



KUNNOSSAPITOTÖIDEN TURVAOHJEISTUS

Krista Hupanen

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2013
Kone- ja tuotantotekniikka
Modernit
tuotantojärjestelmät

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka
Modernit tuotantojärjestelmät

KRISTA HUPANEN
Kunnossapitotöiden turvaohjeistus

Opinnäytetyö 33 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Huhtikuu 2013

Tämän työn tarkoituksena oli parantaa kunnossapitotöiden turvallisuutta UPM Raflatacilla. UPM Raflatac kuuluu UPM:n Tekniset materiaalit –liiketoimintaryhmään, sekä on maailman toiseksi suurin tarralaminaattien valmistaja.

Kunnossapitotöissä tapaturmariski kasvaa, kun ollaan tekemisissä koneiden ja työkalujen kanssa. Sen takia on hyvä, että myös tämän alueen työturvallisuuteen on panostettu. Yrityksellä oli jo käytössä joitakin kunnossapidon työohjeita, mutta niissä havaittiin kehittämisen kohteita, sekä haluttiin uusi käytäntö, joka olisi selkeä ja yhdenmukainen.

Tämän työn tarkoituksena oli luoda uusi käytäntö kunnossapitotöiden turvallisuuden kannalta. Työssä käydään yksityiskohtaisesti läpi mitä energianlähteitä on erotettava koneesta ja kuinka energianlähteet tulee erottaa tehtäessä kyseisellä alueella huoltotöitä. Samalla luodaan uusi mallipohja, jota tullaan tulevaisuudessa käyttämään kunnossapidon turvaohjeistuksena.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in mechanical and production engineering
Modern production systems

KRISTA HUPANEN
Safety Instructions for Maintenance

Bachelor's thesis 33 pages, appendices 3 pages
April 2013

The purpose of this thesis was to improve the safety of maintenance work at UPM Raflatac. UPM Raflatac is part of UPM's Engineered Materials business group, as well as the world's second largest manufacturer of self-adhesive labels.

In maintenance work, accident risk increases when dealing with machines and tools. That's why it is good that this area has also focused on safety. The company was already using some kind of maintenance work instructions, but they needed to be developed, and the company wanted a new, clear and consistent practice.

The purpose of this work was to create a new practice in the safety of the maintenance work. The thesis presents a detailed overview of the sources of energy which must be separated from the machine, and explains how the energy sources have to be isolated for the time of maintenance work in the area. At the same time it was the idea to create a new template that will be used in the future as the maintenance safety instructions.

Key words: maintenance, safety at work, lockout

ESIPUHE

Haluaisin kiittää valmistumiseen edellyttävän tutkintotyön aiheen antamisesta Raflatacin koko kunnossapitoa, erityisesti työn ohjannutta Kari Riihelää, sekä asentajia jotka neuvoivat ja auttoivat minua tilanteesta riippumatta.

Haluaisin myös kiittää perhettäni, sekä ystäviäni, heistä muutamaa muistan vielä erityiskiitoksella, ilman teitä en olisi koskaan lähtenyt opiskelemaan insinööriksi tai valmistunut sellaiseksi.

Tampereella huhtikuussa 2013

Krista Hupanen

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	YRITYS.....	8
2.1	UPM yleisesti.....	8
2.1.1	Raflatac	8
2.1.2	Raflatacin historiaa.....	9
3	PROSESSIN KUVAUS	10
3.1	Lähtökohdat työlle	10
3.2	Energiamuodot.....	11
3.2.1	Sähköenergia	11
3.2.2	Mekaaninen energia	11
3.2.3	Hydrauliikka.....	12
3.2.4	Pneumatiikka.....	12
4	TEORIA	13
4.1	Turvalukitukset	13
4.2	Yleistä silikoniasemasta.....	14
4.2.1	Silikonipäällystämisestä.....	15
4.2.2	Telat.....	16
4.2.3	Silikoniaseman turvallisuus	16
5	LAIT JA STANDARDIT	19
5.1	Työturvallisuuslait	19
5.2	Standardit	19
6	TYÖN SUORITUS	20
6.1	Alkutarkastelu	20
6.1.1	Hydrauliikan tarkastelu	20
6.1.2	Pneumatiikan tarkastelu	21
6.1.3	Sähköenergia	22
6.1.4	Mekaaninen energia	24
7	TYÖTURVALLISUUS RAFLATACISSA.....	26
7.1	Parannukset.....	26
8	POHDINTAA.....	28
	LÄHTEET.....	29

ERITYISSANASTO

Nippi	puristuksessa olevien telojen välinen rako.
Kone	Toisiinsa liitettyjen osien tai komponenttien yhdistelmä, jossa on tai joka on tarkoitettu varustettavaksi voimansiirtojärjestelmällä ja jossa ainakin yksi osa tai komponentti on liikkuva ja joka on kokoonpantu erityistä toimenpitoa varten. Termillä kone tarkoitetaan myös koneyhdistelmiä, jotka on järjestetty ja ohjattu toimimaan yhtenä kokonaisuutena tietyn päämäärän saavuttamiseksi. [6]
Työtapaturma	Äkillinen odottamaton tapahtuma, joka sattuu työssä tai työhön liittyvän toiminnan aikana ja joka aiheuttaa vamman. [7]
Vaaratilanne	Tapahtuma, josta ei aiheudu vammaa tai sairautta, mutta jossa on vammautumisen vaara (vaaratilanne on tapahtunut). Omaisuudelle tai ympäristölle on voinut tapahtua vahinkoa. Muita samaa tarkoittavia termejä: läheltä piti -tilanne, vaarallinen tapahtuma ja ei-toivottava tapahtuma. [7]
Erottaminen	Laitteen, prosessin tai sen osan tekeminen vaarattomaksi edellyttäen kaikkien energialähteiden poistamista.[10]

1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena oli parantaa kunnossapitotöiden turvallisuutta UPM Raflatacilla. UPM Raflatac kuuluu UPM:n Tekniset materiaalit –liiketoimintaryhmään, sekä on maailman toiseksi suurin tarralaminaattien valmistaja.

Nykyisin työturvallisuus on iso asia yrityksille, ja he haluavat panostaa siihen. Raflatacilla on tavoitteena estää kaikki työtaturmat. Tämä on hyvä tavoite, koska vuosittaiset työtaturmakustannukset ovat niin fyysisellä, henkisellä, kuin rahallisellakin tasolla hyvin korkeat. Kunnossapitotöissä tapaturmariski kasvaa, kun ollaan tekemisissä koneiden ja työkalujen kanssa. Siksi on hyvä, että myös tämän alueen työturvallisuuteen on panostettu. Yrityksellä oli jo käytössä joitakin kunnossapidon työohjeita, mutta niissä havaittiin kehittämisen kohteita, sekä haluttiin uusi käytäntö, joka olisi selkeä ja yhdenmukainen.

Tämän työn tarkoituksena oli luoda uusi käytäntö kunnossapitotöiden turvallisuuden varmistamiseksi. Työssä käydään yksityiskohtaisesti läpi mitä energianlähteitä on erotettava koneesta ja kuinka energianlähteet tulee erottaa tehtäessä kyseisellä alueella huoltotöitä. Samalla luodaan uusi mallipohja, jota tullaan tulevaisuudessa käyttämään kunnossapidon turvaohjeistuksena.

2 YRITYS

2.1 UPM yleisesti

Uuden metsäteollisuuden edelläkävijänä UPM yhdistää bio- ja metsäteollisuuden sekä rakentaa uutta, kestäväää ja innovaativetoista tulevaisuutta. Tuotteet perustuvat uusiutuviin raaka-aineisiin ja ovat kierrätettäviä.

Kustannustehokkuus, muutosvalmius sekä henkilöstön sitoutuminen ja turvallisuus muodostavat menestyksen perustan. Yhtiön liiketoiminta jakaantuu kolmeen ryhmään: energia ja sellu, paperi sekä tekniset materiaalit.

UPM:n liikevaihto vuonna 2011 oli yli 10 miljardia euroa. Yhtiön palveluksessa on noin 23 000 henkilöä ja yhtiöllä on tuotantolaitoksia 17 maassa. UPM:n osakkeet on listattu NASDAQ OMX Helsingin pörssissä. [9]

2.1.1 Raflatac

UPM:n Tekniset materiaalit -liiketoimintaryhmään kuuluva UPM Raflatac on maailman toiseksi suurin tarralaminaattien valmistaja.

Tarralaminaatteja käytetään hinta- ja tuotetarroissa, esimerkiksi elintarvike-, hygienia- ja lääketeollisuudessa. Tarramateriaalien markkinat kasvavat kaikkialla maailmassa. Etenkin kosmetiikka- ja juomateollisuuden etiketöinnissä on huomattavia kasvumahdollisuuksia.

UPM on investoinut viime vuosina voimakkaasti tarraliiketoimintaansa. Vuonna 2008 UPM avasi tarralaminaattitehtaat Dixonissa, Yhdysvalloissa ja Puolan Wroclawissa. Tehtaat ovat osa maailmanlaajuista 200 miljoonan euron investointiohjelmaa.

UPM Raflatacin palveluksessa työskentelee 2 600 henkilöä ja liikevaihto vuonna 2010 oli 1,1 miljardia euroa. UPM Raflatacin tehtaat sijaitsevat kaikilla päämarkkina-alueilla. Tarramateriaaleja valmistetaan Suomessa, Espanjassa, Iso-Britanniassa, Ranskassa, Puolassa, Yhdysvalloissa, Kiinassa, Malesiassa, Australiassa ja Etelä-Afrikassa. [9]

2.1.2 Raflatacin historiaa

Raflatac sai alkunsa Raf. Haarla Oy:stä (Haarla-yhtymä), joka oli keskittynyt paperijalostukseen ja valmisti erilaisten kulutustuotteiden lisäksi mm. liitos- ja postimerkkipapereita sekä värillisiä mainospapereita.

Tarratuotteiden kehitys alkoi 1971 ja ensimmäiset koetuotteet valmistuivat seuraavana vuonna. Vuonna 1974 tuote esiteltiin asiakkaille, ja vuonna 1977 myynti oli kivunnut jo seitsemään miljoonaan markkaan. Tuote valmistettiin käyttäen uutta ympäristöystävällistä tuotantoteknologiaa, eli liuotinvapaata tuotantoprosessia. Tämä toi selvää laatu- ja kustannusetua kilpailijoihin, jotka käyttivät liuotinpohjaisia liimoja ja silikoneja.

UPM Raflatac on nykyään yksi maailman johtavista paperipohjaisen ja synteettisen tarralaminaatin valmistajista. Yrityksen palveluksessa on kaikkiaan noin 2300 työntekijää, joista UPM Raflatac Oy:n palveluksessa Tampereella on noin 450 henkilöä. UPM Raflatac Oy ja UPM Rafsec Oy fuusioituivat 1.10.2006. Fuusion jälkeen UPM Rafsecista muodostui UPM Raflatac Oy. [7]



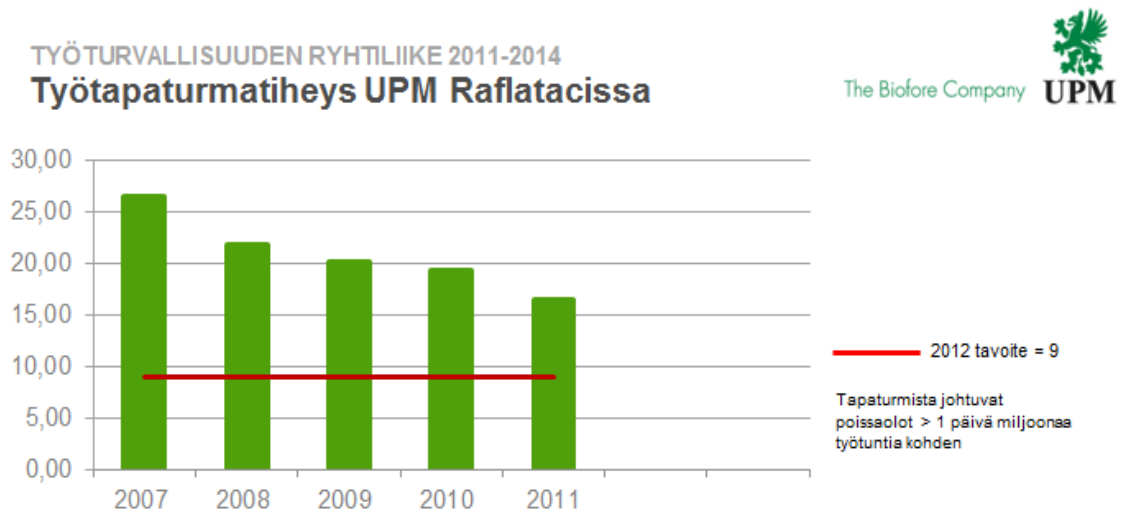
KUVA 1. UPM Raflatac Oy, Tampereen tehdas

3 PROSESSIN KUVAUS

3.1 Lähtökohdat työlle

Lähtökohtana tälle työlle oli suunnitella jatkossa käytettävä mallipohja kunnossapitotöiden turvaohjeistukselle. Suuressa roolissa työssä oli turvalukitusmenetelmä, jota on painotettu Raflatacilla, odottamattoman käynnistyksen estämiseksi.

UPM Raflatcilla on ollut vuodesta 2011 käytössä työturvallisuuden ryhtiliike, joka kestää vuoteen 2014 asti. Ryhtiliike sai alkunsa kun, huomattiin, että työturvallisuudessa olisi parantamisen varaa. Työtapaturvallisuuskuvassa voimme huomata, että tapaturmatilastot ovat laskussa, mutta tilannetta haluttiin parantaa entisestään. [10]



KUVA 2. Työtapaturvallisuus [10]

3.2 Energiamuodot

3.2.1 Sähköenergia

Sähköilmiöt jaetaan kahteen ryhmään, riippuen siitä onko sähkö levossa vai liikkeessä. Levossa olevia ilmiötä sanotaan sähköstaattisiksi ilmiöiksi ja liikkeessä olevia ilmiöitä kutsutaan sähködynaamisiksi ilmiöiksi. Sähköstaattisiksi voimiksi kutsutaan sähkövarausten välisiä voimia, jotka voivat olla negatiivisia tai positiivisia. Vastakohtat vetävät toisiaan puoleensa, kun taas samannimiset varaukset työntävät toisistaan pois päin. Tähän ilmiöön perustuu sähköenergia, jolla voidaan tuottaa mm. liikettä, kuten moottorin pyöriminen. [5]

3.2.2 Mekaaninen energia

Mekaanisella energialla on monia eri muotoja, kuten liike-energia ja potentiaalienergia. Mekaaninen energia voi muuttua muotoaan, mutta energia ei häviä. Tämä johtuu mekaanisen energian säilymisperiaatteesta, jonka mukaan potentiaalienergian ja liikeenergian summa pysyy vakiona, kun systeemiin työtä tekevät voimat ovat konservatiivisia.[4]

3.2.3 Hydraulikka

Hydrostatiikka käsittää levossa olevia kaasuja ja nesteitä, kun hydrodynamiikka puolestaan tarkastelee liikkeessä olevia kaasuja ja nesteitä. Näistä kahdesta termistä yhdistämällä saadaan käsite hydraulikka, joka on yleisnimitys kaasujen ja nesteiden hydrostatiikan ja hydrodynamiikan teknillisille sovelluksille. [2]

3.2.4 Pneumatiikka

Pneumatiikka on voimansiirtoa, jonka väliaineena toimii ilma. Kun ilmaa puristetaan, sen paine, tiheys ja lämpötila kasvavat. Paineilma kehitetään kompressorilla, jonka tehtävä on muuttaa sähkö- tai polttomoottorin kehittämä mekaaninen energia pneumaattiseksi energiaksi. [3]

4 TEORIA

4.1 Turvalukitukset

Turvalukituksilla pyritään välttämään koneen odottamaton käynnistys ja tekemään huoltotyöt koneen vaara-alueella turvallisiksi. Kun huoltotyötä suoritetaan suuren koneen ”sisässä” on elintärkeää varmistaa, että kone ei missään tapauksessa käynnisty itsestään ja ettei kukaan pääse käynnistämään sitä vahingossa.

Periaatteena menetelmässä on, että kone on turvallisesti kytketty irti energianlähteistä. Turvalukituksen suorittaa vain siihen valtuutettu henkilö. Valtuutettu henkilö on koulutettu suorittamaan turvalukitus standardien mukaan. UPM:n oman turvalukitusstandardin mukaan eristettäviä energiamuotoja ovat:

- Sähköenergia mukaan lukien staattinen
- Mekaaninen energia
- Hydrauliikka mukaan lukien hydrauliakut
- Pneumatiikka
- Kemikaalit
- Höyry
- Lämpö
- Säteily
- Muut energiat (kuten kova melu)

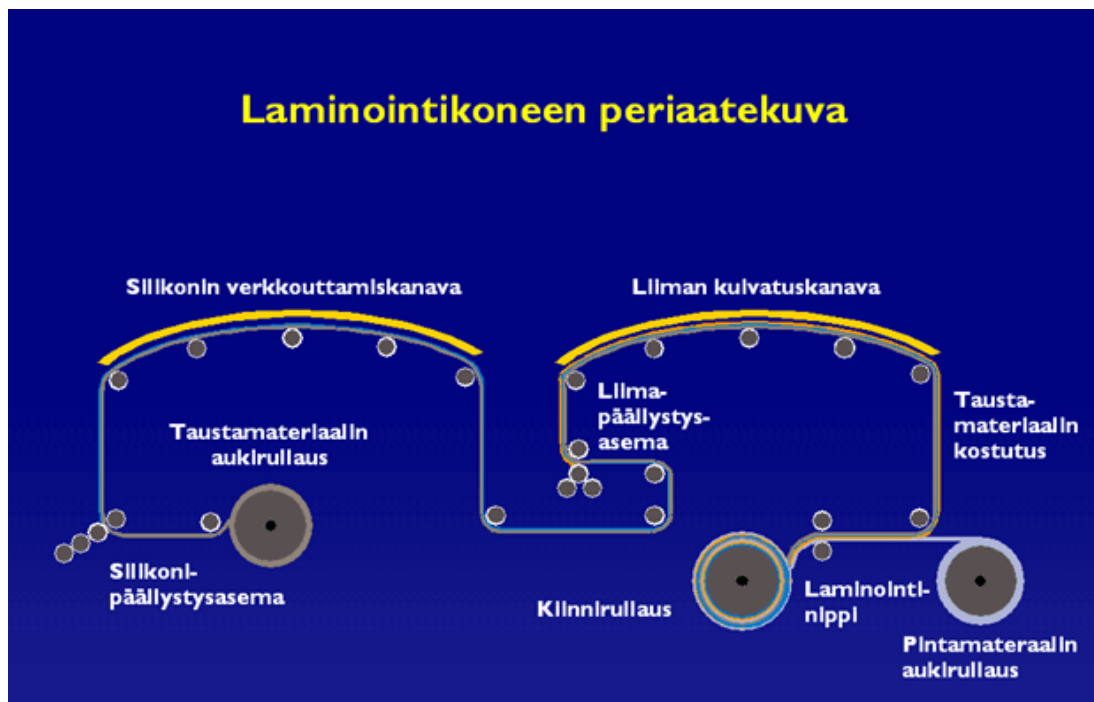
Huoltotyöt voidaan aloittaa vasta, kun turvalukitukset on tehty ja kone täysin energiaton. Lukitsemisen lisäksi eristetty kohde myös merkitään, jotta ympärillä työskentelevät tietävät, että kone on eristetty ja huoltotoimenpiteet ovat käynnissä. Sellaisessa tapauksessa, jossa ei pystytä kohdetta lukitsemaan, pelkkä merkintä riittää.

[10]

4.2 Yleistä silikoniasemasta

Jotta liima ei tarttuisi taustamateriaaliin ja valmis tarra aukeaisi, sivellään taustaradalle silikonia. Silikoniseos sekoitetaan komponenteista hetkeä ennen silikonointia laminoitukoneen annosteluvaa'assa. Annosteluvaa'asta seos pumpataan suodattimien kautta ajoastiaan. Ajoastiasta seos pumpataan jakotukkia käyttäen silikoniaseman annostelukitaan. Silikoni sivellään ns. forward-roll- periaatteella, mikä tarkoittaa, että telanipeissä telat pyörivät aina samaan suuntaan.

Taustamateriaalin silikonoinnilla estetään liiman pääsy taustamateriaaliin. Kuvassa 3 on esitetty laminoitukoneen perusosat, sekä toimintaperiaate. [8]



KUVA 3.Laminointikoneen periaatekuva [8]

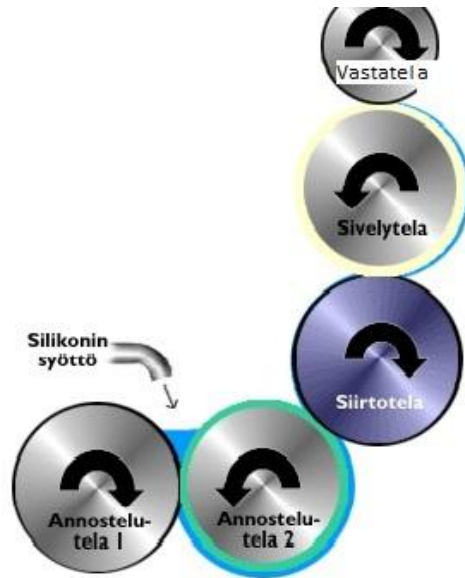
4.2.1 Silikonipäällystämistä

Silikoniseos muodostuu viidestä eri komponentista, jotka ovat:

- Peruspolymeeri
- Katalyytti
- Inhibiitti
- Verkkouttaja
- Säätöaine

Komponentit toimitetaan yleensä kolmessa osassa. Yhdessä osassa on peruspolymeeri ja katalyytti inhibiitin ympäröimänä. Toisessa osassa on verkkouttajapolymeeri. Säätöaine toimitetaan lisäksi erikseen. Komponentit sekoitetaan laminointikoneen koneenhoitajan toimesta.

Kuvassa 4 on silikoniaseman rakenne. Silikoni pumpataan sekoittajalta nippiin annostelutelojen väliin. Silikonikalvo siirtyy annostelutela 2:lta siirtotelalle ja siirtotelalta sivelytelalle. Sivelytelalta silikonikalvo sivellään taustamateriaaliin nipillä sivelytelan ja vastatelan välissä. Silikonikalvon jakautumissuhde riippuu telojen nopeudesta sekä telojen välisestä geometriasta. Useita nippejä ja eri telojen nopeuksia käytetään, jotta saavutetaan ohut ja tasainen silikonikerros, jossa ei esiinny silikonoimattomia pisteitä tai raitoja. [8]



KUVA 4. Silikoniaseman rakenne [8]

4.2.2 Telat

Annostelutela 1, siirtotela ja vastatela ovat kromattuja teloja. Sivelytela ja annostelutela 2, ovat polyuretaani- tai hypalon-teloja. Siirtotela on kiinteä, ja muut telat liikkuvia. Kaikissa teloissa on mahdollisuus vesijäähdytykseen, joka onkin käytössä kaikissa muissa teloissa, paitsi vastatelassa. [8]

4.2.3 Silikoniaseman turvallisuus

Silikoniasemalla työskentelyssä on jo aiemmin ollut käytössä erilliset ohjeet. Henkilövahingon ja mekaanisten vahinkojen mahdolliset vaaranpaikat on myös aiemmin analysoitu erikseen. Erityisiä turvalaitteilla suojattavia kohteita silikoniasemalla ovat nipit ja käytöt.

Kuvassa 5 annostelutela 1:n ja annostelutela 2:n nipillä on verkkosuojaus. Silikoniaseman takapuolella on sähköisellä lukolla varustettu ovi, joka estää pääsyn liikkuvien telojen läheisyyteen. Paineilmakäyttöisillä lukitustapeilla varmistetaan vastatela-sivelytela yhdistelmän ylhäällä pysyminen. Silikoniaseman etupuolella sijaitsee hätäpysäytys- narukytin. Kuvassa 6 nivelakselit sekä käytöt on suojattu

keltaisilla muovisilla suojuksilla, että pyörivissä osissa ei ole tarttumavaaraa. Silikoniasemalle on rakennettu oma huone, että vaaralliset kemikaalit ja kaasut eivät pääse siirtymään koko tehtaaseen.



KUVA 5. Nipin suojaus (Kuva: Krista Hupanen 2013)



KUVA 6. Silikoniaseman moottorit sekä suojaus (Kuva: Krista Hupanen 2013)

5 LAIT JA STANDARDIT

5.1 Työturvallisuuslait

Työturvallisuuslaki on määritelty:

41 § 1mom. Työssä saadaan käyttää vain sellaisia koneita, työvälineitä ja muita laitteita, jotka ovat niitä koskevien säännösten mukaisia sekä kyseiseen työhön ja työolosuhteisiin sopivia ja tarkoituksenmukaisia. Myös niiden oikeasta asennuksesta ja tarpeellisista suojalaitteista ja merkinnöistä on huolehdittava. Koneiden työvälineiden ja muiden laitteiden käyttö ei muutenkaan saa aiheuttaa haittaa tai vaaraa niillä työskenteleville työpaikan työntekijöille tai muille työpaikalla oleville henkilöille. [11]

41 § 2mom. Koneita, työvälineitä ja muita laitteita on käytettävä, hoidettava, puhdistettava ja huollettava asianmukaisesti. Pääsyä koneen tai työvälineen vaara-alueelle on rajoitettava niiden rakenteen, sijoituksen suojusten tai turvalaitteiden avulla tai muulla sopivalla tavalla. Huolto-, säätö-, korjaus-, puhdistus-, häiriö-, ja poikkeustilanteisiin on varauduttava niin, että ne eivät aiheuta vaaraa tai haittaa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. [11]

Näissä kahdessa laissa on määritelty kuinka käyttää koneita ja laitteita turvallisesti. Lait takaavat, että koneet ja laitteet sekä työvälineet ovat turvallisia ja sisältävät tarvittavat suojalaitteet. Työnantajan täytyy antaa tarvittava koulutus laitteiden ja koneiden turvalliseen käyttöön.

5.2 Standardit

Standardissa SFS-EN 1037+ A1 on käsitelty odottamaton käynnistys, sekä millaisia turvallisuustoimenpiteitä tulee tehdä, että työskentely vaara-alueella olisi turvallista. Standardi EN 1037:1995+A1:2008 korvaa standardin EN 1037:1995. Standardissa on varmistuslaitteet ja kuinka niitä tulee käyttää, sekä millainen lukitseminen on standardin mukaista. Jos energiaa ei voida purkaa, se täytyy ottaa huomioon koneen suunnittelussa ja rakenteessa. Olen käyttänyt tätä standardia yhtenä ohjeena tehdessäni uutta turvaohjeistusta kunnossapidolle. [6]

6 TYÖN SUORITUS

6.1 Alkutarkastelu

Automaation lisääntyessä myös koneen odottamattoman käynnistymisen riski suurenee. Tämä on näkynyt myös tapaturmatilastoista. Siksi yritykset ovatkin alkaneet kiinnittää huomiota työturvallisuuteen. Odottamattoman käynnistykseen esto suoritetaan erottamalla kone energianlähteistä. Erottamiseen voidaan käyttää useita eri menetelmiä. Tässä työssä on tehty esimerkillinen erotusohje TACM 7 koneen silikoniasemalle. Kohteessa eristettäviä energianlähteitä olivat:

- Sähköenergia, mukaan lukien staattinen
- Mekaaninen energia
- Hydraulikka, mukaan lukien hydrauliakut
- Pneumatiikka
- Kemikaalit

6.1.1 Hydraulikan tarkastelu

Työssä käytiin läpi laminontikoneen silikoniaseman turvallinen energianlähteistä erottaminen. Silikoniasemalla piti ottaa monta asiaa huomioon. Aluksi oli helpoin lähteä tutkimaan silikoniaseman hydraulikkajärjestelmää (kuva 7). Ensin tutkittiin miksi hydraulijärjestelmässä on paineakku. Pelkillä päätelmillä pystyttiin selvittämään, että akku toimii paineen säätäjänä. Paineakulla on toinenkin tehtävä, jonka takia se on järjestelmään sijoitettu. Sähkökatkon sattuessa, jos annostelutela 1 ja annostelutela 2 ovat yhdessä, paineakku avaan telojen nipin 30 minuutin kuluttua. Tämä toiminto estää telojen vaurioitumisen, joka olisi seurausta siitä, että telat olisivat pitkään toisiaan vasten. Hydraulijärjestelmän peruspaine on 100-140 Bar. Paineakku tasaa hydraulijärjestelmän painetta erityisesti käynnistettäessä koneikkoa. Silikoniasemalla on kuusi hydraulisylinteriä, joilla ohjataan vasta- ja sivelytelan liikkeitä.

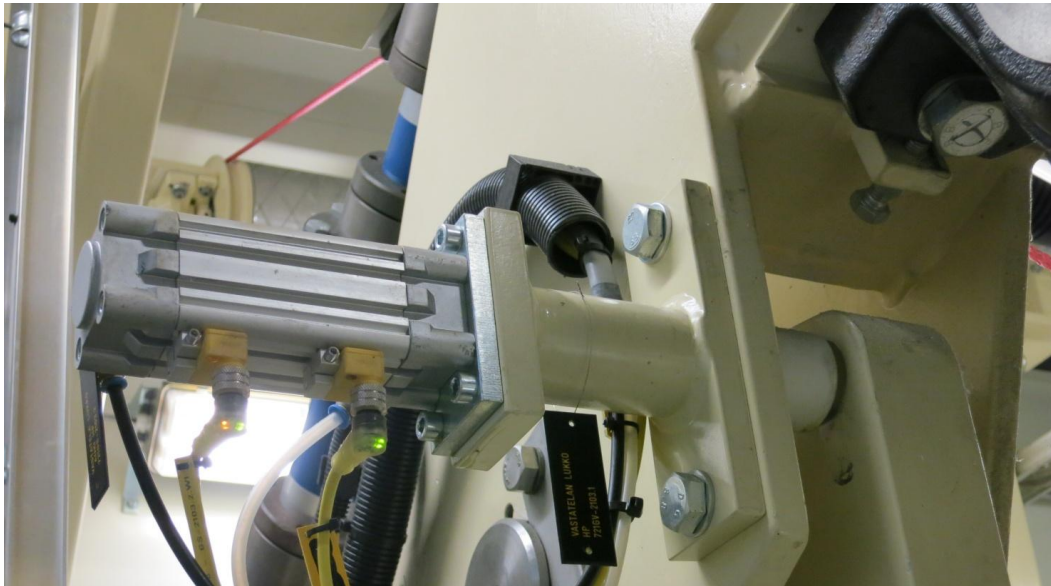


KUVA 7. Silikoniaseman hydraulijärjestelmä (Kuva: Krista Hupanen 2013)

6.1.2 Pneumatiikan tarkastelu

Kun hydraulikkaa koskevat seikat oli selvitetty, lähdettiin tutkimaan paineilman vaikutuksia silikoniaseman käyttöön. Silikoniasemalla paineilmalla toimivat siirtotelan puhdistin, päätypadot, silikonin syöttö nippiin ja sen palautus säiliöön, sekä vasta- ja sivelytelan lukitustapit. Paine pneumatiikkajärjestelmässä on 6-7 Bar.

Tässä kohteessa piti erityisesti miettiä ja tarkastaa paineilmakäyttöisten lukitustappien toimintoja. Esimerkkinä kuvassa 8 on vasemmanpuoleinen ylempi paineilmakäyttöinen lukitustappi. Kaikki neljä lukitustappia kytketään päälle erillisestä näyttötaulusta silikoniaseman ulkopuolelta. Näyttötaulun valot syttyvät silloin kun lukitustapit ovat päällä, eli kun ne estävät teloja pääsemästä alaspäin. Lukitukset tarkastetaan myös silmämääräisesti. Lukitusapit toimivat kaksitoimisilla paineilmaventtiileillä. Näin on varmistettu se, etteivät tapit vetäydy, kun paineilman pääsy venttiileihin katkaistaan. Paineilma voidaan siis huoletta ottaa pois päältä sen jälkeen, kun lukitustapit ovat päällä. Tärkeää on kuitenkin tehdä erotus oikeassa järjestyksessä.



KUVA 8. Paineilmakäyttöinen lukitustappi. (Kuva: Krista Hupanen 2013)

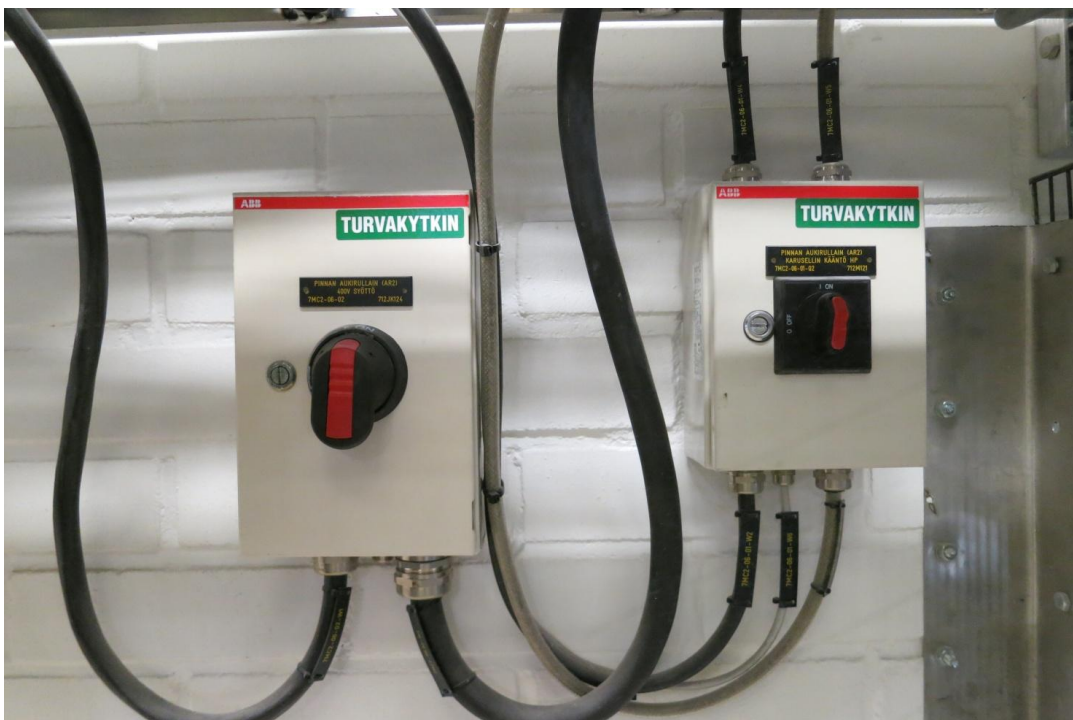
Kun pääpaineilmaventtiili on suljettu, ei järjestelmään pääse enää paineilmaa. Samalla myös siirtotelan puhdistin, päätypadot sekä silikonin kierto on erotettu energianlähteistä. Näin ollen paineilman puolesta on turvallista suorittaa huoltotöitä.

6.1.3 Sähköenergia

Seuraavaksi tutkittiin sähköenergian vaikutuksia kohteessa. Silikoniaseman käyttöjännitteet vaihtelevat laitteiden mukaan 45-400 volttiin. Nykyaikaisessa ja uudessa järjestelmässä sähköenergia on melko helppoa eristää, koska jokaisella sähköisellä laitteella on oma turvakytkimensä. Turvakytkimiä voi olla monenlaisia, mikä selviää kuvista 9-11. Jokainen moottori erotetaan energiasta omalla turvakytkimellä. Silikoniasemalla jokaisella telalla on oma moottori, joten moottoreita on 5 kappaletta. Myös hydraulikoneikolla on oma turvakytkimensä, jolla koneikko erotetaan sähköenergiasta. Yhteensä siis kuudella turvakytkimellä erotetaan koko silikoniasema sähköenergiasta. Kun turvakytkimet on käännetty 0-asentoon, ne lukitaan erillisellä lukolla, jossa on lukon haltijan tiedot.



KUVA 9. Turvakytimiä 1 (Kuva: Krista Hupanen 2013)



KUVA 10. Turvakytimiä 2 (Kuva: Krista Hupanen 2013)



KUVA 11. Turvakytimiä 3 (Kuva: Krista Hupanen 2013)

Kohteessa oli myös staattista sähköä. Staattinen sähkö syntyy, kun kaksi eri materiaalia olevaa pintaa hankaavat toisiaan. Silikoniasemalla ei kuitenkaan havaittu, että staattista sähköä olisi tarvinnut ottaa erikseen huomioon eristettäessä konetta energiattomaksi. Koneessa on olemassa vaadittavat maadoitukset staattisen sähkön varalle. Tästä johtuen staattisesta sähköstä ei ole vaaraa.

6.1.4 Mekaaninen energia

Mekaanista energiaa ilmenee suurimmassa osassa koneita, koska liike-energia on mekaanista energiaa. Silikoniasemalla (kuva 12) mekaaninen energia eristetään turvakytkimillä, jolloin moottorit eivät pääse pyörimään. Sively- ja vastatela pääsevät valumaan itsestään alas, kun hydrauliiikka ei ole enää päällä. Tässä tilanteessa sylinterit eivät enää pidä teloja ylhäällä. Edellä mainittu telojen alas valuminen estetään paineilmakäyttöisillä lukitustapeilla, jotka lukitsevat telat yläasentoon. Muu mekaaninen energia eristyy kohteesta samalla, kun suoritetaan muut turvallisen erottamisen kohdat. Telojen valuminen piti kuitenkin tutkia ja testata perin pohjin ja kokeiltaessa erotusta todettiin, että paineilmalukot pitävät telat yläasennossa, vaikka paineilma ja hydrauliiikka ovat kytketty pois päältä.

Myös jousiin varastoitunut energia lasketaan mekaaniseksi energiaksi, mutta tässä kohteessa ei ollut jousivoimia, joita olisi tarvinnut ottaa huomioon.



KUVA 12. Silikoniasema (Kuva: Krista Hupanen 2013)

Työn viimeisenä vaiheena uusi turvaohjeistus laitettiin koetukselle. Ohjeita seurattiin tarkasti ja erotustoimenpiteet onnistuivat hyvin. Ohjeissa ilmeni muutamia parantamisen kohteita testauksen myötä. Ohjeista tulisi selkeämmät ja havainnollistavammät, kun niihin lisättäisiin kuvat kohteesta, sekä merkittäisiin kytkimet ja venttiilit positioilla. Testipäivänä kiinnitettiin erityishuomiota paineilmalukkoihin ja hydraulikkaan. Myös telojen vaurioitumista estävä mekanismi testattiin.

7 TYÖTURVALLISUUS RAFLATACISSA

7.1 Parannukset

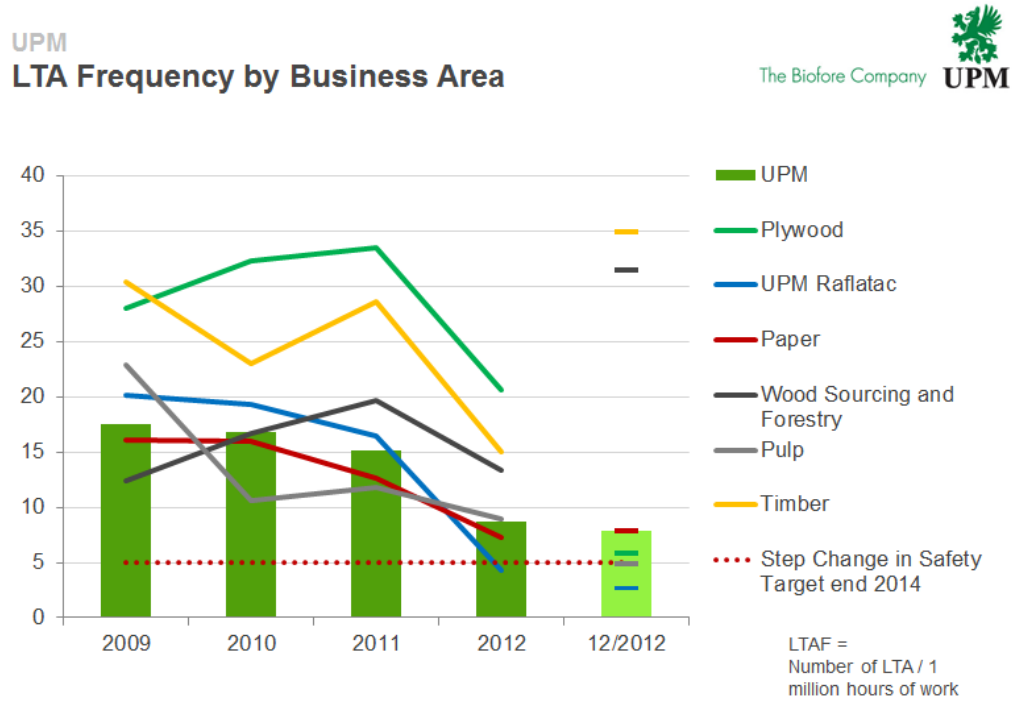
Työturvallisuus Raflatacissa on parantunut huomattavasti vuonna 2011 aloitetun turvallisuuskampanjan aikana. Raflatacissa on tehty monia muutoksia, sekä todella keskitytty kehittämään työturvallisuutta. Ryhtiliikkeen johdosta työturvallisuuden tärkeys on työntekijöille jokapäiväinen asia, sekä edellytys. Jokaiselle kuukaudelle on määriteltävä oma turvallisuusteemansa, jossa keskitytään aina yhteen turvallisuutta parantavaan tapaan tai malliin.

Erityisesti kunnossapidon työturvallisuuteen on tullut monia uudistuksia, sekä parannuksia, joilla pyritään välttämään työtapaturmat ja läheltä piti tilanteet. Uusia käytäntöjä ovat mm. uudet työvaatteet sekä suojainten lisääntynyt käyttö. UPM on kehittänyt myös uusia standardeja, joita noudatetaan yhtiön tiloissa. Standardit yhdenmukaistavat sekä selkeyttävät käytössä olevia toimintatapoja. Raflatacissa käytettäviä standardeja:

- Vierailijoiden turvallisuus
- Urakoitsijoiden turvallisuus
- Työturvallisuus auditoinnit ja -havaintokierrokset
- Turvalukitus
- Turvallisuusvahingot, tutkinta ja raportointi
- Turvallisuuteen liittyvien kurinpitotoimenpiteiden periaatteet
- TTT-raportointi ja KPI
- Suljettu tila
- Roolit, velvollisuudet ja vastuut
- Korkealla työskentely

Jokaiselle standardille on määritelty vastuhenkilö, joka on perehtynyt standardiin ja kouluttaa muita työntekijöitä toimimaan sen mukaan. [10]

Työturvallisuuden ryhti- ja liikkeen avulla on saatu huomattavia muutoksia aikaan. Alla olevasta kuvasta selviää liikkeen vaikutus koko UPM:ään.



KUVA 13. LTA Frequency by business Area [1]

8 POHDINTAA

Työn ensisijainen tarkoitus oli parantaa kunnossapitotöiden turvaohjeistusta. Vuodesta 2011 lähtien Raflatac on panostanut työturvallisuuteen enemmän ja enemmän, jonka seurauksena on turvallisempi työympäristö. Tavoitteena on soveltaa tässä työssä laadittua malliohjeistusta muihin kohteisiin ja pitää ohjeet ajan tasalla jatkossakin.

Liitteessä 1 on esitetty alkuperäinen telanvaihto-ohje, josta oli hieman hyötyä lähdetessä tekemään tätä työtä. Liitteessä 2 on uusi telanvaihto-ohje. Vertailemalla ohjeita voidaan huomata suuri ero. Liitteessä 1 on viisi kohtaa, jolla suoritetaan turvallinen telanvaihto. Kun asiaa lähdettiin tarkemmin tutkimaan, ohjeisiin tuli 14 eri kohtaa. Ohjeistus oli tarkoitus pitää selkeänä ja mielestäni se onnistui hyvin. Lisäksi liitteen 2 ohjeistukseen on lisätty tarkistusluettelo. Näin asentaja voi edetä kohta kerrallaan ja merkinnällään varmistaa, että on suorittanut kaikki vaiheet ennen huoltotöiden aloittamista.

Liitteessä 3 on uusi mallipohja. Mallipohjaan kirjataan, mitä energianlähteitä kohteesta löytyy, ja kuinka ne erotetaan. Muuta huomioitavaa -osuudessa voidaan esittää työn poikkeavat tapahtumat. Myös yleiset ohjeet löytyvät mallipohjasta ja ne suoritetaan joka kerta ennen kuin huoltotyöt voidaan aloittaa.

Mallipohjan toimivuus tullaan huomaamaan kun se otetaan virallisesti käyttöön. Ohjeistuksen soveltaminen muille kohteille tuo ilmi sen käytettävyyden ja selkeyden. On otettava huomioon, että tämä työ on pohja tuleville ohjeistuksille ja se on muokattavissa käyttökohteiden mukaan.

LÄHTEET

- [1] Andrzej N. Juuti, U. UPM LTA Frequency by Business Area. 2013. Luettu 12.2.2013. Ei saatavilla:
https://intranet.upm.com/services/hrservices/wellbeingohs/ohs%20reports/_layouts/PowerPoint.aspx?PowerPointView=ReadingView&PresentationId=/services/hrservices/wellbeingohs/ohs%20reports/Safety%20Results%20December%202012/12_2012_December_UPM_OHS_Results.pptx&DefaultItemOpen=1
- [2] Fonselius, J. 1989. Koneautomaatio Hydrauliiikka. 4.-5. Painos. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- [3] Hulkkonen, V. 1978. Pneumatiikka 2. 14. Painos. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otavan Painolaitos.
- [4] Inkinen, P. Tuohi, J. 2008. Momentti 1 Insinöörifysiikkaa. 4.-5. Painos. Keuruu: Otavan kirjapaino OY.
- [5] Lehtinen, P. Paavola, M. 1982. Sähkötekniikan oppikirja. Porvoo: WSOY:n graafiset laitokset.
- [6] SFS-EN 12100 Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen. Luku 3 Termit ja Määritelmät, s. 12
- [7] Raflatacin historia. 2009. Luettu 11.2.2013. Ei saatavilla:
<http://intranet.raflatac.com/europe/ta/RaflatacOy>
- [8] Raflatac prosessin esittely. 2002. Luettu 12.2.2013. Ei saatavilla:
http://knowtac.raflatac.com/ta/prosessin_esittely/3_Laminointi/2_silikonointi/frame.htm
- [9] UPM -the biofore company. 2013. Luettu 11.2.2013. Saatavilla:
<http://www.upm.com/FI/UPM/Pages/default.aspx>

- [10] UPM:n turvalukitusstandardi UPM OHS 00300. 2011. Luettu 11.2.2013.
Ei saatavilla:
<https://intranet.upm.com/Services/CountrySpecificServices/Finland/HR/Tyoterveys/ty%c3%b6turvallisuus/turvallisuusstandardit-ja-ohjeet/Pages/default.aspx>
- [11] Työturvallisuuslaki soveltamisopas. 2011. Työturvallisuuslaitos. Tampere: Tammerprint Oy.