttaa Valkeakosken Silkkipaino Oy heille toimitettujen pohjien perusteella.

The image shows three examples of LOTO-locks (Lotto-lukkotaulu) layout templates. Each template is a grid with columns for 'Lukko', 'Ennenkäyttö', 'Energialla', 'Syy', 'Aika', and 'Tähti'. The first two templates have rows numbered 1 to 7, and the third has rows numbered 1 to 4. Each template includes the Amcor logo in the bottom right corner.

KUVIO 2. Lukkotaulujen layoutit (Valkeakosken Silkkipaino Oy)

LOTO-kohteisiin asennetaan tarrat ilmaisemaan menetelmän tarpeesta. Näin työntekijä ei voi unohtaa tai tietämättömyyttään ohittaa LOTO-menetelmän käyttöä. Tarrat tehdään yrityksen tarratulostimilla ja niiden graafinen toteutus yrityksen käyttämällä tarratulostinsovelluksella.



KUVA 1. LOTO-tarra

#### **6.4 Käyttöönotto ja henkilöstön koulutus**

LOTO-menetelmän käyttöönotto alkoi lukkotaulujen asentamisesta sekä ohjeiden ja tarrojen viemisestä koneille ja laitteille. Tämän jälkeen koulutetaan henkilöstöä. Henkilöstön koulutus toteutetaan yksilökohtaisesti koneittain. Käydään henkilökohtaisesti eri työvuoroissa ja työpisteillä kertomassa LOTO-menetelmästä ja sen käyttöönotosta. Näin varmistetaan, että työntekijöille on selvää miksi ja miten menetelmä käyttöönotetaan.

## 7 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli tuottaa ja käyttöönottaa tuotannon työtehtäviin LOTO-menetelmä. LOTO-menetelmän tavoitteena on parantaa työturvallisuutta ja vähentää työntekijän tapaturmalle altistumisen vaaraa mm. siivous- ja huoltotöiden aikana.

Kartoitusten aikana molemmat tehtaot ja niiden laitteet sekä koneet käytiin läpi eri henkilöstöryhmien kanssa useaan otteeseen. Näitä ryhmiä ovat mm. turvallisuus-, kunnossapito- ja esimiespuoli. Tehdaskierroksilta kerättiin tutkien ja haastatellen työhön tarvittava tieto, kuten LOTO:in piiriin sisältyvät työvaiheet ja energian erotuspaikat. Laitekokonaisuuksien erottamattomuuden vuoksi ja lukitusmahdollisuuksien puuttuessa jouduttiin kolmessa kohteessa jättämään LOTO-menetelmän toteutus myöhemmälle ajankohdalle.

Toinen iso kokonaisuus työssä oli LOTO-rekisterin ja ohjeiden teko laitteille. Erityisesti ohjeita luodessa täytyi miettiä, kuinka saadaan luotua hyvä ja helposti käytettävä pohja exceliin, joka on myös työntekijälle selkeä ja yksinkertainen. Tähän pohjaan sisällytettiin ohjeet LOTO-menetelmän käytöstä. Ohjeisiin päädyttiin käyttämään tehtailta otettuja ”sijaintikuvia” koneiden teknisten profiilikuvien sijaan kuten alun perin oli tarkoitus. Tämä johtuu siitä, että on työntekijälle paljon selkeämpää etsiä kytkin tutusta visuaalisesta ympäristöstä, kuin löytää sellainen teknisten piirrustusten avulla. Ohjeet tehtiin työpistekohtaisesti ja niistä ilmenee työntekijälle kaikki sen työpisteen LOTO-menettelyyn oleellinen tieto.

Tehtaiden työntekijöille ei jaeta henkilökohtaisia lukkoja LOTO:ia varten, vaan työpisteiden ympäristöön asennettiin yhteiset lukkotaulut. Lukkotaulut toteutti Valkeakosken Silkkipaino Oy annetun mallin mukaisesti. Lukkotaulujen avulla lukitusten seuranta on helppoa ja kadonneet tai unohtuneet lukot ja niiden asentajat on helppo jäljittää. Lukkotauluihin tulee kirjata kaikki oleellinen tieto lukon sijainnista sen asentajaan ja näille tiedoille on siihen luotu omat sarakkeet. Lukkotaulut sijoitetaan niin, että ne ovat työpisteiden lähiympäristössä.

Henkilöstön koulutus hoidetaan yksilökohtaisesti työpisteittäin. Käydään kertomassa LOTO-menetelmän tarkoitus ja sen käyttö. Näin varmistetaan, että kaikille on selvää miksi ja miten kyseinen menetelmä toimii.

LOTO ei ole muttumaton menetelmä vaan se kehittyy laitteiden ja koneiden sekä uusien löytöjen mukana. Luotu rekisteri ja ohjeistus eivät siis ole staattisia vaan ajan myötä kehittyviä ja tämä työ on vain alkusysäys LOTO-menetelmälle tehtäillä. Esimerkiksi uusia laitteita asentaessa tulee ne lisätä rekisteriin ja kartoittaa LOTO-menetelmän tarve sekä mahdollisesti tehdä ohjeistus käyttäen valmista pohjaa. LOTO on pysyvä turvallisuushanke, jota tullaan päivittämään ja kehittämään jatkuvasti. Tällä työllä mahdollistetaan menetelmän käyttöönotto ja on luotu pohja, joka mahdollistaa menetelmän päivittämisen ja kehittämisen yleisessä käytössä olevien työkalujen (Excel) avulla. LOTO jatkaa tehtäillä kehittymistään tämän työn jälkeenkin eikä se ikinä "valmistu", mutta tästä se lähtee liikkeelle.

## LÄHTEET

Amcor. Luettu 10.9.2020

<https://www.amcor.com>

Amcor Flexibles Ledbury. Lock Out, Tag out. Sisäinen materiaali, Elokuu 2019.

Amcor Safety Policy. Luettu 2.12.2020

[https://assets.ctfassets-net/f7tuyt85vtoa/3SOQ2CiJ9YCKC602cl2i68/6cd28140a87b67849e64046f2f016d68/Amcor-Group-Safety-Policy-ENG\\_Jan2014.pdf](https://assets.ctfassets.net/f7tuyt85vtoa/3SOQ2CiJ9YCKC602cl2i68/6cd28140a87b67849e64046f2f016d68/Amcor-Group-Safety-Policy-ENG_Jan2014.pdf)

EU-direktiivi 89/655/ETY. 30.11.1989 muutoksineen

Finlex. 23.8.2002/738 Työturvallisuuslaki. Luettu 2.11.2020

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Sareskoski. Lock Out/Tag Out. Luettu 10.9.2020

<https://www.sareskoski.com/lockout-tagout/IP10>

Sarlin. Siirtoavainjärjestelmä ja Lockout/Tagout. Luettu 2.12.2020

<https://www.sarlin.com/blogi/turvaa-työskentelyyn-siirtoavainjärjestelmä-ja-lockout-tagout/>

Työsuojelu. Onnettomuuksien ehkäisy. Luettu 8.9.2020

<https://www.tyosuojelu.fi/tyoterveys-ja-tapaturmat/onnettomuuksien-ehkaisy>

Valtioneuvoston päätös työssä käytettävien koneiden ja muiden työvälineiden hankinnasta, turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta. Vnp 856/1998.

25.11.1998. Luettu 2.12.2020

<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980856>

**LIITTEET**