

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone- ja tuotantotekniikka
Valmistustekniikka ja kunnossapito

Jarno Frimodig 0600736

Kone- ja laitekohtainen riskienkartoitus Recticel Oy:ssä

Opinnäytetyö 2011

TIIVISTELMÄ

Jarno Frimodig

Kone- ja laitekohtainen riskien hallinta Recticel Oy:ssä 103 sivua, 19 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Opinnäytetyön 2011

Ohjaaja: Veli-Pekka Jurvanen Saimaan amk

Tuija Vähänen Recticel Oy SHEQ- päällikkö

Opinnäytetyössä on päivitetty Recticel Oy:n koneluettelo ja luetteloon lisättiin myös tiedot siitä onko koneella CE-merkintä, käyttöohje ja onko riskikartoitus tehty kyseiselle koneelle. Recticelin tiedostoista selvitin mille laitteille riskikartoitus on tehty. Tämän avulla selvisi kuinka monelta koneelta puuttuu riskikartoitus ja selvisi mitkä olisivat sopivia kohteita riskikartoitukselle ja opinnäytetyölle.

Kun riskikartoitustarve oli määritelty, selvitettiin taustatietoa Recticel Oy:n työturvallisuuskulttuurista ja sen puutteista ja osallistuin työsuojelukierrokselle. Lisäksi suunniteltiin riskikartoituslomake. Sen jälkeen valittiin koneet, joille riskikartoitukset tehdään tämän opinnäytetyön puitteissa ja suoritettiin riskikartoitukset yhdessä työnjohtajien ja työsuojeluvaltuutetun kanssa. Lomakkeiden täytön lisäksi tehtiin kirjalliset huomiot opinnäytetyöhön Recticelin turvallisuudesta vastaavalle SHEQ-päällikölle.

Työnteoriaosassa esitellään riskien hallinnan teoriaa ja työturvallisuus lainsäädäntöä, asetuksia ja standardeja.

Avainsanat: Konekohtainen riskienkartoitus, riskienhallinta, riskianalyysi

ABSTRACT

Jarno Frimodig

Risk analysis for machines in Recticel Oy

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta

Degree Programme in Mechanical Engineering

Production technology and Maintenance

Bachelor's thesis 2011

Instructor: lecturer Veli-Pekka Jurvanen, Saimaa University of Applied Sciences

Tuija Vähänen Recticel Oy SHEQ chief

This Bachelor thesis updated the machine directory of Recticel Oy. The directory also includes the information if the machine has CE-mark, instruction manual and a risk survey. The observed company's files and documents helped to determine how many machines do not have risk survey and which machines would be a good target for the risk survey and this thesis.

When the necessity of risk survey had been determined, backgrounds of Recticel's work safety culture and its shortages were studied. Also of a risk survey form was planned. Then the machines for risk survey were chosen and the risk surveys were carried out with the foremen. After fulfilling the risk survey form also literary report for SHEQ-chief was done.

The theoretical part presents risk control theory, work safety legislation and standards and edicts.

Key words: risk survey for machines, risk analyses, work safety

SISÄLTÖ

KÄSITTEET	6
1. JOHDANTO	7
2. RISKIEN HALLINTA.....	8
2.1 Riskit.....	8
2.2 Uhkien ja riskien suhteuttaminen.....	8
2.3 Riskien luokittelu ja lajittelu.....	15
2.4 Riskien tunnustaminen ja tunnistaminen	16
2.5 Riskin vähentäminen	18
2.6 Riskienhallinta	19
2.6.1 Riskienhallinnan hyödyt.....	19
2.6.2 Riskienhallinta osana yrityksen liikejohtojärjestelmää	19
2.6.3 Riskienhallintaprosessi	20
3. LAINSÄÄDÄNTÖ, ASETUKSET, DIREKTIIVIT JA STANDARDIT	21
3.1 Työturvallisuuslaki	21
3.2 CE- merkintä	22
3.3 Konedirektiivi	23
3.4 Standardit	24
3.4.1 Standardit OHSAS 18000.....	25
3.4.2 SFS EN ISO 14121-1	27
4. RISKIANALYYSIN JA RISKIKARTOITUKSEN SUUNNITTELU	28
4.1 Työn vaiheita	28
4.2 Kouvolan Recticel Oy:n tapaturmahistoria.....	29
4.3 Yleisimpiä tapaturmia ja riskejä Kouvolan Recticelillä	30
4.4 Riskienkartoitusmenetelmä	42
4.5 Riskien pisteytys.....	45
4.6 Työnjohtajille ja työntekijöille esitetyt kysymykset.....	47
5. RISKIKARTOITUKSET	48
5.1 Kokous työnjohtajien kanssa riskikartoituksista.....	48
5.2 Riskikartoitettavat koneet ja osastot	49
5.2.1 Leikkuosaston riskikartoitukset.....	50
5.2.1.1 Baumerin pystyleikkuri ABLG-V1 ja trimmaus yksikkö IS/BA	51
5.2.1.2 Baumerin vaakaleikkuri BST 140 ja pystyleikkuri ABLG-V2	53
5.2.2 Patjaosaston riskikartoitukset	55
5.2.3 Limiosaston riskikartoitus	58
5.3 Pohdinta	60
6. YHTEENVETO.....	63
KUVAT	64
LÄHTEET	66
Painetut lähteet	66
Painamattomat lähteet.....	66
Sähköiset lähteet.....	66

- Liite 1: Työnjohtajille esitettävät kysymykset limiosasto**
- Liite 2: Työnjohtajille esitettävät kysymykset patjaosasto**
- Liite 3: Työnjohtajille esitettävät kysymykset leikkuuosasto**
- Liite 4: Vanha riskikartoituslomake**
- Liite 5: Riskikartoitus ABLG-V1 ja IS/BA**
- Liite 6: Riskikartoitus BST 140**
- Liite 7: Riskikartoitus ABLG-V2**
- Liite 8: Riskikartoitus Linja 1**
- Liite 9: Riskikartoitus Linja 2**
- Liite 10: Riskikartoitus Linja 3**
- Liite 11: Riskikartoitus H31**
- Liite 12: Leikkaamon layout**
- Liite 13: Patjatuotannon layout**
- Liite 14:Koneluetelo Recticel Kouvola**
- Liite 15: Koneen käyttöönotto tarkastus**
- Liite 16: Poiminta työturvallisuuslaista**

KÄSITTEET

Riskien hallinta= Johtamisperiaatteiden, menettelytapojen ja käytäntöjen järjestelmällistä hyväksikäyttämistä riskien analysoimiseksi, merkityksen arvioimiseksi ja valvomiseksi.

Riskianalyysi= Saatavissa olevan tiedon järjestelmällistä käyttämistä vaarojen tunnistamiseksi sekä ihmisiin tai väestöön, omaisuuteen tai ympäristöön kohdistuvan suuruuden arvioimiseksi. Huom. riskianalyysi-termin asemesta käytetään myös joskus termejä kuten todennäköisyyspohjainen turvallisuusanalyysi, todennäköisyyspohjainen riskianalyysi, kvantitatiivinen turvallisuusanalyysi tai kvantitatiivinen riskianalyysi.

Riskin arviointi= Riskianalyysin ja riskin merkityksen arvioinnin kokonaisprosessi.

Riskien suuruuden arviointi= Prosessi, jolla mitataan analysoitavien riskien taso. Riskin suuruuden arviointi koostuu seuraavista vaiheista: taajuusanalyysi, seurausanalyysi ja niiden yhdistäminen.

Riskin merkityksen arviointi= Riskianalyysin pohjalta tehdään päätös siitä, onko riski siedettävä, eli onko sen pienentämisen tavoitteessa onnistettu.

(Käsitteiden määrittelyt standardeista SFS-IEC-60300-3-9 ja SFS EN14121-2)

1. JOHDANTO

Recticel Oy on Pohjois-Euroopan johtava vaahtomuovin valmistaja ja pehmus-teteknologian kehittäjä ja asiantuntija. Asiakaslähtöinen innovatiivinen toiminta-tapa ja vahva panostus tutkimukseen ja turvallisuuteen ovat tehneet Recticel Oy:stä huonekalu, patja- ja ajoneuvoteollisuuden yhteistyökumppanin. Yritys on sitoutunut työterveys-, työturvallisuus-, ympäristö- ja laatuvaatimuksiin.

Recticelin Oy Kouvola toimipiste on toiminut aikaisemmin nimellä Espe Oy ja Recticel Kouvola syntyi, kun Espe Oy ja Superlon Oy yhdistyivät 1.1.2010. Sitä ennen Espellä oli lähes satavuotinen tausta. Recticelille on myönnetty euroop-palainen CertiPUR-sertifikaatti ja sertifiointeja suorittava Lloyds on myöntänyt sille ISO 9000 -laatusertifikaatin, ISO 14000 -ympäristösertifikaatin ja OHSAS-terveys- ja turvallisuussertifikaatin. Organisaatiokaavio on ilmoitettu liitteenä (liite 9). Henkilökuntaa Recticel Kouvolaalla 125 työntekijää: 29 toimihenkilöä ja 96 henkilöstön jäsentä.

Opinnäytetyö lähti etenemään siitä, kun tiedustelin Kouvolan Recticeliltä mah-dollisuutta suorittaa viimeistä harjoittelua ja opinnäytetyötä heillä. Recticelillä oli tarve päivittää koneluettelot, koska entinen Superlon Oy oli lopetettu ja osa ko-neista ja laitteista oli tuotu Raumalta Kouvolaan. Samalla luetteloon lisätään tietoja, kuten CE-merkintä ja onko koneella kunnollisia ohjeita. Lisäksi aloitetaan konekohtainen riskienkartoitus ja hallinta, niillä koneilla, joilla ei ole vielä tehty kyseisiä toimenpiteitä. Ennen kartoitusta ja hallintaa on kuitenkin saatava sel-vyys, mille laitteille on tehty riskikartoitus ja mille ei.

Lloydsin edellisellä seurantakäynnillä oli havainnoksi ja parannusehdotuksiksi lisätty työturvallisuusohjelmien uudelleen luominen riskiarvioinnin perusteella ja riskiarviointia olisi tehtävä pisteyttäen, jotta saataisiin toimille tärkeysjärjestys. Tuotannonjohtaja päätti siis käynnistää konekohtaisen riskikartoituksen, mutta hän jäi pois tehtävistään ja projekti jäi aloittamatta. Niinpä tehtävä tuli minulle.

Yrityksessä on aiemmin tehty monenlaisia riskiarviointeja. Vaahtomuovin val-mistuksessa käytetään TDI:tä (tolueeni-isosyonaattia), joka on luokiteltu erittäin myrkylliseksi ja esimerkiksi tämän riskin hallinta on tietysti kunnossa. Niinpä

opinnäytetyön riskien analyysi, hallinta ja ehkäisy keskittyvät täysin koneisiin ja laitteisiin. Aiemmin tehdyt riskien kartoitukset keskittyivät enemmän poikkeustilanteisiin ja onnettomuuksiin etenkin kemikaalipuolella. Opinnäytetyön aihe suuntautuu jokapäiväisempiin ja arksampiin koneenkäytön yhteydessä oleviin riskeihin ja riskien hallintaan, niiltä osin kuin se on puutteellista.

2. RISKIEN HALLINTA

2.1 Riskit

Riski tarkoittaa mahdollisuutta, että tapahtuisi jonkinlainen vahinko. Riski on vaarallisen tapahtuman tai altistumisen esiintymistodennäköisyyden ja tapahtumasta aiheutuvan vamman tai terveyden heikkenemisen vakavuuden yhdistelmä (OHSAS 18001 2007, 18). Riskeillä voidaan tarkoittaa sekä liiketoiminnassa olevia taloudellisia riskejä, että myös yksilöön kohdistuvia konkreettisia riskejä. Usein riskinotto tehdään omalla valinnalla ja jopa harkiten. Tällöin ihminen itse aiheuttaa riskinsä. Riski syntyy silloin siitä, että pyritään säästämään aikaa tai vaivaa ja sen pienentäminen onnistuu välttämällä inhimillisiä virheitä. Tällaiseen riskiin vaikuttaminen on periaatteessa helppoa, mutta vaatii yksilön itsensä toiminnan muuttamista. Riskin suuruutta arvioidessa tärkeitä tekijöitä ovat riskin esiintymistodennäköisyys ja sen vakavuus, eli seuraukset.

2.2 Uhkien ja riskien suhteuttaminen

Aina joudutaan hyväksymään kaupallisessa ja teollisessa toiminnassa tiettyjä riskejä. Ei ole mahdollista harjoittaa liiketoimintaa ilman, että hyväksyy tiettyjä riskejä. Myös erilaiset sattumukset ja luonnon mullistukset luovat riskejä, jotka välillä ovat yllättäviä. Riskittömyyteen on siis mahdotonta päästä, siksi onkin suhteutettava riskit. Riskien suhteuttaminen edellyttää riskien tuntemista ja tunnistamista. Tunteminen ja tunnistaminen ovat edellytys riskienhallinnalle. Nämä ovat tärkeitä asioita ja siksi niiden hallinta, hoitaminen ja ylläpito on oltava

jatkuvaa ja parantamista on tapahduttava koko ajan. Laiminlyönnin ja epäedullisten olosuhteiden myötä pienempikin häiriö riittää käynnistämään vakavan tapatumakierteen. Tapaan, miten riskit suhteutetaan, vaikuttaa myös yrityksen koko, sillä se heijastuu sen resursseihin. Pienen yrityksen johtohenkilöiden aika tai osaaminen ei välttämättä riitä riskien asianmukaiseen hallintaan. Pienillä yrityksillä, esimerkiksi alihankkijoilla liiketoiminta saattaa olla myös yksipuolista, joka lisää riskiä yrityksen toimintaa kohtaan.

Riskien arvioinnissa sen suuruuden määrittämiseen käytetään neljänlaisia työkaluja: riskimatriisia, riskigraafia, numeerista pisteytystä ja määrällisen riskin suuruuden arviointia. Riskigraafia en esittele opinnäytetyössä, koska Suomessa riskigraafia on sovellettu kemianlaitoksissa ja voimalaitoksissa kriittisten automaatioiden suunnitteluun. Niissäkin on ongelmana ollut, että graafi antaa joko liian korkean tai matalan tason. Numeeriseen pisteytykseen on olemassa monia keinoja ja niitä on käytössä myös kohdeyrityksessä, joten niitä esittelen myöhemmin yrityksen riskien pisteytyksen pohdinnassa. Riskimatriisi on yleinen keino riskin suuruuden arvioinnissa ja sitä esittelenkin seuraavaksi.

Riskien suhteuttaminen voidaan tehdä viidessä kategoriassa standardin BS 8800:fi mukaan alla olevassa kuvassa 1. Merkityksetön riski (todennäköisyys pieni ja seuraukset vähäisiä), vähäinen riski (joko todennäköisyys mahdollinen tai seuraukset haitallisia), kohtalainen riski (todennäköisyys mahdollinen ja seuraukset haitallisia tai todennäköisyys suuri ja seuraukset vähäisiä tai toisin päin), merkittävä riski (todennäköinen ja seuraukset haitallisia tai seuraukset vakavia ja todennäköisyys mahdollinen) ja viimeisenä sietämätön riski (todennäköinen ja seuraukset vakavia). Merkityksetön riski ei aiheuta toimenpiteitä, vähäinenkään riski ei aiheuta toimenpiteitä, mutta tilannetta on seurattava. Kohtalainen riski aiheuttaa jo sen, että toimenpiteisiin on jo ryhdyttävä ja mitoituksen sekä aikataulun on oltava järkeviä. Merkittävä riskin pienentäminen on jo välttämätöntä ja toimienkin on alettava nopeasti. Sietämättömässä riskissä riskin poistaminen välttämätöntä ja aloituksen on tapahduttava heti. Riskialtis toiminta täytyy pysäyttää niin pitkäksi aikaa, että riski on saatu hallintaan.

Vakavuus \ Esiintyminen	Vähäiset seuraukset	Haitalliset seuraukset	Vakavat seuraukset
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 Riskitason arviointiasteikko (BS 8800:fi)

Edellinen taulukko voidaan esittää myös matemaattisena kaavana:

$$R = S * F \rightarrow S * CI \quad R = \text{Riski} \quad S = \text{vakavuus}$$

$$F = \text{Esiintymistodennäköisyys} \quad CI = \text{Osatekijäkerroin}$$

Riskin todennäköisyys koostuu useasta tekijästä kuten riskille altistumisen ajan jakson pituudesta ja taajuudesta, eli kuinka usein jakso toistuu. Lisäksi todennäköisyyteen vaikuttaa tapahtuman esiintymistodennäköisyys ja tekniset tai henkilön keinot rajoittaa vahinkoa. Usein törmätään ongelmiin määritettäessä esiintymistodennäköisyyden osatekijäkerrointa. Käytännössä tämä johtaa siihen, että käytetään karkeita arvioita ja asetetaan osatekijöille kertoimet. Näin saadaan selkeät lukuarvot, kuten kuvassa 2:ssa.

Taajuus ja kesto Fr	Tapahtuman todennäköisyys Pr	Vältettävyys Av
alle tunti 5	Hyvin suuri 5	
tunti – päivä 5	Todennäköinen 4	
päivä – 2 viikkoa 4	Mahdollinen 3	Mahdoton 5
2 viikko – vuosi 3	Harvoin 2	Mahdollista 3
yli vuosi 2	Ei huomioitava 1	Todennäköistä 1

Kuva 2. Esimerkit kertoimista (SFS- käsikirja 93-1 2005)

Esiintymistodennäköisyyden kerroin CI määritetään kaavalla:

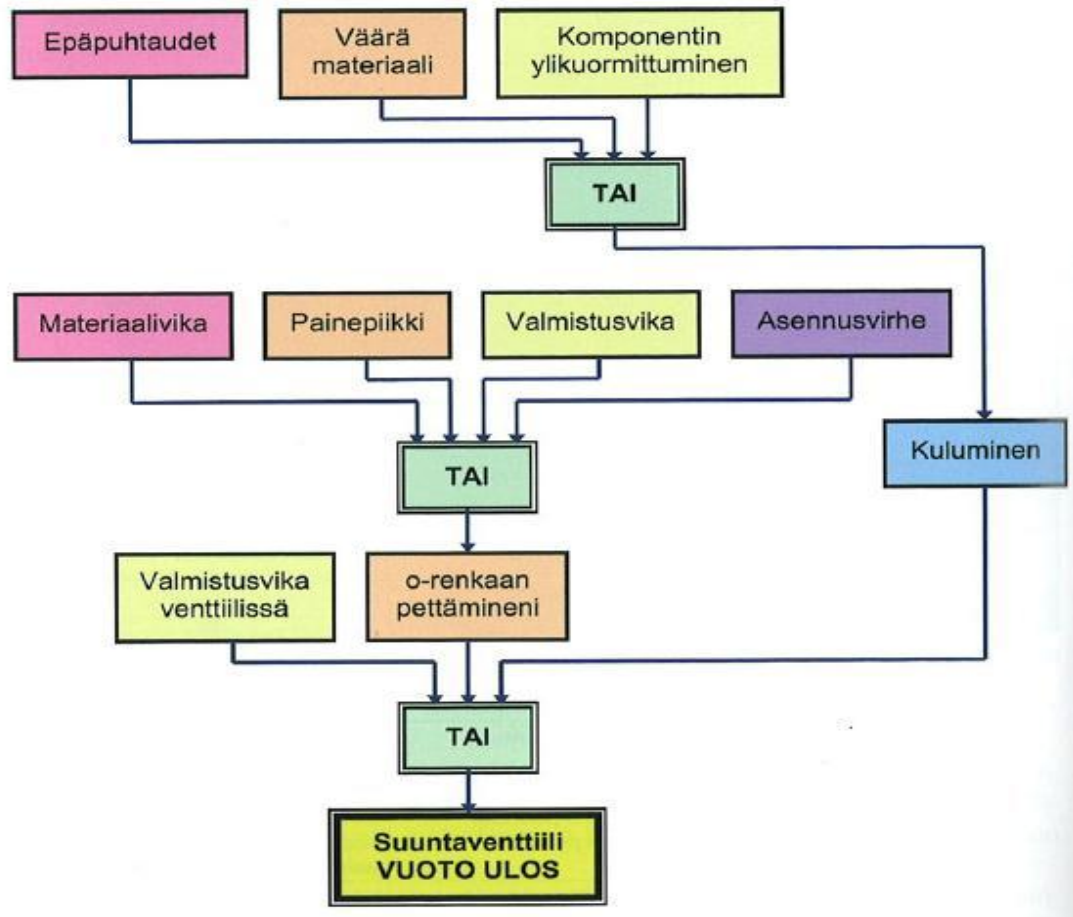
$$CI = Fr + Pr + Av \quad Fr = \text{Tajuus ja kesto} \quad Pr = \text{Tapahtuman todennäk.}$$

$$Av = \text{Vältettävyys}$$

Tapaturman sattumisen todennäköisyyttä arvioitaessa on hyvä miettiä myös koneen perusominaisuuksia ja luonnetta. Opinnäytetyössäkin esiintyy paljon leikkaavia koneita ja jo sen ryhmän sisällä on isoja eroja. Käsikäyttöistä polttomootorisahaa käytettäessä on käyttäjä koko ajan laitteen vaara-alueella. Automaattisessa pysty- tai vaakaleikkurissa, jossa kappaleen syöttökin terälle tapahtuu kuljettimella, ei vaara-alueella tarvitse olla kuin häiriötilanteissa tai muissa erikoistilanteissa. Mutta jos kappaleen tai leikattavan materiaalin syöttö tapahtuu käsin, esiintyy vaara koko ajan leikkausprosessissa. Riskiä suurentaa vielä mahdollisuus, jos vaarallisen tapahtuman on mahdollista tapahtua vaara-alueella ollessa. Tämä tarkoittaa usein odottamatonta käynnistystä ja sitä, ettei ole käytössä turvarajoja kuten kielityyppistä sähkömekaanista kytkintä tai valo-verhoa. Ihmiset tuovat usein mukanaan omia arvaamattomia tekijöitä, kuten väärinkäyttö tai ohjeiden vastainen toiminta. Tällainen toiminta tulee yleensä kyseeseen kiireessä tai sitten luotetaan omaan osaamiseen ja kokemukseen niin paljon, ettei uskota mitään voivan sattua. Tämä käy helposti, jos työntekijä on työskennellyt koneella jo vuosia ilman mitään tapaturmia tai läheltä piti - tilanteita. Vastaavasti väärin käyttö voi tapahtua myös kokemattomalle käyttäjälle, koska hän ei välttämättä tunnista riskejä. Viimeinen tapaturman todennäköisyyteen vaikuttava tekijä on laitteen vikaantumisväli.

Jos laitteessa on vikoja tai häiriöitä usein, lisää se todennäköisyyttä vaaratilanteeseen. Todennäköisyys kasvaa myös, jos mahdollisia vikaantuvia osia ja komponentteja on paljon. Kuva 2 kertoo vikaantumisen eri skenaarioista vika-puuanalyysin avulla. Kyseisessä tapauksessa on käytetty esimerkkinä suunta-venttiilin ulos vuodon eri mahdollisuuksia. Kuva 3 on kerrottu suunta-venttiilin vikamuodot. Vikaantuminen lisää tapaturma riskiä myös välillisesti, kunnossapito töiden kautta. Vaikka suoravikaantuminen ei aiheuttaisi tapaturmaa, saattaa korjauksen tai huollon yhteydessä tapahtua virhe, joka johtaa uuteen vikaantumiseen ja tapaturmaan. Kunnossapitotyöt joudutaan tekemään käsityönä, jossa ihmisten osuus on suuri. Lisäksi työ joudutaan tekemään kiireellä, ettei kone tai prosessi olisi pitkään poissa käytöstä. Usein työntekijöitäkin on vähän ja heillä

on kiire jo seuraan työtehtävään. Näissä tilanteissa helposti syntyy asennusvirhe, joka johtaa vaara-tilanteeseen konetta käynnistettäessä tai käytettäessä (Siirilä 2008: Koneturvallisuus 2,).



Kuva 3. Suuntaventtiilin vikapuu (Siirilä 2008: Koneturvallisuus 2)

Vikamuoto	Vian seuraukset	Vian havaitseminen	Vian kriittisyys
Vuoto ulos	Tehottomuus laitteen pyöryksessä.	Käyttäjä havaitsee suuren vuodon välittömästi, pienen vuodon huoltojen yhteydessä.	Pieni vuoto: A-1 Suuri vuoto: B-1
Sisäinen vuoto	Laite pyörii, vaikka sen ei pitäisi pyöriä. Vuodon pahetessa pyöriminen nopeutuu.	Käyttäjä havaitsee nopeasti oireen ja varsinaisen syyn tarkistus on melko helppoa.	B-1
Tukkeutuminen	Toiminto puuttuu, laite ei pyöri.	Oireen havaitseminen on nopeaa ja syyn selvittäminen helppoa.	B-1
Takertuminen kiinni	Toiminto puuttuu, laite ei pyöri.	Oireen havaitseminen on nopeaa ja syyn selvittäminen helppoa.	B-1
Takertuminen auki	Laite jää pyörimään.	Käyttäjä havaitsee nopeasti oireen ja varsinaisen syyn tarkistus on melko helppoa.	B-1

Kuva 4. Suuntaventtiilin vikamuodot, vaikutukset ja kriittisyys. Kuvan 3:nneksi viimeinen taso on kuvan 4 ensimmäisellä rivillä. (Siirilä, koneturvallisuus 2, 2008)

Vian vakavuus

- A. Koneentoiminta häiriintyy, mutta sitä voidaan käyttää seuraavaan huoltoon
- B. Vika aiheuttaa koneen toiminnan pysähtymisen, mutta se on korjattavissa lyhyellä toimenpiteellä
- C. Vika aiheuttaa koneen pysähtymisen ja aiheuttaa pitkän tuotannonkeskeytymisen
- D. Vika aiheuttaa erittäin vakavan konevaurion

Vian esiintymistodennäköisyys

0 Vika ei todennäköisesti ilmene koneen käyttöiän aikana

1 Vika ilmenee enintään kerran koneen käyttöiän aikana

2 Vika esiintyy koneen käyttöiän aikana alle 10 kertaa

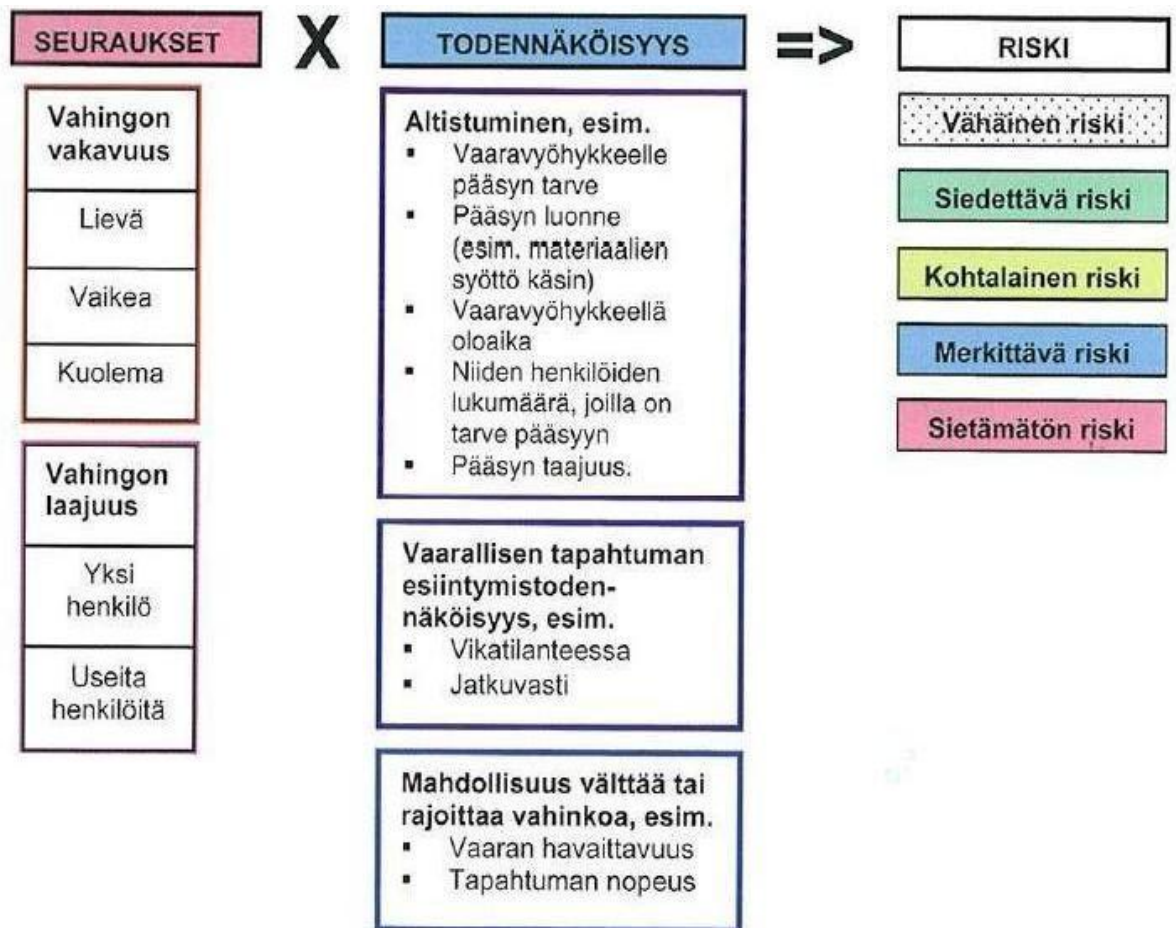
3 Vika esiintyy koneen käyttöiän aikana yli 10 kertaa

Tapaturman sattumisen kannalta erityisen vaarallisia ovat tilanteet, joissa samanaikaisesti tapahtuu useita vääriä tai ei-toivottuja asioita. Esimerkiksi henkilö on vaara-alueella ja käyttää väärää työtapaa, kun samanaikaisesti laitteelle

tulee häiriö. Tällaiset tilanteet johtavat jo helposti tapaturmiin tai ainakin läheltä piti -tilanteisiin. Edellä kuvatus tilanteen kannalta työtapa on avainasemassa, koska joillain laitteilla on vain pakko työskennellä vaara-alueella. Vikatiloja ja häiriöitäkään ei pystytä kokonaan torjumaan, joten se johon voi vaikuttaa parhaiten, ovat työtavat. Muuten jos työtavat ovat koko ajan ohjeiden vastaiset, tekee se automaattisesti koko ajan mahdollisuuden sille, että väärät ja ei-toivotut asiat sopivissa olosuhteissa kasaantuvat.

Edellä kuvattu uhkien ja riskien suhteuttamista voitaisiin kutsua myös riskien arvioinniksi. Paljon on käytössä erilaisia mittareita kuten ELMERI ja TR-mittari, mutta nämä eivät ole riskiarviointia sinällään. Elmeri mittaa ja havainnoi työtapojen ja työympäristön turvallisuutta ja TR-mittari on samankaltainen, mutta käytetään erityisesti työmailla. Edellä mainitut mittarit mittaavat riskinhallintakeinojen olemassa oloa, mutta eivät ota mitään kantaa riskien suuruuden määrittelyyn. Samalla periaatteella voidaan rajata pois myös työterveyshuollon työpaikakaselvitykset riskiarvioinnista, vaikka kuuluvat kiinteästi toimintaan ja ovat luontevaa jatkumoa riskienarvioinnille. Hyvä tapa riskien arvioinnissa kuvaa 1 käytäessä on, että riskin todennäköisyyttä kannattaa arvioida ennen kuin arvioi sen vakavuutta. Arvioinnissa tärkeintä ei ole ehdoton objektiivisuus tai tarkkuus vaan yhteismitallisuus ja johdonmukaisuus. Toisin sanoen jos pisteytetään riskejä samassa toimipisteessä, niin esimerkiksi eri osastoilla on oltava sama arvotus riskeillä. Toisella osastolla ei voida antaa enemmän pisteitä samanlaiselle riskille. Muuten riskien asteikot eivät ole yhdenmukaisia ja riskin todellinen suuruus hämärtyy. Avainasemassa on, että vaarat punnitaan samalla vertailukelpoisella tavalla. Näin päätös riskien pienentämisestä tai pienentämättä jättämisestä on helpompi tehdä. Toki kaikkien riskien pienentäminen ei ole vain arvioinnista kiinni vaan lainsäädäntökin vaikuttaa päätöksiin.

Standardi SFS-EN ISO 14121-1 kertoo hieman perusteellisemmin riskien arvioinnista kuin BS 8800. Seurauksissa on otettu huomioon vakavuuden lisäksi vahingon laajuus, ja todennäköisyydessä taas on huomioitu sekä vaarallisen tapahtuman esiintymistodennäköisyys, kuin myös altistuminen riskille (aika jonka joutuu viettämään vaara-alueella ja henkilömäärä, jotka ovat vaara-alueelle).



Kuva 5. Riskein arviointia standardin 14212-1 mukaan

2.3 Riskien luokittelu ja lajittelu

Riskien tunnistamista ja hallintaa helpottamaan on tehty riskilajeja. Ennen riskilajeja määritellään käsitteet riskien hallinta ja riskien analysointi: johtamisperiaatteiden, menettelytapojen ja käytäntöjen järjestelmällistä hyväksikäyttämistä riskien analysoimiseksi, merkityksen arvioimiseksi ja valvomiseksi (SFS-IEC-60300-3-9 standardi). Riskien analysointi tarkoittaa: saatavissa olevan tiedon järjestelmällistä käyttämistä vaarojen tunnistamiseksi sekä ihmisiin tai väestöön, omaisuuteen tai ympäristöön kohdistuvan riskin suuruuden arvioimiseksi.

Riskien lajittelu perustuu niiden luonteeseen ja mihin toimintoon ne vaikuttavat. Liikeriskit on aiemmin mainittu, ja ne ovat olennainen osa liiketoimintaa ja ovat voiton vuoksi otettava tietoinen riski. Henkilöstöriski on olennainen osa yri-

tystoimintaa ja tarkoittaa esimerkiksi jonkun avainhenkilön yllättävää siirtymistä toiseen yritykseen. Loput riskilajit voidaan laittaa vahinko riskien luokkaan, josta on omat alalajinsa. Sopimus- ja vastuuriski tarkoittavat tilannetta, jossa on annettu esimerkiksi tuotteelle vastuuvakuutus ja tuote ei olekaan täyttänyt vaatimuksia ja tuoteriski on silloin lauennut. Ongelma riskinhallinnassa on usein se, etteivät yritykset tee sopimuksia tai tekevät itselleen epäedullisia sopimuksia. Tietoriskit ovat riskiluokka, johon on vasta viime aikoina alettu panostaa enemmän. Tietoriskien hallinta vaatiikin yleensä asiantuntija-apua. Tuoteriski tarkoittaa tuotteen markkinoille saattamiseen ja tuotteisiin liittyvän päätöksen teon riskiä. Ympäristöriskit täytyy nykyään olla hallittu hyvin, ja niiden riskien hallinta vaikuttaa siihen mielikuvaan minkä sidosryhmät saavat yrityksestä. Projektiriskit tulevat esille yrityksissä, joiden toiminta on projektiluonteista. Nämä riskit ovat usein vaikeasti hallittavissa ja projektit epäonnistuvat. Yrityksen toiminnassa on lähes aina paloriski. Tämä riski on hyvä mainita, koska sen ehkäisy ja hallinta ovat kohtuullisen helppoa palovaroittimilla ja alkusammutuslaitteistolla. Paloriskinhallinnassa on käytössä myös vakuutukset, jotka ovat tärkeä osa riskinhallintaa (VTT).

2.4 Riskien tunnistaminen ja tunnistaminen

Riskiin vaikuttaminen ja sen hallinta lähtee siitä, että riskin olemassa olo tunnistetaan ja kyseistä riskiä aletaan etsiä omasta toiminnasta. Riskien löytämisessä yhteistyö on valttia. Yksihenkilö tai osasto ei ainakaan suuremmissa yrityksissä pysty tekemään kaikkien riskien tunnistamista. Vaikka riskejä pyrittäisiin tunnistamaan vain tietty rajattu joukko, on siinä silti hyvä käyttää useampia henkilöstöryhmiä. Riskeillä on usein eri puolia, joilla ne heijastuvat eri henkilöstöryhmiin. Yhteistyön onnistumista edes autetaan kokouksilla ja niissä voidaan tehdä päätöksiä millaisilla keinoilla tai riskianalyysimenetelmillä riskejä lähde-tään kartoittamaan.

Riskien tunnistamisessa käytetään usein ulkopuolista konsulttia, jolla on erikoisosaamista. Tämä on perusteltua, koska ulkopuolisen avulla estetään ennakkoluuloisuus ja kriittisyyden puute. Mikäli tehdään laajaa tai yleisluontoista

riskien kartoitusta, voidaan käyttää karkeampia menetelmiä, mutta jos riskialue on rajattu, käytetään tarkempia menetelmiä. Usein tehdään aluksi karkeampi kartoitus, jonka jälkeen siirrytään tarkempaan. Samalla voidaan sopia aikaväli jolloin karkeampi kartoitus toistetaan mahdollisten uusien riskien löytämiseksi (Rissa 1999).

Riskien löytämisessä on tärkeässä osassa yrityksen tietojärjestelmät, mihin on mahdollisesti kirjattu työtapaturmia ja läheltä piti tilanteita. Tämä edellyttää tietysti, että tietojärjestelmä on ollut asian mukaisessa käytössä. Tietojärjestelmässä voi olla myös analyysiä siitä mitä on tapahtunut ja miten se voitaisiin välttää. Siinä olisi hyviä, valmiita työkaluja riskien ehkäisyyn ja hallintaan. Kuvassa 6 on esitetty koko riskiarviointikokonaisuus (riskintunnustaminen, -tunnistaminen ja hallinta) prosessikaaviona. Riskinhallinnan ylläpitäminen ja kehittäminen on tärkeää, koska työympäristö on nykyään nopean muutoksen kohteena uusien laitteiden hankinnan tai jonkun muun muutoksen takia. Riskien hallinnan ylläpitämisessä ja päivittämisessä tietojärjestelmä on korvaamaton apu. Muutosten tapahtuessa tulisi riskien arviointiakin suorittaa uudelleen, että tilanne vastaa nykyhetkeä.

Kuvan 6 ensimmäinen laatikko, koneen raja-arvojen määrittäminen ei sinällään pelkästään omana vaiheenaan ole riskien arviointia tai analyysiä. Se on silti hyödyllinen vaihe, etenkin jos riskikartoitusta aletaan tehdä täysin uudelle laitteelle. Koneen raja-arvoja voidaan lähestyä neljästä suunnasta. Ensimmäinen on tiedot laitteen elinkaaresta. Siihen kuuluu valmistus, kuljetus, käyttöön otto ja käytöstä poistaminen. Toinen asia on koneen raja-arvot käyttämisen ja mahdollisen väärinkäytön kannalta, koneen tila, rajapinnat energian syötän ja käyttäjän välillä ja koneen oletettava käyttöikä. Kolmas asia on tieto käyttäjien eri ominaisuuksista (koko, lihasvoimat, ikä, sukupuoli) ja neljäntenä on huomioitava koneen käyttö käyttäjien koulutustason mukaan; Käyttöhenkilöstö, kunnossapito, asiantuntija, harjoittelija (SFS EN ISO 14212).



Kuva 6. Riskin arviointiprosessi

2.5 Riskin vähentäminen

Riskin vähentäminen on yllä olevan kuvan toiseksi viimeiseen toimenpiteistä päättäminen ja toteuttaminen -laatikkoon kuuluva asia. Riskin vähentäminen tulee kyseeseen, jos sen olemassa olo sellaisenaan ei ole hyväksyttävää. Vähentämisen syy on se, että jos riski jätettäisiin niin ennemmin tai myöhemmin se aiheuttaisi tapaturman koneen käyttäjälle. Riskin vähentäminen tapahtuu sekä suunnittelijan, että käyttäjän toimesta (SFS EN ISO 12100i 1, 2003). Toivottavampaa on että riskin vähentäminen painottuu suunnittelun puolelle, koska se on mahdollisesti halvempaa ja silloin ei ole vielä tapahtunut tapaturmaa. Yleensä käyttäjien toimet alkavat vasta, kun jotain on jo tapahtunut. Riskien pienentämisessä on otettava huomioon laitteen koko elinkaari ja huomioitava myös kohtuullisessa määrin mahdollisten väärin käytösten mahdollisuus. Riskin vähentäminen perustuu aikaisemmin mainittujen riskin osatekijöiden todennäköisyyden ja vakavuuden vähentämiseen (SFS EN ISO 12100i 1, 2003). Riskin vähentämisessä joudutaan joskus tyytymään siedettävään riskitasoon, missä sen pienentäminen ei olisi enää kohtuullista, eli siihen kulutettava raha ja aika

eivät olisi enää suhteessa saataviin hyötyihin. Usein puhutaan jäännösriskistä, eli siitä riskistä, mikä riskienhallinta-keinojen jälkeen jää vielä kannettavaksi. Riskien vähentämisen tavat ja tavoitteet saattavat määräytyä sertifioitujen toimintajärjestelmien kautta. Esimerkiksi OHSAS-standardi ohjeistaa kyseisen standardin sertifioineita vähentämään riskiä oman hierarkiansa mukaan, josta kerron kyseisen standardin yhteydessä. Vähennettäessä riskiä käytännössä esimerkiksi käyttämällä suojauksia on samalla huolehdittava koneen käytettävyydestä. Muussa tapauksessa käy helposti niin, että aletaan kiertää tai ohittamaan suojaustoimenpidettä.

2.6 Riskienhallinta

2.6.1 Riskienhallinnan hyödyt

Yritykseen kohdistuvia hyötyjä on tuotannontehostuminen, koska yleensä riskienhallinnalla saadaan häiriöitä ja katkoksia poistettua samalla, kun tuotannontehokkuus ja laatu paranevat. Laadun paraneminen vaikuttaa asiakastyytyväisyyteen ja sitä kautta yrityksen imagoon. Yllättävien vahinkojen kustannukset vähenevät ja riskien tunnistamisen jälkeen työpaikan toimintaa ymmärretään paremmin. Työntekijöille riskienhallinta antaa turvaa ja riskien ehkäisyyn osallistumien lisää työntekijän osaamista. Työtyytyväisyys ja valmius omien työtehtävien kehittämiseen lisääntyvät (Mäntylä, 2010). Riskittömyys lisää aina työpaikan turvallisuutta ja varmuutta. Työpaikalla on käytössään rajalliset resurssit, joten on hyvä saada tietoon tärkeimmät ongelmat riskin kartoituksessa ja kohdentaa resursseja sinne. Riskienhallinnassa ja sen hyötyjen käytössä korostuu asian markkinoinnin tärkeys. Asia täytyy pystyä myymään henkilöstölle niin, että he ymmärtävät riskien hallinnan merkityksen normaalissa työssään ja heidän ohjeistuksensa on hyvä. Vielä tärkeämpää on johdon oikeanlainen sitoutuminen asiaan, koska tällaiset asiat viedään aina läpi johdosta käsin.

2.6.2 Riskienhallinta osana yrityksen liikejohtojärjestelmää

Riskienhallinta on tärkeä osa työn ja tuotannon järjestämisen ammattitaitoa, toiminnan hallintaa ja siis laatua (Rissa 1999). Yleensä riskien hallinnan organi-

sointi ja vastuu jakaminen on usein toteutettu niin, että konsernissa on henkilö, joka vastaa näistä asioista. Rissan käsityksen mukaan se olisi usein sama henkilö, joka vastaa yrityksen laatu asioista. Pienemmissä yrityksissä se voi olla toimitusjohtaja ja isommissa toimitusjohtaja yhdessä turvallisuus asioista vastaavan kanssa. On tietysti hyvä, että vastuuhenkilö on nimetty, sillä se edistää jo asiaa. Kaikkein paras vaihtoehto olisi, että riskien hallinta olisi osa yrityksen liikejohtajärjestelmää. Tämä vie riskien hallintaa eteenpäin kaikilla organisaation tasoilla. Se ei kuitenkaan poista tarvetta sille, että riskien hallinnalla täytyy olla jokin vastuuhenkilö. Prosessi, joka on jaettu organisaation eri tasoille, hajoaa helposti, ellei jollain ole kaikkia lankoja käsissä. Mikäli vastuu on jätetty määrittelemättä, jäävät riskien hallinta tehtävät helposti tekemättä. Tärkeää on myös, että riskienhallinnasta vastaavalle löytyy varamies. Jos riskienhallinta eriytyy liikaa niin, että on vain yksi henkilö, joka sen hallitsee, luo se taas henkilöstöriskin.

2.6.3 Riskienhallintaprosessi

Riskienhallintaprosessi on tärkeä, mikäli aikoo tehdä järkevää, pitkäaikaista liiketoimintaa. Tosin on varmasti yrityksiä, jotka eivät jonkun erityisluonteensa puolesta tee minkäänlaista riskien hallintaa. Monesti voidaan väittää, että kuvan 2 mukainen prosessi on riskien hallintaa, mutta omasta mielestäni vasta kaavion toiseksi viimeinen laatikko toimenpiteistä päättäminen ja toteuttaminen ovat riskienhallintaa. Aiemmat osiot ovat kartoittaneet riskejä ja arvioineet niiden suuruutta ja hyväksyttävyyttä. Mikään näistä ei kuitenkaan takaa, että riskiä hallittaisiin. Haluankin korostaa riskien hallinnassa konkreettisia päätöksiä ja toimia, joilla riskiä aletaan hallita. Ilman niiden toteutusta ei riskitaso alene juurikaan yrityksessä. Tietysti riskien kartoitus ja listaaminen on avain riskien hallintaan. Jotta aitoon riskienhallintaan päästään täytyy sen olla suunniteltu ja vaiheittain etenevä prosessi. Muunlainen toiminta ei olisi kovin järkevää eikä taloudellistakaan. Lisäksi riskin hallintaa on pidettävä yllä ja tarvittavin väliajoin kehitettävä. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi, kun tulee käyttöön uusia koneita ja laitteita tai laajennetaan toimintaa tai tuotantoa. Myös tilanne, jossa riskien-

hallinnan avainhenkilö tai henkilöt vaihtuvat, on syytä huomioida vanhojen käytäntöjen jatkumisesta tai vastaavasti uudistusten teosta.

3. LAINSÄÄDÄNTÖ, ASETUKSET, DIREKTIIVIT JA STANDAR- DIT

3.1 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslaissa edellytetään työnantajalta työnsuojelu ohjelmaa, joka kattaa terveellisuuden, turvallisuuden ja työkyvyn ylläpitämiseksi tarpeellista toimintaa varten ohjelma, joka kattaa työolojen kehittämistarpeet ja työympäristöön vaikuttavien tekijöidenvaikutukset. Terveydellä tarkoitetaan kokonaisvaltaisesti niin fyysistä kuin henkistäkin terveyttä. Työn vaarojen selvittämiseen ja arviointiin laki ottaa kantaa niin, että se vaatii työnantajaa selvittämään työnluonne huomioiden, riittävän tarkasti työstä, työtilasta, ympäristöstä ja olosuhteista haitta- ja vaaratekijät työntekijöiden turvallisuudelle. Laki astui voimaan 2003 ja sen vaatimukset kohdistuvat enemmän työnantajaan kuin työntekijään. Työntekijän velvollisuus on noudattaa annettuja ohjeita ja määräyksiä ja kertoa eteenpäin havaituista vioista tai puutteista. Merkittävä huomio työturvallisuuslaista on myös se, että sen tarkoitus on suojata työntekijää myös hänen omalta riskin otoltaan. Työturvallisuusvelvoitetta laiminlyönyt työnantaja ei voi vedota, että työntekijä olisi välttänyt vahingon toisenlaisella toiminnalla. Vääränlainen toiminta tai käyttäytyminen on estettävä työnantajan toimesta teknisin ratkaisuin (työturvallisuuslaki L738/2002 Siirilä 2008 Koneturvallisuus 1 mukaan). Koneiden ja laitteiden turvallisuudesta työturvallisuuslaki antaa tiettyjä velvollisuuksia ja ohjeistuksia millä saavutetaan perusturvallisuus taso. Laki antaa vähimmäismääräykset, joita on noudatettava, jotta perusturvallisuus täyttyy. Myös sähköturvallisuus ja fysikaaliset tekijät, kuten melu, värinä tai lämpö kuuluu saada tietyille vähimmäistasolle. Koneiden täytyy olla suunniteltu niihin töihin johon niitä käytetään ja koneiden asennuksen, käytön huollon ja säädön täytyy olla oikein suoritettu. Mikäli kone vaatii turvalaitteita tai merkintöjä kuuluu niiden olla siinä. Laki velvoittaa myös tekemään koneelle tarkastuksia säännöllisin väliajoin ja tietysti

käyttöönottotarkastus uuden koneen tullessa tai vanhan koneen muutosten tai uudelleen asetuksen jälkeen.

Työturvallisuuslaki velvoittaa huolehtimaan monista koneisiin asioista, joten näille asioille täytyy olla myös henkilöt vastuussa. Vastuu tulee sen mukaan jos henkilöllä on suuri vaikutus työssä esiintyviin vaaroihin. Nämä henkilöt ovat koneensuunnittelija, jonka tehtävä on puuttua asioihin tietysti mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Muut vastuussa yleensä olevat henkilöt ovat koneen asentaja tai koneen tarkastuksen tekijä. Työnantajan kuuluu huolehtia tarkastajan pätevydestä. Lain laiminlyömisestä tuomitaan sakkoihin, ellei muu laki edellytä ankarampaa rangaistusta. Rangaistus voi kohdistua työnantajaan tai työnantajan palveluksessa olevaan yksittäiseen henkilöön, jotka usein ovat edellä mainittuja. Rangaistus voi koskea myös työnantajan edustajaa. Tällöin on yleensä kyseessä toimitusjohtaja tai jokin muu johtaja. Työturvallisuuslaista on poimintoja nähtävissä liitteessä 22.

3.2 CE- merkintä

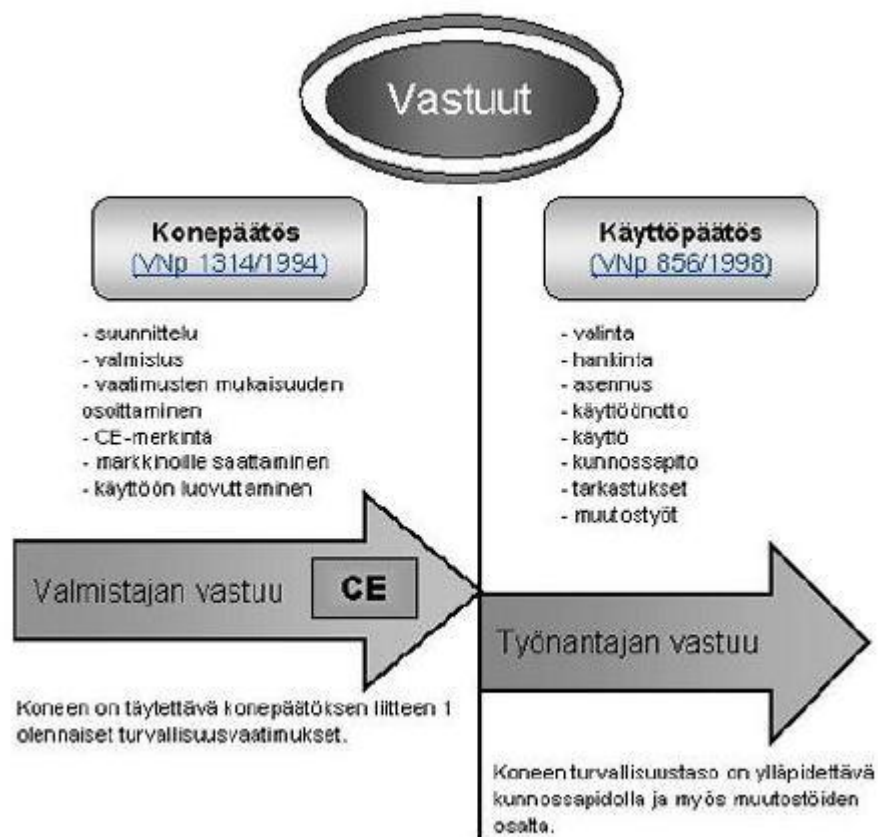
CE-merkintä on valmistajan vakuutus viranomaisille, maahantuojille ja myyjille, että tuote täyttää sille asetetut Euroopan yhteisölainsäädännön vaatimukset. On vain tiettyjä tuotteita joita saa merkitä CE-merkinnällä. Tällaisia ovat esimerkiksi lelut, koneet, sähkölaitteet, henkilösuojaimet ja terveydenhuollon laitteet. Jotta CE-merkintä saadaan, vaatii se teknisen rakennetiedoston luomista. Tiedostossa kuvataan direktiivien mukaisuuden varmistaminen sisältäen useimmiten testausraportit. Testausraportit ovat siitä tärkeitä, että direktiivit vaativat valmistajalta kykyä tasalaatuisuuteen, että kaikki laitteet ovat direktiivin mukaisia. CE-merkinnän löytää koneenkilvestä tai pakkauksesta ja mikäli edelliset eivät ole mahdollisia niin käyttöohjeista. CE-merkintään sekoitettavien merkintöjen käyttö on kielletty. CE-merkintä ei ole yleinen turvallisuusmerkki, vaan se on käytössä vain Euroopan alueella. Esimerkiksi Kiinasta tulee koneita tai laitteita, joilla ei välttämättä ole C-merkintää. Merkintä on kuitenkin saanut tietyn arvon, sillä ilman kyseistä merkkiä myytäviä koneita on myytävä selvästi alemmalla hinnalla, eikä kiinnostus ole tuotetta kohtaan niin merkittävä. Euroopan alueella val-

mistetut koneet omaavat yleensä CE-merkinnän, mikäli ne on valmistettu viimeisen 15-20 vuoden aikana. Suomeen CE-merkintä tuli koneille 90-luvun puolessa välissä (http://www.sfs.fi/lainsaadanto/ce_merkinta/, luettu 16.2.2011, http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/10779_fi.htm, luettu 16.2.2011). CE-merkinnän voisi kiteyttää niin, että se on osoitus siitä, että suunnittelijaa tai valmistajaa on koetettu valmistamansa laitteen turvallisuudesta ja valmistaja tai suunnittelija täyttänyt CE-merkinnän saamisen myötä vastuunsa koneenturvallisuudesta. CE-merkintä voidaan hankkia koneelle myös jälkeenkä, mutta tämä vaatii usein jonkinlaisia muutostöitä. Voi olla, ettei siinä tapauksessa alkuperäinen valmistaja myönnä tuotetta omakseen tai ei halua ottaa siitä mitään vastuuta. Tässä tapauksessa CE-merkintää varten vaadittava vaatimustenmukaisuustodistus tulee koneen omistamalta yritykseltä tai mikäli muutostyö on suunniteltu ja tehty erillisessä firmassa silloin siitä tulee koneen valmistaja.

3.3 Konedirektiivi

Koneiden turvallisuutta käsittelee EU:n konedirektiivi, joka ohjeistaa terveys- ja turvallisuusvaatimukset ETA-alueella myytävälle ja käytettävälle koneille. Uusin konedirektiivi on todella uusi, sillä sitä on sovellettu vuodesta 2010 alkaen. Selvin tapa osoittaa tuotteen täyttävän konedirektiivin vaatimukset on, että sillä on sekä CE-merkintä, että vaatimustenmukaisuustodistus. Suomessa lausunnon konedirektiivin vaatimuksenmukaisuudesta saa testaamalla ja tarkastamalla ja näitä palveluita tarjoavat esimerkiksi SGS Fimkon ja Inspecta. Konedirektiivi koskee koneiden ja koneyhdistelmien lisäksi myös vaihdettavia laitteita, turvakomponentteja, nostoapuvälineitä ja uudistusten kautta myös osaksi valmiita koneita. Koneen valmistajan tai markkinoijan täytyy tehdä koneelle turvallisuussuunnittelu mikä sisältää riskin arvioinnin ja riskin pienentämisen ja huomioida terveys- ja turvallisuusriskit läpi tuotteen elinkaaren. Huomioida täytyy myös tuotteen suunnitellun käytön lisäksi kohtuudella ennakoitava mahdollinen väärinkäyttö. Uuden konedirektiivin muutos on oikeastaan siinä, että turvallisuussuunnittelu on syytä mahdollisuuksien mukaan tehdä myös osittain valmiille koneelle (SGS: Konedirektiivi), (metsta:kone). CE-merkinnän luvusta selviää suunnittelijan ja valmistajan vastuut, mutta työnantajan vastuista CE-merkintä ja konepäätös eivät sano mitään. Sen sijaan käyttöpäätös on se, joka sanelee työnantajan

vastuut. Käyttöpäätös on valtioneuvoston hyväksymä ja koskee työssä käytettävien koneiden ja työvälineiden hankintaa, turvallista käyttöä ja tarkastamista. Toisin kuin konepäätös, joka astui Suomessa voimaan 1995, koskee käyttöpäätös kaikkia koneita niiden käyttöönotto vuodesta riippumatta ja se koskee myös niitä koneita, jotka jäävät koneasetuksen vaatimusten soveltamisen ulkopuolelle. Kumpienkin päätösten vaatimukset ovat osittain samansisältöisiä, mutta käyttöpäätöksen vaatimukset ovat yleisluonteisempia ja niitä ei ole niin paljon. Vanhan koneen modernisointi konepäätöksen vaatimusten tasolle varmistaa terveys- ja turvallisuus vaatimusten täyttymisen. Vastuun jakautuminen valmistajan ja työnantajan välillä, ja mikä niiden välinen rajapinta on, selvenee hyvin kuvasta 7.



Kuva 7. Vastuun jakaminen kone- ja käyttöpäätösten mukaan (Työsuojelupäällikkökurssin materiaali).

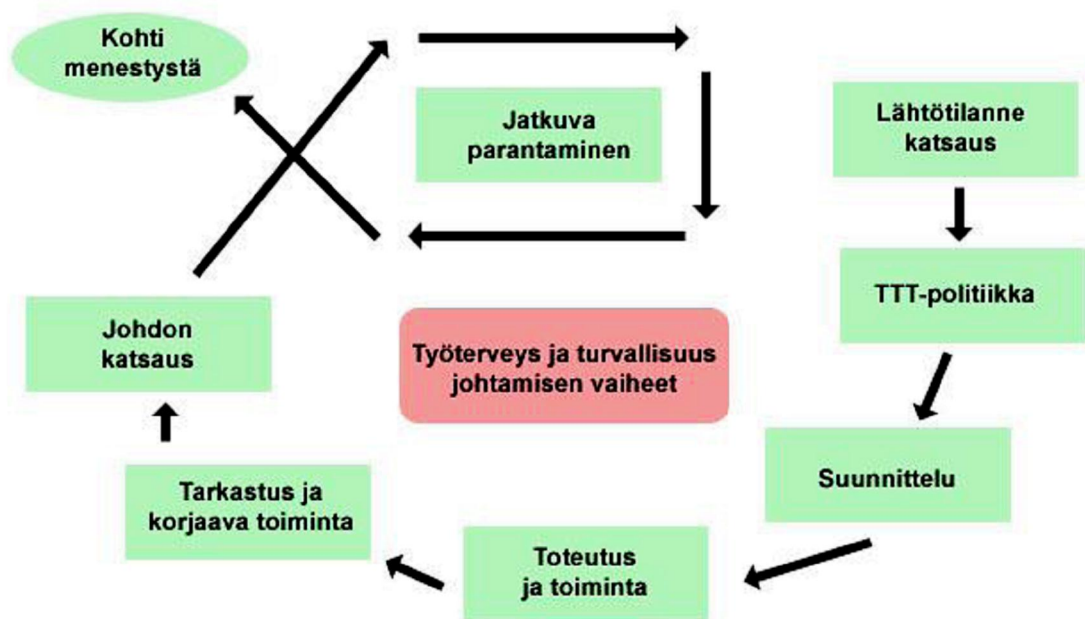
3.4 Standardit

Työ- ja koneturvallisuuteen vaikuttaa monia standardeja. ISO tarkoittaa, että kyseessä on maailman laajuinen järjestö ja EN taas tarkoittaa, että eurooppalainen järjestö CEN on julkaissut kyseisen standardin. Turvallisuusstandardit on jaettu kolmeen ryhmään, edeten yleisistä standardeista konetyyppistandardeihin. Nämä ryhmät ovat A-, B- ja C-tyyppin standardit. A- tyyppin standardit ovat perusturvallisuusstandardeja, jotka ovat yleispäteviä koneille. Esimerkkejä standardeista ovat SFS EN ISO 12100 -koneturvallisuusstandardi ja SFS EN 1050 -riskinarviointistandardi. B-tyypin standardit ovat ryhmästandardeja koskien koneissa käytettäviä turvaolosuhteita (B1) ja turvalaitteita (B2). Tästä esimerkki on suojusstandardi SFS EN 953. C-tyypin standardit ovat tiettyä konetta tai koneryhmää koskeva standardi kuten painokonestandardi SFS EN 1010i 2. On myös standardeja, jotka ohjeistavat suunnittelijoita ottamaan koneturvallisuuden huomioon suunnittelu vaiheessa. Tässä opinnäytetyössä en kuitenkaan käsittele koneensuunnittelua, joten en kerro niistä standardeistakaan.

3.4.1 Standardit OHSAS 18000

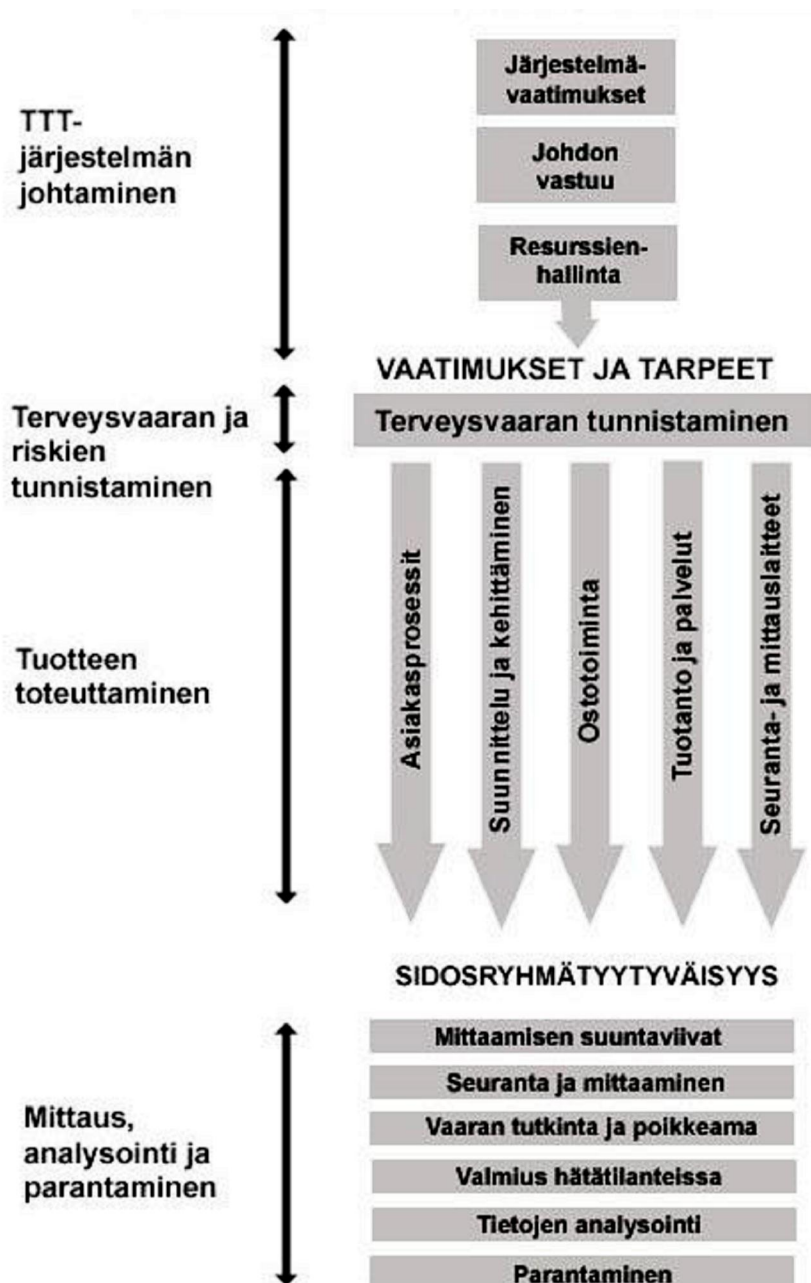
Standardit OHSAS 18000 ovat työterveys- ja turvallisuusjärjestelmä (OHSAS). OHSAS on laadittu yhteensopivaksi ISO 9000- ja ISO 14000- järjestelmien kanssa ja nämä kaikki standardit on sertifioitu kohde yrityksessäni Recticelillä. Standardien yhteensopivuus selkeyttää yrityksen toimintapolitiikan rakentamista. Standardien noudattaminen mahdollistaa johtamisjärjestelmäpaketin, jossa on huomioitu asiakas-, ympäristö-, työturvallisuus- ja työterveysvaatimukset. OHSAS määrittelee työturvallisuus ja työterveysjohtamisjärjestelmää koskevat vaatimukset, mutta standardi ei sinällään ole kovin tarkka tai yksityiskohtainen. Se ei aseta kriteerejä työturvallisuuden ja työterveyden tasolle eikä aseta yksityiskohtaisia vaatimuksia johtamisjärjestelmän suunnittelulle (OHSAS 18001:2007). Yksinkertaisesti sanottuna OHSAS määrittelee, mitä pitää tehdä, muttei sano miten. OHSAS 18001 antaa tälle työlle tiettyjä suuntaviivoja, koska se määrittelee jonkin verran sitä, minkälaisia asioita vaaran tunnistamisessa ja riskin arvioinnissa tulee ottaa huomioon ja alussa määritellään käsitteitä kuten riski ja riskin arviointi (OHSAS 18001).

Siinä myös kerrotaan, mitä vaatimuksia vaarojen tunnistamisen ja riskien arviointiin liittyvien menetelmien tulee täyttää. Riskien vähentämiseen annetaan seuraava hierarkia: poistaminen, korvaaminen, tekniset hallintatoimenpiteet, kyltit ja varoitukset, henkilösuojaimet. Lisäksi kerrotaan järjestelmän toteuttamisen ja toiminnan osalta resurssien, roolien velvollisuuksien ja vastuiden jaosta. OHSAS vaatii, että dokumentointi sisältää TTT-politiikan (työturvallisuus ja terveys) ja päämäärät, TTT-järjestelmän laajuuden kuvauksen ja TTT-järjestelmän pääosien ja niiden vuoro vaikutusten kuvaus. OHSAS:n edellyttämiä dokumentteja ja asiakirjoja tulee myös hallita niin, että kyseisistä tallenteista voidaan osoittaa standardin vaatimusten täyttyminen (OHSAS 18001:2007). OHSAS:n avulla yritys saa TTT-järjestelmästä välineen, jolla TTT-toimintaa voidaan jatkuvasti parantaa (Jurvelin 2005).



Kuva 8. OHSAS auttaa TTT-järjestelmän parantamisessa

Standardi on yleisluonteinen, mutta sen laajuus tulee ilmi kuvasta 9, josta näkee, että standardi ei rajoitu vain TTT-järjestelmän johtamiseen ja hallintaan ja terveysriskien tunnistamiseen. Se ulottuu myös tuotteen toteuttamiseen ja valmistukseen sen kaikissa prosesseissa ja myös sidosryhmä tyytyväisyys otetaan mukaan mittauksilla ja palautteella.



Kuva 9. OHSAS 18001:2007 -standardin toteuttamisen eteneminen ja vaiheet (Korhonen ym., 2008, 8)

3.4.2 SFS EN ISO 14121-1

Standardi SFS EN ISO 14121-1 käsittelee riskien arviointia ja sen periaatteita. Tästä syystä tämä on erinomainen työkalu riskikartoituksessa ja aionkin käyttää sitä ainakin jossain määrin opinnäytetyössä. Standardi on vahvistettu käyttöön

15.10.2007, eli on kohtuullisen uusikin. Standardin alkuosassa määritellään yleiset käsitteet kuten riskien hallinta, arviointi ja analyysi ja kerrotaan tarvittavat tiedot riskien arviointia varten. Seuraavaksi kerrotaan vaiheet riskianalyysille, jotka ovat koneen raja-arvojen määrittäminen, vaarantunnustaminen, riskien suuruuden arviointi ja riskien merkityksen arviointi. Riskin arviointiin kuuluu kaikki edellä mainitut vaiheet ja lisäksi se onko riskiä pienenetty tarpeeksi. Lopuksi kerrotaan standardin velvoittavista asiakirjoista ja niiden dokumentoinnista. Asiakirjat ja niiden sisältö ovat hyvin pitkälle edellä kuvatun riskien analyysin ja arvioinnin yhteydessä tullutta tietoa ja niitä selvitettyä käytettyjen lomakkeiden säilymistä. SFS EN ISO 14121:n ja BS 8800:n välillä on enemmän yhtäläisyyksiä kuin OHSAS:n ja 14121:n välillä.

4. RISKIANALYYSIN JA RISKIKARTOITUKSEN SUUNNITTELU

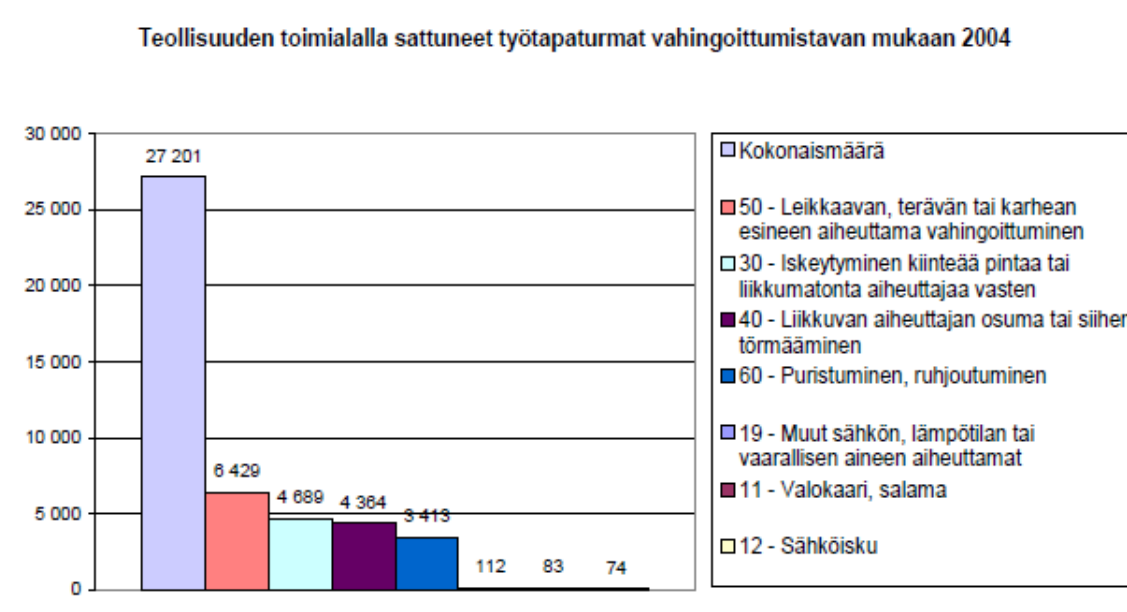
4.1 Työn vaiheita

Opinnäytetyön tekemisessä työnantajani kannalta oli viisi vaihetta: Koneluettelon täydentäminen, selvittää mille laitteille riskikartoitukset on tekemättä ja tehdä lista koneista, joilta se puuttuu. Seuraavaksi minun oli tehtävä riskikartoituslomake ja riskikartoitukset tietyistä koneista. Viimeiseksi oli tehtävä jonkinlainen systeemi, jolla voidaan määrittää löydetuille puutteille ja työturvallisuustoimenpiteille tärkeysjärjestys. Koneluettelon tekeminen tuli suoritettavaksi, koska Rautalta oli siirretty uusia koneita Kouvolaan ja joitain koneita oli niiden tieltä poistettu täältä. Entinen tuotannonjohtaja oli aloittanut listan tekemisen, mutta siirryttyään pois kenelläkään ei ollut varmaa tietoa siitä kuinka kattava lista on. Lista on tehty osastokohtaiseksi ja niin minäkin ajattelin jatkaa sitä. Eri osastoiden työnjohtajien kanssa on kätevä tehdä lista heidän osastonsa koneista, koska heillä on paras tieto niistä. Samalla voin tarkistaa, onko löydettyillä koneilla CE-merkintää ja käyttöohjetta. Nämä tiedot on tarkoitus lisätä myös koneluetteloon. Samalla saan kerättyä myös tiedon siitä, kuinka paljon riskikartoituksia on tekemättä, ja minulle selviää, mikä on tilanne eri osastoilla. Katselmoin lisäksi erilaisia standardeja työ- ja laiteturvallisuuteen liittyen ja suosittelin sitten tiettyjä standardeja hankittavaksi Recticelille ohjeeksi tai vastaaviksi. Päädyin suositte-

lemaan standardia SFS EN ISO 14122 1,2 ja 3 osaa, koska se käsittelee koneiden kiinteitä kulkuteitä ja siitä saa hyviä neuvoja niiden toteuttamiseen tai tarkastuksiin. SFS EN ISO 13857 on myös hyvä ohjeistus Recticeliä varten, koska se neuvoo, kuinka paljon pitäisi turvaetäisyyksien olla ylä- ja alaraajojen ulottumisen estämiseksi vaaranvyöhykkeelle.

4.2 Kouvolan Recticel Oy:n tapaturmahistoria

Tutustuin Kouvolan Recticelin tapaturmahistoriaan ja läheltä piti i tilanteisiin viime vuosilta, ja huomasin merkittävän osan tapaturmista ja läheltä piti tilanteista olevan jonkinlaisia viiltohaavoja tai kaatumisia, liukastumisia ja putoamisia. Muitakin tietysti oli tapahtunut, mutta nämä ovat tapaturmia, jotka ovat liitettävissä koneturvallisuuteen koneen käytön tai huollon yhteydessä. Viiltohaavojen suuri määrä tulee siitä, että yrityksellä on käytettävissään paljon leikkaavia koneita. Yrityksen lähimenneisyydestä löytyy ikävä tilanne, jossa työntekijälle tuli kämmenen selkäpuolelle pystyleikkurilla haava. Tapaturmassa henkilö piti käsin pystyssä paloja, ettei pino alkaisi kaatua. Leikkuujäte kaatui ja työntekijä refleksinomaisesti siirsi kättään samalla, kun terätuli leikattujen palojen yli. Kyseessä oli vääränlainen työtapo, mutta työnantaja ei ollut puuttunut siihen, vaikka oli ollut tietoinen asiasta. Niinpä työsuojelupiirintarkastaja halusi siitä katselmuksen ja selvityksen. Asiasta on menossa myös rikostutkinta, johon on annettu jo lausuntoja, mutta ei ole tietoa tuleeko siitä syyte. Leikkaavan esineen aiheuttamat tapaturmat ovat yleisiä teollisuudessa muutenkin, eikä vain kohdeyrityksessäni niin kuin kuvasta 10 on nähtävissä. Leikkaavan esineen aiheuttamassa tapaturmassa kuten monissa muussakin tapaturmissa yleensä koetetaan korjata nopeasti jotain asiaa, joka on menossa pieleen ja uhrilla on ajatus, että öminäpä nopeasti nappaan tuon/korjaan tuon asennon ja sitten käy tapaturma. Yleensä ongelmana on se, että tapaturman uhrilla on mahdollisuus saada kätensä sellaiseen paikkaan, mihin niiden ei kuuluisi päästä. Tähän on parannuskeinona erilaiset suojat tai koteloinnit ja näitä on käytetty Recticelillä aiemmin, ja voi olla, että joudutaan tämänkin opinnäytetyön yhteydessä käyttämään.



Kuva 10. Teollisuuden työtapaturmat 2004 (Tilastokeskus)

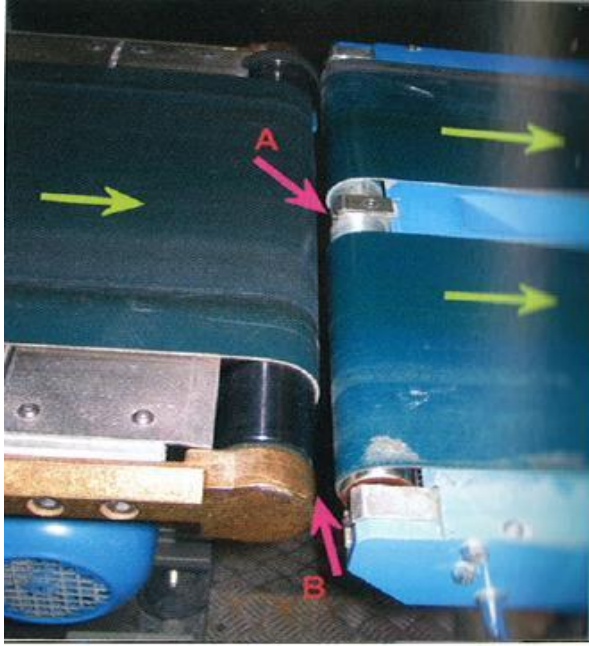
4.3 Yleisimpiä tapaturmia ja riskejä Kouvolan Recticelillä

Tässä luvussa teen erilaisia huomioita riskeistä ja tapaturmista sekä käsitelen sellaisia koneriskejä joihin koneriskejäkin, mihin olen törmännyt tietoja kerätessäni, työsuojelukatselmukseen osallistuessani, koneluetteloa tehdessäni ja kierrellessäni tehtaalla. Nämä eivät kuitenkaan ole varsinaisia riskikartoituksia vaan ovat huomioituja asioita ympäri tehdasta ja antavat yleisempää kuvaa puutteista, parannuksista ja parannettavista kohteista, joita tehtaalla on.

Koneet sähkölaitteina aiheuttavat tietysti aina vian sattuessa tietynasteisen tulipaloriskin. Suurin osa koneista on mekaanisia, joten kemiallisia riskejä ei juuri ole. Sekä tulipaloriski että kemiallinen riski ovat suurimmillaan vaahtomuovin vaahdotuksessa, koska siinä käytetään vaarallista myrkyä TDI:tä. Lisäksi vaahtomuovi ajetaan regaaliin pitkinä blokkeina jälkikypsytään, joka on endoterminen reaktio, eli sitoo ympäristöstä energiaa (lämpöä). Lämpö nousee korkeimmillaan vaahtomuoviblokin keskellä 150 asteeseen, eli aiheuttaa syttymisriskin. Esimerkiksi Euroopassa on tämän takia palanut vaahtomuovitehtaita. Mekaaniset laitteet eivät aiheuta huomioitavaa riskiä räjähtämisen suhteen, mutta vaahdotusprosessin laitteet ovat Atex-tiloja omaten näin tietyn räjähdysriskin.

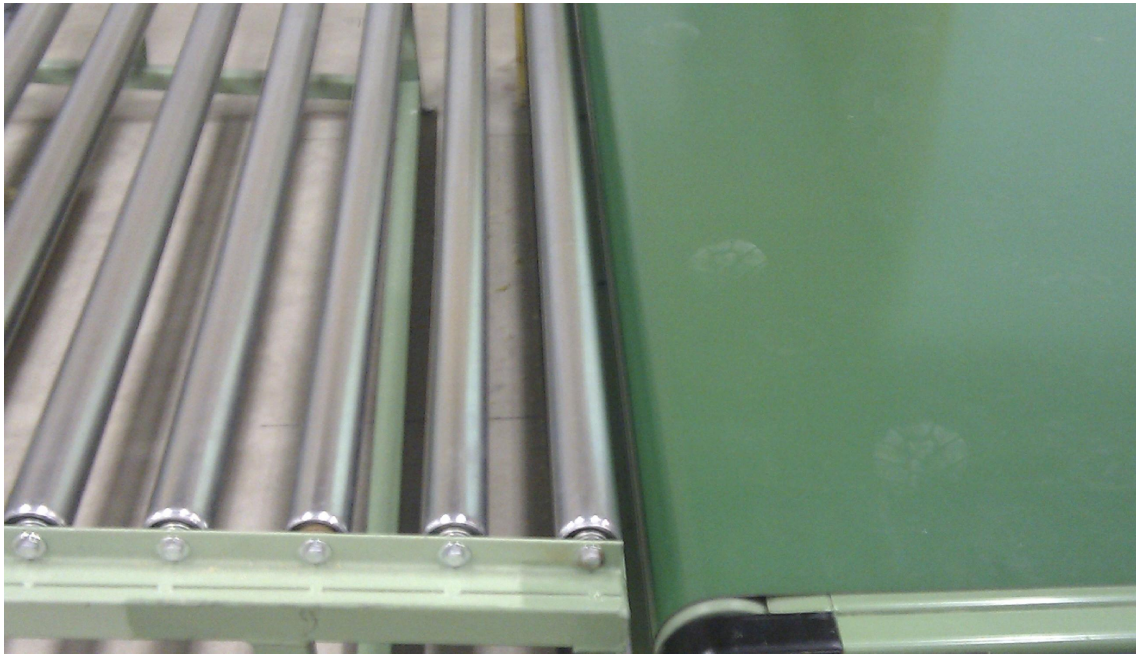
Kaatumisiin ja liukastumisiin vaikuttaa tietysti talvi, mutta myös missä kunnossa työympäristö ja lattiat ovat koneiden luona. Toinen merkille pantava asia on, että esimerkiksi leikkaamossa layout on muuttunut sinne tulleiden uusien koneiden myötä. Samalla siellä kulkeminen on tullut haasteellisemmaksi ja usein työntekijät kulkevatkin liukuhihnojen yli tai päällä jopa niiden ollessa käynnissä. Tällainen toiminta aiheuttaa helposti kaatumisia, kompastumisia ja putoamisia. Tällaiseen ongelmaan ei pidä vaikuttaa välttämättä millään konetta koskevalla teknisellä muutoksella, esimerkiksi jollain tunnistimella, joka huomaisi ihmisen kuljettimelle nousun. Se katkaisisi kuljettimen moottorin käymisen ja ehkä haittaisi turhaan tuotantoa. Parempi keino on tehdä leikkaamoon asianmukaiset kulkusillat. Kulkureitit olisi sijoitettava niin, että se ottaa huomioon mahdollisimman hyvin käytön, tarkastuksen, puhdistuksen ja kunnossapidon. Kulkureitin sijainnissa voisi ottaa huomioon myös jonkinlaiset ruuhka- tai häiriötilanteet, joissa tarvitsee siirtää tai oikaista jotain. Näiden suorittaminen ylikulkutasolta voisi olla turvallisempaa kuin kurkotella kuljettimen vierestä.

Liukuhihnoilla on riskinä myös niissä olevat mahdolliset nielut (kuva 11). Nielut esiintyvät yleensä hihnojen alku ja loppupäässä tai kahden hihnan saumakohdassa. Vaarana on työvaatteen hihan, hanskan tai työntekijän sormen joutuminen nieluun. Jos hihnaa sen päistä pyörittävä rulla on halkaisijaltaan tarpeeksi pieni, voi nieluun joutua myös hius.

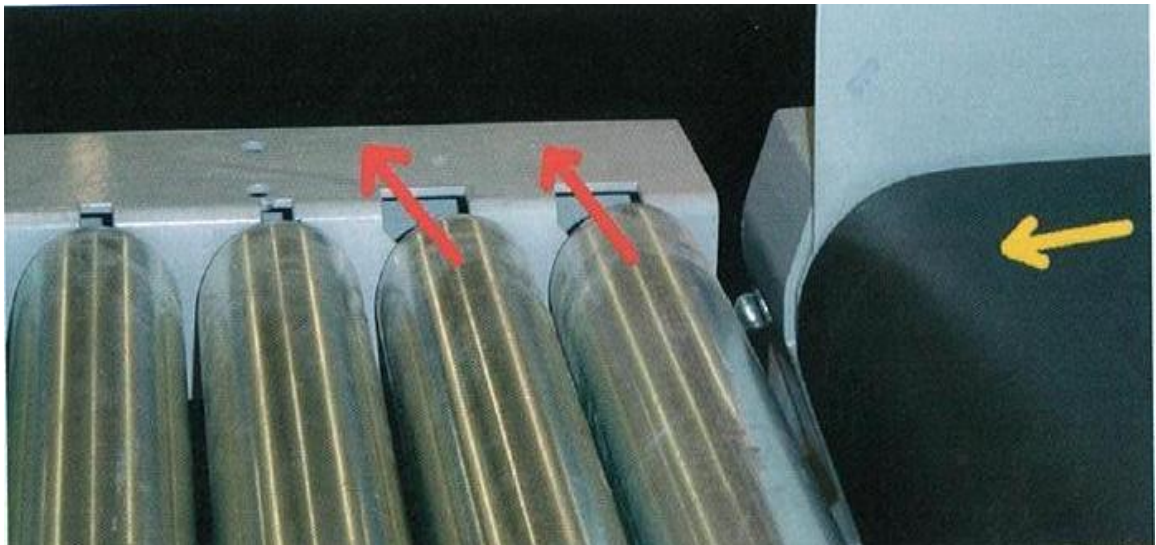


Kuva 11. Saumakohta on vaarallinen, koska erilaisten leveyksien takia muodostuu nieluja saumakohtaan (punaiset nuolet). Vaara on silloin myös, kun edellinen kuljetin on käynnissä ja seuraava kuljetin on seis (Siirilä Koneturvallisuus 2, 2008).

Recticelillä oli kahden hihnan saumakohtia, mutta myös kohtia, jossa hihnakuljetin vaihtuu rullakuljettimeksi. Tällaisissa kohdissa on järjestään jonkinlainen väli. Riskinä on, että jos täytyy käsitellä jotain kappaletta tai äkkiä napata jotain pois, niin sormet jäävät hihnalta tulevan vaahtomuovin palan ja rullakuljettimen ensimmäisen rullan väliin. Tähän on olemassa kaksi erilaista tapaa korjata tilanne turvallisemmaksi: Voidaan joko tehdä parille ensimmäiselle rullalle avoimet hahlot niin, että kun sormi on puristumassa väliin, rulla hyppää pois hahlostaan. Toinen vaihtoehto on, että tehdään jonkinlainen lista hihnakuljettimen ja rullakuljettimen väliin niin, ettei sinne saa sormia väliin. Recticelin tapauksessa rullat ovat tosin vapaasti pyöriviä, eli mikään moottori ei niitä pyöritä, mutta se ei oikeastaan vaikuta ollenkaan siihen riskiin, että sormet joutuisivat väliin (kuvat 12i 14).



Kuva 12. Tilanne Fecken Kirfel V24 leikkurin jälkeisellä kuljettimella. Rako on tosin kohtuullisen pieni, mutta kuva valehtelee hieman ja se kuitenkin käden mentävä. Kuvasta ilmenee jalanjälkien muodossa myös toinen ongelma, eli liukuhinoilla on pakko kävellä, kun paikalla ei ole ylikulku tasoja.

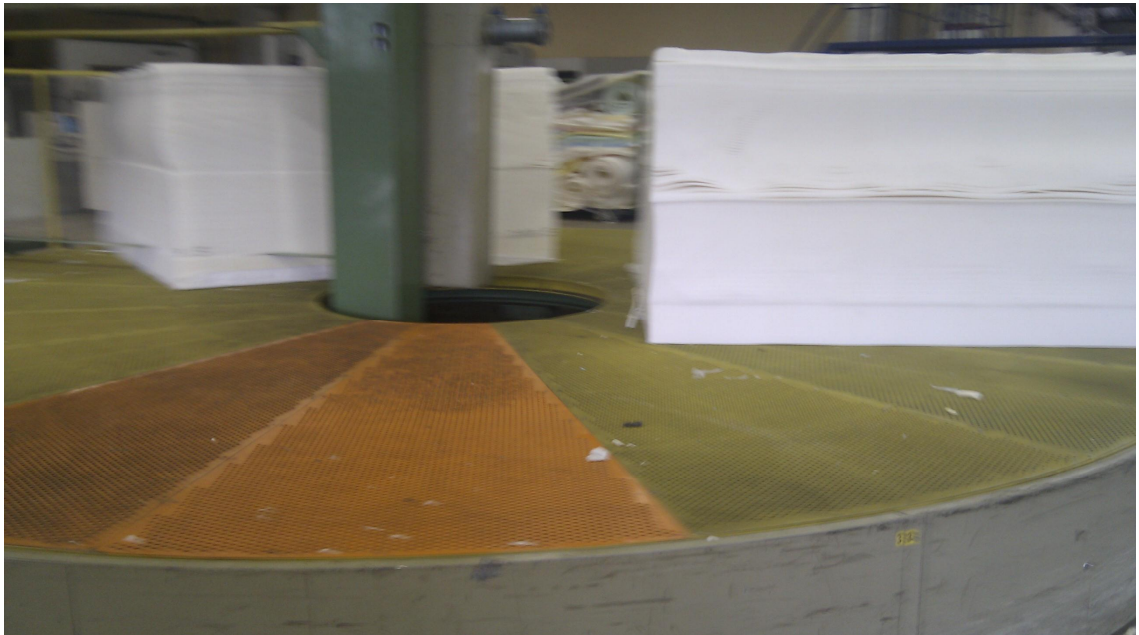


Kuva 13. Parannusehdotus 1: Rullille tehty avonaiset hahlot. (Siirilä 2009 Kone-
turvallisuus 3)



Kuva 14. Parannusehdotus 2: Lista hihnan ja rullan väliin (rajattu vihreällä) (Siirilä 2008 Koneturvallisuus 2).

Mielestäni kohtuullisen suurta riskiä etenkin koneturvallisuuden puolella edustivat karusellileikkurit. Karusellileikkuri on leikkaavakone, jossa vaahtomuovikapale on pyörivällä alustalla ja terä liikkuu vain pysty suunnassa. Leikkaamon puolella on kaksi karuselli leikkuria. Toinen on yläkerran leikkaamossa ja toinen alakerran leikkaamossa. Kummassakin on puutteita ja hyviä puolia ja ne menevät aikalailla ristiin. Yläkerran leikkurissa on pyörivä alusta ympäröity harmaalla helmalla (kuva 15), mikä on hyvä, koska silloin leikkurin lähellä olija ei voi takerua pyörivään alustaan ja pyöriä mukana. Leikkurissa on keskellä reikä, mikä ei ole hyvä asia, että koneessa on tuollaisia avoimia kohtia, vaan rakenteen kuuluisi olla suljettu. Mielestäni kaikkein pahin asia on se, ettei karusellileikkuria ole aidattu millään, edes narulla. Jos jostain syystä työn tekijä sattuisi horjahtamaan alustalle, joka pyörii kohtuullisella nopeudella kohti terää, on se vakava asia ja saattaa johtaa pahaankin työtapaturmaan. Ongelmaan tullaan ymmärtääkseni puuttumaan, mutta aitaamisella tullaan tilaongelmiin, vaikka käytössä olisi vain naru.

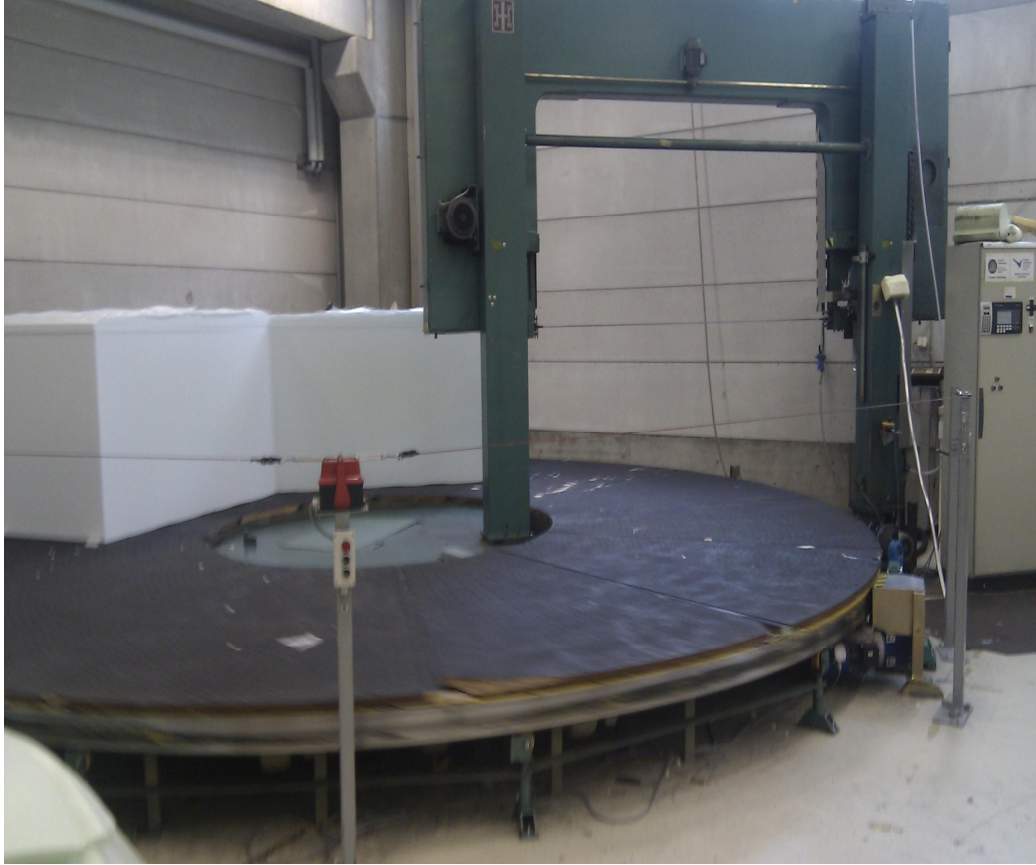


Kuva 15. Yläkerran karusellileikkuri.

Kuvasta vaikka kuvasta 15 ei näy, niin karusellin ja viereisen kuljettimen välissä oleva tila on pieni.. Jos siihen laitettaisiin metrin etäisyydellä leikkurista kulkeva aita, mikä mielestäni olisi muuten ihan aiheellinen etäisyys, tulisi kulkuväylästä erittäin ahdas. Vielä, kun kulkuväylästä täytyy päästä kulkemaan takana näkyvillä kärryillä. Standardi SFS EN ISO-14122 mukaan kulkutason leveyden on oltava vähintään 600 mm ja mieluummin 800 mm. Tässä kuljetaan vielä kärryillä kahden liikkeeseen perustuvan laitteen välistä, eli 800 mm olisi vähintäänkin asiallinen etäisyys. Layoutin mukaan se etäisyys on kahden laitteen välissä 1800 mm (liite 17), eli metrin aitauksella päästäisiin juuri sopivaan etäisyyteen, mutta en ole varma pitääkö etäisyys paikkansa. Liitteen 17 Layoutista muutenkin näkee, että leikkaamon yläkerta on ahdas, koska layoutia on jouduttu muuttamaan ja sen kanssa on vain elettävä.

Leikkaamon alakerran karusellilla on taas paremmin tilaa ja se on aidattu. Rakenne on karusellin pyörivässä tasossa parempi. Keskelläkään ei ole avointa reikää vaan se on suljettu levyillä, niin kuin kuvasta 16. näkee. Mieleen tulee tosin, että pitäisikö aitauksen olla järeämpi, eli jotain kaidetta, jossa olisi portti. Vielä vakavampi asia käyttäjä turvallisuuden kannalta on se, ettei pyörivää alustaa ole ympäröity kotelolla niin kuin yläkerrassa olevassa karusellissa oli. Asiaa mielestäni vain pahentaa se, että pyörivä pinta on sivuilta halkeillut niin kuin kuvasta 16. on nähtävissä. Nämä halkeamat ovat vaarallisia, jos ympäröivää

narua ei ole käytössä. Silloin käyttäjä voi mennä lähelle konetta ja jos housussa on jotain johon halkeaman terävä kulma voi tarttua, tempaa se käyttäjän mukaan pyörimään.



Kuva 16. Halkeamat on nähtävissä pyörivän tason reunoissa.

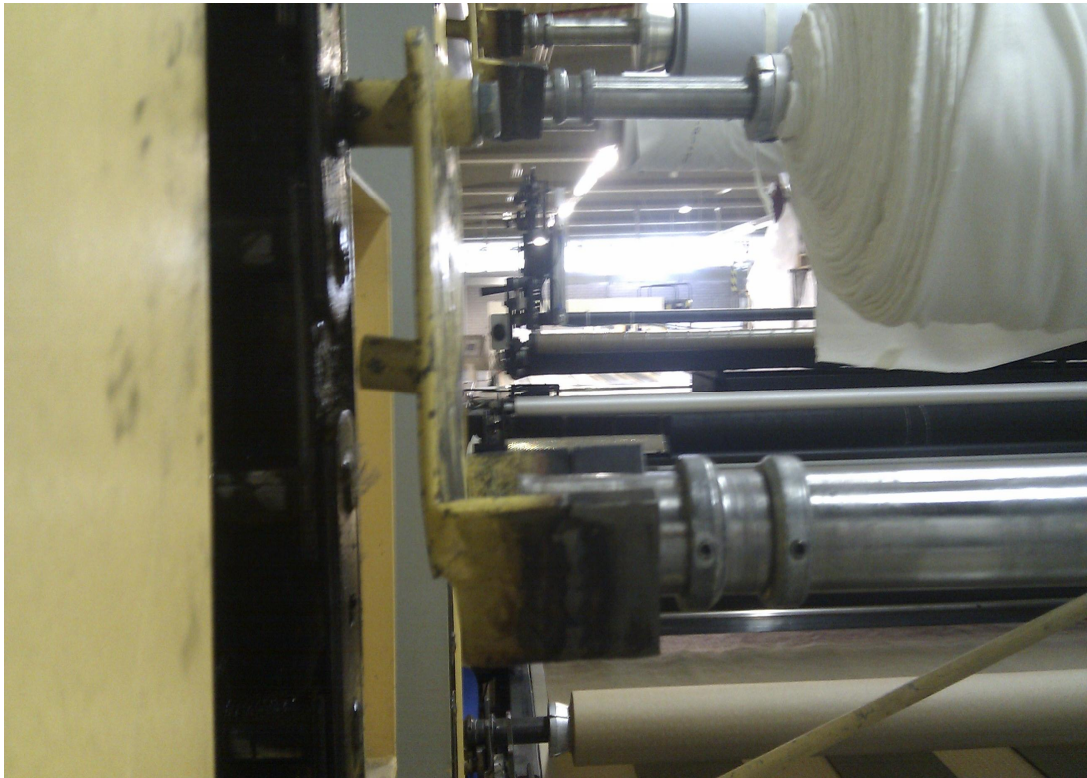
Seuraavassa näkyvä taso, joka on tehty kuljettimen ylikulkua varten, on ajatuksena hyvä, sillä silloin käyttäjien ei tarvitse kulkea hihnaa pitkin yli. Porrastikkaiden nousukulma on varmaan standardin SFS EN ISO 14122 mukainen korkeintaan 75 astetta ja portaiden askelien nousukin on ihan sallitun näköinen. Mahdollisia puutteita siinä on askelmien kapeus. Myös porrastikkaiden portaiden kanssa samansuuntaisen suojakaiteen ja kyseisten portaiden tasojen välisen pystysuoran etäisyyden kuuluu olla 1000 mm, joka tuskin täytyy. Takana ei myöskään ole minkäänlaista kaidetta, mikä aiheuttaa putoamisvaaran. Taso on ainakin 2,5 metrin korkeudessa, joten putoamisvaaraa ei varmaankaan saisi syntyä. Ylikulkutasot sinällään ovat erittäin toivottavia leikkaamoon helpottamaan kulkemista ja tekemään siitä turvallisempaa, mutta niitä tehtäessä ne täytyy toteuttaa niin, ettei toista riskiä tai vaaraa torjuttaessa synny uusia.



Kuva 17. Kuljettimen ylikulkutaso

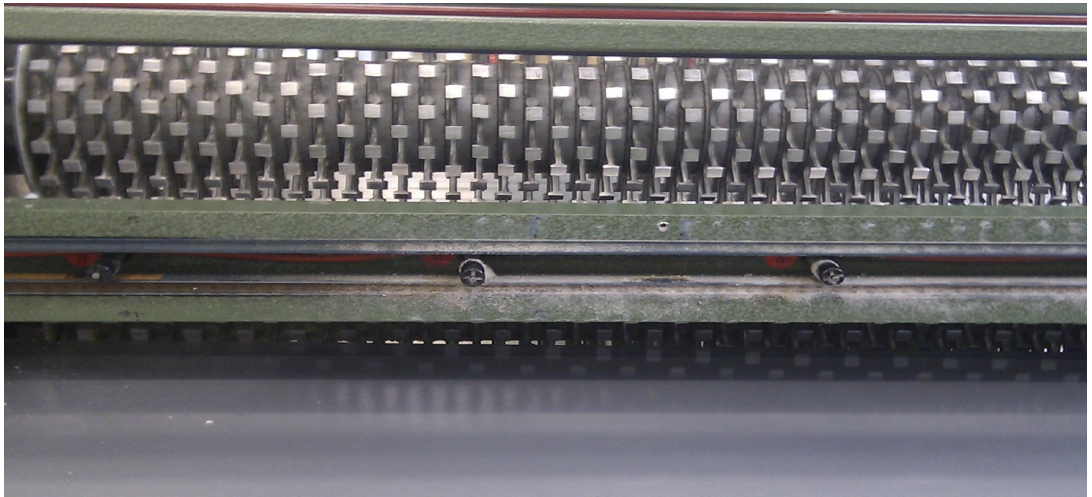
Opinnäytetyötä tehdessäni ilmeni toistuvasti läheltä piti -ilmoitus ompelimon puolella olevasta paternosterista. Paternosterilla on kangasrullia pakassa, ja rullat on akseleilla, jotka ovat tuettu holkeilla. Holkissa on kiinnitetty tappi, joka sijaitsee varsin lähellä ketjua. Tapin osuessa sopivasti se jumiutuu, jolloin se alkaa kipata holkkiin tuettua akselia, joka johtaa siihen, että akseli ja kangasrulla putoavat. Pahinta tässä on se, että tappi jumiutuu lakipisteessä jolloin myös kangasrulla ja akseli tippuvat korkeimmasta pisteestä ainakin 2,5 metrin korkeudelta. Jos työntekijä on koneen lähetyvillä, saattaa hän olla vaarassa. Etenkin kun rulla pudotessaan saattaa pudottaa myös muita rullia. Tilannetta pahentaa vielä se, että holkki johon akseli on tuettu, on V:n muotoinen, joten akseli lipeää siitä vielä helpommin holkin hieman kallistuessa. Parannusehdotuksina tarjoaisin holkin muutamista enemmän kotelorakenteiseksi, jossa on pohja ja pystysuorat laidat eikä V-muoto, joka on altis kallistuksille. Toinen asia on tietysti, tarvitaanko koko tappia holkin reunalla. Koitin onko tapissa reikä, jolloin se tarjoaisi mahdollisuuden nostaa holkkia ylempään asentoon, mutta en löytänyt siitä reikää. Tappi ei ollut myöskään mikään ohjuri, mutta kysyttäessä työsuojeluvaltuutettu, joka oli toiminut aikaisemmin kunnossapidon puolella pitkään, kertoi sen olevan tunnistusanturia varten, jotta kone tietää, mikä paterin taso on

milloinkin kyseessä. Silloin tappeja ei voisi poistaa, mutta voisivathan ne olla hieman lyhyempiä ainakin.



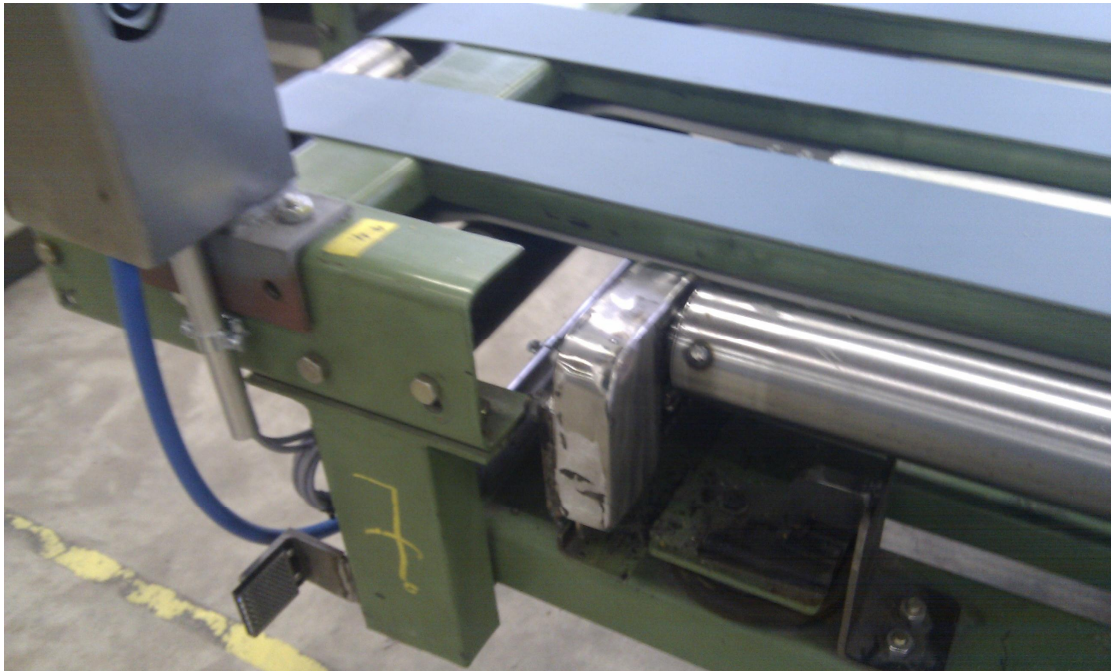
Kuva 18. Paternosterin holkkiin kiinnitetty tappi kääntää jumiutuessaan holkin jolloin akseli ja siinä oleva kangas rulla putoaa.

Recticelillä on myös ihan onnistuneita turvallisuutta lisääviä ratkaisuja ja yksityiskohtia. Tässä olen esitellyt pari niistä asioista, jotka olivat hyvin. Kuvissa 20i 21 näkee koneturvallisuuden onnistuneita asioita. Vaahtomuovin tai patjan profiointikoneessa olisi kädelle vaarallinen nielu, ellei siinä olisi kuvassa näkyvää estettä joka varmistaa, ettei käsi pääse menemään väliin. Luoksepäästävyyskin on hieman rajoitettu, sillä pöytä jota pitkin patja tulee profiointinieluun, on niin pitkä, ettei sieltä voi kurkottaa kädellä. Sivusta olisi ehkä mahdollista saada käsi väliin, ellei olisi suojaa.



Kuva 19. Profilointikoneen nielu suojattuna.

Kuvassa 20 oikealla puolella olevaa akselia pyörittää ketju ja ketjupyörän kautta se välittyy akseliin. Työsuojelukatselmuksessa huomattiin, että ketjupyörä on avoin ja epähuomiossa joku saattaa laittaa sormet väliin samaan aikaan, kun toinen käynnistää akselia pyörittävän moottorin. Asiaan kuitenkin puututtiin riipeästi ja kuvan kaltainen kotelointihan on helppo ja nopea tehdä.



Kuva 20. Ketjupyörän asianmukainen kotelointi

Seuraava kuva 21 ei niinkään ole riski ainakaan työturvallisuudelle, mutta eräänlainen puute tai parannuksen kohde kumminkin. Kuva esittää Martek-

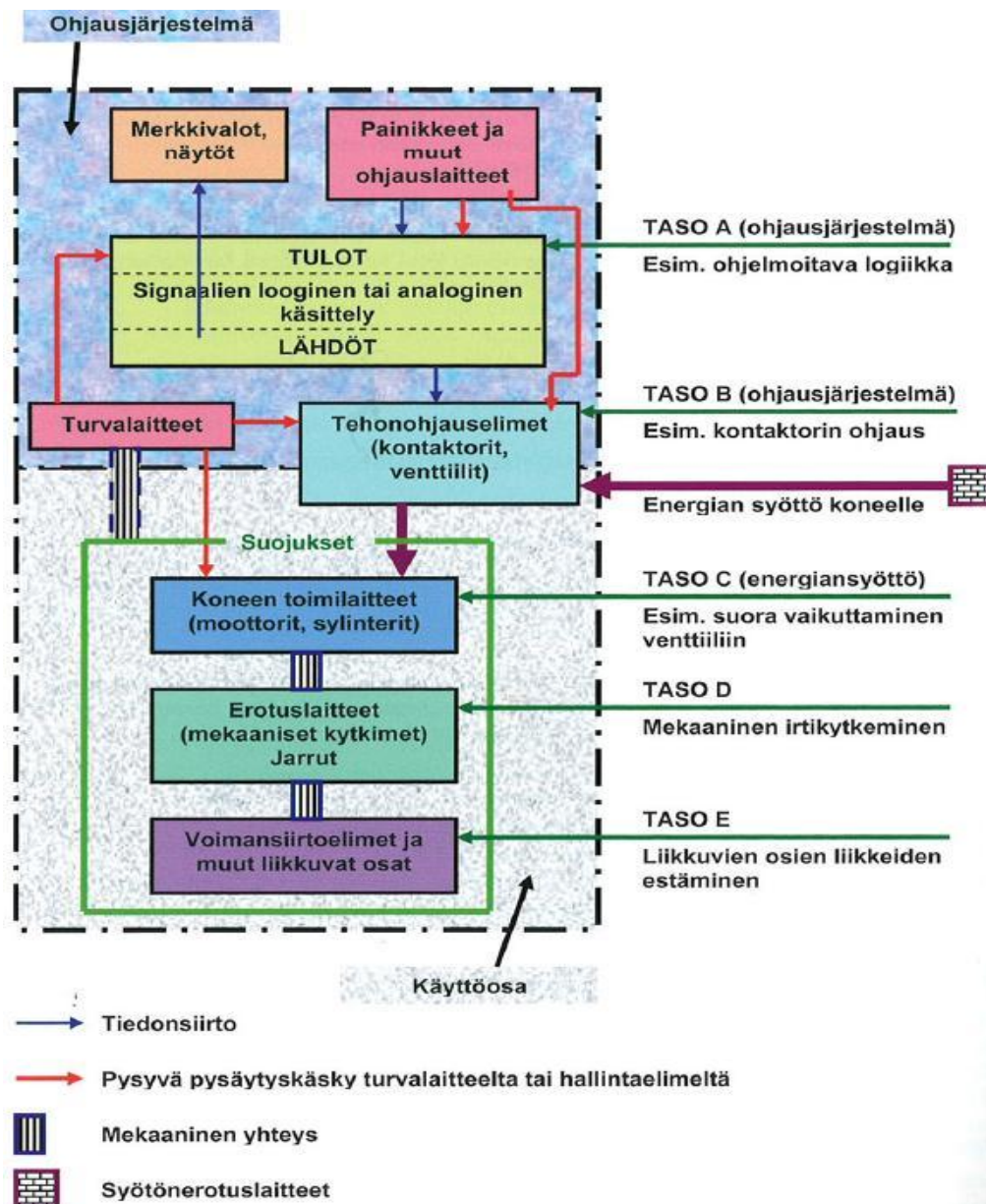
pakkaus koneelta tullutta pinkkaa ohuista profiloiduista vaahtomuovisiivuista. Pinkka tulee koneelta kuvassa näkyvälle tasolle aivan oikein, mutta taso itsessään ei ole pelkkä työskentelytaso, vaan niin kuin kuvasta voi nähdä, sen alla on puntari. Mikäli pakkauskoneelta tulevaa lastia haluttaisiin punnita, olisi järjestely järkevää, mutta puntari ei ollut päällä, sillä ei ollut johtoa seinässä, eikä se edes näyttänyt siltä, että sitä olisi käytetty pitkään aikaan. Puntaripöytä on aika kallis työskentelytasoksi, ellei sillä ole käyttöä, joten voisi olla järkevämpää keksiä jokin muu työtaso. Etenkin, kun puntari voisi mahdollisesti vioittua. Mitään vaaraa työntekijöille ei tietenkään aiheudu, mutta voisi ajatella, että tilanteessa on yritykseen kohdistuva tarpeeton taloudellinen riski.



Kuva 21. Puntaripöytä työtasona.

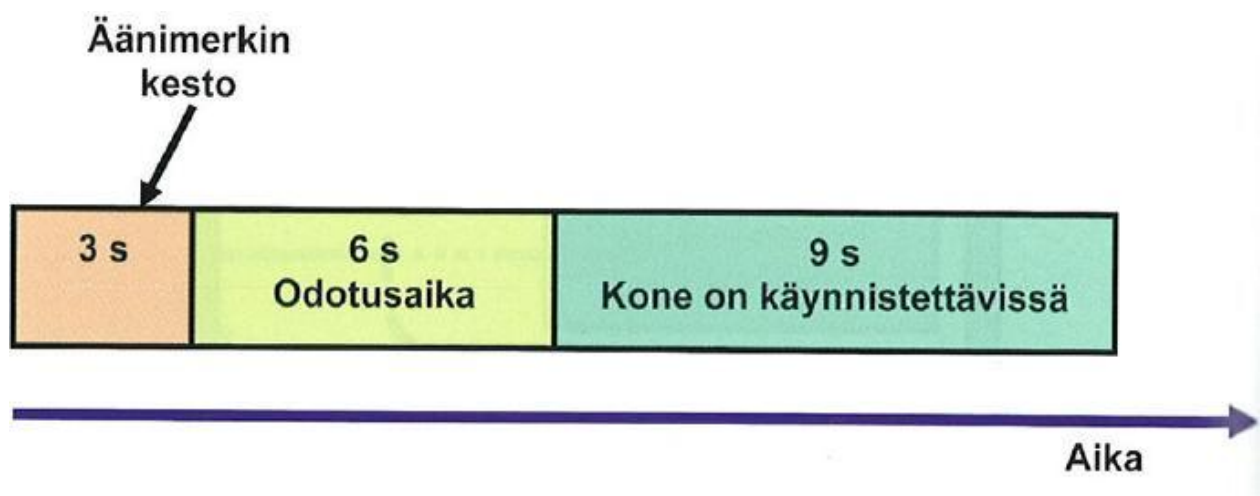
Odottamattoman käynnistymisen estäminen on myös tärkeä osa koneitten ja laiteturvallisuutta, etenkin kunnossapidon ja huoltotoimenpiteiden kannalta, koska koneen käynnistyminen huollon ollessa kesken saattaisi helposti aiheuttaa vakavan tapaturman. Olen ymmärtänyt, että Recticelillä ainakin uusimmat hätäpysäytys-nappulat on tehty niin, että niissä on sekä A-tason että B-tason pysäytyskäsky. Tämä tarkoittaa sitä, että ohjelmoitavassa logiikassa on seis-käsky (A-taso) ja myös jokin fyysinen este, eli sähköpuolella kosketin on auki tai pneumatiikan ja hydraulikan puolella venttiili kiinni (B-taso). B-tason tai sitä alemman tason pysäytyskäsky takaa aina energiansyötön katkeamisen. C-tasolla pysäytys tapahtuisi esimerkiksi suoralla vaikutuksella venttiiliin ja D-tasolla mekaanisella irtikytkemisellä (esimerkiksi oven tai luukun saa auki vain

erotuskytkimen ollessa avattuna). Hätäpysäytys ei ole varsinainen turvatoiminto vaan enemmänkin täydentävä suojaustoimenpide, mutta sellainen on kuitenkin kaiken varalta koneessa oltava. Odottamattoman käynnistymisen mahdollisuus tulee esiin myös silloin, kun sähköt ovat äkisti katkenneet esimerkiksi ukkosen takia. Kun sähköt palaavat jonkun ajan päästä yhtä äkisti, saattaa kone käynnistyä yllättäen. Tästä on esimerkki Kouvolan Recticelillä, sillä uusi vaahdottaja käynnistyi juuri näin sähköjen palattua. Koneen toimittaja korjasi ongelman.



Kuva 22. Koneen eri tasoilla olevat odottamattoman käynnistymisen eston vaihtoehdot (Siirilä 2008 Koneturvallisuus 1).

Toisilla laitteilla on myös käynnistyksen hälytys, eli varoitusääni tulee laitteen käynnistyessä. Jotta hälytysäänestä olisi apua, olisi vaara-alueilla olevilla henkilöillä riittävästi aikaa poistua sieltä tai sitten hätä seisäkytkimen kuuluisi olla sijoitettuna riittävän lähelle. Tämä on hieman kyseenalainen asia kohdeyrityksessäni, sillä täyttä varmuutta tämän toteutumisesta kaikilla käynnistyshälytyksen omaavilla laitteilla ei ole. Teollisuudessa on tyypillisesti järjestetty suurille koneille tai konelinjoille jakso, jossa on äänimerkin kesto, odotusaika vaarakohdassa olijan poistumiseen ja aika, jonka kuluessa kone on käynnistettävä, tai muuten kaikki on aloitettava alusta.



Kuva 23. Esimerkki suuren koneen tai koneiston äänimerkin ja käynnistysyhteyden kulusta (Siirilä 2008 Koneturvallisuus 1)

4.4 Riskienkartoitusmenetelmä

Kun olin saanut luettelot tehtyä, oli aika alkaa käyttää valitsemaani riskienkartoitusmenetelmää. Menetelmän valintaan näytti olevan monenlaisia vaihtoehtoja, mutta koska tehtäväni oli tehdä konekohtainen riskikartoitus, oli menetelmän valinta loppujen lopuksi helppo. Tällaiseen tehtävään parhaiten soveltui työn turvallisuusanalyysiksi kutsuttu menetelmä. Tavoitteena työn turvallisuusanalyysissä on löytää työtehtävän tai teknisen järjestelmän aiheuttamat tapaturmavaarat. Periaatteena tässä on jakaa työtehtävät toimintoihin ja tunnistaa niistä välittömiä tapaturmavaaroja ja niiden syitä ja seurauksia. Menetelmä on tarkoitettu rajoitettuihin ja toistuviin työtehtäviin tai yksittäisen koneen käyttötehtäviin.

ja tulos on niiden tapaturmavaarat. Puutteena menetelmässä on monimutkaisten tapahtumaketjujen tai prosessien aiheuttamien vaarojen vain rajoitteellinen mukana olo. Toisaalta tässä työssä ei onneksi ollut kovin monimutkaisia prosesseja. Työn turvallisuusanalyysin ohella olisi joskus syytä käyttää täydentävinä menetelminä esimerkiksi poikkeamatarkastelua tai tapaturmatilastoja, mutta on parempi käyttää vain yhtä menetelmää. Se tekee täytettävät lomakkeet selkeämmäksi ja tiiviimmäksi. Tästä menetelmästä otin jonkin verran piirteitä kartoitukseen. Otin myös tiettyjä piirteitä toisen yrityksen koneturvallisuus lomakkeesta. Tämä oli elintarvikealan yritys ja soveltui hyvin, koska sielläkin käytetään paljon leikkaavia laitteita ja lisäksi niin siellä kuin Recticel Oy:ssä oli vanhempia ja uudempia laitteita. Kolmas lähde oli erilaisista standardeista koottuja asioita ja työnjohtajilta saatuja ajatuksia. Työnjohtajilta saadut ajatukset ovat siinä mielessä hyviä, että silloin saadaan selville osastokohtaisia eroja ja voidaan tehdä eri osastoille erilaiset kartoitukset palvelemaan niiden tarpeita. Lisäksi työnjohtajilta kysellessä ja hyväksyittäessä asioita tulee riskianalyysistä sen kaltainen, että työnjohtajat ostavat ajatuksen siitä. Se, että työnjohtajat suhtautuvat asiaan positiivisesti, on työn onnistumisen kannalta tärkeää. Työnjohtajat joutuvat tietysti myös tekemään loput kartoitukset, johon minulla ei jää aikaa. Tietysti myös uuden laitteen tullessa on tehtävä riskikartoitus.

Tärkeää kartoitukseen käytettävän lomakkeensuunnittelussa oli, että lomake on sopivan pituinen, eli kohtuullisen tiivis. Liian pitkät lomakkeet eivät innosta työnjohtajia täyttämään niitä. Toisaalta riskikartoitukset ovat vain kertaluotoinen asia, eli niistä ei ole suunniteltu tehtävän vuosikohtaisia tarkastuksia. Aluksi ajattelin, että teen yhden lomakekokonaisuuden, jossa on koneluettelon uudet tiedot, riskienkartoitus ja riskienarviointi ja pisteytys. Pisteytyksen avulla on helppo havaita suurimmat riskit, ja sitä kautta syntyy hierarkia sille, mihin riskeihin puututaan. Sitten nostin ajatuksiksi tehdä yleisluonteisemman riskejä kartoittavan lomakkeen, ja jos sen täytettyä näyttää tarpeelliselta tutkia riskejä enemmän, olen tehnyt yksityiskohtaisemman lomakkeen, jossa esimerkiksi kysymyksillä ohjataan täyttäjää huomaamaan laiteriskejä. Kysymykset on syytä muotoilla hyvin, koska niitä ei saa olla kahta A4:ta enempää. Minun on hyvä tehdä kysymykset, koska olen uusi talossa eikä minulla ole mitään ennakkokäsityksiä, jotka ohjaisivat kartoituslomakkeen kysymyksiä niin, että jotain jäisi

väliin. Kysymysten avulla ohjasin riskikartoituksen tekijää huomaamaan mekaanisia vaaroja, lämpöolosuhteista johtuvia vaaroja, melusta johtuvia vaaroja, ergonomisia vaaroja ja odottamattomasta käynnistymisestä johtuvia vaaroja. Mahdollisia mekaanisia vaaroja olisivat esimerkiksi koneen osien ja työkappaleiden aiheuttamat vaarat, koneen sisällä olevien osien aiheuttamat vaarat (sylinterit ja rattaat), mekaanisista liikkeistä johtuvat vaarat (leikkautuminen ja puristuminen). Lämpöolosuhteista johtuvia vaaroja ovat kuuman tai kylmän aiheuttamat palovammat ja paleltumat tai muut terveyshaitat. Melusta aiheutuvia vaaroja ovat kuulovauriot ja puheyhteyden katkeamisesta aiheutuvat vaarat. Ergonomian puutteesta johtuvilla vaaroilla tarkoitetaan haitallisia työasentoja, liiallista ponnistelua ja riittämättömästä valaistuksesta johtuvia vaaroja. Odottamattomasta käynnistyksestä johtuvat vaarat ovat ohjausjärjestelmän puutteista johtuvia tai ohjelmointivirhoista johtuvia vaaroja.

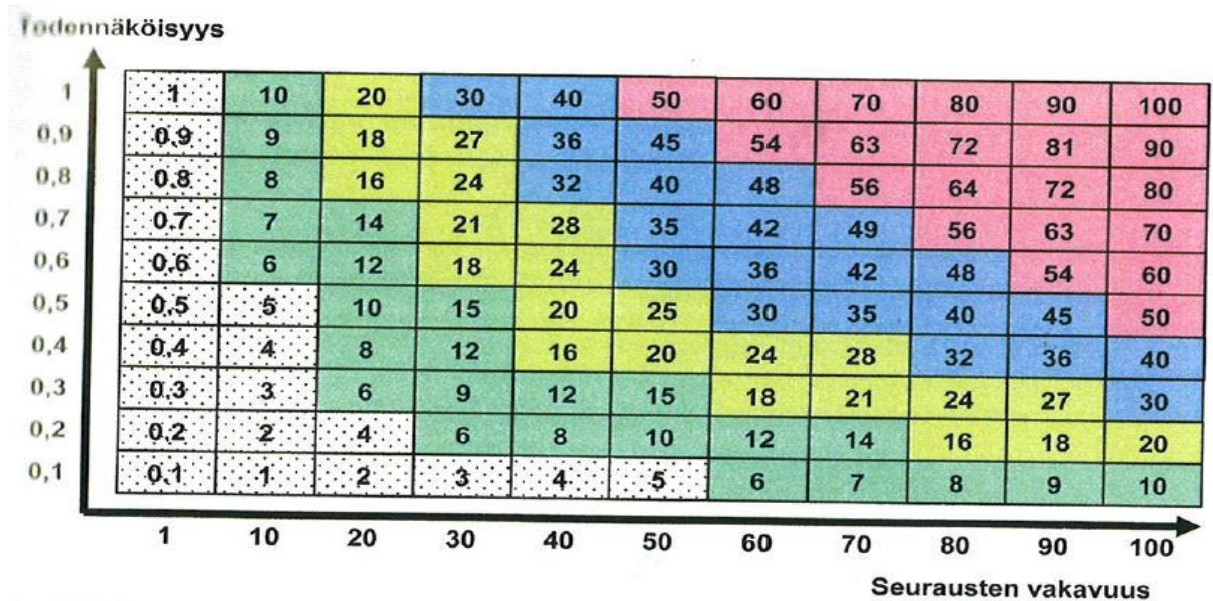
Myöhemmin tein vielä sen muutoksen, että luovuin kokonaan yleisluontoisemmasta riskikartoituksesta. Ajattelin etteivät työnjohtajat kuitenkaan viitsi alkaa täyttämään kahta kysymyslomaketta. Niinpä sopivilla muutoksilla teinkin yleisluontoisemmasta riskienkartoitus/koneturvallisuuslomakkeesta koneen käyttöönottotarkastus-lomakkeen (liite 22). Samalla ajattelin, että voidaan luoda yritykselle sellainen rutiinikäytäntö, että uuden laitteen ottaa vastaan ennen käyttöä aina tietty kokoonpano. Esimerkiksi tehdaspalvelupäälliköstä, työsuojeluvalltuutetusta, SHEQ -päälliköstä ja koneen osaston työnjohtajasta voisi muodostua kokoonpano, joka suorittaisi tarkastuksen. Tarkastuksen tarve tulee myös sitä kautta, että joillain laitteilla saattaa olla koneen valmistajan käyttöohjeessa tai jossain muussa dokumentissa vaatimuksena tietyt suoritettavat tarkastukset. Jos tapaturman sattumiseen on vaikuttanut tällaisen tarkastuksen laiminlyönti, on se verrattavissa esimerkiksi nosturien tarkastuksen laiminlyömiseen. Tällaiselle lomakkeelle on siis tarvetta myös työnantajan turvallisuusvastuu huomioiden.

4.5 Riskien pisteytys

Tärkeää oli myös tehdä pisteytys niin, että kaikki rankkaavat samantasoiset riskit yhtä suurilla pisteillä. Muuten riskien pisteytyksen mukainen poistamis- ja estämishierarkia saattaa vinoutua. Tähän ajattelin tehdä jonkinlaisen ohjeistuksen lomakkeeseen, jotta riskeillä on sama yhteismitallisuus. Riskien absoluuttinen suuruus ei ole mielestäni niin iso ongelma. Sen täyttäjää osaa aika hyvin määrittää, mutta tärkeintä on juuri niiden yhteismitallisuus, eli riskit ovat oikeassa suhteessa toisiinsa.

Riskien pisteytykseen löysin useita keinoja, jotka tavalla tai toisella perustuivat todennäköisyyteen ja riskin vakavuuteen. Kirjallisuudessa (Siirilä 2008 Koneturvallisuus 1) kerrotaan tavasta, jossa todennäköisyyttä kuvataan niin kuin matematiikassakin $0,0\text{é} 1-1$ ja seurausten vakavuutta 1-100. Näiden kahden tulolla saadaan luku, joka kertoo kuvan 1 kategorian mukaan riskin suuruusluvun. Seurausten vakavuus asteikolla 1 tarkoittaa ei-seurauksia, 10 naarmuja tai mustelmia, 20i 30 pientä luunmurtumaa tai vähemmän vakavaa sairautta. Yksilön kannalta tullaan siis aika nopeasti kohtuullisen harmillisiin onnettomuuksiin. 40i 50 tarkoittaa jo suuren luun murtumista, vaikeaa sairautta tai lievähköjä pysyviä vammoja. 60i 70 on raajan, silmän tai kuulon menetystä tai muita pysyviä vammoja (useamman sormen tai niiden toimintakyvyn menettämistä). 80i 90 kuvaa kahden raajan menetystä sokeutumista tai muita pysyviä vammoja (halvaantuminen). 100 tarkoittaa kuolemaa tai aivovauriota. 40i 25 vuoden takaisesta kuolemaan johtaneet työtapaturmat ovat vähentyneet roimasti, mutta edelleen niitäkin tapahtuu vuosittain. 2008 kuolemaan johtaneita työtapaturmia tapahtui 60 (Tilastokeskus 2008),

Todennäköisyysakseli menee taas niin, että 0,1 kuvaa äärimmäisen epätodennäköistä, lähes jopa mahdotonta. 0,5:n kohdalla todennäköisyys tapaturman tapahtumiselle alkaa nousta tapahtumatta jäämistä suuremmaksi. 1 tarkoittaa, että tapahtuminen on varmaa.



Kuva 24. Riskien suuruusluvut (Siirilä 2009 Koneturvallisuus 1).

Recticelin vanhassa riskienkartoituslomakkeessa (liite 7) on oma tapa pisteyttää riskit. Henkilö-, omaisuus-, ympäristövahingon suuruus, yhtiön maineelle aiheutuva vahinko ja tapahtuman todennäköisyys pisteytetään 1-5. Henkilövahinkoon käytetään vielä kerrointa 20. Henkilö-, ympäristö-, omaisuusvahingot ja yhtiön maineen saamat luvut lasketaan yhteen ja se kerrotaan todennäköisyydellä. Saatu luku on riskiluku. Koska menetelmä on melko hyvä ja se on ollut aiemmin käytössä, se kannattaisi valita. Näin tulokset ovat paremmin vertailtavissa jo tehtyihin riskikartoituksiin, lisäksi menetelmä huomioi ja erittelee riskien eri sävyt paremmin. Ongelmaksi tuli vain, että edellinen riskin kartoituslomake oli tehty niin, että siihen laitetaan itse riskit, jotka tulevat mieleen. Siinä ei ohjata millään tavalla kartoituksen tekijää vaan kaikki on hänen tietämyksensä varassa. Kysymyksillä ei herätellä ajattelemaan riskejä eri lähestymiskulmista, ja silloin jotain saattaa jäädä huomaamatta. Koska minun tekemässäni riskikartoituksessa riskien tunnustamista ja tunnistamista ohjataan kysymyksillä, mietin, pitäisikö myös riskien pisteytystapaa muuttaa. Sovimme työelämän ohjaajani kanssa, että pisteytys tehdään samalla lailla kuin yrityksen turvallisuustoimenpidelistassa on tehty. Etuna pisteytyksen samankaltaisuudessa on se, että voidaan asettaa koneen riskikartoituksessa pisteraja, ja jos riski ylittää sen, työnjohtaja osaa laittaa riskiä pienentävän toimenpiteen turvallisuustoimenpidelistalle. Turvallisuustoimenpidelista on oikeastaan ainoa tehtävälista jota yrityksessä seura-

taan ja pidetään ajan tasalla. Yrityksen toiminnankannalta on tärkeää, että havaitut merkittävimmät riskit aiheuttavat myös toimenpiteitä. Käytännössä usein pullonkaula riskien torjunnassa on se, että huomioidut riskit eivät johda toimenpiteisiin. Itse olisin halunnut käyttää vanhan riskikartoituksen laskentatapaa, koska se on mielestäni parempi ja monipuolisempi, mutta käytännön syyt ohjasivat käyttämään turvallisuustoimenpidelistan laskentatapaa.

4.6 Työnjohtajille ja työntekijöille esitetyt kysymykset

Seuraavassa vaiheessa esitin yleisiä kysymyksiä työnjohtajille osastoidensa niistä koneista, joihin ei ollut tehty riskikartoitusta. Esitin heille kysymykset, joiden vastaukset ovat liitteessä 1, 2 ja 3. Näiden kysymysten ja vastausten avulla pystyin kartoittamaan, mistä koneista teen riskianalyysit. Sovin työpaikalla olevan opinnonohjaajani kanssa, että teen jokaiselta osastolta työnjohtajille malliksi joltain sopivalta koneelta hyvän esimerkin riskikartoituksesta. Nämä esimerkit tullaan myös näyttämään opinnäytetyössä. En tehnyt kaikista koneista riskianalyysiä, koska ei ollut tietoa, kuinka moneen minun täytyisi tehdä se ja olisiko minulla tarpeeksi aikaa. Lisäksi yhdellä työnjohtajalla oli työnjohtajakurssi/koulutus menossa, joten hän saa harjoitustyömateriaalia ja opinnäytesuorituksia, kun tekee riskikartoituksia. Riskikartoituksessa pyrin ottamaan huomioon sekä koneen käyttäjien että niiden kunnossapitäjien ja huoltajien näkökannan. Konekohtaisen riskikartoituksen yhteydessä kysyin myös työntekijöiltä asioita. Näillä kysymyksillä sekä työnjohtajille esitetyillä kysymyksillä yritin selvittää riskienkartoitusstandardissa mainittuja raja-arvoja. Raja-arvoissa määritellyt asiat kuten henkilöstön osaaminen tai koulutustaso, koneen elinikä tai sen vaihe elinkaareissa ja koneen tilavaatimukset ovat työnjohtajille tuttuja, mutta minun täytyy niitä kysellä. Siksi en tee niistä työnjohtajille erikseen lomaketta vaan teen kysymykset omaan käyttöön opinnäytetyötä varten. Kysymykset on hyvä pukea aika yksinkertaiseen muotoon enkä kerro myöskään työntekijöille määrittäväni jotain raja-arvoja, sillä se saattaisi vain sekoittaa heitä ja vaikuttaa vastauksiin. Vastauksista sai yleistä kuvaa osastoista, työntekijöistä ja työturvallisuuskulttuurista, ei niinkään tarkempia yksityiskohtia koneista. Tarkempia tietoja varten mi-

nulla oli kysymykset työntekijöille ja ne kysymykset esitin vasta samalla, kun tein koneista malliriskikartoituksia.

5. RISKIKARTOITUKSET

5.1 Kokous työnjohtajien kanssa riskikartoituksista

Ennen esimerkkiriskikartoituksia pidimme kokouksen työnjohtajien ja työsuojeluvaltuutetun kanssa, jossa keskustelimme siitä, millaisen riskikartoituslomakkeen olin tehnyt ja pitäisikö siihen vielä lisätä jotain. Samalla käsiteltiin myös uuden koneen käyttöönottotarkastuslomake. Työnjohtajilla oli mahdollisuus tuoda omia asioitaan esille, vaikuttaa lomakkeiden sisältöön ja, mikäli tarpeellista, auttaa luomaan omille osastoilleen hieman erilaiset lomakkeet, jotka ottavat osastoiden erikoispiirteet huomioon. Lisäksi tehdaspalvelupäälliköllä oli mahdollisuus tuoda omaa näkemystään ja osaamistaan sähkön ja automaation puolelta. Kokouksen päätös oli se, että aletaan tehdä muutamia riskikartoituksia. Päädyttiin myös siihen, että työnjohtajat lähtevät mukaan kanssani tekemään riskikartoituksia. Itse lomakkeiden sisällöstä keskusteltiin myös, ja tuotannonjohtajan mielestä uuden koneen vastaanottotarkastus voisi lomakkeen osalta olla yksityiskohtaisempi ja tarkemmin asettaa hyväksymisvaatimuksia. Ongelma on, että voisin toki tarkemmilla kysymyksillä avata asioita paremmin, mutta se toisi paljon kohtia lisää ja pidentäisi merkittävästi listaa. Minulla oli esimerkiksi koneen käyttöönottolomakkeessa kohta asianmukaiset huolto- ja työtasot, portaat ja kaiteet. Näille kaikille on standardi asettanut tiettyjä arvoja, mutta niistä tulisi monta tarkastettavaa kohtaa ja koska ne kaikki liittyvät etäisyyksiin, pituuksiin tai kulmiin, joten ne pitäisi mitata. Enkä ole varma, viitsivätkö käyttöönottotarkastuksen tekijät alkaa mitailla eri asioita.

Toinen asia, mikä nousi kokouksessa esiin oli, että riskikartoitusdokumentit pitäisi olla numeroitu jollain lailla, jotta olisi mahdollista päästä paremmin kiinni dokumenttiin. Minun mielestäni ei kannattaisi numeroida dokumentteja vaan ennemmin koneita ja tehdä koneluetteloon jonkinlainen linkki, jota klikatessa

saa avattua kyseisen koneen riskikartoituksen tai muun koneen dokumentin. Minulla ei vain ole aikaa enää tehdä sitä muutosta, että tekisin koneluetteloon konenumerot ja linkittäisin luetteloon muita dokumentteja. Näistä olisi ollut hyvä puhua aiemmin. Tästä tullaankin yhteen ongelmaan eli siihen, että olisin toivonut kyseisen kokouksen olevan aiemmin, mutta aikataulut eivät sattuneet yhteen. Lisäksi vasta opinnäytetyön loppuvaiheessa sain kuulla, että lähivuosina Recticel Kouvolalla olisi ajatuksena ottaa käyttöön SAP-järjestelmä. Tämä vaiuttaa koneluetteloon siinä määrin, että jos olisin tiennyt tällaisesta aikeista, olisin ottanut enemmän laitetietoja ylös konekilvistä mahdollisia laitekortteja varten. Myös laitteet ja osastot kannattaisi numeroida niin, että numerointi palvelisi mahdollista laitehierarkiaa, johon voisi luoda puumallin.

5.2 Riskikartoitettavat koneet ja osastot

Osastot, joille lopulta tein riskikartoitukset, olivat patja-, limi- ja leikkuuosasto. Alun perin minulla oli ollut ajatus tehdä myös jostain vaahdotusosaston koneesta, mutta vaahdotuskone on ainoa isompi laitteisto ja siitäkin valmistaja on tehnyt riskikartoituksen. Lisäksi kunnollisen riskikartoituksen tekeminen olisi vaatinut vaahdotusprosessin hyvää tuntemista, joten ajattelin, että on parempi minun tehdä kartoitukset vain mekaanisista laitteista. Lisäksi vaahdotusosastolla ei ole paljon muita laitteita ja nekin ovat leikkureita, eli eivät kovin suuresti eroa leikkuuosaston leikureista. Leikkuuosastolla tehdään nimensä mukaisesti erilaisia vaahtomuovin leikkuita. Pysty- ja vaakaleikkukoneiden lisäksi tehdään vastavia leikkuita myös niin, että saadaan erilaisia muotoja. Lisäksi isoista vaahtomuovipötköistä saadaan leikattua pienempiä blokkeja, joista esimerkiksi karusellileikkurilla voidaan tehdä läjä saman paksuisia levyjä. Leikkuuosastolla tullut yli jäänyt vaahtomuovi-leikkuujäte käytetään limiosastolla uudelleen. Vaahtomuovit rouhitaan siellä paloiksi ja laitetaan limikoneeseen, jossa rouheesta tulee limipaloja. Limipalat eivät ole niin tasalaatuisia kuin vaahtomuovit muuten, sillä limissä ei erotella mitenkään eri vaahtomuoveja vaan kaikki lajit rouhitaan samalla. Patjaosastolla liimataan ja verhoillaan leikatut vaahtomuovit patjoiksi. Osa myös profiloidaan patjaosastolla, ja osa vaahtomuovista tulee jo valmiiksi profiloituna.

Koneet, joille päätimme tehdä riskikartoitukset, olivat patjaosastolla Sunkist-profilointikone, patjantäyttökone ja rullapuristuskone Westnofa. Nämä koneet valittiin siksi, että ne ovat peräkkäin ja näin saadaan arvioitua patjan profiloinnin, täytön ja pussituksen riskejä. Lisäksi patjaosastolta puuttuu paljon riskikartoituksia, joten on hyvä tehdä kolme konetta. Limiosastolta valitaan Fecken Kirfelin vaakamuotoleikkuri ja sen tarttuja. Laite on siksi hyvä ottaa, koska sillä on apulaitteena se nostolaite (tarttuja), joten saadaan tätäkin puolta arvioitua. Leikkaamosta valittiin Bäumerin pystymuotoleikkuri ABLG-V1, Bäumerin trimmausyksikkö, Bäumerin vaakamuotoleikkuri BST 140 ja Bäumerin pystymuotoleikkuri ABLG-V2. Nämä kaikki koneet olivat Raumalta tulleita ja siksi niillä ei ollut riskikartoitusta. Ne ovat lisäksi peräkkäin, eli niillä tehdään peräkkäisiä vaiheita leikkuuprosessissa. Tämän ansioista pystyn paremmin kuvaamaan myös leikkuun etenemistä. Näiltä kaikilta edellä mainituilta koneilta puuttui riskikartoitus. Leikkaamossa tilanne saatiin näiden kartoitusten jälkeen hyvään malliin, koska sieltä ei jäänyt puuttumaan juuri yhtään konetta ilman riskikartoitusta. Patjaosastolle jäi vielä useita laitteita, jotka ovat vailla riskikartoitusta. Myös muita turvallisuustoimenpiteitä kaivattaisiin, kuten joidenkin koneiden vaara-alueiden suojaamista aidoilla. Limiosastolle on vanhastaan tehty jonkin verran riskikartoituksia ja nyt, kun vaakaleikkuri ja sen poimija on arvioitu, on limillä ainakin kiireellisemmät kohteet jo kartoitettu.

5.2.1 Leikkuuosaston riskikartoitukset

Seuraavaksi kerron itse riskikartoituksista ja niiden kohteista. Riskikartoitukset aloitin leikkaamosta ABLG-V1-leikkurilta, jolla vaahdottamossa tehdyistä pitkistä vaahtomuoviaihoista leikataan pienempiä blokkeja. Blokit menevät siitä eteenpäin trimmausyksikölle, jossa suoritetaan myös pystyleikkausta. Aikaisemmalla leikkurilla leikattiin vaahtomuovia poikittaissuunnasta, jotta saadaan katkaistua paloja. Nyt katkaisu tehdään pystysuunnasta, jotta vaahtomuovin reunat saadaan trimmattua. Riskikartoitus tehtiin yhteisesti käsitellen kumpaakin konetta, koska ne kuuluvat samaan kokonaisuuteen.

5.2.1.1 Baumerin pystyleikkuri ABLG-V1 ja trimmaus yksikkö IS/BA

Pystyleikkuri ABLG-V1 ja trimmausyksikkö IS/BA on käsitelty samassa riskikartoituksessa, koska niillä on sama käyttäjä ja ne voidaan mieltää enemmän samaksi laitekokonaisuudeksi, kun linjalla seuraavat olevat koneet niiden lyhyen välimatkan takia. Koneiden riskeistä suurimmiksi nousivat koneen osat, joihin etenkin horjahtaessa tai kaatuessa voi loukata itsensä. Mahdollisuuksia kaatumiseen on kohtuullisen paljon, sillä työpisteellä joudutaan kulkemaan kuljettimien yli ja kuljettimella on lisäksi käytössä vapaasti pyöriviä rullia, jotka vain lisäävät kaatumisriskiä. Liikkuvaan terään on tuskin mahdollista kaatumalla tai horjahtamalla osua, mutta liikkumattomanakin terä on niin terävä, että siihen voi hyvin loukata itsensä. Apulaitteet luovat myös omat riskinsä. Apulaitteita koneiden lähellä ovat kuljettimet ja nostolaitte. Kuljettimen riskit selvisivätkin aiemmin, mutta nostolaitteella tilanne on se, että sillä nostetaan isoja vaahtomuovipaloja, joita joskus putoaa. Todennäköisyys tilanteelle, jossa joku työntekijä jäisi tipah-tavan vaahtomuovin alle, on aika pieni, mutta jos vaahtomuovi blokki putoaa, on se usein sen jälkeen huonossa asennossa, josta sitä ei voi nostimella nostaa. Blokin asennon korjaus on tehtävä miesvoimin isolla porukalla. Tämä tuo omia riskejään, kuten selän venäyttäminen. Ratkaisuna nostimen ongelmiin olisi paremmat leuat, joista pala ei pääsisi putoamaan. Apulaitteen puute toi myös riskejä työpisteelle, koska nyt saapuvia vaahtomuoviblokkeja aletaan säännöllisesti mitata laadun valvonnallisista syistä. Käytössä ei kuitenkaan ole minkäänlaista automaattista anturia, joka ottaa mitat vaan mittaus on suoritettava itse kiipeämällä kuljettimelle. Kolmas isompi riski oli, että työntekijä voi tahtomattaan aiheuttaa vaaratilanteen. Kyseessä oli pidempi konelinja, josta näkyvyyttä eteenpäin kuljettimella on rajoitetusti. Siksi jos joku toinen työntekijä nousee kuljettimelle ilman, että koneen käyttäjä näkee sitä ja käynnistää samalla kuljet-timen, voi kuljettimelle noussut työntekijä kaatua. Yrityksen omat työntekijät tuskin nousevat hihnalle, mutta ulkopuolisia ostomiehiä on kunnossapidon puolella ainakin tällä hetkellä. Laitteilla oli myös sähköjohtojen kotelointi puutteellista, ja se saattaa aiheuttaa kompastumisriskin. Jos johdot pyörivät kauan jaloissa, ne voivat myös vahingoittua ja aiheuttaa häiriöitä koneella.



Kuva 25. Vaahtomuovi blokki on saapumassa pystyleikkurille. Kulkiessaan eteenpäin vaahtomuovi tulee alla olevassa kuvassa olevaan koneeseen. Jos blokki ohjataan sivulle, kuljetetaan se sieltä muille koneille



Kuva 26. Trimmausyksiköllä pystyleikkurilta tuleva vaahtomuovipala leikataan reunoiltaan sopivaksi.

5.2.1.2 Baumerin vaakaleikkuri BST 140 ja pystyleikkuri ABLG-V2

Seuraavat riskikartoituskohteet leikkuuosastolla olivat koneet kulkiessa linjastolla eteenpäin, ja nämä olivat vaakaleikkuri BST 140 ja pystyleikkuri ABLG-V2. Aikaisemmin esitellyillä laitteilla on leikattu vaahtomuoviblokista, paloja joiden reunat on leikattu pois ja nyt tehdään vaahtomuovin vaakaleikkaus, josta saadaan siivuja kuten kuvasta 27 voi nähdä. BST 140:llä ongelmat liittyivät paljon siihen, että erinäisistä syistä joudutaan nousemaan kuljettimen liukuhihnalle. Tähän syy voi olla vaikka vaahtomuovin suoristaminen tai jämä palan pois nappaaminen. Yleensä jämä pala saadaan tönäistyä pois jollain apuvälineellä, mutta joskus pala on niin iso, että se on nostettava sieltä pois. Tällöin vaahtomuovipalaa yleensä käytetään vielä jatkossa johonkin. Suoristamista joudutaan tekemään lähes aina pitkille vaahtomuoviblokeille. Tämä vihjaisi, että kuljetinta pyörittävien telojen synkronoinnissa on jotain vialla. Koska vaahtomuoviblokki on lähtiessään linjastolle suorassa, näyttäisi, että hihna kiertää jonkin verran. Tämä voisi johtua siitä, että telat pyörivät hieman eri nopeudella tai jotain vastaavaa. Telojen pyörimisen voisi tarkastaa kierroslukumittarilla tai tekemällä merkin telaan ja laskemalla itse. Kuljettimelle nouseminen on riski etenkin, kun käsittääkseni BST:llä on jonkin asteinen etäkäyttömahdollisuus. Terää ei ymmärtääkseni saa pyörimään, kuin ainoastaan BST:ltä, mutta terää pystyy liikuttelemaan myös seuraavalta ABLG-V2:lle koneelta. On myös mahdollista, että liukuhihnojen liike on synkronoitu niin, että toisen liukuhihnan liike käynnistää myös toisen. Tällöin, jos toisen koneen käyttäjä ei huomaa viereisen koneen käyttäjän olevan hihnalla ja painaa käynnistys napista, voi syntyä vakavakin vaaratilanne. Toinen vaaran aiheuttaja on tietysti jonkinlainen vahinkokäynnistys. Myös blokkien nostelussa on riski loukata esimerkiksi selkäänsä tai horjahtaa ja kaatua. Terän yllättävä katkeaminen ja vaihto voivat olla myös mahdollisuuksia loukata itsensä. Terä ei toisin ole koskaan lentänyt kauas ja leikkurilla on tunnustin, joka alkaa jarruttaa heti terän katkettua. Riskikartoitus näyttää, että BST 140 olisi yleiseltä riskitasoltaan aika samaa luokkaa tai hieman lievempi kuin linjaston edelliset laitteet.



Kuva 27. Blokki siivutettavana BST 140

ABLG-V2-pystyleikkuri on kokonaisuudessaan ehkä turvallisin kone koko linjalla. ABLG-V2 on koneena ja toiminnaltaan samanlainen kuin aiemmin kartoitettu ABLG-V1, mutta sen käyttöympäristö on hieman erilainen. Siksi päädyimme tekemään erillisen riskikartoituksen myös sille. Tällä koneella nousi tietenkin myös sama asia esille kuin edellisellä koneella, eli ABLG-V2 on mahdollista vaikuttaa BST 140:n toimintaan. Se tuo riskejä ja antaa mahdollisuuden vakavaankin tapaturmaan ja olisi selvitettävä tarkkaan, kuinka tarpeellinen BST 140:n etäkäyttö on. Tosin riski ei suuntaudu itse ABLG:n käyttäjään. Toinen nimenomaan tämän koneen käyttäjää koskeva asia on läheisyydessä liikkuva vaakakuljetin. Vaakakuljettimessa ei ole tuntoreunaa, joten siihen voi hyvin törmätä jos ei ole tarkka. Vielä pahempaa olisi jäädä muiden kuljettimien rakenteiden reunojen ja vaakakuljettimen väliin puristuksiin. Hihnalle nousemista on myös tällä laitteella jonkin verran, mutta se ei ehkä ole niin suuri riski kuin edellisellä koneella. Samalla lailla pystyleikkurilla on nostelua kuin vaakaleikkurillakin, mutta koska leikkuuprosessi on pidemmällä, ovat nosteltavat palat pienempiä ja kevyempiä nostella. Jos vaakakuljettimeen saisi tuntoreunan ja BST 140:een

etäkäyttö estettäisiin, olisi tämä laite koneena ja käyttöympäristöltään linjan turvallisin.



Kuva 28. Pystyleikkuri ABLG-V2

5.2.2 Patjaosaston riskikartoitukset

Patjaosastolla päädyimme siihen, että teemme riskikartoitukset kaikille kolmelle patjan pussitus- ja paukkauslinjalle, koska patjaosastolta puuttui eniten riskikartoituksia. Pussitus- ja pakkauslinjat ovat myös sellaisia, että vaikka koneet ovat erillisiä ja eri merkkisiä, menee tuote silti suoraan seuraavalle koneelle. Näin niitä on hyvä käsitellä yhtenä kokonaisuutena. Kolme linjaa ovat keskenään hieman erilaisia. Linjat 1 ja 2 sisältävät pussitus- ja pakkauskoneen ja kolmannessa linjassa on lisäksi ennen pussitusta patjan profiloitinkone. Myös linjojen koneet ovat eri-ikäisiä ja niissä on kotelointi suoritettu eri tavalla. Toiset ovat siis avoimempia kuin toiset, ja tämä tietysti vaikuttaa koneturvallisuuteen.

Linja 1:een kuuluu IROMAT-pussituskone ja Filmatic-pakkauskone. Linja on kokonaisuutena koneturvallisuuden kannalta selvästi paras kolmesta linjasta.

Pakkauskoneen kotelointi on tehty erittäin hyvin, ja sen toiminta periaate on muutenkin hieman toisenlainen kuin muilla pakkauskoneilla. Lisäksi häiriöitä on vähemmän kuin muilla. Koneista ja niiden käyttöympäristöstä ei löydy mitään suurempaa riskiä, joka edellyttäisi toimenpiteitä. Linjan 2 kanssa yhteisessä käytössä oleva puominosturikin on suurin piirtein niin turvallinen kuin nosturi voi olla. Ainoa mainittava asia on, että Filmaticin sylinteri, joka hoitaa pakkaamisen ja pakatun patjan ulos työntämisen, on aika voimakas. Kerran, kun pakkaaminen epäonnistui tai tuli joku tukos tai vastaava, sylinteri työnsi vaan työntämistään ja rikkoi ulostulotorven kiinnikkeet. Kun ottaa huomioon, että sylinteri pakkaa vain patjan ja työntää sen ulos niin silloin riittäisi varmaan pienempikin voima. Tosin sylinterin isku ei ole nopea, joten vaikka se iskiessään hajottaisi konetta, ei se tuskin aiheuta henkilöille vaaraa tai vahinkoa.



Kuva 29. Puominosturi sijaitsee ykkös- ja kakkoslinjan välissä. Jonkinlainen nostin olisi hyvä kolmoslinjallekin. Se pienentää vaaraa joka syntyy, kun kalvolla nostetaan käsin rullanvaihdon yhteydessä.

Linja 2:een kuuluu Laaderberg pakkauskone ja Innova patjanpussituskone. Linjan 2 riskit ja ongelmat liittyvät pitkälti pakkauskoneeseen, jossa paljon häiriöitä

niiden korjaamiseen joutuu käyttämään arveluttavia keinoja ja koneenkotelointi on puutteellinen. Koneen koteloinnista tai suojaamisesta on huomauttanut myös työsuojelutarkastaja. Suojaamisessa tai koteloinnissa olisi otettava huomioon myös se, että huollon tai häiriön sattuessa suojaus olisi helppo purkaa tai avata. Ongelmia ja vaaratilanteita aiheuttaa myös se, että pakkauskalvo irtailee koneesta ja sitä on kepillä kurkottaen työnnettävä nieluun. Jos skenaario, jossa nielu nappaa kepin ja sen jälkeen työntekijän, toteutuu voivat seuraukset olla vakavat. Ilman ääpukeppiä laitteella on liikaa häiriöitä eikä koneen käyttö ole sujuvaa. Ratkaisuksi tarjoan, että koneella pyritään parantamaan jolloin keinoin sitä, että kone nappaa kalvon paremmin. Tällöin kepin käyttöön ei ole aihetta ja moni riskitekijä poistuu samalla. Kalvon nappaamista on pyritty parantamaan aiemminkin siinä onnistumatta. Pakkauskone on melko vanha, joten koneen huono suojaaminen ja muut ongelmat saattavat johtua siitäkin. Pakkauskone linjalla 2 on selvästi huonoin verrattuna toisiin linjoihin. Sama puominosturi, jonka mainitsin linjalla 1, on käytössä myös linjalla 2. Nosturi tietysti tuo aina jotakin riskejä, mutta sanoisin, että nosturin käyttö on turvallisempi ratkaisu kuin kalvorullan nostaminen paikoilleen käsin. Siksi nosturin käyttö on perusteltua. Se vähentää riskejä, eikä lisää niitä.

Linja 3:n ero kahteen aikaisempaan linjaan on se, että sillä on pussitus- ja pakkauskoneen lisäksi käytössä on myös profilointikone. Se tuo mukanaan yhden vaarallisen nielun lisää, mutta profilointikoneessa riskinhallinta on hoidettu mallikkaasti ja nielun ympäristö on eristetty niin hyvin, että nieluun täytyisi melkein sukeltaa päästäkseen sinne. Pakkausrullan vaihto nousi riskikartoituksessa tällä linjalla suurimmaksi riskiksi ja sellaiseksi johon voisi puuttua. Toisin kuin muilla koneilla kalvon vaihtoa ei voi tehdä nosturilla, koska sitä ei ole käytössä. Se on tehtävän nostamalla rulla käsin, joka painaa noin parikymmentä kiloa ja on olemassa riski rullan putoamiselle. Rullan vaihto on lisäksi tehtävä kerran tai kaksi päivän aikana, joten riskille altistutaan päivittäin. Nielut olivat toinen merkittävä riskitekijä, joka kartoituksessa nousi esiin. Työntekijät kertoivat tilanteista, joissa hiha oli ollut juuttua pussituskoneella olevaan nieluun. Linjan 3 yleinen suuntaus oli se, että se on turvallisempi kuin linja 2, mutta siinä on enemmän riskejä kuin linjassa 1. Kun ottaa huomioon, että tällä linjalla on yksi kone muita enemmän, niin se on järkeenkäypää.



Kuva 30. Hyvin suojattu nielu linjan 3 profiloitinkoneella.

5.2.3 Limiosaston riskikartoitus

Limiosastolla oli vain yksi sopiva kohde kartoitettavaksi ja se oli Fecken Kirfelin vaakaleikkuri H31. Leikkurilla leikataan limikoneesta syntyneistä limipaloista vaakasiivuja. Leikkuri oli melko turvallinen ja rakenteeltaan aika erilainenkin kuin muut kartoitettavat leikkurit, mutta joitain puutteita löytyi. Ne olisivat kyllä melko helposti korjattavissa. Leikkurilla oli myös tarttujanostin, joka vaikutti myös arviointiin. Riskeinä oli taas kompastuminen ja itsensä kolhiminen. Esimerkiksi pintalevyn poistossa joutuu kipuamaan rappusia pitkin ja alas tullessa voi kompastua. Koneella oli myös kyseenalainen kulkureitti, jota pitkin kulkeminen ainakin koneen käydessä on arveluttavaa. Reitillä on myös teräviä kulmia, joihin kompastuessa voi loukata itsensä. Reitillä on vielä heti sinne astuessa koroke, joten kompastuminen on etenkin hieman kömpelöillä turvakengillä mahdollista. Reitin sulkemista rakentamalla siihen vähän häkkiä olisi harkittava. Työntekijät kertoivat kuitenkin, että siitä tarvitsee kulkea tehdessä jotain tiettyä limilaatua.

Toinen tuttu riskin aiheuttaja olivat nielut, jotka olivat tällä koneella ehkä hieman yllättäenkin riskinä. Nieluja on ollut paljon muillakin leikkaavilla koneilla, mutta niistä ei ole ehkä syntynyt samalla lailla koneen merkittävintä riskiä. Pahin nielu näkyy kuvassa 31 ja se on suojaamattomana aivan pään yläpuolella. Pyörivä rulla on erityisen ohut sen kiinnityksen vierestä ja siihen voi helpostikin kietoutua hiuksen ympärille, etenkin jos on pitkät hiukset. Lisäksi lapussa, jossa rulla on kiinni, on teräviä kulmia ja niihin voi loukata päänsä. Rulla sijaitsee paikalla, josta täytyy kurkottaa, jolloin pää on aina lähellä. Rulla on periaatteessa vapaasti pyörivä, eli itse rullassa ei ole vetoa, mutta hihna on kosketuksissa rullaan ja sitähän taas pyörittää moottori. Tämän perusteella olisi aiheellista tehdä siihen jonkinlainen suojaus, joka estää hiusten joutumisen pyörivän rullan ympärille. Suojaa olisi hyvä kantata sopivasti, ettei siihen tulisi teräviä kulmia, johon voi lyödä päänsä.



Kuva 31. Rulla, johon hiukset voivat kietoutua, ja kiinnikelappu, johon voi loukata päänsä.

Nostolaite aiheuttaa tietysti vielä riskejä. Nostolaitteesta on lipsahtanut limipala, mutta se on harvinaista. Limipala on tietysti vaahtomuovia, eli se on pehmeä, mutta voi painaa päälle 80 kilosta jopa alle 200 kiloon. Pudotessaan esimerkiksi polven päälle se aiheuttaa pahaa jälkeä. Pneumatiikalla toimivissa leuoissa ei

lisäksi ole mitään varmistusventtiiliä, eli jos pneumatiikka pettää kompressorin hajotessa leuat aukeavat. Lisäksi limiosastolla on trukki liikennettä, jonkin verran, mutta limikoneen käyttäjän tarvitsee harvoin olla trukin ajoreitillä. Lisäksi vaakaleikkurin käyttäjän täytyy myös joskus käyttää trukkia, mutta koska vaakaleikkurilla ei ole kuin yksi työntekijä, ei väärinymmärryksen tai kommunikatiokatkoksen vaaraa ole. Leikkurin käyttäjä siten voi asettaa muitakaan vaaraan.



Kuva 32. Vaakaleikkuri Fecken Kirfel H31 ja nostin.

5.3 Pohdinta

Riskikartoitukseen olen tyytyväinen, sillä ne saatiin hyvin suoritettua. Myös muilla niihin osallistujilla liikenä siihen aikaa niin hyvin, että niitä ehdittiin tehdä jopa enemmän kuin arvelin. Kaikilta osastoilta löytyi hyvä kohde, jolle riskikartoitukset tehtiin. tekee. Mielestäni huonoa riskikartoituslomakkeessa oli se, että se ei huomioinut rahallista vahinkoa tai sen riskiä. Kesken riskikartoitusten lisäsin tämän seikan lomakkeeseen, ja vaikka siihen ei paljon ison painokertoimen kohtia tullutkaan, oli tämä kuitenkin asia, joka jollain lailla on huomioitava. Van-

hassa yrityksen lomakepohjassa oli eritelty kohdat henkilö- ympäristö ja omaisuusvahingolle. Tämä riskikartoitus on tehty nimenomaan mekaanisille laitteille, jotka eivät ole kemiallisissa prosesseissa, eli vaaraa ympäristölle ei niinkään ole. Omaisuus vahingot eivät kuitenkaan nouse esille, vaikka niitä riskejä on kuitenkin olemassa mekaanisilla laitteilla. Syy siihen, että pisteytys muutettiin nykyisenlaiseksi, oli tarve saada turvallisuustoimenpidelistan ja riskikartoituslomakkeen pisteytys yhteneväksi. Vaikka syykin on selvä ja jopa tärkeä sen suhteen, että havaittuihin ongelmiin puututaan, aion ottaa asian esille työpaikalla opinnäytetyön ohjaajani kanssa, jotta myös omaisuusvahingon riskiä huomioitaisiin. Suosittelen, että pisteraja, jolla havaittu ongelma tai riski menee turvallisuustoimenpidelistalle, olisi luokkaa 36 pistettä. Silloin ei tulisi listalle sellaisia asioita, jotka eivät ole kiireellisiä ja tärkeimpiä. Kunnossapidon resurssit toteuttaa toimenpiteitä ovat kuitenkin. Riskikartoituksissa kautta linjan nousivat esille kulkureitit tai niiden puute. Usein niissä oli ongelmana joko se, että niissä on kompastumisen vaara, kulkureitillä on muuta liikettäkin, reitit saattavat mennä tukkoon tai ne olivat puutteellisia (joutuu kiipeilemään hihnnoille). Toinen asia, joka toistui usein, olivat nielut ja niiden riskit. Osa riskeistä on hyväksyttävä, koska kuljettimia ja muita nieluja omaavia laitteita on yrityksessä paljon. Osa nielujen riskeistä olisi kyllä korjattavissakin. Yllätys minulle oli, ettei leikkaavien koneiden teriin kohdistunut niinkään riskejä, mutta näihin asioihin puuttuminen on jo koneensuunnittelijoidenkin tehtävä. Riskikartoitukset ovat nyt tehty ja olen toimittanut tulokset asianosaisille, jotka olivat mukana kartoituksissa. Lisäksi toimitin tulokset myös tehdyille koneille, jossa niitä voidaan käyttää uusien työntekijöiden perehdyttämisen yhteydessä. Tulokset ovat myös tuotantopäälliköllä hyväksyttävänä. Tästä eteenpäin Recticel Oy vastaa siitä, miten saatuja tietoja käytetään ja mihin toimenpiteisiin se johtaa.

Koneluetteloon olisi voinut tehdä asioita eri tavallakin, jos olisin tiennyt yritykseen mahdollisesti hankittavan parin vuoden sisällä SAP- tuotannon ohjausjärjestelmä. Silloin olisi voinut harkita tehdä luettelosta sellaisen, että SAPIin on helppo syöttää laitetietoja ja laitehierarkiaa. Olisi voinut tehdä laitenumerointia, josta samalla selviää osasto, jossa laite on ja millä tasolla laite on. Toisin sanoen onko kyseessä konelinja, pienempi konekokonaisuus, kone vai koneen osa. Samalla olisi voinut tehdä niin, että Excel-pohjaiseen koneluetteloon olisi linkit-

tänyt dokumentteja ja jotain kohtaa klikkaamalla olisi avautunut koneen riskikartoituslomake tai muu koneen dokumentti. Muitakin koneen teknisiä tietoja olisi voinut kerätä samalla vilkaisulla konekilvestä, mutta koska minä ja harjoittelun ohjaajani työpaikalla sovimme, mitä koneluetteloon tulee, menin niillä ohjeilla. Vieläkään ei ole aivan varmaa, tullaanko SAPIin siirtymään ja millä aikataululla. En siis halunnut kerätä luetteloon turhaa tietoa tai asioita, joiden toteutumisesta ei ollut varmuutta. Koneluettelohan sinällään täydentyi jonkin verran ja samalla selvisi hyvin riskikartoitustarve. Aluksi minulla oli pelko, että koneluettelon tai riskikartoitustarpeen suhteen tulee jokin yllätys, joka vaikuttaa opinnäytetyöhön, mutta niiltä säästyttiin. Työtä oli sopivalla tavalla tehtävänä, sillä luettelo ei ollut mitenkään valmis, mutta antoi kohtuullisen pohjan edetä. Samoin riskikartoituksia oli tehty jopa ilahduttavan hyvin ja kuitenkin niitä oli sen verran jäljellä, että sain hyvän paketin tähän opinnäytetyöhön. Kaikki koneet ovat kuitenkin paljon käytettyjä tuotannonkannalta tärkeitä. Itse riskikartoituksiin tein vielä eri koneiden välillä muutoksia, kun huomasin, että jokin asia on turha, jotain tarvitsee lisää tai ohjeistusta on tarkennettava. Lopullinen kartoituslomake oli hyvä ja tiivis ollen sellainen, että se otti asioita huomioon tarpeeksi, mutta mahtui parille sivulle. Ongelmallisoin kohta riskikartoituslomakkeessa on arvioida kerrointa lainsäädännöllisille tai asetuksiin liittyville asioille. Se vaatii vähintään hyvää yleis-tuntumaa lainsäädännöllisiin asioihin työturvallisuuden kannalta, koneasetuksien tietämystä ja standardien tuntemusta. Työsuojeluvaltuutetun mukana olo on ratkaisu joihinkin yllä mainittuihin asioihin, muttei kaikkiin. Onko työnjohtajilla tarpeeksi tietämystä arvioida nimenomaan näitä asioita? Toki heidän on hyvä tietää tai ainakin tiedostaa tarve tietää näistä lainsäädännöllisistä asioista, koska voi olla, että mahdollisissa rikkomuksissa heitä perätäisiin jonkinlaiseen vastuuseen.

6. YHTEENVETO

Opinnäytetyöprosessi antoi minulle hyvän kuvan koneturvallisuudesta. Pääsin myös tutustumaan jonkin verran työturvallisuuslainsäädäntöön. Jonkin asteinen työturvallisuuslainsäädännön tunteminen on hyväksi, koska valmistustekniikka- ja kunnossapidon suuntautumisvaihtoehdosta valmistuu työnjohtajia. Ammattikorkeakoulu sinällään ei kuitenkaan tarjoa kurssia johtamisesta tai työturvallisuus lain säädännöstä, joten on hyvä, että pääsin tutustumaan siihen opinnäytetyön kautta. Opinnäytteelle asetettiin alussa tavoitteet, jotka olivat koneluettelon tekeminen, riskikartoitustarpeen määrittely, riskikartoituslomakkeen teko ja itse riskikartoitukset. Opinnäytetyö vastaa tavoitteen asettelua mielestäni erittäin hyvin. Tämä opinnäytetyö palvelee myös yrityksen tarpeita hyvin. Tärkeimmät puuttuvat kohteet saatiin kartoitettua, keskeneräinen koneluettelo saatiin täydennettyä ja tein myös uuden koneen vastaanottotarkastus lomakkeen. Olen tyytyväinen yhteistyöhön Recticel Oy:n työntekijöiden kanssa. Sain aina apua sitä tarvittaessa, mutta opin ennen kaikkea etsimään itse vastauksia, kyselemään niitä muilta ja tarvittaessa miettimään itse. Opinnonohjaus SHEQ-päällikön kanssa meni todella hyvin, sillä sain tarvittavaa apua ja ohjausta, mutta ennen kaikkea sain itsenäisesti työskennellä ja arviointikykyyni luotettiin. Näistä asetelmista oli mielekästä myös raportoida tekemisistään ohjaajalleni ja palaute motivoi minua jatkamaan. Olenkin tyytyväinen kokonaisuudessaan tähän kuvioon Recticelin kanssa opinnäytetyöni osalta, ja molemminpuolinen yhteistyö ja hyöty saavutettiin mielestäni hyvin.

KUVAT

Kuva 1. Riskimatriisi, s.8

Kuva 2. Riskin osatekijöiden kertoimet, s.9

Kuva 3. Suuntaventtiilin vikapuu, s.11

Kuva 4. Suuntaventtiilin vikamuodot, vaikutus ja kriittisyys, s.12

Kuva 5. Riskien arviointia standardin SFS EN ISO 14121-1 mukaan, s.14

Kuva 6. Koko riskinarviointiprosessi, s.17

Kuva 7. Vastuun jakaminen kone- ja käyttöpäätösten mukaan, s.24

Kuva 8. Työturvallisuus- ja työterveysjärjestelmän parantaminen, s.26

Kuva 9. OHSAS 18001 toteutumisen ja etenemisen vaiheet, s.27

Kuva 10. Teollisuuden työtaturmat 2004, s.33

Kuva 11. Kuljettimien saumakohtien nielu, s.34

Kuva 12. Tilanne Fecken Kirfel V24 leikkurilla, s.35

Kuva 13. Parannusehdotus1: Rullakuljetin avonaisilla hahloilla, s.36

Kuva 14. Parannusehdotus 2: Hihnakuljettimen ja rullakuljettimen välissä on lista, s.36

Kuva 15. Yläkerran karusellileikkuri, s.37

Kuva 16. Alakerran karuselli, s.39

Kuva 17. Kuljettimen ylikulkutaso, s.40

Kuva 18. Holkin tappi lähellä ketjua, s.41

Kuva 19. Profiloitukoneen suojattu nielu, s.42

Kuva 20. Ketjupyörän kotelointi, s.42

Kuva 21. Puntaripöytä työtasona, s.43

Kuva 22. Odottamattoman käynnistykseen eston eri tasot, s.44

Kuva 23. Ääni merkin ja käynnistymismerkin kulun sykli, s.45

Kuva 24. Riskien suuruusluvut, s.49

Kuva 25. Pystyleikkuri ABLG-V1, s.55

Kuva 26. Trimmausyksikkö IS/BA, s.55

Kuva 27. Vaakaleikkuri BST 140, s.57

Kuva 28. Pystyleikkuri ABLG-V2, s.58

Kuva 29. Puominosturi ykkös- ja kakkoslinjan välissä, s.59

Kuva 30. Profilointi koneensuojaus, s.61

Kuva 31. Hiusten mahdollisen tarttumisen takia vaarallinen rulla, s.62

Kuva 32. Fecken Kirfel H31 vaakaleikkuri ja nostin, s.63

LÄHTEET

Painetut lähteet

SFS-käsikirja 93-1 6. painos Suomen standardisoimisliitto SFS Helsinki 2005

Siirilä, T. 2008. Koneturvallisuus 1. Keuruu: Otava

Siirilä, T. 2008. Koneturvallisuus 2. Keuruu: Otava

Siirilä, T. 2009. Koneturvallisuus 3. Keuruu: Otava

OHSAS 18001:fi Suomen Standardisoimisliitto SFS 2007. Helsinki

Rissa. K 1999. Riskit hallintaan. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino

Painamattomat lähteet

UUSI KONEDIREKTIIVI-SELKEYTYVÄTKÖ TOIMINTATAVAT? (seminaari materiaali)

Työsuojelupäällikkökurssin 2010 materiaali. Työterveyslaitos 16.3.2010

Mäntylä 2010, Riskianalyysi ja vaarojen kartoitus Keski-Pohjanmaan amk

Sähköiset lähteet

SFS 2003 EN ISO 12100i 1, Suomen standardisoimisliitto

SFS 2007 SFS EN ISO 14121-1 Suomen standardisoimisliitto

SFS-IEC-60300-3-9 Suomen standardisoimisliitto

BS 8800:fi Britain Standardization association

Finlex Työturvallisuuslaki www.finlex.fi

VTT: Riskilajit www.pk-rh.fi/riskilajit (luettu 9.2.2011)

VTT: riskianalyysit www.virtual.vtt.fi/virtual/riskianalyysit7index9.0.html (luettu 9.2.2011)

www.webhotel2.tut.fi/tyve/index.php?language=0&main_select=9&sub_select2
(luettu 10.2.2011)

Tilastokeskus www.stat.fi (luettu 2.3.2011)

SGS:konedirektiivi:<http://www.fi.sgs.com/sgssites/fimko/fi/konedirektiivi.htm> (luettu 15.2.2011)

metsta:kone <http://www.metsta.fi/adds/esite/kone.pdf> (luettu 16.2.2011)

SFS:CE-merkintä http://www.sfs.fi/lainsaadanto/ce_merkinta/, (luettu 16.2.2011,)

EC: http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/10779_fi.htm, luettu 16.2.2011)