

Simo Niku

**KONETURVALLISUUDEN KEHITTÄMINEN OHJEISTUSTEN
AVULLA**

KONETURVALLISUUDEN KEHITTÄMINEN OHJEISTUSTEN AVULLA

Simo Niku
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka, tuotantotekniikka

Tekijä: Simo Niku

Opinnäytetyön nimi: Koneturvallisuuden kehittäminen ohjeistusten avulla

Työn ohjaajat: Esa Törmälä, Anselmi Kinnunen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2017 Sivumäärä: 30 + 2 liitettä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli kehittää työturvallisuutta ja kunnossapitoa ohjeistavien konekorttien avulla putkistojen esivalmistusta tekeväälle Caverion Industria Oy:n Ylivieskan tehtaalle. Työn taustalla olivat puutteelliset koneiden käyttö- ja turvallisuusohjeet sekä työturvallisuuslain asettamat vaatimukset koneiden käyttöohjeille. Opinnäytetyössä käsitellään konekorttien taustalla olevaa teoriataustaa sekä lakien ja standardien vaatimuksia. Lisäksi käydään läpi konekorttien tekoa käytännössä ja niiden tekemisen avuksi tehdyn ohjeen suunnittelua. Tavoitteena oli tehdä konekortteja ja tehdä niille teko-ohje sekä toimintatapa, jolla konekortit saataisiin kehitettyä ja pidettyä ajan tasalla.

Konekorttien teko sisälsi lähtötietojen keruun koneiden käyttöohjeita tutkimalla ja haastattelemalla koneiden käyttäjiä. Lisäksi konekorttien teko sisälsi vaarojen tunnistamisen ja riskien arvioinnin, toimintakunnon ylläpidon tietojen etsimisen sekä perehdytettyjen käyttäjien selvittämisen. Itse kortit tehtiin Microsoft Word -ohjelmalla. Riskien arvioinnissa apuna käytettiin riskimatriisia, jolla tunnistettujen riskien suuruus voitiin arvioida. Teko-ohje konekorteille tehtiin konekorttien teossa käytettyjen toimintatapojen pohjalta. Ohjeessa ohjeistetaan yksityiskohdaisesti konekorttien rakenne, sisältö ja tarvittavien tietolähteiden hyödyntäminen.

Työn tuloksena saatiin tehtyä vajaat 30 konekorttia, ohje niiden tekemiseen sekä ehdotettu toimintatapa niiden ylläpitoon ja kehittämiseen. Konekortit auttavat työturvallisuuden kehittämisessä sekä koneiden toimintakunnon ylläpidossa niiden tuoman ohjeistuksen myötä. Työn osana olleen konekorttien teko-ohjeen avulla kortteja on helppo tehdä jatkossa tehtaan lopuille koneille sekä mahdollisille uusille koneille.

Asiasanat: työturvallisuus, riskiarviointi, kunnossapito, työturvallisuuslaki

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree program in mechanical and production engineering, Production
Technology

Author: Simo Niku

Title of thesis: Increasing Machine Safety by Improved Instructions

Supervisors: Esa Törmälä, Anselmi Kinnunen

Term and year when the thesis was submitted: spring 2017 Pages: 30 + 2 appendices

The topic of this Bachelor thesis is to develop occupational safety and maintenance by creating instructive machine safety cards. The commissioner of the thesis is the factory of Caverion Industria Oy in Ylivieska. The need for this thesis came from lack of necessary instructions and from requirements set by Occupational Safety and Health Act. This Bachelor thesis includes theory behind the machine cards including occupational safety, maintenance, laws and standards. The thesis also includes making of the machine safety cards in practice and the development of a manual on how the cards are made. The goal of this Bachelor thesis is to create machine safety cards to develop a manual on how those cards are made and to plan how those cards could be maintained and improved in the future.

The making of the machine safety cards included the collection of information of machines in the factory. The information was found in the existing manuals and by interviewing the machine users. The work also included identification and assessment of the risks, and searching maintenance instructions. The cards were made using Microsoft Word program. The risks were assessed using a risk matrix, which helped in analyzing the extent of the risk. The manual for the making of the cards was made by thinking of the best methods used in creating the cards. The manual includes detailed instructions of making the machine cards.

As a result of this Bachelor thesis many machine safety cards were made, a manual for creating them was developed and a plan how they could be maintained and improved was created. The machine safety cards help in improving occupational safety and maintenance in the factory. The manual makes it easy to create new cards in the future for the rest of the machines in the factory.

Keywords: occupational safety, maintenance, risk assessment, Occupational Safety and Health Act

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
1 JOHDANTO	8
1.1 Caverion Industria Oy, Ylivieska	8
1.2 Tausta ja tavoitteet	8
1.3 Rajaus	9
2 TYÖTURVALLISUUS	10
2.1 Tapaturmat ja läheltä piti -tilanteet	10
2.2 Tapaturmien ehkäisy	10
2.3 Caverionin tavoitteet työturvallisuudelle	11
3 RISKIT JA NIIDEN ARVIOINTI	12
3.1 Riskien arviointi	12
3.2 Riskien arviointityökalut	13
4 KUNNOSSAPITO	15
4.1 Kunnossapidon menetelmät ja tavoitteet	15
4.2 Toimintakunnon ylläpito	15
5 LAINSÄÄDÄNTÖ	17
5.1 Työturvallisuuslaki	17
5.2 Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta	17
6 CE-MERKINTÄ JA STANDARDIT	18
6.1 CE-merkintä	18
6.2 Standardit ja koneturvallisuus	18
7 LÄHTÖTILANNE JA TAVOITE	20
8 LÄHTÖTIETOJEN KERÄYS	21
8.1 Koneiden käyttöohjeet	21
8.2 Koneiden käyttäjät	21
9 RISKIEN ARVIOINTI KONEKORTTEJA VARTEN	22
9.1 Vaarojen tunnistaminen	22

9.2 Riskin suuruuden arviointi	22
9.3 Esimerkki riskien arvioinnista	23
10 KONEKORTTIEN TEKO	24
10.1 Riskit	24
10.2 Toimintakunnon ylläpito	24
10.3 Perehdytetyt käyttäjät	24
10.4 Konekorttien ylläpito ja päivittäminen	25
11 KONEKORTTIEN TEKO-OHJE	26
12 YHTEENVETO	27
LÄHTEET	29
LIITTEET	31
Liite 1 Esimerkki riskien arvioinnista	

SANASTO

CE-merkintä	(CE on lyhenne sanoista <i>Conformité Européenne</i>) valmistajan vakuutus, että laite täyttää sitä koskevien EU-direktiivien vaatimukset
riski	vahingon esiintymistodennäköisyyden ja vahingon vakavuuden yhdistelmä
standardi	jonkin organisaation esittämä määritelmä siitä, miten jokin asia tulisi tehdä
tapaturma	äkillinen, odottamaton ulkoisten tekijöiden aiheuttama tapahtuma, joka johtaa työntekijän loukkaantumiseen
vaara	vahingon mahdollinen lähde

1 JOHDANTO

1.1 Caverion Industria Oy, Ylivieska

Tämän opinnäytetyön tilaajana on Caverion Industria Oy:n Ylivieskan tehdas. Konepaja on perustettu Ylivieskaan vuonna 1976, ja se on kuulunut Caverion-konserniin vuodesta 2013. Tuotantotilaa tehtaalla on 13 500 m² ja kapasiteettia noin 200 000 miestyötuntia / vuosi. Tehdas koostuu kahdesta osastosta, putkistopuolesta ja sinkkaamosta. Tehtaan tuotteisiin ja palveluihin kuuluvat muun muassa putkistoesivalmisteet, putkitaivutukset kylmä- tai induktiotaivutusmenetelmällä, lämpökäsittelyt, hitsaukset, tarkastukset ja kuumasinkitys. (1, s. 53.)

1.2 Tausta ja tavoitteet

Työn tavoitteena on kehittää tehtaan kunnossapidon ja työturvallisuuden ohjeistusta ja tiedon saatavuutta. Aiemmin tehtaan koneista harvoissa oli minkäänlaisia käyttö-, turvallisuus- tai huolto-ohjeita helposti saatavilla koneen käyttäjälle. Tämän työn tavoitteena on tehdä koneille konekortit, jotka ovat näkyvällä paikalla koneen kyljessä tai muulla selkeällä paikalla. Konekortteihin tulee selvittää koneen käytön kannalta merkittävimmät riskit sekä niihin varautuminen ja näin tapaturmien estäminen. Lisäksi korteissa tulee olla mainittuna koneen toimintakunnon ylläpidon kannalta merkittävät käyttäjän jokapäiväisiin huoltotoimenpiteisiin kuuluvat toimet. Konekorttien tulee olla tehtaan työturvallisuusorganisaation tekemän mallin mukaiset.

Työn taustalla on työsuojeluvaatimukset koneiden käyttö- ja työturvallisuusohjeistuksille. Koneiden käyttöohjeet useista koneista puuttuivat kokonaan, olivat puutteelliset tai olivat vanhentuneet koneen modernisoinnin myötä. Lisäksi työn tarpeellisuuteen vaikuttivat työturvallisuuslaissa ja valtioneuvoston asetuksessa työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta asetetut vaatimukset koneiden turvallisuuteen vaikuttaville ohjeille ja ohjeistuksille. Koska konekortteja on tarkoitus tehdä ja päivittää tulevaisuudessa, on tavoitteena tehdä myös yksityiskohtainen ohje konekorttien tekoon.

1.3 Rajaus

Työtä on rajattu siten, että konekortteja tehdään opinnäytetyön osana vain tehtaassa putkisto-osaston olennaisimmille koneille. Rajauksen jälkeen tehtäväksi jäävät konekortit katkaisulaitteille, koneistuslaitteille, pyörityslaitteille, taivutus-koneille ja polttoleikkauskoneille.

2 TYÖTURVALLISUUS

Työturvallisuudella tarkoitetaan työpaikan turvallisuuden hallintaa. Työturvallisuuden tavoitteena on varmistaa työntekijöiden työkyvyn säilyminen ja estää tapaturmat ja muut työkykyyn ja tuottavuuteen vaikuttavat tekijät. Työturvallisuuden kehittäminen alkaa riskien ja työympäristön arvioinnista. (2.)

2.1 Tapaturmat ja läheltä piti -tilanteet

Tapaturmalla tarkoitetaan äkillisiä ja odottamattomia ulkoisten tekijöiden aiheuttamia tapahtumia töissä, jotka johtavat työntekijän loukkaantumiseen. Työtapaturmia ovat sellaiset tapaturmat, jotka sattuvat työpaikalla, matkalla sinne tai sieltä kotiin, tai tapaturmia, jotka tapahtuvat työnantajan määräämällä työ- tai asiointimatalla. (3.)

Läheltä piti -tilanteilla tarkoitetaan tilanteita, joissa tapaturma on lähellä. Niissä henkilövahingolta vältytään onnekkaan sattuman tai työntekijän toiminnan avulla. Tällaisia ovat esimerkiksi tilanteet, joissa raskas kappale putoaa jalan viereen tai työntekijä kompastuu mutta onnistuu pysymään pystyssä hyvän tasapainon avulla. (4.)

2.2 Tapaturmien ehkäisy

Työtapaturmia ehkäistään tunnistamalla ja poistamalla vaaraa aiheuttavia tekijöitä. Vaaratekijöitä, joita ei ole mahdollista poistaa, pyritään pienentämään mahdollisimman paljon. Tapaturmavaaroja tunnistettaessa täytyy myös pyrkiä tunnistamaan vaarat, joita voi syntyä odottamattomien tapahtumien seurauksena. Tällaisia odottamattomia tapahtumia voi olla esimerkiksi erikoiset olosuhteet ja häiriöt tuotantoprosessissa. (5.)

Tapaturmien ehkäisyssä tärkeää on, että käytettävien koneiden käyttäjät ovat päteviä ja ovat saaneet riittävän perehdytyksen. Työturvallisuus pysyy hyvänä, kun koneita käytetään valmistajan ohjeiden mukaisesti ja ohjeet ovat hyvin saa-

tavilla. Koneiden kunnan ja toiminnan ylläpito ehkäisee tapaturmia ja siksi on tärkeää, että koneiden kunnossapito on hoidettu riittävän hyvin. (5.)

Tapaturmien ehkäisyssä olennainen osa on sattuneiden tapaturmien ja läheltä piti -tilanteiden analysointi. Työnantajan täytyy olla varautunut myös onnettomuustilanteisiin, jotta sellaisissa tilanteissa vakavat seuraukset kyetään pitämään mahdollisimman vähäisinä. Työpaikalla täytyy olla ensiapuvalmiudet ja työntekijöille täytyy opastaa onnettomuustilanteissa toimimista. (5.)

2.3 Caverionin tavoitteet työturvallisuudelle

Yritys haluaa kehittää työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi, torjua työtapaturmia ja ammattitauteja sekä kehittää toimintaa haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Tavoitteena on nolla tapaturmaa ja työympäristö, joka on turvallinen ja viihtyisä.

3 RISKIT JA NIIDEN ARVIOINTI

3.1 Riskien arviointi

Riskeillä tarkoitetaan työntekijän tai muun henkilön terveyteen tai työkykyyn vaikuttavan vahingon esiintymistodennäköisyyden ja sen vakavuuden yhdistelmää. Riskien arvioinnilla tarkoitetaan prosessia, jossa laitteen vaarat ja niiden suuruus tunnistetaan ja riskin todennäköisyys arvioidaan. Havaittujen riskien suuruuden ja todennäköisyyden perusteella riskin merkittävyyttä arvioidaan. (6, s. 14, 16.)

Riskin arvioinnin tavoitteena on saada tietoon koneen tai työvaiheen käytössä mahdollisesti ilmenevät riskit. Lisäksi arvioinnilla pyritään selvittämään tiedostettujen riskien merkittävyys. Riskien merkittävyyden perusteella voidaan päätellä, kuinka tärkeää olisi keskittyä kyseisen riskin pienentämiseen tai poistamiseen. (6, s. 34.)

Riskien arviointi koostuu vaarojen tunnistamisesta, riskien suuruuden arvioinnista ja lopuksi riskien merkittävyyden arvioinnista. Vaarojen tunnistamisessa pyritään selvittämään kaikki koneen käytön, asetusten teon tai kunnossapidon aikana mahdollisesti esiintyvät vaaratilanteet. Vaaroja tunnistettaessa pyritään tunnistamaan sekä jatkuvasti läsnä olevat vaaratekijät, että mahdollisesti yllättäen ilmaantuvat vaarat, esimerkiksi jonkin koneenosan rikkoutumisen aiheuttamat vaaratilanteet. (6, s. 34, 38–40.)

Riskien suuruutta arviotaessa määritellään, kuinka suuret vahingot on mahdollista aiheutua ja kuinka todennäköinen riski on. Mahdollisen vahingon vakavuuteen vaikuttaa tapaturman aiheuttamien vammojen tai terveyshaittojen vakavuus ja vahingon laajuus, eli onko vaikutuksen alaisena yksi vai useampia henkilöitä. Vahingon esiintymistodennäköisyyteen vaikuttavat vaaravyöhykkeelle pääsyn tarve, vaaravyöhykkeellä oloaika ja se, kuinka usein vaara-alueella täytyy käydä. Vahingon esiintymistodennäköisyyden arviointiin voidaan käyttää apuna esimerkiksi tietoja aiemmista tapaturmista tai läheltä piti tilanteista. Li-

säksi voidaan käyttää tietoja terveyshaitoista tai ergonomista. Koneen käyttäjän mahdollisuus välttää mahdollisia vaaratilanteita vaikuttaa myös vahinkojen esiintymistodennäköisyyteen. Esimerkiksi kokenut käyttäjä osaa paremmin välttää mahdollisia vaaroja kuin kokematon koneen käyttäjä. (6, s. 42–50.)

Riskin merkityksen arvioinnissa selvitetään, kuinka tärkeää riskin poistaminen tai pienentäminen on. Riskien arvioinnin tulosten perusteella riskien merkitykset saadaan selville ja niistä merkittävimmät riskit pyritään poistamaan tai pienentämään ensimmäisenä. Riskien poistamisen jälkeen jäljelle jääneitä riskejä arvioidaan vielä uudelleen, jotta turvallisuutta saataisiin jatkuvasti parannettua. (6, s. 50.)

3.2 Riskien arviointityökalut

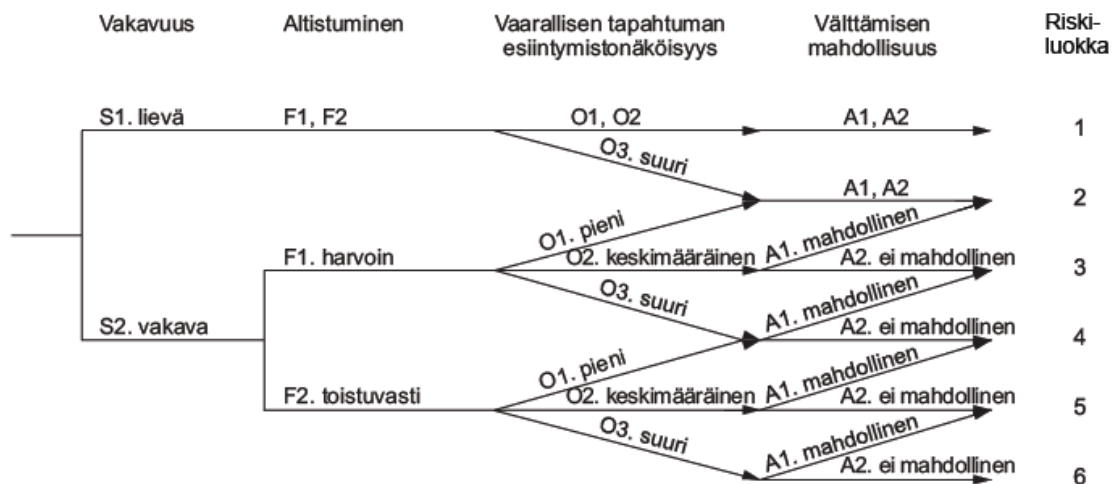
Riskien arviointiin on olemassa erilaisia aputyökaluja. Niistä yleisimmin käytössä olevat ovat riskimatriisi ja riskigraafi eli päätöspuumallinen riskiarviointi työkalu. Lisäksi on olemassa erilaisia pisteytystä apuna käyttäviä riskien arviointityökaluja. Näiden kolmen tärkeimmän työkalun lisäksi on suuri määrä erilaisia arviointityökaluja, jotka yhdistelevät näitä. (7, s. 22.)

Riskimatriisi on yleisimmin käytössä oleva työkalu riskien arviointiin. Riskimatriisilla arvioidaan riskin kahta eri osa-aluetta: riskin mahdollisten seurausten vakavuutta ja riskin todennäköisyyttä. Matriisissa riskiä arvioidaan esimerkiksi kuvan 1 mukaisella asteikolla, jossa eri arvoja kahdella arvioitavalla osa-alueella on kolme, mutta soluja voi olla käytössä enemmänkin. Kun riskille on arvioitu asteikoilta todennäköisyys ja seurauksien vakavuus, matriisista katsotaan valikoituneen rivin ja sarakkeen leikkauskohdasta riskin arvioitu suuruus. (7, s. 22.)

Todennäköisyys	Seuraukset		
	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
Epätodennäköinen	1 Merkityksetön riski	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski
Mahdollinen	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski
Todennäköinen	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski	5 Sietämätön riski

KUVA 1. Riskimatriisi, jota käytetään apuna riskin suuruuden arvioinnissa (8)

Riskigraafi on päätöspuun mallinen riskien arviointityökalu. Graafissa riskiä arvioidaan etenemällä kuvan 2 mukaisesti päätöspuuta apuna käyttäen. Riskiä arvioidaan esimerkiksi vahingon vakavuuden, altistumistiheyden, tapahtuman esiintymistodennäköisyyden ja vaaran välttämismahdollisuuden perusteella. Graafin jokaisessa risteyskohdassa päätetään, mikä vaihtoehtoista sopii arviotavaan riskiin parhaiten, ja edetään vastauksen osoittamaan suuntaan. Puuta edetään ylöspäin ja lopuksi saadaan riskin vakavuusluokka arvioitua. (7, s. 26.)



KUVA 2. Riskigraafi, jolla riskin vakavuutta voidaan arvioida (7, s. 30)

4 KUNNOSSAPITO

Kunnossapidolla tarkoitetaan kaikkia niitä toimia, joilla varmistetaan laitteiden ja koneiden ylläpito, eli niiden ei anneta hajota tai huonontua, varmistetaan laitteen turvallinen käyttö ja pidetään yllä laitteen kykyä tuottaa laatua. Kunnossapitoon kuuluvat myös koneiden palauttaminen alkuperäiseen kuntoonsa, koneen modernisoinnit, koneiden käyttö- ja kunnossapitotaitojen kehittäminen sekä laitteen elinjakson hallinta. (9, s. 19.)

4.1 Kunnossapidon menetelmät ja tavoitteet

Nykyaikaisiin kunnossapidon menetelmiin kuuluu toimia laajalta alueelta. Näihin kuuluvat koneiden korjaaminen, säännölliset kunnossapitotoimet, kunnonvalvonta ja riski- ja vikaantumisanalyysit. Lisäksi menetelmiin kuuluu laitteiden etävalvonta ja käynninvalvonta. (9, s. 24–25.)

Kunnossapidon tavoitteena on ylläpitää laitteiden toimintakunto. Kunnossapidolla varmistetaan, että laitteen käyttö on turvallista ja kone kykenee tuottamaan laadukasta jälkeä. (10, s. 12–13.)

Kunnossapidolla on vaikutusta yrityksen taloudelliseen menestykseen. Kunnossapito vaikuttaa yrityksen tuotteiden laatuun, koneiden toimintavarmuus vaikuttaa suoraan asiakastyytyväisyyteen ja koneiden parempi kesto lisää sijoitetun pääoman tuottoa. Hyvin hoidettu kunnossapito näkyy yrityksessä kustannusten säästönä. Kunnossa olevat ja oikein säädetyt laitteet säästävät energiaa. Toimivat koneet tekevät vähemmän hylky- ja susituotteita, jolloin raaka-aineisiin menee vähemmän rahaa. (10, s. 23.)

4.2 Toimintakunnon ylläpito

Toimintakunnon ylläpito tarkoittaa koneen käyttäjän suorittamia jokapäiväisiä kunnossapitotoimenpiteitä. Näitä ovat esimerkiksi koneen puhdistaminen, ympäristön siistiminen, koneen toiminnan tarkkailu ja käytön jälkeiset tarkastukset. (10, s. 115.)

Koneen pitäminen puhtaana hidastaa koneen kulumista ja poistaa häiriöitä aiheuttavia tekijöitä. Lisäksi puhtaan koneen huoltaminen on helpompaa ja mielisempää. Myös viat havaitaan paremmin, kun kone on pidetty puhtaana ja näin tarvittavat huollot voidaan suorittaa ajoissa ennen suurempien vahinkojen syntymistä. Laitteen ympäristön siistiminen on osa toimintakunnon ylläpitoa. Sillä saadaan eliminoitua mahdollisia lian aiheuttajia ja kunnossapidettävyyttä tehostuu, kun koneen luokse on helpompi päästä. (10, s. 116–117.)

Puhdistus ja huolto-ohjeet ovat tärkeä osa-alue toimintakunnon ylläpidossa. Kun koneella on huolto-ohje, jossa kaikki tärkeät toimenpiteet on kerrottu ja ohjeistettu, käyttäjä muistaa tehdä tarvittavat toimet. Ohjeiden avulla päivittäinen kunnossapito saadaan rutiininomaiseksi ja varmistetaan, että huoltotoimenpiteet tehdään oikein. (10, s. 117–118.)

Käyttäjän tekemät tarkastukset ja kunnon seuranta kuuluvat toimintakunnon ylläpitoon. Käyttäjä tuntee yleensä koneen parhaiten, jolloin hän havaitsee yleensä ensimmäisenä, jos jokin koneen toiminnassa on vialla tai tietää etukäteen mitä koneessa pitää korjata, jotta se pysyy käyttökunnossa. Kun käyttäjä tarkastaa säännöllisesti koneen kunnon ja laittaa muistiin tarvittavat huoltotoimenpiteet, koneen kunnossapito kehittyy jatkuvasti. Käyttäjän kokemuksen avulla myös huolto-ohjeet saadaan pidettyä ajan tasalla. (10, s. 118–120.)

5 LAINSÄÄDÄNTÖ

5.1 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan huolehtimaan työntekijän turvallisuudesta ja terveydestä töissä tarvittavilla toimenpiteillä. Työnantajan vastuulle kuuluu arvioida työympäristön riskit ja estää vaaratilanteiden syntyminen. Lisäksi tilannetta on arvioitava uudelleen aina esimerkiksi olosuhteiden tai koneiden vaihtuessa. Työnantajan on myös annettava työntekijälle riittävästi ohjeistusta, jotta tämä pystyy suorittamaan työnsä turvallisesti. (11, 8 §.)

5.2 Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta velvoittaa työnantajan huolehtimaan siitä, että koneen käytössä, kunnossapidossa tai tarkastuksessa otetaan huomioon koneen valmistajan ohjeet. Jos ohjeita ei ole tai ne ovat puutteelliset, työnantajan on laadittava uudet ohjeet sekä pidettävä ne ajan tasalla. Lisäksi asetus määrää, että ohjeiden on oltava työntekijän saatavilla ja ymmärrettävissä. (12, 3 §.)

Lisäksi asetuksen työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta mukaan työnantajan täytyy selvittää ja arvioida koneen turvallisuus. Turvallisuuden arvioinnissa on kiinnitettävä huomiota muun muassa koneen liikkuvien osien, automaattisten toimintojen sekä työolosuhteiden aiheuttamiin vaaroihin ja haittoihin. Työnantajan velvollisuus on havaittujen vaarojen poistaminen tarvittavilla toimenpiteillä. Ensisijaisesti vaara tulee estää teknisillä toimilla, kuten estämällä pääsy vaara-alueelle. Jos kuitenkin vaaraa ei ole mahdollista poistaa teknisillä toimilla, työnantajan täytyy varmistaa koneen turvallinen käyttö riittävällä opastuksella, varoituslaitteilla, henkilönsuojaimilla tai ohjeistuksella. (12, 4 §.)

6 CE-MERKINTÄ JA STANDARDIT

6.1 CE-merkintä

CE-merkintä on koneen tai laitteen valmistajan ilmoitus siitä, että kyseinen laite täyttää Euroopan unionin vaatimukset. CE-merkintä on pääasiassa viranomaisia varten. Merkinällä valmistaja vakuuttaa viranomaisille, että laite täyttää EU-direktiivien mukaiset turvallisuusmääräykset. Merkintä on tehty helpottamaan tavaran liikkuvuutta EU:n sisällä. CE-merkintä ei ole laatumerkintä, vaan se kattaa vain olennaiset turvallisuusvaatimukset. (13.)

CE-merkintä on oltava kaikissa tuotteissa, joilta direktiivi merkintää vaatii. Se on oltava muun muassa koneissa, sähkölaitteissa, henkilösuojaimissa ja painelaitteissa. Sitä ei saa laittaa laitteisiin, joilta direktiivit ei kyseistä merkintää vaadi. Yleensä CE-merkintään riittää valmistajan vakuutus, mutta joissakin tuotteissa vaaditaan hyväksyttäminen puolueettomalla tarkastuslaitoksella. Standardien mukaan valmistettu tuote täyttää myös CE-merkintään tarvittavat vaatimukset. (14.)

6.2 Standardit ja koneturvallisuus

Koneturvallisuuden lähtökohtana käytetään nykyään konedirektiiviä 2006/42/EY. Se sisältää koneiden suunnitteluun tarvittavat yleiset turvallisuusvaatimukset. Direktiivissä asetetaan vaatimukset koneen riskien arvioinnille, olennaisille terveys- ja turvallisuusvaatimuksille, koneen käsittelylle ja ergonomialle. Lisäksi direktiivi asettaa vaatimuksia koneen ohjausjärjestelmille, mekaanisilta vaaroilta suojaaville turvalaitteille, turvalaitteiden ominaisuuksille sekä muilta riskitekijöiltä kuten sähköiskuilta ja tulipaloilta suojautumiselle. Direktiivi asettaa vaatimuksia myös koneen kunnossapidettävyydelle, koneen tiedoille ja tietojen esittämiselle. (15.)

Konedirektiivi esittää vain yleiset vaatimukset koneturvallisuudelle. Eri standardit sisältävät yksityiskohtaisia ohjeita ja vaatimuksia erilaisten konetyyppien tur-

vallisuudelle. Eri standardit voivat koskea joko tiettyä konetyyppiä, käsitellä jotain turvallisuuskysymystä tai suojauslaitetta tai suunnittelussa käytettävää menetelmää. Lisäksi on yleisiä periaatteita käsitteleviä A-tyyppin standardeja. Tällainen on esimerkiksi SFS-EN ISO 12100 -standardi. Kyseistä ”koneturvallisuuden yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen” -standardia noudattaen saadaan koneen vaadittavat turvallisuus, riskinarviointi ja dokumentointi tehtyä vaaditulla tavalla. (16, s. 2–4.)

7 LÄHTÖTILANNE JA TAVOITE

Työn alkaessa tehtaalla koneille oli olemassa koneen valmistajien käyttöohjeita. Ohjeet kuitenkin olivat tuotantotilojen yhdessä huoneessa, kaukana kaikista koneista. Koska käyttöohjeet olivat kaukana ja koneiden käyttäjistä suuri osa kokeneita eivätkä tunteneet tarvitsevansa ohjeita koneen käytössä, käyttöohjeita ei enää juuri käytetty. Tästä syystä tehtaalle haluttiin koneiden läheisyyteen ohjeistuksia, joissa on esitetty oleelliset koneen käyttäjään tai läheisyydessä toimiviin ihmisiin kohdistuvat riskit ja vaaratekijät. Tämä oli päätetty toteuttaa konekorttien avulla, joissa olisi oltava selvitetty kunkin koneen riskit ja niihin varautuminen.

Koneiden päivittäiseen kunnossapitoon ei ollut olemassa ohjeita käyttäjille. Tämäkin päätettiin hoitaa konekorttien avulla. Konekortteihin tulisi tehdä riskien kartoituksen ja varautumisen lisäksi myös ohjeet koneen toimintakunnon ylläpitoon. Lisäksi kortteihin lisättiin lista koneen käyttöön perehdytetyistä henkilöistä sekä tarvittavista henkilösuojaimista.

Konekorttien avulla haluttiin parantaa työturvallisuutta sillä niiden avulla koneen riskit saadaan paremmin työntekijöiden tietoon, jolloin he pystyvät paremmin välttämään riskejä. Konekorttien avulla mahdolliset riskit saadaan kaikkien koneen lähettyvillä toimivien tietoon. Yleensä koneen käyttäjä tuntee riskit, mutta muut lähistöllä olevat tai kokemattomat käyttäjät eivät. Myös kunnossapitoa haluttiin kehittää tekemällä siitä muistuttavat konekortit.

8 LÄHTÖTIETOJEN KERÄYS

8.1 Koneiden käyttöohjeet

Konekorttien lähtötietoja kerättiin pääasiassa kahdesta lähteestä, koneiden käyttöohjeista ja koneiden käyttäjiä haastattelemalla. Kaikkien koneiden, joille käyttöohjeet löytyivät, lähtötietojen keruu aloitettiin tutkimalla käyttöohjeita. Käyttöohjeiden avulla pyrittiin selvittämään koneiden yleinen toimintaperiaate, varsinkin niistä koneista, jotka eivät olleet kovin tuttuja, toisten koneiden toiminta oli jo hyvin tiedossa, joten tätä vaihetta ei tarvittu.

Kun koneen toiminta tunnettiin, lähtötietoihin alettiin selvittää koneen käyttöön liittyviä riskejä. Yleensä käyttöohjeissa oli kerrottu koneen käyttöön liittyvistä riskeistä. Monesti valmistaja oli laittanut käyttöohjeisiin pitkän listan erilaisista vaaratekijöistä. Niistä täytyi arvioida, mitkä riskeistä ovat sellaisia, jotka todella ovat merkittäviä, ja voiko käyttäjä niihin vaikuttaa jollain tavalla.

Toimintakunnon ylläpitoon käyttöohjeista löytyi myös hyvin tietoa. Niistä löytyi muun muassa ohjeita, miten ja millaisin aikaväleihin eri toimenpiteet tehdään. Kaikkien koneiden käyttöohjeissa huolto-ohjeita ei ollut ollenkaan, joten näiden kohdalla tieto täytyi löytää haastattelemalla työntekijöitä ja huoltohenkilöstöä.

8.2 Koneiden käyttäjät

Koneiden käyttäjät tuntevat koneet paremmin kuin kukaan muu. Siksi heillä oli merkittävä rooli lähtötietojen saamisessa. Useissa koneissa käyttäjät tiesivät koneista sellaisia riskitekijöitä, joita henkilö, joka ei kyseistä konetta ole koskaan käyttänyt, ei kykenisi havaitsemaan. Koneiden käyttäjiltä kysyttiin, mitä vaaratilanteita koneen käytössä ilmenee ja miten niiltä suojaudutaan. Lisäksi heiltä saatiin tietoa koneen huoltotoimenpiteistä kuten koneen puhdistamisesta, lastuamistesteiden lisäämisestä sekä muista mahdollista toimintakunnon ylläpitotoimista.

9 RISKIEN ARVIOINTI KONEKORTTEJA VARTEN

9.1 Vaarojen tunnistaminen

Vaaroja tunnistettaessa koneista selvitettiin aluksi mahdollisesti vaaroja aiheuttavat osat, paikat ja toiminnot. Vaaroja voivat aiheuttaa esimerkiksi liikkuvat osat, lentävät lastut tai roiskeet, kuumenevat osat tai ahiot, kompastumisvaarat tai putoavat kappaleet. Aluksi tunnistettiin kaikki vaaroja aiheuttavat tekijät ja sen jälkeen tilanteet, joissa vaara voisi aiheuttaa vahingon.

Ulkopuolinen arvioija ei pysty tuntemaan konetta yhtä hyvin kuin kokenut käyttäjä. Siksi vaarojen tunnistamisen avuksi kysyttiin käyttäjiltä heidän tunnistamia koneen käyttöön liittyviä vaaroja. Harvinaisempia yllättäviä vaaratilanteita löytyi useista koneista. Erityisesti näiden tunnistamisessa koneiden käyttäjistä oli apua. Koneiden käyttöohjeista löytyi myös varoituksia joistakin koneen käyttöön liittyvistä riskeistä, joten myös ne otettiin riskien arvioinnissa huomioon.

9.2 Riskin suuruuden arviointi

Riskien suuruuden arvioinnissa oli arvioitava vahingon sattumisen todennäköisyys sekä vahingon vakavuus sellaisen sattuessa. Kun nämä tekijät oli arvioitu, riskin suuruus arvioitiin riskimatriisin avulla. Vahingon todennäköisyyteen vaikuttaa esimerkiksi, kuinka usein vaara-alueelle tarvitsee mennä, kuinka kauan siellä ollaan ja kuinka hyvin vahingon estämiseen koneen käyttäjä voi vaikuttaa. Vahingon todennäköisyyden arviointi tehtiin tunnistetuille vaaroille arvioimalla niitä edellä mainituista näkökulmista.

Mahdollisen vahingon vakavuuden arvioinnissa selvitettiin, kuinka suuret vahingot se voi aiheuttaa. Vahingon vakavuuteen vaikuttaa sen aiheuttaman vamman vakavuus, eli aiheuttaako se esimerkiksi muutaman päivän sairausloman vai voiko vamma viedä työkyvyn kokonaan. Lisäksi vahingon vakavuus riippuu siitä, vaikuttaako se yhteen vai useampaan henkilöön.

Kun vahingon todennäköisyys ja vakavuus oli arvioitu, riskin suuruus arvioitiin riskimatriisia apuna käyttäen. Riskin arvioitu todennäköisyys ja vakavuus sijoitettiin matriisiin pysty- ja vaaka-akseleille ja niiden leikkauskohdasta saatiin arvio riskin suuruudesta. Riskin suuruuden avulla konekortteihin voitiin kirjata vain merkittävimmät riskit, koska kaikkien riskien merkitseminen olisi tehnyt niistä liiallisen tekstin määrän takia vaikeasti luettavia.

Riskejä arvioitaessa arvioidut riskin vakavuus, todennäköisyys ja riskin suuruus kirjattiin liitteessä 1 esitetyn kaltaiseen taulukkoon Excel-ohjelmalla. Taulukkoa voidaan käyttää tarvittaessa apuna riskien arvioinnissa myös tulevaisuudessa esimerkiksi samankaltaisten koneiden riskien arvioinnissa vertailukohtana.

9.3 Esimerkki riskien arvioinnista

Liitteessä 1 annetussa esimerkissä riskien arviointi on tehty yhdelle tehtaan vannesahoista. Vaarojen tunnistaminen alkoi tunnistamalla mahdolliset vaaran lähteet. Näitä vannesahassa ovat liikkuva terä, puristin, roiskeet ja aihioon käsittelyyn liittyvät vaarat. Sahan terä aiheuttaa leikkautumisvaaran tai siihen voi takertua esimerkiksi hiha, hanska tai rullamitta. Puristimen väliin voi esimerkiksi käsi litistyä, käsi voi jäädä myös puristimen akselin väliin. Lastuamismesteen roiskeet voivat aiheuttaa ärsytystä iholle tai silmiin ja terän katketessa teränpalaset aiheuttavat vaaraa. Aihion käsittelyssä sen alle voi puristua tai se voi tipahtaa tai pyörähtää päälle. Katketessaan leikattu kappale voi esimerkiksi pudota varpaille. Liitteessä 1 on esitetty esimerkki riskien arvioinnista.

Liitteessä 1 olevan taulukon oikeanpuoleisimmassa sarakkeessa on kerrottu kunkin riskin arvioitu suuruus. Riskin suuruutta voidaan käyttää arvioitaessa toimenpiteiden tai ohjeiden tarvetta. Samaa riskien arviointitapaa käytettiin myös muiden koneiden riskienarviointiin.

10 KONEKORTTIEN TEKO

Ensimmäisten alustavien konekorttien valmistuttua lyötiin lukkoon konekorttien rakenne ja ulkoasu. Sen jälkeen kaikki kortit tehtiin samalla kaavalla mutta kullekin koneelle sopivaksi.

10.1 Riskit

Koneiden riskit oli arvioitu jo aiemmassa vaiheessa ennen varsinaisten korttien tekoa. Konekortteja varten kortteihin tarvittiin riskien lisäksi myös ohjeet, kuinka riski vältetään tai estetään. Konekortteihin lueteltiin koneen käyttöön liittyvät riskit ja kunkin riskin alle kirjoitettiin ohjeet sen välttämiseksi. Ohjeet tehtiin mahdollisimman selkeiksi ja yksinkertaisiksi, jotta ne eivät aiheuta mitään epäselvyyksiä, lisäksi kaikkien tarvittavien tietojen oli sovittava yhdelle A4-kokoiselle paperille. Konekortteihin laitettiin myös koneesta kuvia, joihin voitiin merkata tarvittavia huomautuksia ohjeistuksen tueksi ja havainnollistamaan riskeiltä suojautumista. Arvioidut riskit, niiden vakavuus ja todennäköisyys kirjataan muistiin yhteen taulukkoon, jotta tiedot tulee dokumentoitua riittävän hyvin.

10.2 Toimintakunnon ylläpito

Koneiden toimintakunnon ylläpitoon liittyvät toimet oli selvitetty koneiden käyttö-ohjeista ja niiden käyttäjiltä. Konekorttien toimintakunnon ylläpito-osioon lueteltiin huolto- ja tarkastustoimenpiteet. Joistakin toimenpiteistä kirjoitettiin myös ohjeita sen suorittamiseksi tai käytettiin kuvia selkeyttämisen apuna. Näitä toimenpiteitä olivat muun muassa koneen puhdistus, tarkastus, nesteiden lisäämiset sekä useita muita.

10.3 Perehdytetyt käyttäjät

Konekortteja varten luettelo koneen käyttöön perehdytetyistä henkilöistä tehtiin haastattelemalla tehtaan työnjohtajia. Luettelot liitettiin konekorttien loppuun. Luetteloa perehdytetyistä henkilöistä tulee myös päivittää, kun tehtaalle tulee uusia työntekijöitä tai vanhojen lähtiessä pois.

10.4 Konekorttien ylläpito ja päivittäminen

Konekortit eivät opinnäytetyön tuloksena olleet vielä täydellisiä, joten niiden kehittämiseen ja ylläpitoon piti miettiä toimintatapa. Tehtaalla koneille tehdään vuosittain kunnontarkastus, jossa koneiden kunto tarkastetaan. Konekorttien päivittämisen voi hyvin liittää osaksi näitä vuosittaisia tarkastuksia. Konekorteista täytyy tarkistaa, ovatko ne yhä ajan tasalla ja onko ympäristössä tai koneessa tapahtunut muutoksia. Jos tarkistaessa korteista löytyy puutteita, kortteihin täytyy päivittää puuttuvat tiedot.

11 KONEKORTTIEN TEKO-OHJE

Kaikille tehtaan koneille ei opinnäytetyön aikana ehditty tehdä konekortteja, joten niille tehtiin teko-ohje. Ohjeen avulla pystytään tulevaisuudessa tekemään konekortit lopuille koneille sekä kehittämään ja päivittämään jo tehtyjä konekortteja.

Ohjeessa esitettiin konekorteille sovittu rakenne, joka päätettiin jo opinnäytetyön alkuvaiheessa. Lisäksi ohjeessa kerrotaan, mitä sisältöä korteissa tulee olla. Konekorttien tuli sisältää koneen nimi ja malli kortin otsikkona, luettelo tarvittavista henkilösuojaimista konetta käytettäessä, koneen käyttöön sisältyvät riskit sekä ohjeet niiden välttämiseksi, päivittäin tehtävät kunnossapitotoimenpiteet ja luettelo koneen käyttöön perehdytetyistä henkilöistä.

Konekorttien teko-ohjeessa on ohjeistettu, miten ja mistä tarvittavat tiedot kortteihin saadaan hankittua. Lisäksi ohjeessa on ohjeistettu, kuinka koneen vaaratekijät tunnistetaan ja miten riskejä arvioidaan. Kunnossapidon tiedon löytämiseksi kerrotaan, mistä käyttöohjeet löytyvät, mitä niistä löytyy ja keneltä voi tarvittaessa kysyä lisätietoja. Korttien toiminnan takia on hyvä, jos niistä löytyy havainnollistavia kuvia. Tästä ohjeistetaan teko-ohjeessa.

Kortit tehdään tietokoneella Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelmalla. Opinnäytetyön tekoon kuului myös tehdä Word-mallipohja, jonka avulla uusien korttien teko helpottuu. Valmiit kortit tulee tallentaa yrityksen Lotus Notes -työryhmäohjelmistoon niiden koneiden kohdalle, mille kukin kortti on tehty. Paperiset versiot konekorteista tulostetaan, laminoidaan ja laitetaan sopivalle paikalle koneen kylkeen tai muulle näkyvälle paikalle.

12 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Caverion Industria Oy:n Ylivieskan tehtaan työturvallisuutta ja koneiden kunnossapitoa kehittämällä koneiden ohjeistusta konekorttien avulla. Tavoitteena oli tehdä konekortit osalle tehtaan koneista sekä luoda ohjeet ja käytännöt niiden tekoa varten, jotta sellaiset saataisiin myös niille koneille, joille konekortteja ei opinnäytetyön teon aikana ehditty tehdä. Lisäksi osana opinnäytetyötä oli miettiä, miten konekortteja pystytään kehittämään tulevaisuudessa ja kuinka niitä voidaan päivittää tarvittaessa.

Konekorttien tuli sisältää koneen käyttäjälle olennaisia tietoja koneen turvallisuudesta käytöstä ja koneen kunnossapidosta. Konekortteihin tuli luettelo koneen käyttäjän tarvitsemista henkilösuojaimista, jotta kenellekään ei olisi epäselvää, millainen suojavarustus on tarpeen konetta käytettäessä. Lisäksi korteissa piti olla lueteltuna koneen käyttöön sisältyvät riskit ja vaaratilanteet sekä ohjeet niihin varautumiseen tai niiden välttämiseen. Koneiden toimintakunnon ylläpitoa varten konekortteihin laitettiin myös ne kunnossapitotoimenpiteet, joita käyttäjän tulee tehdä, jotta kone pysyy hyvässä kunnossa. Lopuksi konekortteihin tehtiin luettelo koneen käyttöön perehdytetyistä henkilöistä.

Työn tuloksena saatiin useita kymmeniä konekortteja, ohje konekorttien teolle ja suunnitelma niiden ylläpitoon. Opinnäytetyön tuloksena saadut konekortit eivät ole lopullisia, vaan niitä tulee kehittää ja parannella tulevaisuudessa. Koneita tehtaassa oli paljon, joten konekortteja ei voitu tehdä kaikille koneille rajallisen aikataulun takia. Samasta syystä myös osa korteista on vielä puutteellisia, koska riittävän syvällisesti kaikkiin koneisiin ei ollut mahdollista perehtyä. On vaikea olla varma, tuliko kaikki riskit havaittua ja onko kaikki riskit arvioitu oikein. Tästä syystä on tärkeää, että tehtaalla jatketaan konekorttien kehittämistä tulevaisuudessa.

Tämän opinnäytetyön avulla konekortteja on helppo tehdä lisää tulevaisuudessa. Konekorttien avulla työturvallisuutta voidaan kehittää tehtaalla ja koneiden toimintakunnon ylläpitoon voidaan luoda rutiinia. Jotta suurin mahdollinen hyöty

saadaan irti tästä opinnäytetyöstä, tärkeintä on, että konekortteja tehdään myös tulevaisuudessa ja niitä kehitetään jatkuvasti. Mielestäni työtä jatkavien henkilöiden kannattaa pitää huoli, että ohjeet pysyvät riittävän yksinkertaisina, sekä varmistaa, että informaatio kulkee hyvin kaikkien henkilöiden välillä, jotka konekortteja tekevät tai käyttävät.

LÄHTEET

1. Caverion Teollisuuden ratkaisut. 2016. Yritysesittely. Caverion Industria Oy.
2. Työturvallisuus. 2016. Työterveyslaitos. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/tyoturvallisuus/>. Hakupäivä 25.2.2017.
3. Työtapaturmat. 2017. Työsuojeluhallinto. Saatavissa: <http://www.tyosuoja.fi/tyoterveys-ja-tapaturmat/tyotapaturmat>. Hakupäivä 25.2.2017.
4. Tapaturmien ehkäisyyn liittyviä käsitteitä. 2009. VirtuaaliAMK. Saatavissa: <http://www2.amk.fi/digma.fi/eetu/www.amk.fi/opintojaksot/0407015/1109829880668/1114109219500/1139390387022/1139390942459.html>. Hakupäivä 25.2.2017.
5. Onnettomuuksien ehkäisy. 2017. Työsuojeluhallinto. Saatavissa: <http://www.tyosuoja.fi/tyoterveys-ja-tapaturmat/onnettomuuksien-ehkaisy>. Hakupäivä 25.2.2017
6. SFS-EN ISO 12100. 2010. Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.
7. SFS-ISO/TR 14121-2. 2013. Koneturvallisuus. Riskin arviointi. Osa 2: Käytännön opastusta ja esimerkkejä menetelmistä. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.
8. Vaaratekijöiden tunnistaminen ja riskien arviointi. 2013. Työturvallisuuskeskus. Saatavissa: [http://ttk.fi/etusivu_\(vanha\)/tyosuoja/vaaratekijoiden_tunnistaminen_ja_riskien_arviointi](http://ttk.fi/etusivu_(vanha)/tyosuoja/vaaratekijoiden_tunnistaminen_ja_riskien_arviointi). Hakupäivä 18.3.2017.
9. Järviö, Jorma – Lehtiö, Taina. 2012. Kunnossapito tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: Copy-Set Oy.

10. Järviö, Jorma – Piispa, Taina – Parantainen, Timo – Åström, Thomas. 2007. Kunnossapito. Helsinki: KP-media.
11. 738/2002. 2002. Työturvallisuuslaki. Sosiaali- ja terveysministeriö. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>. Hakupäivä 16.1.2017.
12. 403/2008. 2008. Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta. Sosiaali- ja terveysministeriö. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080403>. Hakupäivä 16.1.2017.
13. CE-merkintä. 2016. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kuluttajaturvallisuus/Kulutustavarat/CE-merkki/>. Hakupäivä 19.3.2017.
14. CE-merkintä. 2012. Suomen standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/ce-merkinta. Hakupäivä 19.3.2017.
15. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY. 2006. Koneista ja direktiivin 95/16/EY muuttamisesta.
16. Koneturvallisuuden standardit. 2016. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: <http://www.sfs.fi/files/63/Koneturvallisuusesite2015web.pdf>. Hakupäivä 19.3.2017.

Vaara	Todennäköisyys ja siihen vaikuttavat syyt	Vakavuus	Riskin suuruus (riskimatriisin mukaan)
Leikkautuminen	Todennäköisyys tälle on pieni. Kun kappale on kiinnitetty oikein ja noudatetaan varovaisuutta terän läheisyydessä. Sahan pyöriessä terän läheisyyteen ei ole tarvetta mennä.	Jos käsi, sormi tai jokin muu ruumiinosa leikkautuu sahan terään, seuraukset ovat erittäin vakavat. Seurauksena voi olla käden tai sormen menetys tai vakava haava.	Kohtalainen.
Terään takertuminen	Todennäköisyys tälle on pieni, koska liikkuvan terän lähelle ei ole tarpeellista mennä ja takertumisen voi välttää helposti.	Seuraukset ovat vakavat. Jos hiha tai hanska takertuu terään, saha vetää käden kohti terää ja seuraukset ovat samat kuin ylemmän riskin kohdalla.	Kohtalainen.
Puristuminen puristimen väliin	Todennäköisyys on pieni. Ohjauslaitteiston ja puristimen välimatka on sellainen että koneen käyttäjän ei ole mahdollista puristaa omaa kättään. Vahinko voi tapahtua jos toinen henkilö on asettamassa aihiota paikalleen samalla kun toinen ohjaa puristinta. Tämä on kuitenkin epätodennäköistä.	Seuraukset ovat vakavat tai kohtalaisen vakavat. Voi aiheuttaa murtumia tai vain mustelmia riippuen, kuinka lujasti ruumiinosa puristuu puristimen väliin.	Vähäinen tai kohtalainen.

Lastuamismesteen roiskeet	Riskin toteutuminen on todennäköistä. Nestettä roiskuu paljon sahauskohdan ympäristöön.	Riskin vakavuus on vähäinen. Lastuamismeste voi olla iholle tai silmille ärsyttävää mutta se ei aiheuta vakavia vammoja.	Kohtalainen.
Sinkoilevat teränpalaset	Riskin todennäköisyys on vähäinen, koska terät harvoin katkeavat jos leikattava kappale on kunnolla kiinnitetty ja teränohjaimet on säädetty oikein.	Toteutuessaan tämän riskin seuraukset ovat kohtalaisen vakavat. Palaset lentävät kovalla voimalla ja voivat aiheuttaa haavoja jotka voivat aiheuttaa useiden päivien sairausloman.	Vähäinen.
Puristuminen aihion alle	Riski on mahdollinen, koska aihiota käsiteltäessä sen läheisyydessä on oltava ja sen paikoilleen asettelussa ohjattava sitä käsin kohdilleen.	Seuraukset ovat kohtalaisen vakavat, riippuen aihion painosta ja puristumiskohdasta.	Kohtalainen.
Leikattavan kappaleen putoaminen katketessa	Riski on mahdollinen, mutta sen välttäminen on helppoa huolellisella toiminnalla ja aihion kunnollisella tuennalla.	Seuraukset ovat vakavat tai kohtalaiset. Vakavuus riippuu leikatun palan koosta ja painosta. Voi aiheuttaa murtumia.	Riskin suuruus vaihtelee merkittävästä kohtalaiseen.