

Ohjekirja ja koneturvallisuus

Case: Holmet Oy, Mottimaster XL

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikka
Mekatroniikka
Opinnäytetyö
Syksy 2015
Jukka Muhonen

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

MUHONEN, JUKKA: Ohjekirja ja koneturvallisuus
Case: Holmet oy, Mottimasterl XL

Mekatroniikan opinnäytetyö, 21 sivua, 25 liitesivua

Syksy 2015

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Holmet Oy:lle Mottimaster XL-koneeseen käyttö- ja huolto-ohjekirja.

Holmet Oy on Hollolassa toimiva metalliteollisuuden yritys, joka valmistaa Mottimaster halkokoneita. Uusin Mottimaster XL -malli on vasta työn alla, ja Holmet Oy tarvitsi laitteelle käyttö- ja huolto-ohjekirjan, jotta kone saataisiin myyntiin.

Opinnäytetyössä käsitellään teorian ja käytännön kokemusten kautta ohjekirjan laadintaa sekä yleisesti sitä kuinka koneturvallisuutta voidaan parantaa. Opinnäytetyössä esitellään myös koneturvallisuutta ja ohjekirjojen laadintaa koskevaa lainsäädäntöä, sekä suunnitellessa koneturvallisuuden huomioonottamista.

Opinnäytetyön tuloksena valmistui ohjekirja Mottimaster XL-koneeseen, joka tulee jokaisen myydyn koneen mukana käyttäjälle.

Asiasanat: Holmet Oy, työturvallisuus, ohjekirja

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

MUHONEN, JUKKA: Manual and safety requirements for
machinery
Case: Holmet Oy, Mottimaster XL

Bachelor's Thesis in Mechatronics 21 pages, 25 pages of appendices

Autumn 2015

ABSTRACT

The objective of this thesis was to prepare a user- and safety manual for Mottimaster XL for Holmet Oy.

Holmet Oy is Hollola-based metal industry company which makes Mottimaster firewood processors. The newest product on Mottimaster line, Mottimaster XL, is under development and Holmet Oy needed a user- and safety manual for the machine to be able to bring the machine to market.

The study discusses producing a manual with help of theory and experience gained from working with the Mottimaster XL manual. The study also presents laws on making a manual and safety requirements for machinery and how to design a machine while keeping safety requirements in mind.

As a result of the study, a user manual was prepared for Mottimaster XL which will be part of the final packaging for the machine as it is sold to consumers.

Key words: Holmet Oy, safety requirements for machinery, manual

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	KONEITA KOSKEVAT STANDARDIT JA LAIT	3
2.1	Konedirektiivi ja muut säädökset	3
2.2	CE-merkintä	4
3	SUUNNITTELU	6
3.1	Riskianalyysi	6
3.2	Suojat, aidat ja muut rakenteelliset ratkaisut.	8
3.3	Turvakomponentit	10
4	OHJEKIRJA	14
4.1	Säädökset	14
4.2	Sisältö	14
5	OHJEKIRJAN TEKO MOTTIMASTER XL KONEESEEN	18
5.1	Mottimaster XL Kone	18
5.2	Ohjekirjan tekeminen	18
6	YHTEENVETO	21
	LÄHTEET	22
	LIITTEET	24

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia mekatronisten laitteiden koneturvallisuutta ja tutkimuksen pohjalta toteuttaa Holmet Oy:lle ohjekirja Mottimaster XL-halkokoneeseen.

Holmet Oy on Hollolassa vuonna 2004 perustettu metallialan yritys, joka työllisti 44 henkilöä vuonna 2014 (Taloussanommat 2015). Holmet Oy tekee paljon alihankintatöitä, ja sillä onkin monia suuria asiakkaita, kuten esimerkiksi Sandvik Mining and Construction Finland Oy, Normet Oy ja Rocla Oyj (Holmet Oy 2012a). Yrityksen erikoisalaa ovat levy- ja putkirakenteet. Holmet Oy tarjoaa myös asiakkailleen suunnittelupalveluita ja pystyy tarjoamaan asiakkailleen siten kaiken kattavan palvelun, joka sisältää niin suunnittelun, itse työn tuotannon, maalauksen ja testaukset. (Holmet Oy 2012a.) Holmetin tehdas on esitetty kuvassa 1



KUVA 1. Holmet Oy Hollolassa (Holmet Oy 2012a)

Omatuotantona Holmet Oy valmistaa Mottimaster-halkokoneita. Koneet valmistetaan kokonaan Holmetin Hollolan tehtaalla, ja niitä on saatavissa niin traktori- kuin sähkökäyttöisinä (Holmet Oy 2012b). Mottimaster-koneita on heellä olemassa kolmea eri mallia: Mottimaster XL, Mottimaster L ja Mottimaster S. Mottimaster XL (Kuva 2) on sarjan suurin malli, ja se on traktorikäyttöinen, kuten myös hieman pienempi Mottimaster L. Mottimaster S on sarjan ainoa sähkökäyttöinen malli. (Holmet Oy 2015.)



KUVA 2. Mottimaster XL (Holmet Oy 2015b)

2 KONEITA KOSKEVAT STANDARDIT JA LAIT

Standardit ja lait määräävät kaikille koneille yhtenevät säännöt, joiden puitteissa koneturvallisuus on tehtävä.

2.1 Konedirektiivi ja muut säädökset

Tärkein koneturvallisuutta koskeva lainsäädäntö Euroopan alueella on konedirektiivi, jonka ensimmäinen versio julkaistiin jo vuonna 1989, 89/392/EY. Tämän jälkeen direktiiviä uudistettiin vuonna 1995 (98/37/EY) ja vielä toisen kerran vuonna 2006, jolloin Euroopan unioni hyväksyi nykyisen käytössä olevan konedirektiivin 2006/42/EY. Suomen lainsäädäntöön konedirektiivi tuotiin koneasetuksella (400/2008). (Siirilä & Kerttula 2009, 12 – 13.)

Konedirektiivissä asetetaan kaikille koneille pakolliset turvallisuusvaatimukset, jotka koskevat sekä työkäyttöön suunnattuja että kuluttajille suunnattuja laitteita. Konedirektiiviä täydennetään lisästandardeilla, joita on Euroopan unionissa yhteisesti asetettu. Näitä standardeja on monia, ja Suomessa näitä standardeja julkaisee Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Esimerkkinä lisäsäädöksistä, joita tulee huomioida konetta rakennettaessa, on pienjännitedirektiivi, jossa määrätään laitteiden sähköturvallisuudesta. Nämä kaikki standardit ovat myös yleiseurooppalaisia, ja niiden soveltaminen konetta suunniteltaessa on vaatimus sille, että konetta saa myydä Euroopan unionin alueella. (Siirilä & Kerttula 2009, 12 – 14.)

Konedirektiivissä on myös määrätty, että tietyn tyyppiset laitteet, kuten autonostimet, moottorisahat sekä henkilönostolaitteet, tulee EY-tyyppitarkastaa. Kaikki laitteet ja koneet, joille vaaditaan kolmannen osapuolen tyyppitarkastus, löytyvät konedirektiivin liitteestä 4. Tällaisille koneille ja laitteille valmistajan on hankittava tyyppitarkastus joltain Euroopan unionin alueella olevista laitoksista. Suomessa EY-tyyppitarkastuksia tekee esimerkiksi VTT ja Inspecta tarkastus Oy. Viranomaiset valvovat näiden laitoksien pätevyyttä, mutta eivät muuten

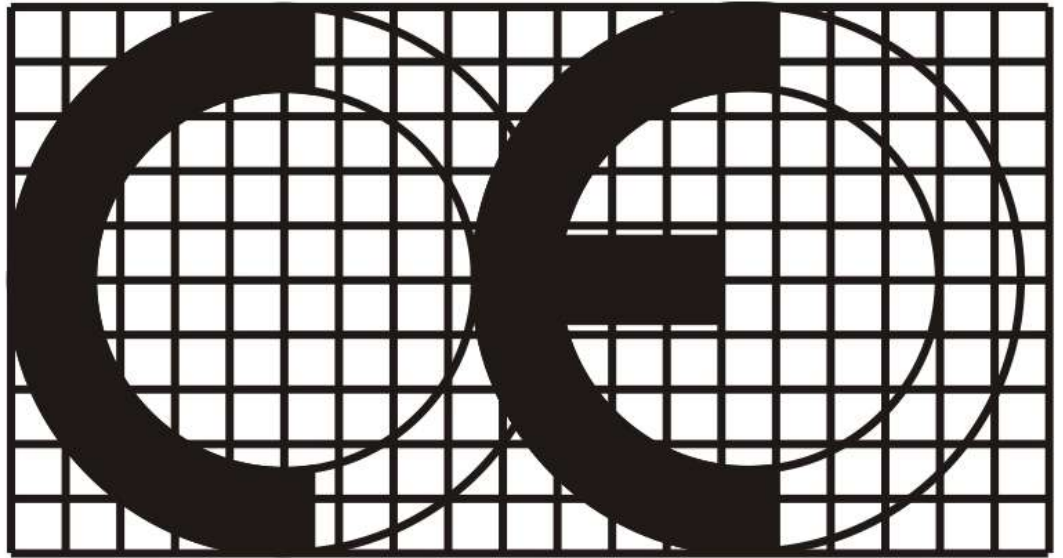
osallistu EY-tyyppitarkastuksiin. Kun tyyppitarkastus on suoritettu, tulee valmistajan ilmoittaa vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa tarkastuksen tehneen laitoksen nimi ja osoite sekä tyyppitarkastuksen numero. Tyyppitarkastuksen tilalla valmistajan on mahdollista käyttää laadunvarmistusjärjestelmää, joka on hyväksytty valvovan laitoksen toimesta ja jota laitos valvoo aktiivisesti. (Siirilä & Kerttula 2009, 23.)

2.2 CE-merkintä

Koneenvalmistajan on ennen koneen myyntiin tai käyttöön ottamista lisättävä koneeseensa CE-merkki. Merkillä koneen valmistaja vakuuttaa, että laite on valmistettu konedirektiivin ja muiden laitetta koskevien standardien mukaisesti. CE-merkki on siis koneen valmistajan vakuutus käyttäjälle tai ostajalle siitä, että kone on valmistettu siten, että sitä tehdessä on huomioitu kaikki konetta koskeva turvallisuuslainsäädäntö. Ilman CE-merkkiä konetta ei voi tuoda markkinoille Euroopan Unionin alueella. (Kämäräinen 2002, 9; Siirilä & Kerttula 2009, 22 - 23.)

Viranomaiset valvovat kuitenkin CE-merkittyjä tuotteita ja pyrkivät varmistamaan, että kone, johon CE-merkintä on laitettu, täyttää kaikki sille asetetut vaatimukset (Kämäräinen 2002, 14 - 15). CE-merkintää Suomessa valvoo TUKES, eli Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, jolle kuka tahansa voi ilmoittaa verkkolomakkeen kautta, jos kokee, että jossakin tuotteessa on puutteita (Tukes 2015).

Yleisimmin merkintä on kiinnitettävä koneeseen pysyvällä tavalla, esimerkiksi osana tyyppikilpeä tai suoraan koneeseen stanssattuna tai valettuna (Siirilä & Kerttula 2009, 22 - 23). Kuvassa 3 on esitetty, minkälaiselle CE-merkinnän tulee näyttää.



KUVA 3. CE-merkki (Europrofil 2013)

3 SUUNNITTELU

Koneen suunnittelu on tärkein vaihe koneturvallisuuden parantamiseksi, sillä silloin tehdään riskianalyysit ja niiden pohjalta tarvittavat rakenteelliset ratkaisut sekä valitaan sopivat turvakomponentit. Ilman hyvää suunnittelutyötä koneesta ei pystytä tekemään mitenkään turvallista.

3.1 Riskianalyysi

Riskianalyysi on konedirektiivissä vaadittu toimenpide kaikille laitteille, Suomessa laki on kirjattu koneasetukseen 400/2008, jonka liitteen 1 johdantohuomautuksessa kirjoitetaan:

Valmistajan on varmistettava, että koneen suunnittelun yhteydessä tehdään riskien arviointi, jotta koneeseen sovellettavat terveys- ja turvallisuusvaatimukset voidaan määrittää. Kone on sen jälkeen suunniteltava ja rakennettava ottaen huomioon riskienarvioinnin tulokset.

Riskianalyysia tehdessä koneen suunnittelija arvioi koneeseen liittyviä mahdollisia riskejä, niiden vakavuutta ja niiden tapahtumatodennäköisyyttä. Riskianalyysi perustuu siis täysin riskejä arvioivan yksilön omaan arvotukseen, ja siksi riskianalyysit olisikin hyvä tehdä työryhmässä, jotta eri ihmiset pystyvät antamaan erilaisia näkökulmia riskien arviointiin. Riskianalyysi ei siis ikinä ole vedenpitävä, mutta sen huolellinen tekeminen antaa lähtökohdat koneen turvalliseen suunnitteluun. (Siirilä 2008, 95 - 96).

Tapio Siirilä (2008, 34 – 47.) esittää erään metodin tarkastella riskianalyysiä kirjassaan Koneturvallisuus: EU-määräysten mukainen koneiden turvallisuus. Kuvat 4 – 7 esittävät, kuinka Siirilän mukaan riskiarviota voi lähteä toteuttamaan.

Seurausten vakavuus	Kuvaus
100	Kuolema tai hyvin vakavia pysyviä vammoja
90	Kahden raajan menetys tai sokeutuminen tai muita vakavia pysyviä vammoja
80	
70	
60	Raajan, silmän tai kuulon menetys tai muita pysyviä vammoja.
50	
40	
30	Suuren luun murtuma tai vaikea sairaus tai pysyviä lievähkötä vammoja
20	Pieni luunmurtuma tai vähemmän vakava sairaus
10	Naarmuja tai mustelmia
1	Ei seurauksia

KUVA 4. Riskianalyysin seurausten vakavuus (Siirilä 2008)

Todennäköisyys	Kuvaus
1	Tapahtuminen on varma
0,9	Tapahtuu lähes varmasti
0,8	Hyvin todennäköinen
0,7	Todennäköinen
0,6	Tapahtuminen ja tapahtumatta jääminen ovat sunnilleen yhtä todennäköisiä
0,5	
0,4	Mahdollinen, mutta epätavallinen
0,3	Hyvin epätodennäköinen, kuitenkin ajateltavissa
0,2	
0,1	
0,1	Äärimmäisen epätodennäköinen, lähes mahdoton

KUVA 5. Riskianalyysin tapaturman todennäköisyys (Siirilä 2008)

Riskitaso		Tarvittavat toimenpiteet
Kuvaus	Lukuarvo	Uuden koneen suunnittelu
Vähäinen	0,1-5	Ei tarvita toimenpidettä
Siedettävä	6-15	Kone voidaan ottaa käyttöön, seuranta on tarpeen
Kohtalainen	16-28	Suunnittelua on jatkettava, riski on saatava pienemmäksi
Merkittävä	29-48	Suunnittelua on jatkettava, riski on saatava pienemmäksi
Sietämätön	49-100	Suunnittelua on jatkettava, riski on saatava pienemmäksi

KUVA 6. Riskianalyysin arviointikaavio (Siirilä 2008)

Todennäköisyys	1	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	0,9	0,9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
	0,8	0,8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
	0,7	0,7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
	0,6	0,6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
	0,5	0,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	0,4	0,4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
	0,3	0,3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	0,2	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	0,1	0,1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
		Seurausten vakavuus										

KUVA 7. Riskianalyysin analysointitaulukko (Siirilä 2008)

Kyseisillä taulukoilla (kuvat 4 - 7) tehtynä riskianalyysi muodostetaan niin, että arvioitsija arvioi jokaisen riskin vakavuuden ja sen kuinka todennäköisesti kyseinen riski toteutuu. Tämän jälkeen arvioidut lukuarvot kerrotaan keskenään, millä saadaan lopullinen riskiluku. Riskiluvun jäädessä alle viiden kyseiselle riskille ei tarvita mitään lisätoimia. Riskiluvun ollessa 6–15 kone voidaan ottaa käyttöön, mutta riskiä tulee seurata. Kaikki tätä suuremmat arvot vaativat jatkosuunnittelutoimenpiteitä.

3.2 Suojat, aidat ja muut rakenteelliset ratkaisut.

Rakenteellisilla ratkaisuilla on helpointa ja varmintä estää riskitilanteita, tällaisia rakenteellisia ratkaisuja ovat esimerkiksi suojat, aidat ja koneen kotelointi.

Koneiden turvaetäisyyksiä liikkuviin osiin määrätään SFS-EN ISO 13 857-standardissa, jossa on määrätty erilaisia tilanteita varten turvaetäisyyksiä ja suojien mahdollisten aukkojen kokoja. Riskikohtiin pitää jäädä aina

riittävä turvaetäisyys, ettei ihminen pysty fyysisesti koskemaan vaarakohtaan. Esimerkkinä suojiilta vaadittavista rajoituksista seuraava taulukko 1 esittää vaadittavat turvaetäisyydet erimuotoisille aukoille. (Siirilä & Kerttula 2008, 62)

Aukon koko mm	Vaadittava turvaetäisyys mm	
	Pitkänomainen aukko	Neliönmuotoinen aukko
12.. 20	120	120
20.. 30	850	120
30.. 40	850	200
40.. 120	850	850

TAULUKKO 1. Vaadittavia käsien turvaetäisyyksiä, kun aukon koko on enintään 120 mm (Siirilä & Kerttula 2008, 62)

Edellisessä taulukossa esitetyt turvaetäisyydet varmistavat, ettei aukosta työnnettävä käsi tai sormi pysty osumaan vaarakohtaan, esimerkiksi liikkuvaan hihnaan tai muuhun vaaralliseen komponenttiin. Jos aukon koko ylittää 200 mm ja aukko on alle 2 m:n korkeudessa, on aukkoon sijoitettava turvakomponentti, joka pysäyttää vaaran aiheuttavan laitteen ennen kuin käyttäjä pystyy osumaan vaarakohtaan. (Siirilä & Kerttula 2008, 62.)

Suojusten tulee olla suunniteltu siten, että ne eivät estä toistuvia huoltotoimenpiteitä, kuten voitelua, vaan perushuoltotoimet voidaan tehdä suojan ulkopuolelta. Suojusten tulee myös olla mitoitettu kestämään mahdolliset sinkoutuvia kappaleita, joita suojattavasta toimilaitteesta voi hajotessa sinkoutua. Suojusten yli tai välistä ei myöskään saa olla mahdollista yltää vaaravyöhykkeelle. (Siirilä & Kerttula 2008, 63 - 64.)

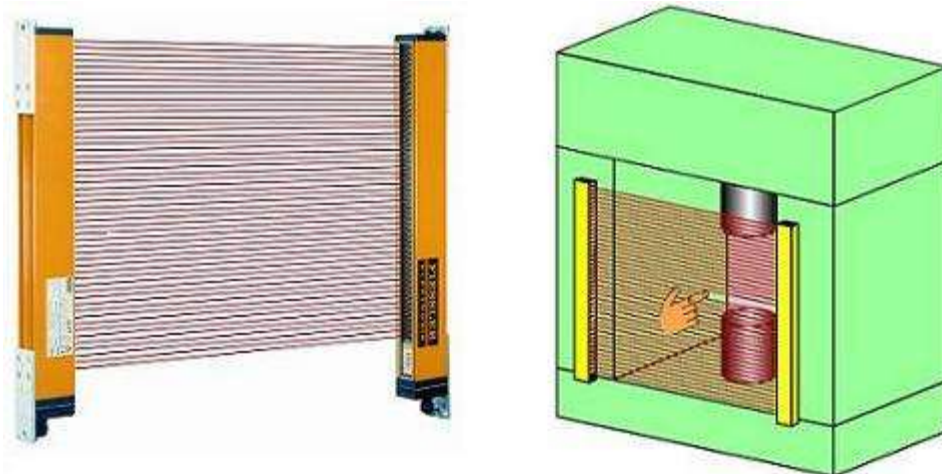
Jos kone suojataan aidoilla, on aidan oltava vähintään 2 metriä korkea ja aidan rakenteen oltava sellainen, ettei aita pitkin pysty kiipeämään.

Esimerkiksi verkkoaitaa käyttäessä suositellaan, että verkonsilmäkoko on enintään 40 mm, jolloin aidan aukot vaativat vain 200 mm turvaetäisyyden vaarakohtaan. Aidattaessa koko vaarakohta on eristettävä aidalla ja aidan yli, ohi tai ali ei pidä pystyä pääsemään vaarakohtiin. Jos aidassa on ovia, tulee niihin asentaa asemantuntokytkin, joka pysäyttää vaarakohdan toimilaitteen. Turvakytkimet pitää myös sijoittaa ja koteloida niin että ne säilyvät ehjinä eivätkä liiku koneen koko käyttöaikana. (Siirilä & Kerttula 2008, 66 - 67.)

Eräs rakenteellinen ratkaisu turvallisuuteen on myös koneen pakkokäyttö, eli se, että laitteen käyttäjän on itse hallittava toimilaitteita jatkuvasti ohjaimilla, että laite liikkuu. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi siltanosturit ja monet käsikoneet, joiden vaarakohtia on erittäin vaikea tai mahdoton suojata mitenkään muuten. Tällöin käyttäjä ei pysty itse työntämään käsiään vaara-alueelle, koska koneen liikkuvat osat eivät liiku ilman, että käyttäjä itse ohjaa niitä. Pakkokäyttö ei suojaa kuin koneen käyttäjää, ja siksi tulee pohtia, onko sen käyttö turvallista. (Siirilä & Kerttula 2008, 95 - 96.) Esimerkiksi vaikka Mottimaster XL:ssä käytetään pakkokäyttöä, joka lisää koneen turvallisuutta, koneen ohjekirjassa kuitenkin varoitetaan ja kielletään koneen käyttö muuten kuin yksin töitä tehdessä ja vaadittu turvaetäisyys muille kuin koneen käyttäjälle on 15 metriä. Tällöin laitteesta ei voi aiheutua varaa ulkopuolisille.

3.3 Turvakomponentit

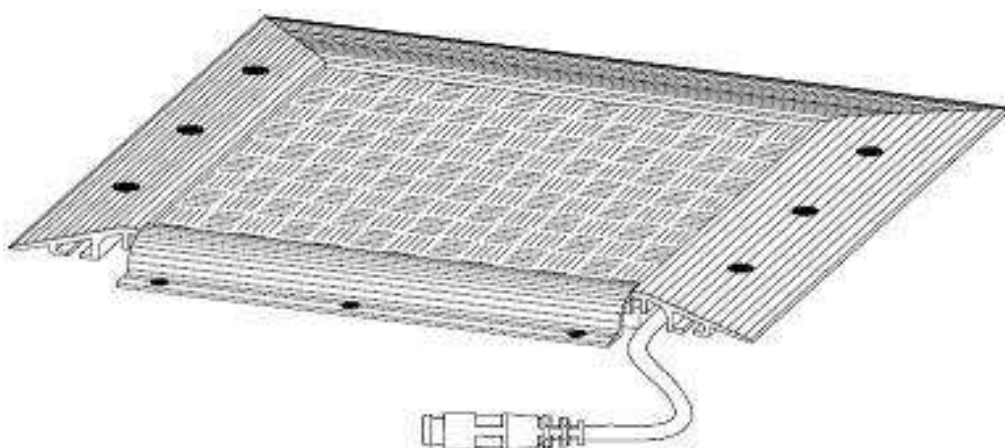
Konetta joudutaan todennäköisesti suojaamaan suojusten ja aitojen lisäksi turvakomponenteilla, sillä välillä on välttämätöntä, että esimerkiksi varastoautomaattien hyllyille pääsee käsiksi, kun kone on pysähtynyt, jonka turva aita estäisi. Tällöin voidaan käyttää esimerkiksi valoverhoa (kuva 8), joka pysäyttää liikkeen, kun valoverhon valonsäde katkeaa, kun käyttäjä työntää käden valoverholle koneen ollessa liikkeessä. (Siirilä & Kerttula 2008, 106.)



KUVA 8. Fissler Elektronikin valmistama valoverho (Noritek 2015)

Koneenkäyttäjän pysymistä turvallisella alueella voidaan valvoa esimerkiksi penkeissä tai lattiassa olevilla turvakomponenteilla.

Turvamatto (kuva 9) on hyvä komponentti, jos halutaan varmistaa, että käyttäjä pysyy esimerkiksi robottisolun tai sorvin hallintalaitteilla ja koneen liike pysähtyy, kun käyttäjä poistuu turvamatalta. Mattoa voidaan myös käyttää siten, että se on asetettu, niin ettei käyttäjä pääse poistumaan vaara-alueelle ilman, että hän kävelee maton yli, jolloin matto pysäyttää toimilaitteen liikkeen. (Siirilä & Kerttula 2008, 114.)



KUVA 9. STM turvamatto (Noritek 2015)

Laserskannereissa (kuva 10) on nopeasti liikkuva laser, joka valvoo aluetta jatkuvasti edestakaisin liikkuvalla lasersäteellä. Jos laser havaitsee että sen edessä on ihminen tai mikä tahansa muu este, pysäyttää laserskanneri liikkeen ja täten vältetään tapaturman syntyminen. Laserskanneria voidaan ohjelmallisesti säätää niin, että esimerkiksi alueella olevat tolpat tai muut kiinteät esineet eivät aiheuta pysähtymistä, tällöin on kuitenkin vaarana, että alueelle jää laserille katvealueita, joita pitkin voi päästä liian lähelle vaarakohtaa. (Siirilä & Kerttula 2008, 107 – 108.)



KUVA 10. Leuze electronic RSL400-laserskanneri (SKS Group Oy 2015b)

Hätäpysäytyslaitteet eivät ole ensisijaisia turvalaitteita, mutta ne pysäyttävät koneen liikkeen, jos vaaratilanne on sattumassa tai on jo tapahtunut. Hätäpysäytin pysäyttää laitteen myös silloin, jos laitteen varsinainen pysäytys vikaantuu tai ei toimi jostain muusta syystä. Hätäpysäyttimen voi toteuttaa joko painikkeella (kuva 11) tai köydellä (kuva 12). Köysi on käytännöllinen ratkaisu esimerkiksi pitkillä tuotantolinjoilla, jolloin köydestä voi pysäyttää liikkeen mistä kohtaa vain linjaa. Hätäpysäytysnappulat ja köydet tulee sijoittaa siten, että ne ovat lähellä käyttäjää ja niiden käyttämiseen ei ole mitään esteitä hätätilanteen sattuessa, eli käytännössä ne on sijoitettava käyttäjän kädenulottuville

vaarakohdasta. Häätöpysäytin on oltava pakollisena koneen ohjauspaikalla.
(Siirilä & Kerttula 2008, 135 – 137.)



KUVA 11. Hätäseis-painike (SKS Group Oy 2015a)



KUVA 12. Hätäseis-köysi (Sarlin Oy Ab 2015)

4 OHJEKIRJA

Vaikka suunnitteluvaihe onkin tärkein vaihe koneturvallisuuden parantamisessa, on hyvä ohjekirja erittäin tärkeä koneturvallisuuden parantamisessa. Ilman selkeää ja yksiselitteistä ohjekirjaa koneen loppukäyttäjän on mahdotonta käyttää konetta täysin turvallisesti.

4.1 Säädökset

Ohjekirjojen sisältöä on määrätty kansainvälisellä standardilla EN 62079:2001: "Preparation of instructions – Structuring, content and presentation" (IEC 62079:2001), joka on käännetty ja vahvistettu suomalaisiksi standardiksi SFS-EN 62079 (SFS 2008, 191).

Kyseisessä standardissa on esitetty kaikki vaatimukset, joita ohjekirjalla tulee olla. Käyttöohjeita käsitellään kyseisen standardin osiossa 5.10: Käyttöohjeet. Kyseisessä osiossa sanotaan yleismääräyksiä käyttöohjeista näin:

Tuotteen käyttäjälle on annettava kyseisen tuotteen normaalia ja turvallista käyttöä/toimintaa koskevat tiedot, mukaan luukien tiedot automaattisesti ohjattavista ja kauko-ohjattavista tuotteista, normaalista poikkeavista toiminnoista/tilanteista, käytettävistä merkinannoista ja henkilöturvallisuudesta sekä vianetsintää koskevat ohjeet.

(SFS 2008, 209.)

4.2 Sisältö

Ohjekirjan sisällön pääkohdat on hyvin tarkkaan määritelty edellisessä otsikossa käsitellyssä SFS-EN 60279 -standardissa. Ohjekirjan sisältöä miettiessä ja tehdessä kyseinen standardi on hyvä lukea ja pitää koko ajan mielessä.

Ohjeiden sisältö vaihtelee sen mukaan, minkälainen toimitettava tuote on. Esimerkiksi tuotteessa, joka toimitetaan valmiiksi toimivana ja joka ei

tarvitse erillistä asennusta riittää, että ohjekirja sisältää vain käyttö- ja huolto-ohjeet. (SFS 2008, 201.)

Käyttöohjeet ovat oleellinen osa koneturvallisuutta, ja niissä onkin siksi esitettävä käyttäjälle oikeat tavat käyttää laitetta. Käyttöohjeet eivät kuitenkaan ikinä ole tarkoitettu korjaamaan laitteen suunnittelussa tehtyjä virheitä, joten suunnitellessa pitää silti ottaa huomioon yleinen koneturvallisuus. Huonosti suunniteltujen koneiden koneturvallisuutta ei voi parantaa vain hyvällä käyttöohjeella. (SFS 2008, 201.)

Ohjeiden on aina tultava koneen mukana, ja ne voivat olla esimerkiksi kiinnitettynä suoraan koneeseen tai olla koneen pakkauksessa mukana. Ohjeiden tulee myös kestää koko koneen odotettu elinikä, joten esimerkiksi ohjekirjan tulee olla painettu laadukkaalle paperille ja olla kulutusta kestävä. Sähköisesti toimitettavat ohjeet tulee olla toimitettu sellaisessa muodossa, että ne ovat luettavissa myös koneen elinkaaren lopussa huolimatta mahdollisista ohjelmistopäivityksistä. (SFS 2008, 201 – 202.)

Koneen käyttö- ja huolto-ohjeiden täytyy olla saatavilla Suomessa niin suomen kuin ruotsin kielellä (Siirilä & Kerttula 2009, 20). Muihin maihin kuin Suomeen toimitettaessa pitää ohjeiden olla kyseisen maan virallisella kielellä saatavissa sekä mahdollisilla muilla kielillä, joita maiden paikallinen lainsäädäntö vaatii. Ohjekirjassa on myös oltava mukana laitteen valmistajan vastaavuusilmoitus, jossa koneen valmistaja vakuuttaa, että kone täyttää sille määritetyt standardit ja lait. (SFS 2008, 205 - 208.)

Tärkeää ohjekirjaa tehdessä on ottaa huomioon myös sen luettavuus ja loogisuus. Tuotteen perustoiminnot tulee esittää ensin ja loogisessa järjestyksessä, jotta loppukäyttäjän on helppo ymmärtää ohjeista, kuinka laite toimii. Ohjeiden tekstin on syytä olla yksiselitteistä ja käyttää aktiivimuodon verbejä. Kehotuksia suositellaan vältettäväksi ja mieluummin käytetään käskymuotoa verbeistä, jolloin lukija ymmärtää varmasti, mistä on kyse. Kuvia ja muita graafeja on hyvä käyttää apuna, jotta ohjekirjan sisältö on lukijalle helpommin ymmärrettävää. Kuvien

käytettäessä on tärkeää muistaa, että yksi kuva esittää aina vain yhden tiedon, jolloin käyttäjälle ei pääse syntymään epäselvyyksiä asiassa. Tarpeen vaatiessa on parempi toistaa samaa kuvaa useasti ja kertoa siitä useassa osassa toimenpiteet, joita kuva selventää. (SFS 2008, 215 – 217.)

Itse ohjekirjasta on koneen käyttäjälle selvittävä koneen turvallinen käyttö sekä koneen normaali toiminta. Käyttöohjeessa on myös ilmaistava mahdolliset väärinkäytön riskit ja kertoa, miten niiltä voi välttyä. Ensimmäisenä ohjekirjassa on kuitenkin kerrottava koneen käyttöönoton valmisteluista sekä siitä, mitä tarkastuksia koneelle on tehtävä ennen kuin kone voidaan ottaa käyttöön. Myös kaikki koneessa olevat varoitusmerkinnät on hyvä selostaa jo heti käyttöohjekirjan alussa, jotta lukija tutustuu niihin heti ja ymmärtää niiden merkitykset. Myös muiden merkinantojen, kuten hälytysäänien ja valojen merkitykset tulee kertoa koneen käyttäjälle. Koneen käyttöympäristön vaatimukset, sekä mahdollisten turvavaatimusten tarkka kuvailu on syytä tehdä ennen kuin ohjekirja alkaa käsitellä koneen varsinaista käyttöä. (SFS 2008, 208 - 209.)

Koneen mukana on myös toimitettava huolto-ohjeet, joita laatiessa on tärkeää pitää mielessä, onko ohjeet tarkoitettu maallikoille vai ammattikäyttäjille. Maallikoille tarkoitettuja huolto-ohjeita varten SFS-EN 62079-standardi määrää, että ohjeista on löydettävä

- *huoltotoimien luonne ja tiheys*
- *ennakoiva huolto, huoltovälit ja turvatarkastukset*
- *selvä merkintä siitä, saako käyttäjä itse tehdä huoltoa ja vianetsintää vai onko kyseiset toimet jätettävä ammatti-ihmisille*
- *varotoimet*
- *varoitustaiteiden säännölliset tarkastukset*
- *jos tuote vaatii puhdistusta, puhdistustapa on kuvattava riittävän yksityiskohtaisesti. Ohjeissa on*

mainittava puhdistukseen käytettävät aineet, jos väärät aineet tai väärä puhdistustapa vaurioittavat tuotetta joko välittömästi puhdistuksen yhteydessä tai myöhemmin korroosion välityksellä tai heikentävät tuotteen turvallisuuteen liittyviä rakenteita

- *toimittajan tai muiden teknistä tukea toimittavien tahojen nimi, osoite, puhelinnumero sekä muut niihin verrattavat tiedot.*

(SFS 2008, 212.)

Ammattikäyttöön tarkoitetuissa ohjeiden sisällön pitää olla hyvin samankaltainen kuin maallikoille tarkoitetun, mutta siinä on syytä olla enemmän tarkkuutta esimerkiksi vianetsinnässä sekä korjausta ja säätöjä koskevissa ohjeissa. Ohjeissa on hyvä olla myös liitettynä tarvittavat piirustukset ja kaaviot laitteesta, joiden avulla vianmääritys onnistuu ammattihenkilöltä. (SFS 2008, 212.)

Huolto-ohjeiden lisäksi ohjekirjassa on esitettävä varaosaluettelo, jossa esitetään kaikki koneen huollon ja käytön kannalta välttämättömät osat. Näistä osista on ilmoitettava lukijalle osien nimi ja tunnus sekä se, mistä varaosia on mahdollista tilata. Jos jotkin osat ovat vain sellaisia, joita toimittaja pystyy ainoastaan itse toimittamaan, on nämä kerrottava varaosaluettelossa myös selkeästi. (SFS 2008, 213.)

5 OHJEKIRJAN TEKO MOTTIMASTER XL KONEESEEN

5.1 Mottimaster XL Kone

Mottimaster XL on Holmet Oy:n suunnittelema ja valmistama halkokone. Koneessa voimansyöttö tapahtuu traktorin nivelakselin välityksellä, ja kone sahaa maksimissaan 360 mm:n halkaisijalla olevia puita vannesahalla ja halkaisee leikatun puun hydraulisyliinterillä sekä leikkuuterällä. Kone on siis toiminnoiltaan kohtalaisen yksinkertainen laite, mutta koska koneessa on paljon liikkuvia toimilaitteita ja väärinkäytöllä on mahdollisuus aiheuttaa vakavia vahinkoja, ohjekirjan on oltava laadukas ja sen sisältö tarkkaan mietittyä.

5.2 Ohjekirjan tekeminen

Ohjekirjan tekoprosessiin aloitin keväällä 2015 käynnillä Holmet Oy:ssä, jossa kävimme lävitse tuotepäällikön kanssa lähtökohtia ohjekirjan tekemiseen. Ensimmäiseksi tehtäväkseni muodostui ottaa selvää, mitä ohjekirjaan vaaditaan lain puitteissa, ja tutustua yrityksen aikaisempiin ohjekirjoihin. Sain myös lähtökohdaksi sisällysluettelon, jonka aikaisempi opinnäytetyöntekijä oli aloittanut, mutta hän oli lopettanut opinnäytetyön tekemisen. Pehdyin tämän jälkeen lakiin ja ohjekirjoihin ja aloin rakentamaan ohjekirjalle uutta rakennetta. Aikaisemmasta sisällysluettelosta ei jäänyt oikeastaan mitään jäljelle, kun olin rakentanut ohjekirjan rakenteen uudelleen.

Tämän jälkeen kävimme tuotepäällikön kanssa lävitse laitteen normaalitoiminnan ja pohdimme yhdessä yleisiä turvallisuusohjeita laitteelle. Tämän käyntikerran jälkeen pääsin vasta kunnolla aloittamaan ohjekirjan kirjoittamisen ja tein ensimmäisen vedoksen koneen normaalikäytön ja käyttöönottamisen ohjeista. Kävimme useita sähköpostikeskusteluita yrityksen kanssa, jossa hioimme sanamuotoja ja ohjekirjan rakennetta.

Päädyin ohjekirjassa ratkaisuun, jossa jokainen toimenpide esitetään kuvin ja kuvan vieressä on selitysteksti toimenpiteelle. Totesimme tuotepäällikön kanssa tämän olevan hyvä järjestely, sillä kuvat havainnollistavat käyttäjälle jokaisen toimenpiteen paremmin kuin pelkkä selitysteksti. Tässä vaiheessa myös kirjasin kaikki yleiset turvaohjeet ja takuehdot sekä aloitin koneen huoltotoimien pohtimisen.

Seuraavalla käyntikerrallani Holmetilla kesäkuussa valokuvasin laitteen ohjekirjan kuvia varten Holmet Oy:n pihalla. Otin useita valokuvia laitteesta eri vaiheissa käyttöönottoa ja käyttöä sekä valokuvia huoltoa ja säätöjä vaativista kohteista. Tämän jälkeen käsittelin valokuvat tietokoneella, jolloin tasapainotin valotusta, lisäsin kontrasteja sekä lisäsin kuviin tarvittavat avustavat nuolet ja numeroinnit, jotka helpottavat lisää käyttäjän ymmärrystä, siitä kuinka kone toimii. Kävimme myös lävitse, mitä muutoksia selitysteksteihin tulee tehdä ja mitä uusia lisäyksiä tuotepäällikölle oli tullut mieleen laitteesta.

Kuvien lisäyksen ja tekstien muokkaamisen jälkeen kävimme vielä muutaman kerran lävitse ohjekirjan sisältöä sekä lisäsin informaatiota ja muokkasin sanavalintoja. Kun olimme tuotepäällikön kanssa tyytyväisiä, ohjeiden yleisilmeeseen ja käyttöohjeen sisältöön, aloin käymään tarkemmin lävitse huolto- ja säätöohjeita.

Huoltotoimenpiteitä ja säätökohtia tuotepäällikön kanssa miettiessämme päädyimme siihen, että koneen käyttäjien itse tehtävät huollot ja säädöt rajoittuisivat kuljetinmattojen vaihtoon ja kiristykseen, vannesahan terän vaihtoon ja linjaukseen, kuljettimen ja vannesahan terän nopeuksien säätöön sekä koneen voitelusta huolehtimiseen. Kävimme lävitse, kuinka nämä toimenpiteet kuuluu suorittaa, minkä jälkeen kirjoitin huolto-ohjeet ja käsittelin valokuvista havainnollistavat kuvat huoltotoimiin.

Viimeisissä palavereissa hioimme tuotepäällikön kanssa vielä ohjekirjan rakennetta ja lauserakenteita, niin että ne olisivat mahdollisimman yksinkertaisia ja informatiivisia käyttäjälle. Sovimme myös, että teknisen erittelyn piirustukset ja varaosaluettelon täyttäminen käy helpoiten ja

parhaiten, kun tuotepäällikkö itse lisää tarvittavat kuvat ja listaukset suoraan Solidworks-kuvista.

6 YHTEENVETO

Tavoitteena opinnäytetyössäni oli tuottaa Holmet Oy:lle ohjekirja Mottimaster XL-koneeseen. Työ itsessään ei ollut monimutkainen, mutta oli kuitenkin haastava, sillä en ole aikaisemmin laatinut näin laajaa ohjekirjaa.

Työssä pääsin soveltamaan hyvin koulussa oppimiani tietoja ja tiedonhankintataitoja. Pääsin myös hyvin sisälle siihen, kuinka yritysmaailmassa konedokumentaatiota toteutetaan, ja sain hyvän kuvan yleisesti koneenrakennuksesta, sillä tein tiivistä yhteistyötä Holmet Oy:n tuotepäällikön kanssa. Aikaisempi kokemus, jota olen saanut sekä työelämästä että koulusta koneiden rakennuksesta, auttoi minua huomattavasti selviämään ohjekirjan laatimisesta, sillä minun oli helppo sisäistää, kuinka kone tulisi toimimaan.

Tuottamastani ohjekirjasta jäi vielä puuttumaan koneen tekniset kuvat ja varaosaluettelo, sillä totesimme, että ne on tuotepäällikön helppo itse lisätä ja ottaa uusimmat kuvat Solidworkista, kun laitteen suunnittelu on saatu lopullisesti valmiiksi.

Ohjekirjan tekeminen oli työnä mielenkiintoista, ja sain hyvän kuvan siitä millaista työskentely oikeasti työelämässä koulutustani vastaavissa työtehtävissä tulee olemaan. Opin paljon palavereista ja siitä, kuinka työskennellä osana työyhteisöä.

Liitteenä opinnäytetyössäni on tekemäni ohjekirja Mottimaster XL-koneeseen.

LÄHTEET

PAINETUT LÄHTEET

Kämäräinen, P. 2002. Koneenrakentajaa koskevat tekniset EU-määräykset. Helsinki: Metalliteollisuuden keskusliitto.

SFS. 2008. SFS-Käsikirja 174-3 Tekninen dokumentointi. Osa 3: Piirustusten, kaavioiden, osaluetteloiden ja ohjeiden laatiminen. Helsinki: SFS.

Siirilä, T. 2008. Koneturvallisuus: Eu-määräysten mukainen koneiden turvallisuus – uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Siirilä, T. & Kerttula, T. 2009. Koneturvallisuuden perusteet. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

ELEKTRONISET LÄHTEET

Holmet Oy. 2012a. Referenssit [viitattu 14.9.2015]. saatavissa: <http://www.holmet.fi/referenssit>

Holmet Oy. 2012b. Tuotanto [viitattu 14.9.2015]. saatavissa: <http://www.holmet.fi/osaaminen>

Holmet Oy. 2015. Mottimaster [viitattu 14.9.2015]. Saatavissa: <http://www.mottimaster.fi/index.php/fi>

Taloussanomat. 2015. Holmet Oy | Yrityshaku | Taloussanomat [viitattu: 14.09.2015]. Saatavissa: <http://yritys.taloussanomat.fi/y/holmet-oy/hollola/1923888-7/>

Tukes. 2015. CE-merkki - valmistajan ilmoitus tuotteen vaatimustenmukaisuudesta [viitattu 24.9.2015]. Saatavissa: http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/Tukes_CE_A4.pdf

KUVALÄHTEET

Holmet Oy. 2012a. Kuva tuotantotiloista [viitattu 15.9.2015]. Saatavissa:
<http://www.holmet.fi/holmet>

Holmet Oy. 2015b. Mottimaster XL [viitattu 15.9.2015] Saatavissa: Holmet Oy Intranet.

Europrofil. 2013. CE-Merkki [viitattu 24.9.2015] Saatavissa:
http://www.europrofil.fi/uploads/images/Logo_CE.jpg

Noritek. 2015. Fiesller Elektronikin valoverho [viitattu 26.9.2015]
Saatavissa:
http://www.noritek.fi/images/stories/tuotteet/fiessler/ulvt_suojaus1.jpg

Noritek. 2015. STM Turvamatto [viitattu 26.9.2015] Saatavissa:
<http://www.noritek.fi/images/stories/tuotteet/fiessler/turvamatto.jpg>

SKS Group Oy. 2015a Hätäseis painike [viitattu 26.09.2015] Saatavissa:
[http://www.sks.fi/SKS-Group/sksproducts.nsf/0/kytkimet-hataseis/\\$FILE/gio-hataseis.gif](http://www.sks.fi/SKS-Group/sksproducts.nsf/0/kytkimet-hataseis/$FILE/gio-hataseis.gif)

SKS Group Oy. 2015b Leuze electronic RSL400 laserskanneri [viitattu 26.9.2015] Saatavissa:
[http://www.sks.fi/wwwtuotteet/0/C3781974ECE04237C2257B940021CD48/\\$FILE/leuze-rsl400.png](http://www.sks.fi/wwwtuotteet/0/C3781974ECE04237C2257B940021CD48/$FILE/leuze-rsl400.png)

Sarlin Oy Ab. Hätäseis köysi [viitattu 26.09.2015] Saatavissa:
<http://www.sarlin.com/loader.aspx?id=7bbdb29-365e-4d2b-a319-fa25bdd16bd3>

LIITTEET

Liitteet salattu.

LIITE 1. Mottimaster XL käyttö- ja huolto-ohjekirja