



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

LOTO-MENETELMÄ TEOLLISUUDESSA

Oy Hartwall Ab

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikka
Tuotantopainotteinen mekatroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Marika Urataipale

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka

URATAIPALE, MARIKA:

LOTO-menetelmä teollisuudessa
Oy Hartwall Ab

Tuotantopainotteisen mekatroniikan opinnäytetyö, 39 sivua

Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

Tämän työn tarkoituksena on toteuttaa Heinekenin vaatima lockout/tagout (LOTO) -menetelmä Oy Hartwall Ab:n Lahden-tuotantolaitoksessa. LOTO-menetelmä otettiin Hartwallilla käyttöön sen jälkeen kun Heineken oli kartoittanut tehtaidensa turvallisuuden. LOTO-menetelmä on lähtöisin Yhdysvaltain teollisuudelta, minne OSHA (The occupational safety and health administration) on luonut standardin the control of hazardous energy. Sen myötä on tehty standardeja ja direktiivejä, jotka velvoittavat ETA-maita ottamaan käyttöön energian eristämisen.

LOTO-menetelmän tarkoituksena on vähentää työtaturmia, jotka teollisuudessa aiheutuvat koneen odottamattomasta käynnistyksestä ja vaarallisen energian palautumisesta tai vapautumisesta. Varastoitunut energia luokitellaan myös vaaralliseksi energiaksi. Kone on tarkoitettu eristää sen kaikista energioista energiaa eristävillä laitteilla LOTO-menetelmän mukaisesti. Jokaisesta koneesta on löydettävä standardin vaatimuksen mukaiset lukittavat energiaa eristävät laitteet. Tilanteissa, joissa energiaa eristäviä laitteita ei ole mahdollista lukita, on käytettävä lukittavia varmennuslaitteita. Työntekijöiden on asetettava omat lukitus- ja merkintälaitteet energiaa eristäviin laitteisiin LOTO-menetelmän mukaisesti. ETA-maissa on käytettävä sekä merkintä- että lukituslaitetta.

LOTO-menetelmä lisää työntekijöiden työturvallisuutta teollisuudessa koneiden huolto- ja korjaustöissä ja arkisissa töissä, joissa LOTO-menetelmää käytetään. Ongelmana LOTO-menetelmän käyttöön ottamisessa oli työntekijöiden ymmärtäminen, että LOTO-menetelmällä halutaan tehdä heidän työympäristöstä turvallinen eikä haluta hankaloittaa menetelmällä heidän työtään. Työntekijöiden on itse huomattava, kuinka tärkeä asia LOTO-menetelmä on heidän työssään, ja heidän omaksuessaan menetelmän arkipäivän rutiineihin vähenevät työtaturmat huomattavasti.

Asiasanat: LOTO-menetelmä, lockout, tagout, energian eristäminen

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

URATAIPALE, MARIKA: LOTO procedure in industry
 Oy Hartwall Ab

Bachelor's Thesis in production-oriented mechatronics, 39 pages

Spring 2013

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to apply the lockout/tagout (LOTO) method at the Hartwall production plant in Lahti. The LOTO method was introduced after Heineken had checked the safety of its factories.

The LOTO method is derived from the industry of the USA, where OSHA (The Occupational Safety and Health Administration) has created a standard "The control of hazardous energy". Thereby standards and directives have been created that bind the ETA countries to introduce "energy isolation".

The purpose of the LOTO method is to decrease the number of industrial accidents, caused by the unexpected start of the machine and release or reversion of hazardous energy. Stored energy is also classified as hazardous energy. Machines are isolated from all energy sources using the energy isolating devices provided by the LOTO method. Each machine must be equipped with an energy isolating device that the standard requires. In situations where an energy isolation device is impossible to lock, a separate lockable countersignature device must be used. Employees must place their own locking and marking devices into the energy isolating device in accordance with the LOTO method. In the ETA countries, both locking and marking devices must be used.

The LOTO method increases the safety of the employees who carry out the machine repairs and maintenance and in the everyday tasks where LOTO is used. The problem in the introduction of LOTO was to make employees understand that the purpose of LOTO is to increase the safety of their work environment and that the method will not make their work more difficult. Employees must find themselves how important LOTO is in their job and when they accept the method into their daily routines the number of accidents at work will be greatly reduced.

Key words: LOTO procedure, lockout, tagout, isolating of energy

KÄSITTEET

Eristäminen

Energianlähteen eristämisen tulisi olla turvallinen, siten että energiaa ei voida epähuomiossa laittaa uudelleen päälle koneessa tai asennuksessa. Eristämisen kohta on, jossa energianlähde on erotettu koneen alavirtaan, eristämistä ei ole vain ”sammutus”. Energiattoman tilan saamiseksi on myös varastoitunut energia koneessa vapautettava turvallisesti. Eristyksen riittävyyden tunnistamisessa on otettava huomioon yhden tai useamman pisteen eristys eli eristääkö se vain yhden kohdan vai vaikuttaako eristys useampaan kohtaan, ja täyttääkö energiaa eristävä laite standardin vaatimukset. Puutteelliselle eristykselle on löydettävä parannusratkaisuja. (Heineken 2012a.)

ETA

ETA tarkoittaa Euroopan talousaluetta, ja siihen kuuluu EU:n jäsenmaiden lisäksi Islanti, Liechtensteini ja Norja (Wikipedia 2013a).

HOT-TAP

HOT-TAP-menetelmää käytetään huolto- ja korjaustöissä, joissa on paineenalaisten laitteiden, kuten putkiston, säiliön tai tankin, hitsausta. Se on yleisesti käytössä vaihdettaessa tai lisättäessä osia putkistoon, joka jakaa ilmaa, kaasua, vettä, höyryä tai öljyä, ja putkiston palvelujen jatkuvuus on tarpeellista. (OSHA 2002.)

Käynnistyminen

Koneen tai sen jonkin osan tila muuttuu lepotilasta liikkeeksi. Kattaa myös esimerkiksi lasersäteiden kytkeytymisen päälle. (SFS-EN-1037+A1 2008, 8.)

Odottamaton käynnistyminen

Koneen tai minkä tahansa osan käynnistyminen, kun käynnistyskäsky aiheutuu ohjausjärjestelmän vikaantumisesta, siihen vaikuttavasta ulkoisesta tekijästä tai käynnistyselimeen tai esimerkiksi anturiin kohdistuvasta tarkoittamattomasta vaikutuksesta. Käynnistymisen voi myös aiheuttaa tehonsyötön palaaminen tai koneen osiin vaikuttava sisäinen tai ulkoinen vaikutus, kuten painovoima tai tuuli. Automaattisen koneen käynnistymistä normaalin toiminnan aikana ei pidetä tarkoituksettomana, mutta se voi olla odottamaton käynnistys. (SFS-EN-1037+A1 2008, 8.)

OSHA

The occupational safety and health administration (OSHA) on amerikkalainen työsuojelunhallintoviranomainen (Wikipedia 2013b).

Valtuutettu työntekijä

Valtuutettu työntekijä vastaa LOTO-menettelyjen täytäntöönpanosta tai suorittaa huolto- ja korjaustöitä koneella. Hänen on osattava ja tunnettava LOTO-menetelmän käyttäminen, osattava käyttää ja poistaa LOTO-laitteet turvallisesti. (OSHA 2002.)

Vaikutuksenalainen työntekijä

LOTO-menetelmässä kutsutaan operaattoria tai koneen käyttäjää vaikutuksenalaiseksi työntekijäksi, kun hänen työ vaatii olemista alueella, jossa huolto- ja korjaustyöt suoritetaan. Hän ei tee huolto- ja korjaustöitä koneella eikä suorita LOTO-menetelmää. (OSHA 2002.)

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja -ongelmat	1
1.2	Keskeiset käsitteet opinnäytetyössä	2
2	LOTO-STANDARDI	3
3	LOTO-MENETELMÄ	7
3.1	Energialähteen eristäminen	10
3.2	Kirjallinen ohjelma	10
3.3	Työnantajan velvollisuudet	11
3.4	Lockout eli lukitusmenetelmä	12
3.5	Tagout eli merkintämenetelmä	12
3.6	Ryhmälukitusmenetelmä	12
3.7	Vuorojenvaihto	13
3.8	Koulutus	13
3.9	Määräaikaistarkastus	14
3.10	Tilanteita, joissa koneen oltava energinen	15
3.10.1	Koneen testaus	15
3.10.2	Tilanne, jossa on mahdotonta toteuttaa LOTO-menetelmä	15
4	LOTO-MENETELMÄN LAITTEET	16
4.1	Energiaa eristävät laitteet	16
4.2	Varastoituneen energian purkamiseen tai estämiseen tarkoitetut laitteet	18
4.3	Lukituslaitteet	19
4.4	Merkintälaitteet	19
5	TYÖN TOTEUTTAMINEN	21
5.1	Sallittujen lyhytkestoisten käyttäjätoimien ja operaattoreiden koulutus	21
5.2	LOTO-menettely -ohjeet ja kunnossapidon työntekijöiden koulutus	21
5.3	LOTO-laitteiden ja -ohjeiden sijainnit	22
6	YHTEENVETO	23
	LÄHTEET	25

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia menetelmää, joka estää työntekijöitä joutumasta onnettomuuksiin teollisuuden huolto- ja korjaustöiden aikana. Noin kymmenen prosenttia teollisuuden työtatapaturmista aiheutuu huonosti valvotusta energiasta (OSHA 2002). Työntekijät, jotka huoltavat ja korjaavat teollisuuden koneita, ovat alttiina koneiden odottamattomalle käynnistymiselle ja vaarallisen energian odottamattomalle palautumiselle tai vapautumiselle. Teollisuudessa, energian valvonnan ollessa heikkoa, voi energioiden vapautuminen tai palautuminen aiheuttaa hyvin vakavia loukkaantumisia tai johtaa jopa kuolemaan.

OSHA on luonut Yhdysvaltain teollisuudelle standardin the control of hazardous energy, joka vaatii työntekijää eristämään kone sen kaikista energianlähteistä ennen huolto- ja korjaustöiden aloittamista. OSHA:n standardin myötä on tullut standardeja ja direktiivejä, jotka velvoittavat ETA-maita käyttämään teollisuudessa energian eristys -menetelmiä. The control of hazardous -standardin tunnetumpi nimi on lockout/tagout (LOTO) -standardi, jota käytetään maailmanlaajuisesti.

1.1 Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja -ongelmat

Opinnäytetyössä käytettyjä tutkimusmenetelmiä oli lähdetekstien lukeminen ja niiden ymmärtäminen. Lakitekstissä on tärkeää, että sisällön tarkoitus ei muutu yhtään. Tärkeimpänä tutkimusmenetelmänä oli fyysisesti toteutettu menetelmä Hartwall Lahden-tuotantolaitokseen. Suoritin Lahden-tuotantolaitoksella työharjoittelun, jossa implementoin LOTO-menetelmän tuotantoon.

Haasteita tutkimukseen toi lähteiden saatavuus ja LOTO-menetelmän tuntemus. Kirjallisuutta Suomesta ei löytynyt, ja aihe on niin uusi, että aiheenasiantuntijoita oli vaikea löytää. Löysin joitain artikkeleja Suomesta, mutta niiden oikeellisuus oli varmistettava menetelmän luoman OSHA:n internetsivuilta. OSHA:n internetsivuilta löytyi aiheesta tietoa hyvin, ja sieltä oli saatavilla myös standardi 29 CFR 1910.147 the control of hazardous energy. OSHA on myös julkaissut kirjan aiheesta, mikä ei ollut saatavilla Suomesta. OSHA:n materiaali oli englanniksi, ja se toi oman haasteen LOTO-menetelmän tutkimiseen.

1.2 Keskeiset käsitteet opinnäytetyössä

Opinnäytetyössä käytän määritelmää kone, vaikka LOTO-standardi koskee yhtäläillä laitteita. LOTO:n sisältämille käsitteille oli vaikea saada oikeanlaiset termit niin, että ne ovat selkeästi ymmärrettävissä ja erotettavissa toisistaan.

LOTO-standardi kattaa kaiken, mitä LOTO pitää sisällään. LOTO-menetelmällä tarkoitan aluetta, jonka sisään kuuluu LOTO-menettely ja LOTO-menettelyn ulkopuolelle kuuluvat työtehtävät. LOTO-menettelyllä tarkoitan työtä, jota tehdään, kun kone eristetään sen kaikista energioista. Määritelmillä on hiuksenhieno raja siitä, mitä ne pitävät sisällä, ja määritelmien tarkoituksissa voi tulla helposti sekaannuksia.

2 LOTO-STANDARDI

The control of hazardous energy standard 29 CFR 1910.147 on laki, joka velvoittaa Yhdysvaltain teollisuutta eristämään kone sen energianlähteistä, ja sitä on noudatettu 3.1.1990 lähtien. Standardin tunnetumpi nimi on lockout/tagout (LOTO) -standardi. Standardin on luonut OSHA (the occupational safety and health administration), joka on amerikkalainen työsuojelunhallintoviranomainen. (Sareskoski 2013a.) Suomessa LOTO-standardille tunnetumpi nimi on riskialueiden suojalaitteet, ja ohjelma toimii kansainvälisenä standardina onnettomuusriskien hallinnalle (Wikipedia 2013 b).

Euroopassa EU-direktiivi 2009/104/EY antaa säädöksiä ja määräyksiä energialähteiden sulkemisesta koneissa huolto- ja korjaustöiden ajaksi. EU:n konedirektiivi 98/37 EY edellyttää LOTO-menetelmän ja sovelluksien toimeenpanemista koneissa seisokkien ja alasajon ajaksi. Suomessa LOTO-menetelmästä on laki ja standardissa SFS-EN-1037+A1 käsitellään yksityiskohtaisesti odottamattoman käynnistyksen estämistä. (Sareskoski 2013a.)

EU-direktiivi 2009/104/EY:

§2.14: Kaikki työvälineet on varustettava selvästi tunnistettavien laittein, joilla ne voidaan eristää kaikista energianlähteistä. Uudelleenkytkentä on voitava sovittaa siten, etteivät kyseessä olevat työntekijät joudu vaaraan. (EU-direktiivi 2009/104/EY 2009, 10.)

§2.15: Työvälineissä on oltava työntekijöiden turvallisuuden varmistamiseksi olennaiset varoitukset ja merkinnät (EU-direktiivi 2009/104/EY 2009, 10).

Työvälineellä tarkoitetaan konetta, laitetta, työkalua tai asennettua järjestelmää, jota käytetään työssä (EU-direktiivi 2009/104/EY 2009, 6).

Standardin SFS-EN-1037+A1 tarkoituksena on pitää kone pysäytettynä työntekijöiden ollessa vaara-alueella ja estää koneen odottamaton käynnistyminen. Automaation myötä on odottamattoman käynnistyksen mahdollisuus lisääntynyt ja käsiteparien ”käynnissä/liikkeessä” ja ”pysähtyneenä/lepotilassa” välinen määrittely on muuttunut aikaisempaa vaikeammaksi. (SFS-EN-1037+A1 2008, 6.)

Standardia käytetään, kun suoritetaan rakentamista, asentamista, perustamista, säätämistä, tarkastusta, muutosta tai huolto- ja korjaustöitä koneella, mukaan lukien voitelu, puhdistus, häiriönpoisto ja koneen säädöt ja vaihdot, missä tilanteissa työntekijä altistuu vaaralliselle energialle. OSHA:n koneen suojasäännös 29 CFR 1910 kattaa monet normaalit tuotantotoimet, mutta LOTO-menetelmä on otettava käyttöön, jos koneesta poistetaan tai ohitetaan suoja tai jokin muu turvalaite tai työntekijä asettaa jonkin osan ruumiistaan koneen sisään tai sen muodostamalle vaara-alueelle. (OSHA 2002.)

LOTO-standardi osoittaa määräykset ja menetelmät, joilla turvataan työntekijöitä odottamattomalta käynnistykseltä, koneen energisoitumiselta tai vaarallisen energian vapautumiselta huolto- ja korjaustöiden aikana. Jokainen yksittäinen energianlähde on eristettävä ennen huolto- ja korjaustöiden aloittamista ja valtuutetun työntekijän on laitettava lukitus- tai merkintälaite energiaa eristävään laitteeseen estääkseen vaarallisen energian vapautumisen. Valtuutetun työntekijän on toteutettava tarvittavat toimenpiteet todentaakseen, että energiat on eristetty tehokkaasti. Koneessa ollessa mahdollisuus vaarallisen varastoituneen energian vapautumiselle tai varastoituneen energian uudelleen kerääntymiselle vaaralliselle tasolle on työnantajan varmistettava, että työntekijät noudattavat ohjeita estääkseen mahdollisen onnettomuuden, joka voi aiheutua varastoituneen energian vapautumisesta. (OSHA 2002.)

Työntekijällä on suuri riski loukkaantua, jos kone odottamattomasti käynnistyy, energisoituu tai varastoitunut energia vapautuu huolto- ja korjaustöiden aikana. Työnantajalle LOTO-standardi täsmentää huomioon otettavat vaiheet, jotka estävät vaarallisen energian aiheuttamia onnettomuuksia. Työntekijä, joka työskentelee energiattomalla koneella, voi loukkaantua vakavasti tai kuollettavasti, jos toinen työntekijä poistaa lukitus- tai merkintälaitteet ja koneeseen palautuu energia työntekijän tietämättä. Sen takia on tärkeää, että työntekijät kunnioittavat lukitus- ja merkintälaitteita ja ainoastaan henkilö, kuka laittoi laitteet, saa ottaa ne pois. (OSHA 2002.)

Vaarallisen energian valvonnan laiminlyönti aiheuttaa noin kymmenen prosenttia työtapaturmista monilla teollisuuden aloilla ja loukkaantuminen aiheuttaa

keskimäärin 24 työpäivän menettämisen lepäämiseen. Työntekijä voi loukkaantua vakavasti vaarallisen energian aiheuttaessa palovammoja, sähköiskun, raajan murskauksen, katkeamisen tai leikkaantumisen. (OSHA 2002.)

On huomioitavaa, että ETA-maissa ei käytetä pelkästään merkintää tai varoitusmerkintää vaan niitä on aina käytettävä laitteen varmistuslukituksen/henkilökohtaisen lukituksen yhteydessä (Sareskoski 2013b).

LOTO-standardia ei käytetä tilanteissa, joissa altistuminen vaaralliselle energialle on kontrolloitu täysin, kuten seuraavissa tilanteissa:

1. Laitteen irrottaminen pistorasiasta, ja kun työntekijän voi valvoa pistoketta huolto- ja korjaustöiden ajan, on turvallista.
2. Työntekijä tekee HOT-TAP-ohjauksen paineistettuun putkistoon, joka jakaa kaasua, höyryä, vettä tai öljyä.

Edellä mainituissa tilanteissa on työnantajan vakuutettava, että järjestelmän pysäyttäminen on epäkäytännöllistä ja palvelujen jatkuvuus on välttämätöntä. Työntekijän on myös seurattava dokumentoitua menetelmää ja käytettävä erityisiä laitteita varmistaakseen turvallisuutensa. LOTO-menetelmää ei käytetä, jos työntekijän on suoritettava päivittäiset työkaluvaihdot, säädöt tai sallitut pienemmät huoltotyöt, jotka ovat rutiinia, toistuvia ja olennaisia tuotannossa ja jotka suoritetaan sallituilla työkaluilla. Tämä ehto pätee kuitenkin vain, kun työnantajan taloudelliset näkökohdat estävät käyttämästä määrättyä energiaa eristäviä toimenpiteitä, ja kun näissä tilanteissa työntekijällä on vaihtoehtoisia ja tehokkaita suojatoimenpiteitä. Standardin laajojen raamien sisäpuolella työnantaja pystyy joustavasti perustamaan erilaisia menetelmiä, jotka soveltuvat juuri heidän yksilöllisille työpisteille ja koneille, joissa huolto- ja korjaustyöt suoritetaan. (OSHA 2002.)

LOTO-standardi koskee kaikkia vaarallisia energioita, joita ovat sähköinen, mekaaninen, hydraulinen, pneumaattinen, kemiallinen, terminen ja painovoimainen, ja niiden lähteitä. Lisäksi vaarallisiin energianlähteisiin luetaan odottamaton käynnistys ja energian palaaminen tai vapautuminen ja varastoitunut energia. Varastoitunutta energiaa voi olla esimerkiksi mekaanisissa osissa, kondensaattoreissa, akuissa, paineenalaisissa nesteissä ja kaasuissa, ja jousissa

(SFS-EN-1037+A1 2008, 6). Kaikki energianlähteet, jotka voivat aiheuttaa vaaraa työntekijöille, on tunnistettava, suljettava, lukittava ja merkittävä huolto- ja korjaustöiden ajaksi. (Sareskoski 2013a.)

Standardi ei kata sähkövaaroja, kuten sähköiskuja tai palovammoja. OSHA:n standardissa 29 CFR 1910.333 on käsitelty tarkemmin sähkövaaroja ja standardi 29 CFR 1910.269 kattaa vaarallisen energian valvontaa sähkönsyötöstä, -siirrossa ja -jakelussa sekä niiden kommunikointi ja mittauslaitteisiin. Standardi ei myöskään koske maataloutta, rakentamista ja merialaa tai öljyn ja kaasun porausta ja huoltoa. OSHA:lla on muita standardeja, jotka kattavat kyseisien alojen vaarallisen energian valvontaa. (OSHA 2002.)

3 LOTO-MENETELMÄ

OSHA:n standardissa 29 CFR 1910.147 ja standardissa SFS-EN-1037+A1 on tarkat määritykset lockout/tagout (LOTO) -menetelmälle.

Lockout = energian syötöstä erottaminen erilaisilla lukitsemistavoilla/lisälukitsemislaitteilla
Tagout = Henkilöiden henkilökohtainen varmistus/merkintätunnistus/varoitus (Sareskoski 2013a.)

LOTO-menetelmällä estetään koneiden odottamattomia käynnistyksiä tai energian vapautumista huolto- ja korjaustöiden aikana. Lukitusmenetelmää edellytetään seuraavissa tilanteissa:

- Koneen käyttö aiheuttaa vaara-alueen tai riskialueen.
- Työntekijän on ohitettava tai poistettava turvalaite tai jokin muu varmennuslaite huolto- ja korjaustöiden aikana.
- Työntekijän on asetettava mikä tahansa ruumiinosa koneen sisään tai vaikutusalueelle, jossa työ tehdään. (Sareskoski 2013a.)

LOTO-menetelmän on kerrottava sen laajuus, tarkoitus, oikeudet, säännöt ja suoritustavat, joita työntekijän on noudatettava vaarallisen energian valvonnassa, ja työvälineet, joita tulee käyttää valvonnan noudattamiseksi. Menetelmästä on löydettävä seuraavat tiedot työntekijöille:

- lausunto, kuka käyttää menetelmää
- menettelytavat vaihe vaiheelta
- tehokkaan eristyksen määrittämiseen ja sen varmistamiseen tarvittavat erityiset vaatimukset
- lukitus- ja merkintälaitteet
- muut toimenpiteet energian valvontaan.

LOTO-menetelmä kertoo työntekijöille, mitä heidän täytyy tietää ja tehdä valvoakseen tehokkaasti vaarallista energiaa, kun he suorittavat huolto- ja korjaustöitä koneissa. (OSHA 2002.)

Silloin kun tieto on samanlainen erityyppisillä koneilla, voidaan työpaikalla käyttää yksinkertaista LOTO-menetelmää energia valvontaan. Näissä tapauksissa koneiden on käytettävä samantyyppistä ja -suuruista energiaa. Työnantajan on kehitettävä useampia energianvalvontamenettelyjä, kun työpaikalla on useita muuttuvia olosuhteita, kuten esimerkiksi useita energianlähteitä, erilaisia virtaliitäntöjä tai erilaisia valvonta jaksoja. (OSHA 2002.)

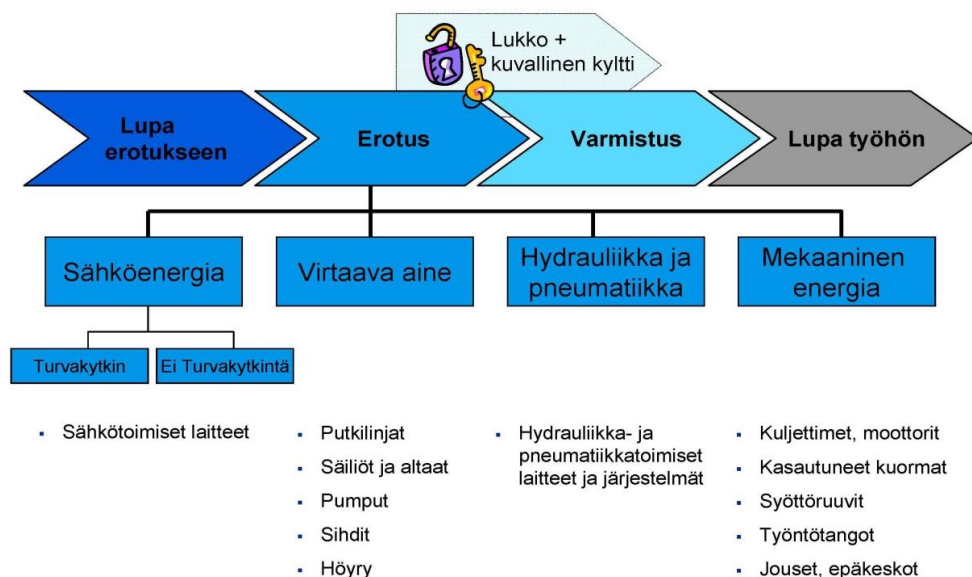
LOTO-menetelmää käytettäessä milloin tahansa on kone oltava sammutettuna ja eristettynä turvallisilla energiaa eristävillä laitteilla koneen kaikista energianlähteistä. Energiaa eristävät laitteet pitää olla valtuutetun työntekijän asettamalla lukitus- tai merkintälaitteella varustettu, ja sen jälkeen kyseisen työntekijän on varmistettava toiminnallaan, että kone on eristetty turvallisesti ja tehokkaasti. Varastoituneen energian kohdalla valtuutetun työntekijän on ryhdyttävä toimenpiteisiin, joilla saadaan tämä energia turvalliseksi. Työntekijän on tehtävä säännöllisesti tarkastuksia, kun kyseessä on mahdollisuus vaarallisen energian uudelleen kerääntyminen vaaralliselle tasolle. Työntekijä tekee tarkastuksia havaitakseen ajoissa energian uudelleen kerääntymisen ennen kuin se purkautuu aiheuttaen työntekijän loukkaantumisen. (OSHA 2002.)

Eristämisen on tapahduttava ensisijaisesti käyttäen energiaa eristäviä laitteita, kuten käsikäyttöistä katkaisijaa, irrotettavaa kytkintä, linjaventtiiliä ja turvapiiriä. Energiaa eristävät laitteet on oltava lukittavia tai niissä on käytettävä varmistuslaitteita, jotka voidaan lukita. Lukitus edellyttää lukon tai muun lukituslaitteen käyttöä varmistamaan energiaa eristävät laitteet pysymään turvallisella tasolla ja estämään energioiden uudelleen palaamisen. Lukitusmenetelmä edellyttää työntekijää seuraamaan työnantajan perustamaa LOTO-menetelmää varmistaakseen, että energia ei voi palautua koneeseen uudelleen ennen kuin työntekijä, kuka asetti laitteet, on poistanut ne. (OSHA 2002.)

Koneessa on oltava laitteet, joilla voidaan varmistaa energiattomuus, kuten esimerkiksi painemittarit, ja käyttöohjeista on löydettävä ohjeet energiattomuuden todentamismenetelmistä (SFS-EN-1037+A1 2008, 12 - 14).

Ennen huolto- ja korjaustöiden aloittamista on seuraavat vaiheet ja työnantajan erityiset säännökset suoritettava loppuun asti vaiheittain (kuvio 1):

1. Valmistellaan koneen sammutus.
2. Suoritetaan koneen sammutus.
3. Katkaistaan virta tai eristetään kone sen energianlähteistä ja asetetaan varmistuslaitteet, jos energiaa eristävä laite ei ole lukittavissa.
4. Asetetaan lukitus- tai merkintälaitteet energiaa eristäviin laitteisiin.
5. Vapautetaan, rajoitetaan, lukitaan tai muuten tehdä turvallisiksi kaikki vaaralliset varastoituneet energiat tai jäännösenergiat, ja mahdollisten uudelleen kerääntyvien energioiden säännöllinen tarkastus.
6. Tarkastetaan eristäminen ja koneen energiattomuus. (OSHA 2002.)



KUVIO 1. Energian eristämisen prosessikaavio (Brady 2013)

Ennen lukitus- ja merkintälaitteiden poistamista työntekijän tarvitsee tarkastaa, että kone ja sen rakenneosat ovat toimintakunnossa ja tarpeettomat tavarat on poistettu alueelta, ja varmistaa, että kaikki sijaitsevat turvallisesti ja ovat poissa koneesta. Nämä asiat on huomioitava työnantajan perustaman LOTO-menetelmän rinnalla. Lukitus- ja merkintälaitteiden poistamisen jälkeen, mutta ennen kuin energia on palautettu koneeseen, täytyy työnantajan varmistaa, että kaikki huolto-

ja korjaustyöt on suoritettu loppuun. Työnantajan on varmistettava, että henkilöstö on tietoinen siitä, että energiaa eristävät laitteet poistetaan, koska energian palaaminen koneeseen on mahdollista. (OSHA 2002.)

Aina ei voida käyttää lukituslaitteita energiaa eristävissä laitteissa, silloin niissä käytetään merkintälaitteita. Näissä tapauksissa merkintälaitte on kiinnitettävä turvallisesti niin lähelle energiaa eristävää laitetta kuin mahdollista ja on noudatettava standardin merkintäsäännöstä. Merkintä varoittaa työntekijöitä energian uudelleen palaamisen vaaroista ja tilasta, että työntekijä ei saa operoida konetta ennen kuin merkintälaitte poistetaan työnantajan perustaman LOTO-menetelmän mukaisesti. Tilanteessa, jossa henkilö, joka asetti LOTO-laitteet, on kyvytön niitä poistamaan, voi ne toinen henkilö poistaa työnantajan valvonnan alla, mikäli työnantaja noudattaa standardia. (OSHA 2002.)

3.1 Energialähteen eristäminen

Kaikissa koneissa on oltava laitteet, joilla saadaan suljettua kaikki energianlähteet. Laitteet on oltava selvästi tunnistettavissa ja ne on voitava lukita, jos energian uudelleen palaaminen aiheuttaa vaaraa tai työntekijä ei voi tarkastaa mistä tahansa kohdasta koneen energiattomuutta. Koneen voidessa kytkeä pistokkeella irti verkosta riittää se energian eristämiseen, kun työntekijä voi valvoa pistoketta huolto- ja korjaustöiden ajan. Varastoitunut energia on purettava normaalilla tavalla niin, että energialle alttiina olevat työntekijät eivät joudu vaaraan. Piirit, joiden tarkoituksena on osien kiinnittäminen, tietojen säilyttäminen tai valaiseminen, saavat olla poikkeuksellisesti kytkettyinä, ja näissä tilanteissa on toteutettava erikoistoimenpiteitä työntekijän turvaamiseksi. (EU konedirektiivi 98/37/EY 1998, 18.)

3.2 Kirjallinen ohjelma

Kirjalliseen ohjelmaan pitää määrittää vaihe vaiheelta tehtaan alasajo, koneiden eristäminen vaaralliselta energialta, LOTO-menetelmän menettelytavat LOTO-laitteiden asentamiseen ja poistamiseen, menetelmät eristämisen tehokkuuden todentamiseen, yksityiskohtainen koulutus suunnitelma ja valvontamenettelyt

todentamaan LOTO-menetelmän noudattamista. Ohjelmasta on myös löydyttävä tarkka suunnitelma yhtiön LOTO-menetelmästä ja menettelytavat ulkopuolisille henkilöille, vuoronvaihtoihin ja koulutukseen. (Sareskoski 2013a.)

3.3 Työnantajan velvollisuudet

Työnantajan on kehitettävä, dokumentoitava ja käytettävä menetelmiä valvoakseen vaarallista energiaa. Työnantajan on perustettava energianvalvontamenetelmiä, poistamaan energiatarjonta koneissa ja asettamaan asianmukainen lukitus- tai merkintälaitte energiaa eristävään laitteeseen estääkseen mahdollisen odottamattoman energian palaamisen. Menetelmän on katettava myös varastoitunut energia ja mahdollinen uudelleen kerääntyvä energia. Työnantajan on koulutettava työntekijät LOTO-menetelmään mukaan lukien menetelmät, joita käytetään eristettäessä energiaa ja menetelmän käyttöönoton ja eristyksen poistamisen turvalliset toimintatavat. Työnantajan on tarkastettava LOTO-menetelmä säännöllisesti varmistaakseen, että menetelmät ovat toteutettavissa ja pysyvät voimassa estääkseen työntekijää altistumasta vaaralliselle energialle. Työnantajan on suoritettava tarkastus viimeistään vuosittain. (OSHA 2002.)



KUVIO 2. Lukituslaite, jossa merkintälaitte samassa (Sareskoski 2013a)

3.4 Lockout eli lukitusmenetelmä

Energiaa eristävään laitteeseen asetetaan lukituslaite (kuvio 2) työnantajan perustaman LOTO-menetelmän mukaisesti. Lukituksella varmistetaan, että energiaa eristävää laitetta ja sen kontrolloimaa laitetta ei voi operoida ennen kuin lukituslaite on poistettu menetelmän mukaisesti. (OSHA 2002.)

3.5 Tagout eli merkintämenetelmä

Merkintämenetelmässä työnantaja voi saavuttaa yhtäläisen suojan kuin lukitusmenetelmässä noudattamalla kaikkia standardin merkintäsäännöksiä ja käyttämällä ainakin yhtä lisättyä turvallisuustoimenpidettä.

Turvallisuustoimenpiteen on estettävä energian uudelleen palaaminen. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi piirielimen poistaminen, ohjauskytkimen käytön estäminen, ylimääräisen virrankatkaisijan avaaminen tai venttiilin käsikahvan poistaminen. (OSHA 2002.)

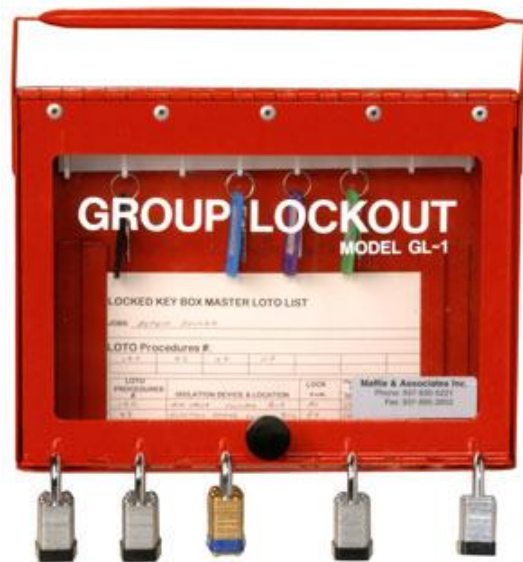
3.6 Ryhmälukitusmenetelmä

Ryhmälukitusmenetelmässä jokainen työntekijä asettaa lukitus- tai merkintälaitteen energiaa eristävään laitteeseen (kuvio 3). Tilanteessa, joissa on mahdotonta laittaa lukitus- ja merkintälaitteita energiaa eristävään laitteeseen, ne on laitettava useamman lukon salpaan. Lukitus- ja merkintälaitteet on oltava niin, että energiaa ei voida vapauttaa ennen kuin viimeinen lukitus- ja merkintälaitte on poistettu. (Sareskoski 2013a.)



KUVIO 3. Ryhmälukitusmenetelmä ilman merkintämenetelmää (Locks and security news 2013)

Ryhmälukitusmenetelmässä voidaan käyttää ryhmälukituslaatikkoa (kuvio 4), jonne laitetaan lukituslaitteen avaimet, jotka ovat energiaa eristävissä laitteissa. Jokainen alueella työskentelevä laittaa oman lukkonsa ryhmälukituslaatikkoon. Energiaa eristävien laitteiden avaimet saadaan käyttöön, kun jokainen alueella työskennellyt on ottanut oman lukkonsa pois ryhmälukituslaatikosta.



KUVIO 4. Ryhmälukituslaatikko (Maffie & associates 2013)

3.7 Vuorojenvaihto

Vuorojenvaihoissa on suuri riski loukkaantua kommunikaation puutteiden vuoksi. Lähtevän vuoron työntekijän pitäisi aina odottaa LOTO-laitteiden luona seuraavaa vuoroa ja tulevan vuoron työntekijän pitäisi asettaa oma LOTO-laite ennen kuin lähtevän vuoron työntekijä ottaa omansa pois. Aina tämä ei ole mahdollista, joten tulevan vuoron työntekijän on asetettava heti tullessaan LOTO-laite paikoilleen ja varmistettava, että kone on tehokkaasti eristetty. (Sareskoski 2013a.)

3.8 Koulutus

Koulutuksella varmistetaan, että työntekijöillä on riittävät tiedot ymmärtämään LOTO-menetelmän tarkoitukset, toiminnot ja rajoitukset. Työnantajan on koulutettava erityistarpeet valtuutetuille, vaikutuksenalaisille ja muille

työntekijöille. Merkintämenetelmässä on koulutettava työntekijöille merkinnän rajallisuus. (OSHA 2002.)

Valtuutetulle työntekijälle on koulutettava työpaikan vaarallisten energialähteiden tunnistaminen, niiden tyypit ja suuruudet ja LOTO-menetelmän käyttäminen. Vaikutuksenalaiselle työntekijälle on koulutettava LOTO-menetelmän tarkoitus ja sen käyttäminen. Vaikutuksenalaisen työntekijän tarvitsee tunnistaa tilanteet, joissa on LOTO-menetelmä käytössä, ja ymmärtää, että lukitus- ja merkintälaitteisiin ei saa koskea eikä konetta operoida käytössä olevan LOTO-menetelmän aikana. Muille työntekijöille, jotka työskentelevät alueella, jossa LOTO-menetelmä on käytössä, on koulutettava sen tarkoitus ja se, että lukitus- ja merkintälaitteita ei saa poistaa eikä konetta saa yrittää käynnistää eikä operoida ja energiaa ei saa palauttaa koneeseen. (OSHA 2002.)

Työnantajan on suoritettava koulutus ennen kuin huolto- ja korjaustyöt aloitetaan. Uudelleen koulutus on suoritettava tarvittaessa, varsinkin silloin kun työtehtävä muuttuu, koneessa tai prosessissa havaitaan uusi vaara ja jos LOTO-menetelmää käytetään väärin tai siinä huomataan puutteita. Työnantajan on todistettava, että jokainen työntekijä on koulutettu, ja dokumentista on löydyttävä koulutettujen työntekijöiden nimet ja koulutuspäivämäärät. (OSHA 2002.)

3.9 Määräaikaistarkastus

LOTO-menetelmä on tarkastettava määräajoin, vähintään kerran vuodessa. Tarkastuksen tarkoituksena on varmistaa, että menetelmä tarjoaa riittävän suojan työntekijöille. Työnantajan on korjattava mahdolliset poikkeamat ja puutteet menetelmässä ja sen sovelluksissa. (OSHA 2002.)

Määräaikaistarkastuksen suorittaa valtuutettu työntekijä, joka ei ole käyttämässä tarkastettavia menetelmiä. Tarkastajan täytyy pystyä määrittämään, että työntekijät tietävät velvollisuutensa ja ovat noudattaneet menetelmää vaihe vaiheelta, ja varmistaa, että menetelmä toteuttaa tarvittavan suojan. (OSHA 2002.)

Lukitusmenetelmässä määräaikaistarkastuksen pitää sisältää jokaisen valtuutetun työntekijän velvollisuudet. Merkintämenetelmässä määräaikaistarkastus ulottuu

myös vaikutuksenalaisiin työntekijöihin. Tarkastus dokumentoidaan, ja dokumentista on löydyttävä kone, jossa menetelmä on käytössä, tarkastuspäivämäärä, tarkastuksessa mukana olleiden nimet ja tarkastajan nimi. (OSHA 2002.)

3.10 Tilanteita, joissa koneen oltava energinen

On muutamia tilanteita, joissa on palautettava hetkellisesti koneen energiat tai energioita ei voida sulkea koneesta. Koneen testaaminen vaatii energiat ja toistuvat lyhyet tehtävät antavat mahdollisuuden olla käyttämättä LOTO-menetelmää.

3.10.1 Koneen testaus

Standardi antaa mahdollisuuden hetkellisesti poistaa LOTO-laitteet ja palauttamaan energiat koneeseen, mutta ainoastaan rajatuissa tilanteissa. Kyseisiä tilanteita ovat esimerkiksi, kun virtaa tarvitaan koneen testaamiseen. Testaaminen on suoritettava tietyn ajan sisällä ja on varmistettava, että työntekijällä on tehokas suoja vaaralliselta energialta. (OSHA 2002.)

3.10.2 Tilanne, jossa on mahdotonta toteuttaa LOTO-menetelmä

Työntekijän tehtäessä usein toistuvia lyhyitä toimenpiteitä vaara-alueella ei energian erottamisen käyttäminen ole järkevää. Näissä tilanteissa on riskin arvioinnin perusteella huolehdittava, että on muita tapoja odottamattoman käynnistyksen estämiseksi, kuten merkinanto- tai varoituslaitteiden käyttö. (SFS-EN-1037+A1 2008, 10.)

4 LOTO-MENETELMÄN LAITTEET

Perustarvikkeita (kuvio 6) LOTO-menetelmässä ovat energiaa eristävien laitteiden varmistuslaitteet, erikoisvalmisteiset riippulukot ja merkintälipukkeet.

Työnantajan käytössä olevat LOTO-laitteet on oltava tunnistettavissa, ja niitä saa käyttää ainoastaan LOTO-menetelmän mukaisiin tarkoituksiin. Lukitus- ja merkintälaitteet ovat ainoita laitteita, joita saa käyttää energiaa eristävissä laitteissa ja niiden varmistuslaitteissa. Laitteiden on oltava riittävän kestäviä kestämään työpaikan olosuhteet, kuten esimerkiksi merkintälaitte ei missään tapauksessa saa heikentyä ja muuttua lukukelvottomaksi. Laitteiden on oltava muodoltaan, kooltaan tai väriltään standardisoituja, ja niistä pitää löytyä standardin mukainen teksti. Laitteiden on minimoitava riittävästi tahattoman tai ennenaikaisen poistamisen todennäköisyyttä. Merkintä ilmoittaa valtuutetun työntekijän, jolla on oikeus poistaa laitteet. Lukituslaite on huomattavasti turvallisempi ja tehokkaampi kuin merkintälaitte, joka on helposti poistettavissa. (OSHA 2002.)



KUVIO 6. LOTO-laitteita (Nwmedical solutions 2013)

4.1 Energiaa eristävät laitteet

Energiaa eristävä laite on mekaaninen laite, joka fyysisesti estää leviävää tai vapautuvaa energiaa. Energiaa eristävien laitteiden on varmistettava luotettava erottaminen, se voi olla irtikytkeminen tai eristäminen, ja niissä on oltava

yksiselitteinen merkintä erotuslaitteen asennosta. Laitteella on myös oltava mekaaninen yhteys hallintaelimen ja erotusosan välillä. Esimerkiksi syötön erotuskytkin täyttää kaikki energiaa eristävän laitteen vaatimukset. Energiaa eristävien laitteiden määrä ja sijainti riippuvat koneen koosta, vaara-alueella olemisen tarpeesta ja riskin arvioinnin tuloksista. Laitteiden on myös oltava lukittavia tai varmistettavia muulla tavalla, että kone pysyy eristettynä. (SFS-EN-1037+A1 2008, 10.)

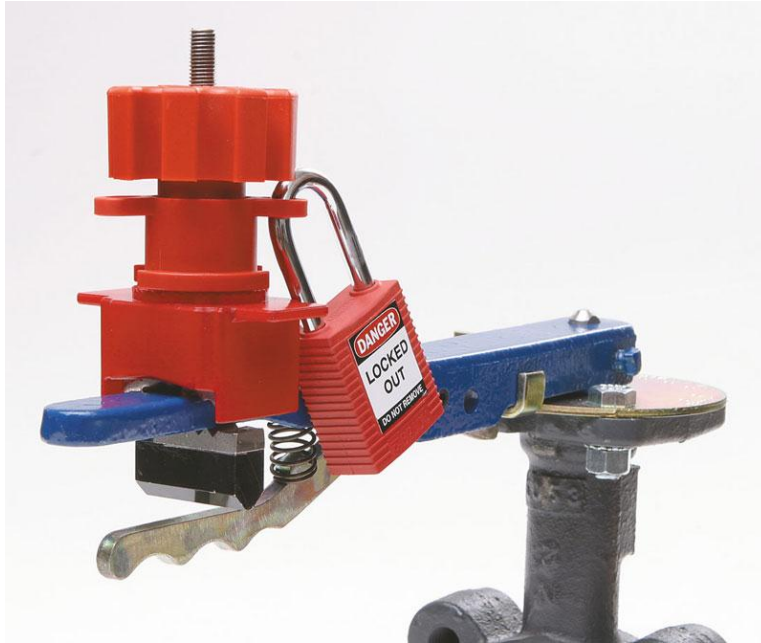


KUVIO 7. Turvakytkin energiaa eristävänä laitteena, jossa lukitus- ja merkintälaitteet (TagLink 2013)

Energiaa eristävä laite on ”voitava lukita”, kun se täyttää jonkun seuraavista vaatimuksista:

1. Laitteessa on salpa tai jokin muu osa, johon voi kytkeä lukon.
2. Lukitusmekanismi on sisäänrakennettu.
3. Voidaan lukita ilman, että energiaa eristävää laitetta puretaan, uudelleen rakennetaan, korvataan tai että sen energian hallintakykyä muutetaan pysyvästi, kuten esimerkiksi lukittava virrankatkaisija. (OSHA 2002.)

Painonapit, valintakytkimet ja muut ohjauspiiri tyyppiset laitteet ei ole energiaa eristäviä laitteita. Kun energiaa eristävää laitetta ei voida lukita, työnantajan tarvitsee muuttaa tai korvata energiaa eristävä laite niin, että se on kykenevä olemaan lukittu, tai niissä käytetään varmennuslaitetta (kuvio 8). (OSHA 2002.)



KUVIO 8. Energiaa eristävän laiteen lukittava varmistuslaite (Brady India 2013)

4.2 Varastoituneen energian purkamiseen tai estämiseen tarkoitettut laitteet

Varastoituneesta energiasta aiheutuessa vaaraa on koneesta löydyttävä laitteet sen estämiseksi. Laitteita ovat esimerkiksi liikkeen pysäyttävät jarrut, vastukset ja niihin liittyvät kondensaattorien purkamisen piirit tai paineen purkamiseen tarkoitettut venttiilit. Varastoituneen energian purkamiseen on oltava välineet (kuvio 9), joilla estetään energian aikaansaamat toiminnot, jos energian purkaminen vähentää koneen käyttömahdollisuuksia. Laitteet on valittava niin, että purkaminen tai pidättäminen tapahtuu itsestään koneen erottamisella ja että energian purkamisesta ei aiheudu vaaraa työntekijöille. Laitteiden tarvitsee olla tarvittaessa myös lukittavia tai pystyttävä varmistamaan ne eristämisasentoon. Mekaaniset osat on voitava saattaa turvalliselle tasolle, esimerkiksi jousi vapautettuna, tai sitten ne on varmistettava mekaanisesti jarrujen tai mekaanisten pidättimien avulla. (SFS-EN-1037+A1 2008, 12.)



KUVIO 9. Tappi estämässä varastoituneen energian aiheuttamaa vaaraa

4.3 Lukituslaitteet

Lukituslaitteet pitävät energiaa eristävät laitteet turvallisina ja suljetussa tilassa. Ne antavat suojaa koneella mahdolliselta energian palaamiselta, koska niitä ei voi poistaa ilman avainta kuin katkaisemalla epätavallisilla keinoilla. Lukituslaitteen on oltava riittävä minimoimaan ennenaikaista tai tahatonta poistamista, ja sen pitää olla niin vahva, että sitä ei saa poistettua ilman polttoleikkureita tai muita metallileikkureita. (OSHA 2002.)

4.4 Merkintälaitteet

Merkintälaite (kuvio 10) on heikompi turvalaite kuin lukituslaite. Merkintälaitteen antama suoja ei ole yhtä tehokas kuin lukituslaitteella, koska merkintälaite on helposti poistettavissa. Merkintälaite on näkyvä varoitus, ja siinä sanotaan selvästi, että kone on eristetty ja konetta ei saa operoida ennen kuin merkintälaite on poistettu. Merkintälaite on poistettava työnantajan perustaman LOTO-menetelmän mukaisesti. Merkintälaite on olennainen varoituslaite, mutta ei tarjoa fyysistä rajoittamista, kuten lukko, ja sen takia merkintälaite saattaa herättää valheellisen turvallisuuden tunteen. Näiden syiden takia OSHA pitää lukituslaitetta huomattavasti turvallisempuna kuin merkintälaitetta, suojaamaan työntekijää vaaralliselta energialta. (OSHA 2002.)

Merkintälaitteen on oltava selkeä, ymmärrettävissä ja sen on ilmoitettava työntekijöille vaarasta ja ohjeistaa, mitä ei saa tehdä, kuten ”ÄLÄ KÄYNNISTÄ” (kuvio 10). Merkintälaitteen on oltava kertakäyttöinen, itse lukkiutuva ja ei-vapautettavissa. Se on kiinnitettävä käsin nailonnippusiteellä tai vastaavalla, joka kestää kaikissa ympäristöissä ja olosuhteissa. Merkintälaitteesta on nähtävä valtuutettu työntekijä, jolla on oikeus laittaa ja poistaa merkintä. (OSHA 2002.)



KUVIO 10. Merkintälaite (Sareskoski 2013a)

5 TYÖN TOTEUTTAMINEN

5.1 Sallittujen lyhytkestoisten käyttäjätoimien ja operaattoreiden koulutus

Ensin määrittelin sallitut lyhytkestoiset käyttäjätoimet (kuvio 14) ovikohtaisesti niille alueille, joihin LOTO-menetelmän ehdin toteuttaa ohjatun harjoittelun aikana. Esimerkkejä perustyötehtävistä on roskien kerääminen, valokennojen puhdistus ja kohdistus ja kaatuneiden pullojen nostaminen.

Sallitut lyhytkestoiset käyttäjätoimet -ohjeeseen kirjasin koneen toimipaikan numeron, koneen nimen, alueen, jossa se sijaitsee, sallitut työtehtävät ja työkalut, normaalit koneen sammutustoiminnot, vaarat, joita pitää ottaa huomioon, ja jäljelle jäävät riskit, joita ei voi poistaa. Sallitut lyhytkestoiset käyttäjätoimet toteutin mieluiten ovikohtaisesti kuin konekohtaisesti, koska jokaisesta ovesta tehdään erilaisia toimintoja, ja toisen oven tehtävät voivat olla kiellettyjä toisella ovella. Edellä mainitulla tavalla työntekijöille on selkeämpää, mitä tehtäviä saa tehdä milläkin alueella.

Operaattoreille koulutin LOTO-menetelmän tarkoituksen ja sallitut lyhytkestoiset käyttäjätoimet -ohjeet ja niiden kanssa työskentelemisen. Jokainen operaattori sai henkilökohtaisen lukon, jossa oli heidän nimensä eli siinä on merkintämenetelmä samassa ja siitä tunnistaa, kuka on asettanut lukon koneeseen. Operaattoreiden on esimerkiksi käytettävä lukkoa lukitsemaan suojaovi, niin että kukaan ei saa konetta käyntiin, jos operaattori on esimerkiksi siivoamassa suoja-alueella. Hyväksytään esimerkiksi siivoaminen vain lukitsemalla suojaovi, koska turvapiiri takaa, että kone ei voi vahinkokäynnistyä ennen kuin lukko on poistettu.

5.2 LOTO-menettely -ohjeet ja kunnossapidon työntekijöiden koulutus

Jokaisesta koneesta määriteltiin sen energiat ja jokaisesta energiasta tehtiin tarkat kuvaukset, miten kone eristetään siitä. Määriteltiin, millä laitteilla energiaa eristävä laite tulee varmistaa ja lukita. Kun sain LOTO-menettelyn -ohjeen (kuvio 15) tehtyä ensimmäiseen koneeseen, sitä oli helppo laajentaa muihin samantyyppisiin koneisiin, koska energiat olivat samanlaisia. LOTO-menettelyn

ohjeeseen kirjasin samat kone- ja aluetiedot, kuin sallituissa lyhytkestoisissa käyttäjätoimissa, yksityiskohtaiset selitykset energioista, niiden paikoista, eristys- ja lukitusmenetelmistä. Huomiotietoihin listasin asiat, joita pitää ottaa vielä energian erottamisen lisäksi huomioon, kuten esimerkiksi laitetoimittajan turvallisuusohjeet, käyttöturvatiedotteet ja monia muita asioita, jotka turvallisuuden kannalta ovat tärkeitä. Siinä kohdassa huomioidaan sähkötyön vaatimuksista, jotka eivät kuulu LOTO-menetelmään. LOTO-menettely ohjeessa käsketään eristämisen jälkeen koekäynnistää kone, millä todetaan onko kone tehokkaasti eristetty.

Suurin osan kunnossapidon työntekijöistä koulutettiin heti, kun yksi alue oli kokonaisuudessa tehty LOTO-menetelmään. Kunnossapidolle LOTO-menetelmä on enemmän arkipäivää kuin operaattoreille, ja sen takia oli tärkeää, että he kaikki saadaan koulutettua mahdollisimman nopeasti. Kunnossapito, voi hyödyntää henkilökohtaisia lukkoja työssä, vaikka juuri sillä alueella ei olisi LOTO-menetelmä vielä käytössä. Kunnossapidolle tuli samanlaiset lukot kuin operaattoreille, mutta kaksin kappalein, ja niissä on myös työntekijän nimi tunnistamista varten.

5.3 LOTO-laitteiden ja -ohjeiden sijainnit

Asetin jokaiselle alueelle LOTO-laukun, jossa on alueella tarvittavat energiaa eristävien laitteiden lukittavat varmennuslaitteet. LOTO-menettelyn -ohjeet löytyvät laukun vierestä, ja molemmat ovat hyvin näkyvillä. Sallitut lyhytkestoiset käyttäjätoimet -ohjeet laitoin jokaiseen oveen kiinni, niin että ne huomataan aina kun työntekijä menee suoja-alueelle.

6 YHTEENVETO

Työn tarkoituksen oli toteuttaa Heinekenin vaatima LOTO-menetelmä Oy Hartwall Ab:n Lahden-tuotantolaitokseen turvaamaan työntekijöitä vaarallisen energian aiheuttamilta onnettomuuksilta. Noin kymmenen prosenttia teollisuuksien onnettomuuksista aiheutuu huonosti valvotun vaarallisen energian takia. Onnettomuuksia estetään energian erottaminen -menetelmällä, jota yleisesti kutsutaan lockout/tagout (LOTO) -menetelmäksi.

LOTO-menetelmällä on tarkoitus estää työntekijöitä joutumasta onnettomuuksiin koneiden huolto- ja korjaustöissä, mitkä aiheutuvat koneiden odottamattomasta käynnistyksestä tai energioiden odottamattomasta palaamisesta tai vapautumisesta. LOTO-menetelmässä otetaan kaikki vaaralliset energiat huomioon: niitä ovat sähköinen, mekaaninen, hydraulinen, pneumaattinen, kemiallinen, terminen ja painovoimainen. Vaarallisiin energioihin luetaan myös varastoitunut energia. LOTO-menetelmän tarkoituksena on erottaa kone sen kaikista energianlähteistä ennen huolto- ja korjaustöiden aloittamista LOTO-menettelyn mukaisesti. Jokaisesta energianlähteestä on löydyttävä standardin mukaiset lukittavat energiaa eristävät laitteet, joilla energiat pidetään turvallisella tasolla. Tilanteissa, joissa energiaa eristävä laite ei ole lukittavissa, on käytettävä lukittavia varmennuslaitteita. Energianlähteiden energiaa eristävät laitteet tai niiden varmennuslaitteet on lukittava lukitusmenetelmän mukaisesti tai merkittävä merkintämenetelmän mukaisesti, niin että kukaan ei voi uudelleen kytkeä energioita huolto- ja korjaustöitä tekevän työntekijän tietämättä. ETA-maissa on käytettävä sekä lukitus- että merkintämenetelmää.

Toteutin harjoitteluni aikana osalle tuotannon linjoista LOTO-menettelyn ohjeistuksen ja koulutin alueen työntekijät LOTO-menetelmään. Ensimmäisille määritettiin ovikohtaisesti sallitut lyhytkestoiset käyttäjätoimet ja loput työtehtävät jäivät LOTO-menettelyn piiriin. Sallitut lyhytkestoiset käyttäjätoimet toteutettiin ovikohtaisesti, koska yhden suoja-alueen eri ovissa on eri toimintoja, joita työntekijät suorittavat. On selkeämpää, kun jokaisessa ovessa oma ohjeistus ja niihin listatut jäännösriskit ovat ovikohtaisia.

Hartwallilla eri henkilöt, monelta eri toimialalta, yrittivät auttaa minua parhaansa mukaan. LOTO aiheena on kaikille uusi, joten löysin parhaiten oikeat ratkaisut kokeilemalla erilaisia vaihtoehtoja, ja niiden perusteella sovin työyhteisön kanssa yhteispalavereissa parhaimmat toteutusratkaisut.

Jokaiselle operaattorille, jotka työskentelevät alueella, jossa LOTO-menetelmä on käytössä, koulutettiin sallitut lyhytkestoiset käyttäjätoimet. Koulutuksen yhteydessä annettiin henkilökohtainen lukko, jossa on työntekijän nimi eli lukitus- ja merkintämenetelmä samassa. Kunnossapidon työntekijöistä koulutuin melkein kaikki, koska kunnossapidolle koneiden eristäminen kuuluu arkipäivän rutiineihin.

Vie aikaa, kun LOTO-menetelmä sisäistetään ja siitä saadaan toimiva kokonaisuus päivittäisen työn ohelle. Hartwall panostaa siihen, että työntekijät ymmärtävät LOTO-menetelmän turvallisuuden tavoitteet ja ovat halukkaita käyttämään sitä. Tavoitteena on työntekijöiden halu käyttää LOTO-menetelmää, eikä pakottaminen.

LOTO-menetelmä on pysyvä turvallisuushanke, ja sitä päivitetään ja parannetaan koko ajan. Hartwallin on tarkoitus ottaa LOTO-menetelmä käyttöön koko Lahden-tuotantolaitoksella ja levittää sitä vielä muihin yksiköihin. Tuotannon jälkeen siirrytään logistiikkaan, juomanvalmistukseen, suodatukseen ja kaikkialle muualle, missä LOTO-menetelmä lisää turvallisuutta. Jokaisella alueella on omat tapansa, miten menetelmä toteutetaan, mutta käytännön kautta löytyy parhaat ratkaisut toteuttamiselle.

LÄHTEET

Brady. 2013. Locout/tagout presentaatio. Bradyn ei-julkinen materiaali.

SFS-EN-1037+A1. 2008. Koneturvallisuus, odottamattoman käynnistymisen estäminen. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

ELEKTRONISET LÄHTEET

Brady Indian. 2013. [viitattu 20.2.2013]. Saatavissa:

<http://www.bradyindia.co.in/safety-facilities-identification/lockout-tagout/>

EU-direktiivi 2009/104/EY. 2009. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi [viitattu 12.1.2013]. Saatavissa: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:260:0005:0019:FI:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:260:0005:0019:FI:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:260:0005:0019:FI:PDF)

EU konedirektiivi 98/37/EY. 1998. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi [viitattu 12.1.2013]. Saatavissa: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:207:0001:0046:FI:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:207:0001:0046:FI:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:207:0001:0046:FI:PDF)

Locks and security news. 2013. [viitattu 20.2.2013]. Saatavissa:

http://locksandsecuritynews.com/pages/924/lockout_tagout_from_securikey/

Maffie & associates. 2013. [viitattu 20.2.2013].

Saatavissa: <http://steellockoutboxes.com/lockoutBoxGL1.htm>

Nwmedical solutions. 2013. [viitattu 20.2.2013].

Saatavissa: http://nwmedicalsolutions.com/pd_maintenance.cfm

OSHA. 2002. Control of hazardous energy [viitattu 29.1.2013].

Saatavissa: <http://www.osha.gov/Publications/osha3120.pdf>

Sareskoski, S. 2013a. Lockout/tagout [viitattu 9.1.2013].

Saatavissa: <http://www.sareskoski.com/lockout-tagout/C176/>

Sareskoski, S. 2013b. LOTO [viitattu 9.1.2013].

Saatavissa: <http://www.sareskoski.fi/loto.htm>

TagLink. 2013. [viitattu 20.2.2013]. Saatavissa: <http://lockout-tagout.com/taglink/wp-content/uploads/2009/09/crop-69-0x51-404x228.jpg>

Wikipedia. 2013 a. Euroopan talousalue [viitattu 29.1.2013].
Saatavissa: http://fi.wikipedia.org/wiki/Euroopan_talousalue

Wikipedia. 2013 b. Riskialueiden suojalaitteet [viitattu 29.1.2013].
Saatavissa: http://fi.wikipedia.org/wiki/Riskialueiden_suojalaitteet