



# LÄMMÖNSIIRTOÖLJYN HÄTÄSULKUJÄRJESTELMÄN TURVALLISUUSKOULUTUKSET

Simo Kataja-aho

Ammatillisen opettajan  
koulutuksen  
kehittämishanke  
Simo kataja-aho  
Huhtikuu 2013  
Ammatillinen  
opettajakorkeakoulu  
Tampereen ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Kataja-aho Simo  
Lämmönsiirtoöljyn hätäsulkujärjestelmän turvallisuuskoulutukset

Opettajankoulutuksen kehittämishanke 16 sivua + 6 liitesivua  
Huhtikuu 2013

---

Tämän kehittämishankeen tarkoitus on kehittää lämmönsiirtoöljyn hätäsulkujärjestelmän koulutusaineistoa ja turvallista käsittelemistä MetsoFabrics Oy:n Tampereen tehtaan viimeistyskoneen käyttäjille sekä kunnossapitohenkilöstölle. Tarkoitus on uudistaa ja kehittää vanhaa ja olemassa olevaa koulutusaineistoa ja järjestelmästä tehtyä kuvausta vastaamaan turvallisen työn tekemisestä laadittuja vaatimuksia. Tarkoituksena on myös käyttää tätä koulutusaineistoa uusien henkilöiden perehdytyskoulutuksessa.

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	4
2	KOULUTUKSEN SUUNNITTELU.....	6
3	KOULUTUKSEN SUUNNITTELUN VAIHEET.....	8
	3.1 Koulutuksen kohderyhmä.....	9
	3.2 Koulutuksen tavoite.....	9
	3.3 Koulutuksen sisällöt .....	9
	3.4 Koulutuksen toteutus.....	9
	3.5 Koulutuksen arviointi .....	10
4	KOULUTUKSIEN TOTEUTUS .....	10
5	PALAUTE KOULUTUKSESTA.....	12
	5.1 Koulutuksen arviointilomakkeen tulokset .....	12
	5.2 Tulosten analysointi .....	13
6	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	14
	LÄHTEET.....	15
	LIITTEET .....	16
	Liite 1: Hätäsulkuventtiilit voimalaitoksella.....	17
	Liite 2: Konekohtaisen käyttöputkiston sulkeva hätäsulkuventtiili.....	18
	Liite 3: Lämmönsiirtoöljyn runkoventtiilin hätäsulkupainike.....	19
	Liite 4: Lämmönsiirtoöljyn konekohtaisen venttiilin hätäsulkupainike vk 35.....	20
	Liite 5: Lämmönsiirtoöljyn pääpumput voimalaitoksella.....	21
	Liite 6 : Toimintaohje öljyvuototilanteessa.....	22



Metso Fabrics Oy Tampereen Tehdas

## 1 JOHDANTO

Metso Fabrics Oy valmistaa teknisiä tekstiilejä tuotantolaitoksellaan Tampereella olevassa kiinteistössään. Koneissa joilla teknisiä tekstiilejä viimeistellään on isot sylinterin muotoiset telat jotka lämpiävät lämmönsiirtoöljyllä. Lämmönsiirtoöljy lämmitetään tehtaan voima-aseamalla

kuumaöljykattilassa, josta se pumpataan päärunkoputkistoa pitkin tehtaalle, josta viimeistyskoneiden pumpput pumppaa sen tarpeen mukaan viimeistyskoneiden kuumateloille. Lämmönsiirtoöljy Shel Thermia Oil B koostuu pitkälle jalostetuista mineraaliöljyistä ja lisäaineista. Sen avoimen astian leimahduspiste on 230°C, kiehumispiste >280 °C ja itsesyttymislämpötila >320 °C. Sitä ei ole luokiteltu vaaralliseksi aineeksi. Sitä ei ole luokiteltu myöskään syttyväksi, mutta on kuitenkin palavaa. Lämmönsiirtoöljyverkossa öljyn lämpötila voi olla maksimissaan 250 °C. Pitkään käytössä olleen kuumaöljyn leimahduspiste voi laskea alle 160 °C. Tämän lämpötilan yläpuolella vuotava öljy muodostaa voimakkaasti öljysumua, joka vuotokohdan lähellä voi syttyä kipinästä, jos öljyn lämpötila ylittää leimahduspisteen. Höyrystynyt öljy on ilmaa raskaampaa, joten se kerrostuu lattiasta ylöspäin. Huokoisissa materiaaleissa korkeassa lämmössä lämmönsiirtoöljy saattaa olla itsesyttävää.

Kehittämishänkkeen tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa hätäsulkujärjestelmän turvallisuuskoulutus tehtaan viimeistyskoneita- ja laitteita käyttäville työntekijöille. Koulutuksen tavoitteena on että työntekijät tietävät ja ymmärtävät käyttää koneita- ja laitteita oikealla tavalla sekä osaavat toimia turvallisesti ja pystyisivät minimoimaan lisävahinkojen syntymiset mahdollisissa vuototilanteissa.

Työntekijöille on järjestetty viisi vuotta sitten koulutus ja perehdytys hätäsulkujärjestelmään sekä turvalliseen lämmönsiirtoöljylaitteiden käyttämiseen. Lämmönsiirtoöljyn hätäsulkujärjestelmä on rakentunut ja muuttunut vuosien saatossa. Nyt oli aika päivittää tiedot ajan tasalle.

Hätäsulkujärjestelmän tarkoitus on hätätilanteessa saattaa lämmönsiirtoöljyjärjestelmä vähemmän vaaraa aiheuttavaan turvalliseen tilaan. Tämä saadaan aikaan siten, että rikotaan hätäsulku painikkeen lasi (liite1, kuva 1), jolloin se sulkee runkoputkiston hätäsulkuventtiilin (liite 2 kuva 2) ja ohjautuu turvalliseen tilaan jolloin öljyn virtaus runkoputkistossa lakkaa. Konekohtaiset

hätäsulkuventtiilit saadaan suljettua ja ohjattua turvalliseen tilaan vastaavalla tavalla rikkomalla konekohtaisen hätäsulku painikkeen (liite3, kuva 3) lasi jolloin se rikkoontuessaan sulkee konekohtaisen jakeluputkiston hätä sulkuventtiin (liite 4 kuva 4) sulkien sekä ohjaten sen turvalliseen tilaan ja öljyn virtaus koneelle menevässä jakeluputkistossa lakkaa.

Koneenkäyttäjillä tulee olla perustiedot järjestelmän toiminnasta ja heidän tulee vuototilanteessa ymmärtää se että kumpaa hätäsulkupainiketta he painavat runkoputkiston vai konekohtaisen käyttöputkiston sulkevaa hätäsulkuventtiili painiketta.

## 2 KOULUTUKSEN SUUNNITTELU

*”Yleensä opettajan ensimmäinen askel opetuksen suunnittelussa on selvittää mitä opetuksesta on etukäteen säädetty tai sovittua. Mikäli opetus on jonkin julkisoikeudellisen yhteisön järjestämä, yhteisöllä on yleensä virallinen*

*opetusuunnitelma. Siinä on tavallisesti ilmaistu opetuksen arvoperusta, tavoitteet, perussisällöt ja toteuttamisperusteet. Jos koulutuksen järjestäjällä ei esimerkiksi koulutuksen tai opetuksen satunnaisuuden, lyhyen keston tai muun syyn vuoksi ole opetussuunnitelmaa, tulee opettajan selvittää mitä koulutuksen tilaaja tai järjestäjä odottaa. Vasta tämän jälkeen hän voi edetä yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Joissakin tapauksissa opettajan tai opettajatiimin ensimmäisenä tehtävänä on luoda kurssin tavoitteet, sisältö ja rakenne alusta pitäen. Opettajan on yleensä konkretisoitava opetussuunnitelmaa ja pohdittava, mitä se tarkoittaa hänen vastuullaan olevassa kokonaisuudessa. Pohdinnan apuna opettajalla tulisi olla ainakin yleinen kuva tulevista opiskelijoista, Opetuksen suunnittelussa on otettava kantaa moniin eri asioihin. Keskeisimmät näistä ovat tavoitteet, oppiaines, vuorovaikutus, työtavat ja arviointi". ( Pruuki 2008, 32-33.)*

Viimeistyskoneita käyttävien työntekijöiden esimiehet ja osastopäälliköt olivat huolissaan työntekijöidensä työturvallisuudesta heidän työskennellessään viimeistyskoneilla, joissa käytetään lämmönsiirtoöljyä, joka on putkistosta ulospäästessään vaarallista ja voi mahdollisesti syttyä palamaan reagoidessaan hapen kanssa. Tästä nousi tarve suunnitella turvallisuuskoulutus viimeistyskoneita- ja laitteita käyttävälle henkilöstölle. Koska kohderyhmänä oli tehtaan käyttöhenkilöstö, joka koostuu sekä jo kokeneista että uusista työntekijöistä en ihan tarkkaan tiennyt enkä voinut selvittää heidän aiempaa osaamista aihepiiristä, päätin, että teen aiheesta aineiston, joka sitten käydään kaikkien ryhmien kanssa koulutuksessa läpi. Edellä esitetystä tavasta on sekin etu että kaikki saavat samat tiedot, jolloin työnantajan velvoitteet täyttyvät. Koulutuksessa käytävän aineiston sisällön saneli hyvin pitkälle työnantajan velvollisuus huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta.

Työturvallisuuslain mukaan Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä sekä että työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja

tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista.

### 3 KOULUTUKSEN SUUNNITTELUN VAIHEET

Kolarin (2008) mukaan koulutusta suunniteltaessa tulee huomioida kohderyhmä, oppimistavoitteet, opetuksen sisällöt, työtavat ja opetusmenetelmät sekä oppimisen ja opetuksen arviointi.



”Opetuksen suunnittelun vaiheet 1. oppija-analyysi 2. oppimistavotteiden asettaminen 3. oppisisältöjen valinta ja jäsenitys 4. työtavat ja opetusmenetelmät 5. oppimisen ja opetuksen arviointi. (Kolari 2008.)”

### 3.1 Koulutuksen kohderyhmä

Turvalisuuskoulutuksen kohderyhmä on Metso Fabrics Oy:n viimeistyskoneita käyttävät työntekijät joita on n. 40 työntekijää. Heidän tehtävänä on suorittaa erilaisia viimeistyskäsittelyitä tehtaassa valmistettaville tuotteille.

### 3.2 Koulutuksen tavoite

Tavoitteena oli, että koulutuksen jälkeen työntekijät tietävät hätäsulakupainikkeiden sijainnin sekä osaavat käyttää niitä silloin kun on tarve. Heidän tulee tietää ja ymmärtää miten toimitaan mahdollisessa vuototilanteessa.

### 3.3 Koulutuksen sisällöt

- Yleinen turvallisuus lämmönsiirtoöljyn kanssa työskentelystä.
- Hätä pysäytysjärjestelmän toiminta yleisellä tasolla.
- Hätäpysäytyspainikkeiden käyttö ja niiden sijainti.
- Hätäpysäytysventtiilit ja niiden sijainti.

### 3.4 Koulutuksen toteutus

Opetusmenetelmänä koulutuksessa käytettiin luokkahuoneessa pidettävää luentoa sekä havainnointikierrosta tehtaalla. Koulutus aloitettiin juuri ennen työvuoron loppumista ja uuden vuoron aloitusta, jolloin se on paras mahdollinen ja tehokkain tapa toimia niin, että tuotannollinen

toiminta ei häiriinny tarpeettomasti. Koulutus ajankohdat sovittiin yhdessä osastopäälliköiden kanssa. Sopiva määrä koulutettaviakoulutusta kohti on n. 10 henkilöä, ja työnjohtajat välittivät tiedon ajasta ja paikasta koulutettaville.

### 3.5 Koulutuksen arviointi

Koulutusta arvioitiin Metson koulutusarviointilomakkeella jonka jokainen koulutukseen osallistuja täytti koulutuksen päätteeksi. Lomakkeella jokaisella oli mahdollisuus antaa palautetta koulutuksesta ja sen kehittämisestä.

## 4 KOULUTUKSIEN TOTEUTUS

Koulutustilaisuuksien alussa esitettiin kysymys koulutettaville että mitä he tiesivät ennalta hätäsulkujärjestelmän toiminnasta ja turvasulkulaitteista. Muutama vastaus tuli, ja niistä oli havainnoitavissa se että tietoa oli monenlaista

ja väärääkin sekä eri tasoista ja että koulutus oli todella tarpeellinen. Tässä vaiheessa oli jo tiedossa, että koulutusaineisto sekä oma tietämykseni opetettavasta aiheesta tulisi vastaamaan näihin kysymyksiin hyvin. Luodakseni luottamusta ja vapautunutta tunnelmaa sekä vuorovaikutuksellisuutta koulutukseen kerroin, että koska tahansa voi keskeyttää ja haastaa kysymällä opetukseen liittyvästä aiheesta. Välillä joku koulutettava esittikin kysymyksen, ja siitä seurasi runsasta ja mielenkiintoista keskustelua. Joissakin ryhmissä oli sekä vähemmän aikaa työskennelleitä että vanhempia työntekijöitä, jolloin ns. hiljainen tieto siirtyi keskusteluissa vanhemmilta nuoremmille.

Pidin kaikkiaan viisi koulutustilaisuutta joiden kesto oli n.1,5 tuntia. Toteutus kaikissa koulutuksissa oli samansisältöinen. Poikkeuksena Filtration osasto, jossa koulutus keskittyi enemmän ja yleisesti turvalliseen tyskentelyyn lämmönsiirtoöljylaitteiden kanssa sekä käymällä läpi suljettavia käsiventtiilejä mahdollisen hätätilanteen sattuessa. Valitsin käytännön ja aiemman kokemukseni mukaan opetusmenetelmäksi yhdistelmän luokkaopetus ja yhteiset havainnointikierrokset, jolloin asiat tulee käytyä läpi monella eri tavalla ja kaikilla oppijoilla on tällöin mahdollisuus oppia omalla oppimistyyllillään.

Luokkaopetuksessa ollaan poissa koneiden melusta ja tehtaan hälinästä, jolloin oppimisympäristö on rauhallinen. Koulutettaville jaettiin paperisena muistioversiona sama esitys, jonka heijastin valkokankaalle. Havainnointikierroksen aikana tehdasympäristössä joka on aitoa jokapäiväistä työskentelyympäristöä jokainen oppija voi nähdä, kokea ja havainnoida sekä painaa mieleen asioita joita tarvitsee tietää ja osata.

Tekemäni PoverPoint esitys esimerkkikuvineen täydensi hyvin kokonaisuutta kun ensin käytiin tämä teoria esitys rauhallisessa ja hiljaisessa luokkatilassa läpi ja sitten vielä havainnoitiin samat asiat aidossa työkentelyympäristössä. Havainnointikierrokset aidossa opetusympäristössä sekä opetukseen liittyvä hyvin havainollinen opetusaineisto esimerkkikuvien myötä palvelee kaiken tyyppisiä oppijoita, jolloin kaikilla on mahdollisuus oppia omalla oppimallaan ja luontaisemmalla tyylillään.

## 5 PALAUTE KOULUTUKSESTA

### 5.1 Koulutuksen arviointilomakkeen tulokset

Koulutukseen osallistujat täyttivät arviointikyselyn jossa he vastasivat joko omalla nimellään tai nimettömänä viiteen kysymykseen valitsemalla numeraalisen arvon joka kuvasi parhaiten heidän käsitystään koulutuksesta, viimeiseen kysymykseen sai antaa sanallista palautetta :

1. Koulutuksen yleisarvosana **erinomainen 5 4 3 2 1 huono**
2. Vastasiko koulutus odotuksia **erittäin paljon 5 4 3 2 1 ei lainkaan**
3. Omaksuitko uutta tietoa **erittäin paljon 5 4 3 2 1 ei lainkaan**
4. Käsiteltiinkö asiat **liian nopeasti 5 4 3 2 1 liian hitaasti**
5. Sanallista palautetta koulutuksen **sisällöstä, kouluttajista ja koulutusjärjestelyistä.**

Taulukko 1 Arviointikyselyn tulokset

Kysymys	Vastauksien numeraalinen keskiarvo	Vastauksien jakauma numeraalisesti	vastaajien määrä	muuta huomioitavaa
1	4,21	2-5	33	
2	4,16	2-5	32	
3	3,82	1-5	33	
4	3,38	3-5	32	
5	<i>Oikaisi vääriä tietoja (olettamuksia), Järjestelmä esiteltiin, hyvä koulutus, keskittyi minulle tärkeisiin asioihin, tuli vastaukset asioihin joita mielti, lyhyt ja ytimekäs, pää-asiat tuli selväksi, koulutus olisi hyvä käydä 1x vuoteen, Ok, tiedän nyt missä sulut ovat, selitti kaiken tarpeellisen, Ok, uutta tietoa, turvallisuus, tärkeät asiat käsiteltiin selvästi, hyvä koulutus tuli uutta ja tärkeää asiaa ilmi, tarvittavat asiat tuli esille, koulutus on koneenkäyttäjille todella tarpeellinen. Vahingon sattuessa kaikkien on osattava toimia oikein jotta isoilta vahingoilta vältytään.</i>			

## 5.2 Tulosten analysointi

Arviointi kyselyn tulokset ovat esitettynä keskiarvoina yllä olevassa taulukossa, sekä sanalliset vastaukset taulukon perässä alla.

Vastausprosentti kyselyssä oli 100 % eli kaikki osallistujat vastasivat ja täyttivät kyselylomakkeen. Kaikkiin kysymyksiin vastattiin ja koko arviointi asteikkoa käytettiin pääsääntöisesti hyvin. Arviointiin liittyy kuitenkin epävarmuutta ja sitä

ei pidä tulkita täytenä totuutena. Epävarmuus liittyy mm. siihen että vastataan vaan kuin on pakko tai halutaan nopeasti päästä pois tilaisuudesta tai on muuten negatiivinen mieli tai fiilis, jolloin ei välttämättä lueta kysymyksiäkään ajatuksella, jolloin voi tulla vastattua kysymyksiin hätäisesti ajattelematta sen enempää mitä tulikaan vastattua.

## 6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Koulutuksesta kerätyn palautekyselyn perusteella koulutus oli onnistunut ja se koettiin tarpeelliseksi. Työntekijät kokivat että tämä koulutus olisi hyvä järjestää kertauksena joka vuosi, joka on perusteltua sillä asiat ja tiedot joita käytetään harvoin tahtoo unohtua. Jääköön tämä itämään mahdollisena kehitystarpeena.

Koulutuksen toteuttaminen meni niinkuin olin suunnitellutkin ja oli behavioristisen (tiedon vastaanottaminen) tavan mukaan toteutettu, niinkuin yleensäkin tämän tyyppiset asiapitoiset koulutukset minä tykitin oman poverpoint esityksen sekä omaalla esitystavallani pyrin luomaan koulutuksesta vuorovaikutuksellisen. Koulutettavat ottivat vastaan sen mitä minä puhuin ja esitin sekä muutamat koulutettavat omilla kysymyksillään ja kommentteillaan loivat vuorovaikutuksellisuutta. Positiivisena asian kuulijakunta koki sen, kun teimme kierroksen havainnoimassa laitteita ja paikkoja. Kritiikkiä koulutusta kohtaan ei esiintynyt, sen sijaan jonkun verran tuli kysymyksiä lähinnä tekniikasta.

Itselleni tämä oli mielenkiintoinen ja antoisa koulutusprojekti mielenkiintoisen ja tärkeän asian parissa. Jatkossa olisi hyvä, jos voitaisiin oikeasti kokeilla simuloimalla jossain testiympäristössä, mitä tapahtuu ja miten kaikki toimii, kun painetaan hätäpysäytyspainiketta. Mutta tämä jääköön myös mahdollisesti seuraavaksi kehityskohteeksi.

## LÄHTEET

Metso Fabrics Tampereen tehtaan pelastussuunnitelma 2012

Pruuki, L. 2008. Ilo opettaa. Tietoa, taitoa ja työkaluja. Helsinki, Edita Publishing

Työturvallisuuslaki <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L2P8>

LIITTEET

LIITE 1

HÄTÄSULKU VENTTIILIT VOIMALAITOKSELLA





LIITE 2

KONEKOHTAISEN KÄYTTÖPUTKISTON SULKEVA HÄTÄSULKUVENTTIILI



LIITE 3

LÄMMÖNSIIRTOÖLJYN RUNKOVENTTIILIN HÄTÄSULKU PAINIKE



LIITE 4

LÄMMÖNSIIRTOÖLJYN KONEKOHTAISEN VENTTIILIN HÄTÄSULKUPAINIKE  
VK 35



LÄMMÖNSIIRTOÖLJYN PÄÄPUMPUT VOIMALAITKSELLA

LIITE 5





TOIMINTA OHJE ÖLJYVUOTOTILANTEESSA

LIITE 6

**ÖLJYVUOTOTILANTEESSA:**

- Pysäytä järjestelmä hätäpainikkeesta, joita löytyy öljyä käyttävien koneiden lähetyviltä ja alakerran LVI-käytävästä
- Varmista, ettei vaara-alueella ole henkilöitä.

**- HÄLYTÄ 112**

Ilmoita myös portille.

**- Pumpun vuotaessa**

pysäytä vuotava pumppu turvakytkimestä,  
(Varo: öljyn lämpötila on enintään 240 °C !)  
sulje pumpun imu- ja painepuolen venttiilit.

**Putken vuotaessa**

sulje öljykierto voima-aseman pääsulkuventtiilistä.

**Konekohtaisen toimilaitteen vuotaessa**

sulje konekohtaiset venttiilit.