

CE-merkinnät Tornion Lappian pienrikastamolle

Murskaus

Heta Salmivirta

Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisalan opinnäytetyö

Tuotantotalous
Insinööri (AMK)

KEMI 2014

ALKUSANAT

.

Tämä opinnäytetyö on tehty Tornion Lappialle RikasTek-hankkeelle. Haluan kiittää Sami Hietalahta mielenkiintoisesta toimeksiannosta ja kannustuksesta. Lisäksi tahdon kiittää työn ohjaajaa Lauri Kantolaa, joka jaksoi loppuun saakka kannustaa työn loppuun viemiseksi.

Erityiset kiitokset perheelleni ja ystäville, jotka tukivat minua loppuun saakka.

Kemissä 18.11.2014

Heta Salmivirta

TIIVISTELMÄ

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU, TUOTANTOTALOUS

Koulutusohjelma: Tuotantotalous
Opinnäytetyön tekijä: Heta Salmivirta
Opinnäytetyön nimi: CE-merkinnät Tornion Lappian pienrikastamolle. Murskaus
Sivuja (joista liitesivuja): 31 (7)
Päiväys: 18.11.2014
Opinnäytetyön ohjaaja (t): Lauri Kantola, Juha Kaarela
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia CE-merkinnät Ammattiopisto Lappian Pilot-rikastamon alkupäähän prosesseille ja laitteille. Toimeksiantajana toimi projektipäällikkö Sami Hietalahti. Opinnäytetyön päätavoitteena oli selvittää mitä vaatimuksia laitteisto vaatii sekä tehdä riskien arviointi.</p> <p>Työssä käytiin läpi yleisellä tasolla koneturvallisuuden vaatimuksia ja CE-merkintöjen vaatimuksia. Riskien arviointi oli suurin osuus opinnäytetyössä. Työssä käsitellään konedirektiivejä yleisellä tasolla ja syvemmin riskien arviointia sekä mitä mahdollisia riskejä voi esiintyä prosessissa.</p> <p>Työn tuloksena saatiin riskienarviointi prosessin alkupäälle. Opinnäytetyöstä käy myös ilmi mitä puutteita Pilot-rikastamolla oli CE-merkintöjen saatavuuden kanssa.</p>
Asiasanat: Koneturvallisuus, riskien arviointi, CE-merkintä

ABSTRACT

KEMI-TORNIO UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Education

Degree programme: Industrial Management
Author: Heta Salmivirta
Thesis title: CE-markings for Rikastek
Pages (of which appendixes): 31 (7)
Date: 18 November 2014
Thesis instructor(s): Lauri Kantola, Juha Kaarela
<p>The subject of this thesis was to create a CE-marking for the first half of the Pilot concentration plant of Lappia Vocational College in Tornio. The subject of this thesis was given from its project manager Sami Hietalahti. The main objectives were to find out what requirements of the hardware were demanded and to do risk assessments.</p> <p>In this work, the demands of the safety of the machinery and CE-marking requirements were surveyed at the general level. The risk assessment was the biggest part of the thesis. In this work, the machinery directives are handled at general level and the risk assessment was studied more focused as well as the possible risks which may occur in the process.</p> <p>The result of this thesis was the risk assessment for the first half of the Pilot concentration plant. The thesis also reveals the availability problems of the CE-markings in the Pilot plant.</p>
Asiasanat: Safety of the machinery, risk assessment, CE-marking

SISÄLLYS

ALKUSANAT	2
TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
2 KAIVOSTOIMINTA SUOMESSA	8
3 RIKASTEK.....	9
4 STANDARDIT JA KONETURVALLISUUS	11
4.1 Eurooppalaiset standardit	11
4.2 Lainsäädäntö.....	12
4.3 SFS, EN ja ISO.....	13
5 CE-MERKINTÄ.....	14
5.1 Mikä on CE-merkintä?	14
6 PROSESSIN TOIMINTAKUVAUS.....	16
6.1 Kuvaus prosessin toiminnasta	16
6.2 Kuvaus käynnistämisestä	17
6.3 Kuvaus pysäytyksestä.....	17
7 PROSESSIN HUOLTOTOIMENPITEET	19
8 RISKIEN ARVIOINTI.....	22
8.1 Säädökset.....	22
8.2 Riskien hallinta.....	23
8.3 Riskien luokittelu ja toimenpiteet.....	25
8.4 Muut riskit	29
9 POHDINTA.....	31
10 LÄHTEET.....	32
11 LIITTEET	33

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

CE	Conformité Européene Vakuutus Euroopassa
CEN	European Committee for Standardization Eurooppalainen standardisoimisjärjestö
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization Eurooppalainen sähkötekniikan standardisoimisjärjestö
ETSI	European Telecommunications Standards Institute Eurooppalainen stelealan standardisoimisjärjestö
ISO	International Organization for Standardization Kansainvälinen standardisoimisjärjestö
IEC	International Electrotechnical Commission kansainvälinen sähköalan standardointiorganisaatio
RIKASTEK	Rikastustekniikka
SFS	Suomen Standardisointiliitto

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena oli hankkia CE- merkinnät Tornion Lappiaan rakennettavalle Pilot -rikastamolle, joka on osa RikasTek -hanketta.

Opinnäytetyössä käsitellään rikastusprosessia ja siinä käytettäviä laitteita murskauslinjan osalta. Lisäksi selvitetään konedirektiivin, CE- merkinnän ja niihin liittyvät lainsäädännöt. Koska opinnäytetyön aihealue oli hyvin laaja, jaetaan se kahdelle eri tekijälle. Tämän opinnäytetyön aihealue on rajattu käsittelemään rikastusprosessin murskauspuolta. Toisen opinnäytetyön, joka käsittelee rikastusprosessin loppuosaa, on tehnyt Ville Pulli.

Opinnäytetyössä käsiteltävät aihealueet ovat:

- rikastusprosessin laitekartoitus
- konedirektiiviin liittyvän lainsäädännön selvitys
- CE- merkintä ja siihen liittyvän lainsäädännön selvitys
- rikastamon laitteita ja prosesseja koskevien standardien ja asetusten selvittäminen
- laitteiden ja prosessien riskikartoitus ja vaatimustenmukaisuuden selvittäminen
- rikastamon CE-merkinnän laatiminen ja dokumentaation kokoaminen/laatiminen toimeksiantajalle.

2 KAIVOSTOIMINTA SUOMESSA

Kaivostoiminta on jatkuvassa kasvussa, ja sen merkitys on Suomelle suuri. Se tuottaa raaka-aineita noin kolmasosalle teollisuudessa ja rakennussektorille. Monista eri syistä 80-luvulla louhinta väheni vuoteen 1995 saakka, minkä jälkeen trendi on pysynyt tasaisena ja jopa alkanut nousemaan jyrkästi ylöspäin. Kokonaislouhinta oli kovimmillaan Suomessa vuonna 2009, jolloin louhitun hyötykiven määrä oli n. 26,8 miljoonaa tonnia. Suomessa kaivosten haasteena on ollut metalliesiintymien pieni koko ja niiden haasteellisuus rikastettavuudeltaan. Näiden syiden pakottamana on pitänyt kehittää tuotantomenetelmiä ja niiden edellyttämiä laitteita, jotta kaivosten tehokkuus ja taloudellisuus olisi kansainvälistä huippuluokkaa. Vuonna 2013 Suomessa oli toiminnassa 46 kaivoslain alaista kaivosta ja louhosta. Metallimalmeilla näyttäisi edelleen olevan hyvä kysyntä ja niiden louhinta onkin kasvanut ja uusimpien kaivosten tuotannon vakiinnuttua. Kaivostoiminnalla on ollut jo pitkään myönteinen vaikutus Pohjois-Suomen työllisyyteen. (Hakapää & Lappalainen 2011, s.13; <https://www.tem.fi/yriytykset/kaivosteollisuus>, hakupäivä 21.5.2014)

Pohjois-Suomessa on useita toiminnassa olevia kaivoksia, mutta ongelmana on, ettei osaavaa työvoimaa ole ollut helposti saatavilla eikä myöskään koulutusyksiköitä, joista olisi voinut hankkia laaja-alaista koulutusta kaivostoiminnasta ja ennen kaikkea rikastusprosessista. Suuret ikäluokat lähestyvät uhkaavasti eläkeikää ja uusia työntekijöitä olisi saatava nopeasti kiinnitettyä työelämään kaivoksille. Jo yksistään Kemissä toimii iso kaivos, Elijärvi, joka toimittaa malmia Outokummun terästehtaalle Tornioon. Siksi on haluttu alkaa panostamaan kaivosalan koulutukseen ja sen tuomioon mahdollisuuksiin nuorille opiskelijoille. Tornion Lappialle rakennettava pienrikastamo avaa uusia mahdollisuuksia monille nuorille, jotka ovat kiinnostuneet kaivosalasta.

3 RIKASTEK

RikasTek eli rikastustekniikan koulutuskeskus on ammattiopisto Lappian Tornioon rakennettava Rikastustekniikan koulutuskeskus, joka kuuluu Pohjois-Suomen Euroopan aluekehitysrahaston ohjelmaan 2007- 2013. Hankkeen tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa oppimis- ja koulutusympäristö mineraalien rikastustekniikan, prosessin käynnissä - ja kunnossapidon sekä tuottavuuden koulutukseen sekä kaivosalan tutkimus- ja kehitysympäristö. (Ammattiopisto Lappian www-sivut, hakupäivä 21.11.2014)

Koko hankkeen kustannukset olivat 1 375 000 €, josta kone- ja laitehankintoja oli 1 050 000 €. Hankkeen rahoitusosuudet ovat Lapin liiton ja Euroopan aluekehitysrahaston 1,1 milj. euroa ja Kemi-Tornionlaakson koulutuskuntayhtymä Lappian omarahoitusosuus 275 000 € (Ammattiopisto Lappian www-sivut, hakupäivä 21.11.2014.)

Toteutettu ympäristö koostuu yksikköprosesseista sekä kiinteistä laboratorioista. Käytössä on myös jatkuvatoiminen rikastusprosessi, jota voidaan ajaa aina tarvittaessa ja pysäyttää prosessi koulutuspäivän päätteeksi. Käytettävissä on myös konttiin rakennettu yksikköprosessilaitteisto, joka voidaan siirtää paikasta toiseen. Kontti on ollut opetus-käytössä mm. Kolarissa. Lappian käytössä on myös erilaisia simulaattoreita, joiden avulla koulutetaan opiskelijoita, näin opiskelijat saavat hankittua kokemusta laitteiden käytöstä ja ajamisesta jo ennen siirtymistään itse työmaalle harjoitteluun käyttämään erilaisia laitteita, jotka ovat kaivoksella käytössä. (Ammattiopisto Lappian www-sivut, hakupäivä 21.11.2014)

Yksikköprosessit mahdollistavat käytännönläheisen ja havainnollisen opetuksen. Opiskelijoilla on mahdollisuus perehtyä turvallisessa ympäristössä harjoitus- ja laboratorio-työskentelyyn keskeisimpien rikastuksen yksikköprosessien avulla. Tämä täydennettynä yrityksissä toteutettavassa työässäoppimisessa antaa koulutettaville hyvät valmiudet alan työtehtäviin. (Ammattiopisto Lappian www-sivut, hakupäivä 21.11.2014)

Kaivosopintojen päätavoitteena on yksikköprosessien tuntemus, jota oppimisympäristö tukee. Prosessitekniikan yksikköprosessien laboratoriotyöt auttavat perehtymään rikastusvaiheisiin ja lisäävät tietoisuutta eri muuttujien merkitykseen rikastustuloksessa. Laitteet on valittu niin, että ne sopivat Suomessa tyypillisille malmeille ja rikastusmenetelmille. (Ammattiopisto Lappian www-sivut, hakupäivä 21.11.2014)

Prosessinohjaus ja kunnossapito olivat jatkuvatoimisen prosessin suunnittelun ja rakentamisen lähtökohtana. Koko prosessikokonaisuuden parhain ominaisuus on monipuolinen prosessiautomaatiojärjestelmä sekä monipuolinen prosessiautomaatio kenttälaitteineen. Yhteistyökumppanina suunnittelussa, toteutuksessa ja jatkuvatoimisen prosessin määrittelyssä toimii Oulu Mining School. (Ammattiopisto Lappian www-sivut, hakupäivä 21.11.2014)

Pilot-rikastamo, koostuu pienikokoisesta murskaus- ja jauhatuslinjastosta, joihin kuuluu mm. vaahdotus sekä painovoimaiset ja magneettiset menetelmät. Murskauslinjalla on käytössä esi-, väli- ja hienomurskaimet, jotka ovat suljetussa piirissä kaksitasoisen täryseulan kanssa. Hihnakuljettimet ovat täysikokoisia ja varustuksiltaan samanlaisia kuin teollisuudessa käytetyt (Ammattiopisto Lappian www-sivut, hakupäivä 21.11.2014.)

Hankkeen tavoitteet ovat:

- projektiorganisaation muodostaminen
- projektin käynnistäminen
- kehitystyön käynnistäminen asiantuntijaryhmien toimesta
- suunnittelijoiden valinta - prosessi, kone ja automaatio
- simulaattorien, järjestelmien, laitteistojen ja osien hankinta
- asennustyön käynnistäminen
- koulutus- ja oppimateriaalien tuottaminen
- tiedotus ja markkinointi
- testaukset ja käyttöönotto.

(Ammattiopisto Lappian www-sivut, hakupäivä 17.9.2014.)

4 STANDARDIT JA KONETURVALLISUUS

Laki määrittelee, että valmistajan tulee suunnitella ja valmistaa tekninen laite rakenteiltaan, varusteiltaan ja muilta ominaisuuksiltaan siten, että se soveltuu laitteen tarkoitettuun käyttöön eikä se aiheuta laitteen käyttäjälle terveydellistä haittaa eikä tapaturman vaaraa. Jos kuitenkin tapaturman vaara tai terveydellinen haitta on olemassa, eikä sitä voida riittävän hyvin poistaa, on valmistajan varmistettava, että valmistuksessa on käytettävä tarkoituksenmukaisia suojatoimenpiteitä. Mahdollisista vaaroista ja haitoista on varoitettava tehokkaasti. Henkilösuojaimien tulee olla tarpeeksi tehokkaita niitä vaaroja kohtaan, joihin ne on suunniteltu. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 12.11.2014)

Standardien tarkoitus on helpottaa jokapäiväistä elämää ja niiden avulla lisätään turvallisuutta ja toiminta tehdään järkevämmäksi. Standardisoinnin avulla menetelmät, palvelut ja tuotteen sopivat niille tarkoitettuun käyttöön ja niihin olosuhteisiin, joihin ne on tarkoitettu ja suunniteltu. Standardien avulla varmistetaan, että tuotteen ja järjestelmät sopivat toisiinsa ja toimivat yhdessä. Standardit määrittelevät miten tehdään kaikki valmistus, rakentaminen kuin myös asennus-, korjaus- ja huoltotyöt. Myös laitteiden, järjestelmien ja laitteistojen käytössä ja prosessin toiminnassa ja ylläpidossa tarvitaan tiettyjä standardeja. (STF:n www-sivut, hakupäivä 12.11.2014)

4.1 Eurooppalaiset standardit

EU:n komissio on määrännyt eurooppalaiset standardijärjestöt CEN, CENELEC ja ETSI laatimaan direktiivejä täydentäviä standardeja. CENELEC:n kuuluvat sähköön liittyviä standardit, ETSI:lle tietoliikennestandardit ja CEN:lle kaikkia muut standardit. Kuitenkin valtaosa koneiden turvallisuutta koskevista standardeista tehdään CENissä. (Siirilä & Kerttula 2007 s.17)

”Eurooppalaiset ja kansväliset standardisomisjärjestöt ja niiden lyhenteet ovat:

- CEN (European Committee for Standardization)
- CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization)
- ETSI (European Telecommunications Standards Institute)
- ISO (International Organisation for Standardization)

- IEC (International Electrotechnical Commission)

Nämä eurooppalaiset standardit julkaistaan EN-tunnuksella. Suomen standardisoimisliitto SFS julkaisee EN- standardit Suomessa SFS- EN -tunnuksella. Osa näistä EN-standardeista laaditaan yhdessä kansainvälisen standardisoimisjärjestön ISO:n kanssa, jolloin standardien tunnukseseen on lisätty ISO –tunnus” (Siirilä & Kerttula 2007, 18.)

Konedirektiivin liittyvät turvallisuusstandardit jaetaan kolmeen luokkaan, A-, B- ja C-tyypin standardeihin. A-tyypin standardit määrittelevät koneturvallisuuden perusfilosofian mm. perusterminologian, riskin arvioinnin periaatteet ja turvallisuussuunnittelun periaatteet (SFS-EN ISO 12100). B-tyypin standardit käsittelevät puolestaan suunnittelijoiden tarvitsemaa perustietoa, kuten melun ja värinän hallinta ja mittaaminen, ergonomia, turvalaitteet, suojukset, kulkutiet ja turvaetäisyydet. C-tyypin standardit sisältävät taas yksityiskohtaisia yksittäisten koneiden tai koneryhmien turvallisuus vaatimuksia, jotka osittain toteutetaan viittaamalla A- tai B-tyypin standardeihin. (SFS:n www-sivut, hakupäivä 14.3.2014)

Jakamalla standardit eri ryhmiin on ollut tarkoituksena nopeuttaa standardien laadintaprosessia. Tarkoituksena on myös ollut varmistaa, että turvallisuussuunnittelun perusperiaatteet olisivat yhtenäiset kaikenlaisia koneita suunniteltaessa.

4.2 Lainsäädäntö

Lainsäädäntö jo itsessään edellyttää, että koneen valmistaja on otettava turvallisuus huomioon konetta suunnitellessa. Lähtökohtaisesti kone suunnitellaan jo niin turvallisiksi, että suojauksia ja turvalaitteita ei tarvittaisi. Koneen valmistajan on mietittävä vaarakohtien suojaamiseksi turvalaiteratkaisuja, jos tässä ei onnistuta. Vaaroista, joita ei laitteesta pystytä suojauksilla tai turvalaitteilla poistamaan, on ilmoitettava ja varoitettava selkeästi. Lisäksi käyttöohjeissa on kehoitettava käyttämään henkilösuojaimia. (Siirilä & Kerttula 2007, 12)

”Uusi konedirektiivi vahvistaa, että turvallisuussuunnittelu on syytä tehdä myös osittain valmiille koneille siltä osin kuin se on mahdollista. Koneturvallisuuden standardeja sovelletaan siis myös suunniteltaessa tuotteita, jotka eivät toimi itsenäisesti” (SFS:n www-sivut, hakupäivä 2.4.2014.)

Koneiden valmistajan velvollisuutena on toimittaa tarvittavat dokumentit laitteen tilaajalle. Näitä dokumentteja ovat mm. koneen riskien arviointi ja niihin liittyvien suunnitelmien ja rakentamisen riskien arvioinnin tulokset huomioon ottaen konepäättökseen olennaisten terveys- ja turvallisuusvaatimusten asettamat vaatimukset. Lisäksi valmistajan on toimitettava koneen suunnittelun ja rakentamisen muut mahdolliset sitä koskevat vaatimukset mm. sähköturvallisuusvaatimukset. Valmistajan on myös huolehdittava teknisten tiedostojen, käyttöohjeiden ja vaatimustenmukaisuusvakuutuksen laatiminen. Lopuksi koneen valmistaja kiinnittää laitteeseen CE-merkin, kun kaikki edellä mainitut vaatimukset on täytetty.

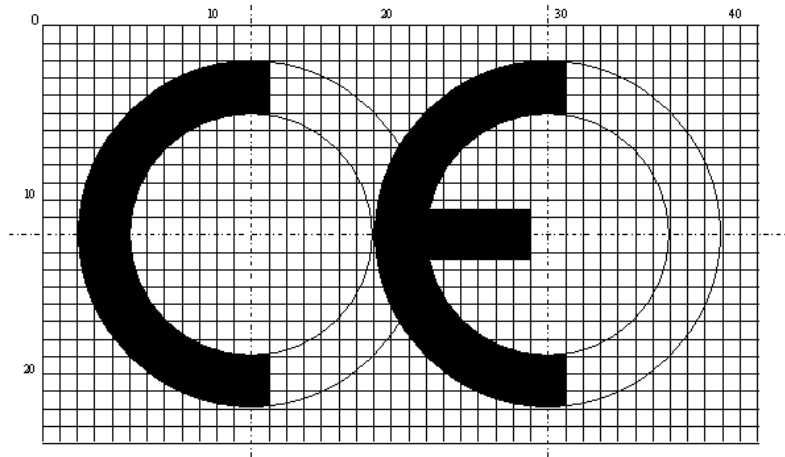
RikasTek – hankkeessa osa laitteistosta oli itse rakennettuja ja osa tuli tilaustyönä. Valmiina tilattujen laitteiden tulee noudattaa kaikkia niille asetettuja standardeja ja Lappian vastuulla on tarkistaa tarvittavat asiakirjat. Jos tarvittavia asiakirjoja ei ole toimitettu, on Lappialla oikeus vaatia ne laitteiden toimittajilta.

4.3 SFS, EN ja ISO

Standardeja merkitään kirjainyhdistelmillä, jotka ilmoittavat organisaation, jossa standardin teksti on vahvistettu. Suomessa vahvistetut standardit merkitään tunnuksella SFS. Jos standardi on eurooppalaisessa standardoimisjärjestössä CENissä vahvistettu, on sen tunnus EN. Kansainvälisen standardoimisjärjestön ISOssa hyväksytyt standardit tunnistaa tunnuksella ISO. Jos standardi on merkitty tunnuksella SFS-EN se tarkoittaa, että kyseinen standardi on voimassa sekä Suomessa että Euroopassa. SFS-ISO puolestaan tarkoittaa, että standardi on voimassa Suomessa ja ISOssa, mutta sitä ei ole vahvistettu CENissä. SFS-EN ISO ilmaisee, että standardi on hyväksytty kaikissa kolmessa organisaatiossa. (Suomen Standardisoimisliiton SFS:n [www-sivut](http://www.sfs.fi), hakupäivä 19.4.2014)

5 CE-MERKINTÄ

CE-merkinnällä, kuva 1, osoitetaan, että laite tai tuote on standardien mukainen, siitä löytyy käyttö- sekä huolto-ohjeet ja lisäksi laitteelle tai tuotteelle on tehty riskianalyysi. Laitteen valmistaja kiinnittää CE-merkin koneeseen kiinni, kuva 1, kun kaikki asiakirjat ja dokumentit ovat valmiita.



Kuva 1 Kuva CE-merkistä

5.1 Mikä on CE-merkintä?

CE-merkintä on osoitus siitä, että tuote varmasti vastaa EU:n lainsäädäntöä. Sen tarkoituksena on mahdollistaa tuotteiden vapaa liikkuvuus EU:n markkina-alueella. Valmistaja takaa tuotteessaan olevalla CE-merkinnällä, omalla vastuullaan, että tuote tai laite täyttää kaikki merkinnän edellyttämät lainmukaiset laatuvaatimukset Euroopan talousalueen (ETA:n jäseniä ovat EU:n 27 jäsenvaltiota sekä EFTA-valtiot Islanti, Norja ja Liechtenstein) sekä Turkin markkinoilla. Tämä sama vaatimus koskee myös EU:n ulkopuolisissa maissa valmistettuja tuotteita ja koneita, joita tullaan myymään ETA-maissa ja Turkissa. Koska vain tiettyjen CE-merkintää koskevien direktiivien alaiset tuoteluokat edellyttävät CE-merkinnän, ei sitä kaikissa tuotteissa kuitenkaan tarvitse olla. (Euroopan komissio, CE-merkintä – avain Euroopan markkinoille, hakupäivä 12.11.2014)

Ennen kuin koneen valmistaja voi myydä tai käyttöönottaa koneen tai tuotteen on valmistajan kiinnitettävä koneeseen CE-merkintä pysyvällä tavalla. Se on osoituksena siitä, että kone tai tuote täyttää sille määrätyt konepäättöksen vaatimukset ja muut konetta mahdollisesti koskevat direktiivit ja niitä vastaavat kansalliset säädökset. Vain ja ai-

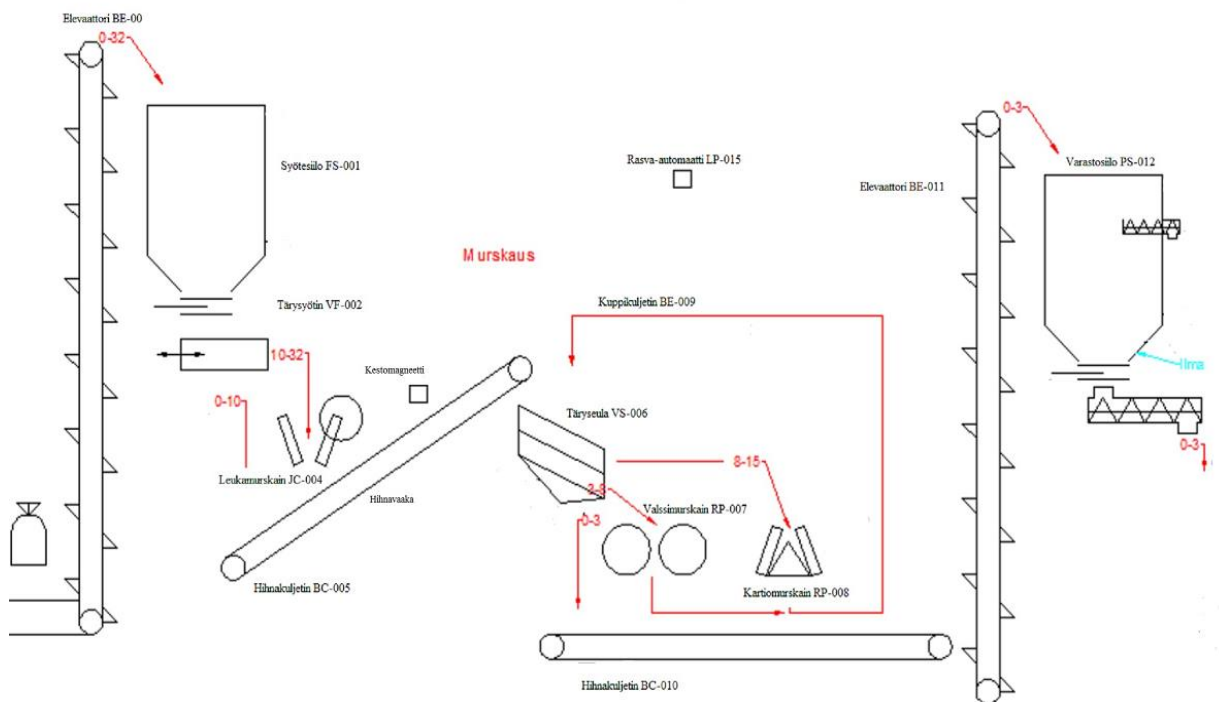
noastaan CE-merkinnällä varustettu kone tai tuote voidaan päästää markkinoille tai ottaa käyttöön. (Siirilä & Kerttula 2007, 22)

CE-merkinnän tarkoitus ei ole osoittaa, että kone tai tuote olisi valmistettu ETA-maissa. Sen tarkoituksena on ainoastaan ilmoittaa, että kone tai tuote on arvioitu ennen niiden päästämistä markkinoille, ja että ne myös täyttävät lainsäädännön (esim. yhtenäiset turvallisuusvaatimukset). Sen tarkoituksena on osoittaa, että valmistaja on varmistanut ja ottanut selvää koneen tai tuotteen vastaavan niihin sovellettavat direktiivit tai direktiivien kaikkia muita olennaisia vaatimuksia (esim. terveys- ja turvallisuusvaatimuksia) tai direktiivin niin edellyttäessä tutkituttanut tuotteet ilmoitetulla vaatimuksenmukaisuuden arviointilaitoksella. (Euroopan komissio, CE-merkintä – avain Euroopan markkinoille, hakupäivä 12.11.2014)

Koneen tai tuotteen valmistaja vastaa itse arvioinnin teettämisestä, teknisten asiakirjojen laatimisesta, vaatimuksenmukaisuutta koskevien ilmoituksen julkaisemisesta sekä CE-merkinnän kiinnittämisestä tuotteeseen. Jälleenmyyjien ainoastaan pitää varmistaa, että tuotteessa on CE-merkintä ja sen mukana toimitetaan tarvittavat asiakirjat. Mutta jos tuote tuodaan EU:n ulkopuolisesta maasta, on silloin maahantuojan varmistettava, että EU:n ulkopuolinen valmistaja on ryhtynyt tarvittaviin toimiin ja toimittaa asiakirjat tarvittaessa, jos niitä ei ole toimitettu laitteen yhteydessä. (Euroopan komissio, Yritystoiminta ja teollisuus www-sivut, CE-merkintä – avain Euroopan markkinoille, hakupäivä 12.11.2014)

6 PROSESSIN TOIMINTAKUVAUS

Pilot-rikastamo sijaitsee Ammattiopisto Lappian tiloissa Torniossa Teollisuustalon luokassa 128. Rikastamon avulla on tarkoitus kouluttaa toisen asteen opiskelijoita kaivosalan rikastamon työtehtäviin. Näihin työnkuviin kuuluvat mm. prosessin ohjaus, kunnossapito ja vianhaku. Oppimisympäristön tulee olla turvallinen opiskelijoille ja henkilökunnalle, joten melun, pölyn ja värinän vaikutuksiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.



Kuva 2 Murskauspuolen virtauskaavio

6.1 Kuvaus prosessin toiminnasta

Kuvassa 2 on esitetty murskauspuolen virtauskaavio. Prosessi lähtee käyntiin, kun valittu raaka-aine ($< 32\text{mm}$) nostetaan suursäkissä elevaattori BE-000 avulla syötesiloon FS-001. Tärpöä VF-002 taajuutta muuntaen saadaan säädettyä linjalle sopiva määrä raaka-ainetta. Tärpöä VF-002 avulla annostellaan karkea raaka-aine leukamurskaimen JC-004 ja hieno aines putoaa suoraan kuljettimille BC-005. Operaattorin avulla säädetään leukamurskaimen asetukset sopivaksi murskeen koon, kovuuden ja murskaimen leukojen kuluneisuuden perusteella. Apuna murskaimen leukojen säädössä

käytetään murskainten virranmittauksia ja hihnavaa'an BW-005.1 lukemaa. (Ammattiopisto Lappian intranet RikasTek- sivut, hakupäivä 21.11.2014)

Leukamurskaimesta JC-004 hienontunut kivi putoaa kuljetin BC-005:lle, jolta se jatkaa matkaansa kaksitasoseulalle VS-006. Seula erottaa esimurskatusta kivistä kolme jaetta, joista karkein syötetään kartiomurskaimelle CC-008, välijae valssimurskaimelle RP-007 ja hieno jae kuljettimelle BC-010. Murskainten läpi menneet kivet syötetään uudelleen kuljettimelle BC-005 kuppikuljettimella BE-009, kunnes kivi on riittävän hienoa (n. 0-3 mm) mennäkseen seulan alaverkosta läpi. Kuljettimelta BC-010 murskattu materiaali päätyy kauhaelevaattorin BE-011 kautta varastosiilon PS-012 ja sieltä edelleen jauhatukseen ruuvikuljettimen SC-013 kautta. Tuotteesta voidaan ottaa tarvittaessa näyte ennen siiloa PS-012 näytteenottoruovin SC-012.2 avulla (Ammattiopisto Lappian Intranet Rikastek- sivut, hakupäivä 21.11.2014.)

6.2 Kuvaus käynnistämisestä

Linja käynnistetään loppupäästä alkaen. Aluksi annetaan käynnistyshälytys ääni- ja valomerkein, minkä jälkeen käynnistetään pölynpoistolaitteet ja rasva-automaatti. Mikäli varastosiilon PS-012 ylärajakytkin LS-012.1 ei ole aktiivinen, käynnistyy elevaattori BE-012. Seuraavaksi käynnistyy hihnakuljetin BC-010 ja sen jälkeen kuppikuljetin BE-009. Tämän jälkeen käynnistetään ensin kartiomurskain CC-008 ja sen päästyä täyteen nopeuteen valssimurskain RP-007. Seuraavaksi käynnistyy täryseula VS-006 ja sen jälkeen hihnakuljetin BC-005. Kuljettimen jälkeen käynnistetään leukamurskain JC-004. Viimeisenä käynnistyy täryvälppä VF-002. Syöttösiilon täyttöelevaattori BE-000 voidaan käynnistää, mikäli siilon FS-001 ylärajakytkin LS-001.1 ei ole aktiivinen (Ammattiopisto LappianIntranet RikasTek- sivut, hakupäivä 21.11.2014.)

6.3 Kuvaus pysäytyksestä

Linjan pysäytys tapahtuu päinvastaisessa järjestyksessä kuin käynnistys: Ensimmäiseksi pysähtyy tärysyötin VF-002 ja asetellun viiveen jälkeen leukamurskain JC-004. Kun murskainten kierrossa ei ole enää kiviä, pysäytetään hihnakuljetin BC-005. Tämän jälkeen pysäytetään täryseula VS-006, valssimurskain RP-007, kartiomurskain CC-008 ja kuppikuljetin BE-009 tässä järjestyksessä. Seuraavaksi pysäytetään ensin hihnakuljetin BC-010 ja sen jälkeen elevaattori BE-011. Viimeiseksi pysähtyvät pölynpoistolaitteet ja

rasva-automaatti (Ammattiopisto Lappian intranet RikasTek- sivut, hakupäivä 21.11.2014.)

7 PROSESSIN HUOLTOTOIMENPITEET

RikasTek -hankkeen ideana on opettaa myös rikastusprosessin kunnossapidollisia tehtäviä, joita prosessissa työskentelevät henkilöt pystyvät tekemään. Kunnossapidolliset huoltotoimenpiteet ovat säännöllisiä ja ne on aikataulutettuja tehtäväksi säännöllisin väliajoin. Joskus saattaa tapahtua yllättäviä koneiden rikkoutumia ja silloin tarvitaan myös kunnossapitoa laitteille.

”Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon”(SFS-EN 13306.)

Yksi olennainen osa kunnossapitoa ovat laitteiden huoltotoimenpiteet, jotka pidentävät koneen elinikää ja auttavat opiskelijoita ymmärtämään, että miten laitteisto toimii. Seuraavassa taulukossa, taulukko 1, on listattu murskauslinjan koneet ja laitteen ja niiden huoltotoimenpiteet. Listausta perustuu Lappialla 12.2.2014 pidetyn Projektipäällikkö Sami Hietalahden haastatteluun. Huoltotoimenpiteitä voi ilmaantua lisää, joita tässä ei ole listattu, kun prosessia on päästy ajamaan useammin ja säännöllisemmin.

Taulukko 1. Murskauslinjan huoltotoimenpiteet

Laite	Huoltotoimenpiteet
Elevaattori BE- 000	Puhdistustyöt
	Aukaistavat luukut (ei rajakytkintä)
	Kauhan vaihdot
	Hihnan vaihto/säätö
	Vetopään voimansiirron öljynvaihto
	Sähkömoottorin huolto
Syötesilo FS-001	Materiaalin syöttö
	Tukkeumien aukaisu
	Vuorausten vaihto
Sulkuventtiili	Pinnanmittaus / rajapintojen säätö
Tärysyötin VF-002	Mahdollisten tiivisteiden vaihto
Leukamurskain JC-004	Puhdistus

	Leuan/kulutusosien vaihto
Hihnakuuljetin BC-005 / Hihna- vaaka	Kiilahihnojen vaihto
	Hihnan säätö/vaihto
	Kireys/Keskitys
	Kaavareiden säätö
	Voimansiirron huoltotyöt
Kestomagneetti	Sivusiirto
	Rautahileen puhdistus
Täryseula VS-006	Metallinilmaisimen puhdistus/säätö
	Puhdistus
	Verkon vaihto
	Iskunsäätö
KartiomurskainCC-008	Jousien vaihto
	Asetuksen säätö
	Puhdistus
	Kulutusosien vaihto (rasvaus)
Valssimurskain RP- 007	Kiilahihnojen vaihto (rasvaus)
	Poskilevyjen vaihto
	Öljyn vaihto vaihteistoon
	Asetusten säätö
	Kulutusosien vaihto (rasvaus)
	Kiilahihnojen vaihto (rasvaus)
Kuppikuuljetin BE-009	Ketjujen säätö/ voitelu
	Kupprien vaihto tarvittaessa
	Puhdistus
Hihnakuuljetin BC-010	Voimansiirron huolto
	Ei vaaka
Elevaattori BE-011	Materiaalin syöttö
	Puhdistustyöt
	Aukaistavat luukut (ei rajakytkintä)
	Kauhan vaihdot
	Hihnan vaihto/säätö
	Vetopään voimansiirron öljynvaihto

	Sähkömoottorin huolto
Varastosiilo PS-012	Materiaalin syöttö
	Ks. FS_001
Näytteenottoruuvi	Fluidisointilaitteiden huolto
	Puhdistus
	Vaihteiston öljynvaihto
Sulkupelti	Ruuvien korjaustyöt tarvittaessa
Ruuvikuljetin	Ks. 001.1
	Öljynvaihto
	Puhdistus
Rasva-automaatti LP-015	Pyörintävahdin säätö
	Yleinen huolto
	Voitelukoneet
	Rasvauslinjojen kunnossapito

(Hietalahti, haastattelu, 12.2.2014)

8 RISKIEN ARVIOINTI

Opinnäytetyön tärkeimpänä osana on riskien arviointi. Murskauspuolen linjasto oli jo rakennusvaiheessa hyvin suojattu ja riskien arviointi tehtiin niissä puitteissa, jotka olivat käytettävissä. Hyvin tarkkaa ja monipuolista riskien arviointia ei voitu tehdä, koska tarkkoja huolto- ja käyttöohjeita tai muita dokumentteja ei ollut saatavilla työtä tehdessä. Tarkempi riskienarviointi löytyy opinnäytetyön liitetiedostoista.

8.1 Säädökset

Työturvallisuuslaissa (738/2002 10 §) määritellään, että kaikilla työnantajilla on velvollisuus ottaa selvää sekä tunnistaa ja arvioida työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle aiheutuvat haitat ja vaarat. Työpaikan turvallisuustoimintaan liittyy riskien arviointi ja hallinta. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 19.3.2014)

Työterveyshuoltolain (1383/2001 12 §) taas määritellään, että työterveyshuollon sisältöön kuuluu mm. työn ja työolosuhteiden terveellisyyden ja turvallisuuden selvittäminen ja arviointi, joka on osa riskien arviointia. Kun riskien arviointi voidaan aloittaa, yhtenä asiantuntijatahona riskien arvioinnissa toimii työterveyshuolto. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 19.3.2014)

Valtioneuvosto on antanut asetuksen kemiallisista tekijöistä työssä (715/2001 6 §) ja se edellyttää, että työnantajan on tunnistettava työssä esiintyvien kemiallisten tekijöiden aiheuttamat vaarat sekä arvioitava niistä työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle mahdollisesti aiheutuvat riskit. Kemikaaliriskin arviointi edellyttää, että tarvittava tieto tuotteiden vaarallisuudesta ja raja-arvoista sekä altistumisen luonteesta ja määrästä on hallussa ja saatavilla riskien arviointia tehdessä. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 19.3.2014)

Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta (400/2008) velvoittaa koneiden valmistajat arvioimaan niihin liittyvät riskit. Kun luotettava riskien arviointi on tehty, voidaan koneelle suunnitella ja toteuttaa turvallisuustoimenpiteet, sekä laatia tarvittavat dokumentit ja käyttöohjeet. Jotta voidaan varmistua siitä, että kone täyttää sitä koskevat terveys- ja turvallisuusvaatimukset, on koneen valmistaja allekirjoittava vakuutus vaati-

mustenmukaisuudesta ja kiinnitettävä koneeseen CE-merkki. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 19.3.2014)

Henkilönsuojaimet valitaan aina työpaikalla esiintyvien riskien ja haittojen perusteella (VNp 1407/1993). Myös on otettava huomioon mm. näyttöpäätetyön, raskaiden taakkojen käsittelyn ja työvälineiden käytön työturvallisuudessa korostuu riskien suuruus ja niiden tunnistaminen ja merkityksen arvioiminen onkin äärimmäisen tärkeää. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 19.3.2014)

Koneita suunnitellessa ja rakentaessa on otettava huomioon, mihin käyttöön koneet on tarkoitettu ja miten niiden kanssa tullaan työskentelemään. Tavoitteena on poistaa kaikki riskiä ja vaaraa aiheuttavat toiminnot tai ne on suojattava mahdollisimman hyvin. Lisäksi on huomioitava koneen kokoonpano ja purku sekä normaalissa tuotantokäytössä ja poikkeavissa tilanteissa. Suuriin konelinjoihin ja koneyhdistelmiin tehdään paljon muutoksia niiden käyttöaikana. Myös näissä tilanteissa on huolehdittava, että turvallisuus ei kärsi tai sitä ei huononnettaisi ja että koneen turvallisuus säilyy koneen koko käyttöaikana.

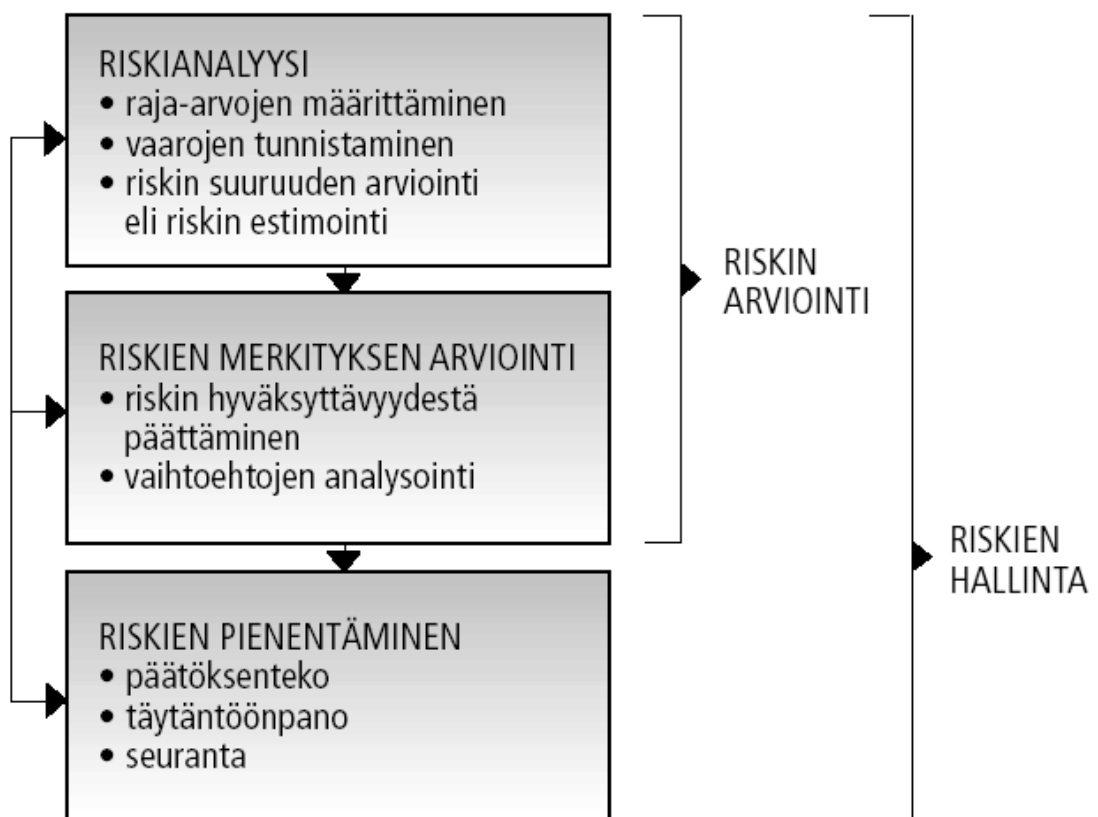
8.2 Riskien hallinta

Riskien hallinta on jatkuva prosessi, jota työpaikoilla käydään läpi jatkuvasti. Työntekijöillä on mahdollisuus tehdä työturvallisuushavaintoja ja – ilmoituksia, joiden jälkeen käydään turvavartteja, joissa käsitellään asiat ja pyritään ratkaisemaan tilanteet, jotta vastaavanlaisia vaaratilanteita ei enää syntyisi. Riskien hallinta koostuu useammasta eri osa-alueesta, jotka on esitelty kuvassa 3. Aluksi tehdään riskienarviointi, jonka jälkeen riskianalyysi, arvioidaan riskienmerkitys ja lopuksi pyritään pienentämään riskejä.

Riskillä tarkoitetaan haitallisen tapahtuman todennäköisyyttä ja vakavuutta, kun taas vaaralla on tekijä tai olosuhteen aiheuttama haitallinen tapahtuma. Turvallisuudella tarkoitetaan järjestelmän tilaa, jossa siihen liittyvät riskit ovat hyväksyttäviä. Riskien arvioinnin tärkein tarkoitus on arvioida mahdolliset riskit, joita voi syntyä ja jotka voivat aiheuttaa terveydellisiä haittoja tai vaarantaa työntekijöiden turvallisuuden. Riskianalyysi on osa riskein arviointia, jossa tarkastellaan raja-arvojen määrittämistä, vaarojen tunnistamista ja riskin suuruuden ja vakavuuden arvioimista. (Työsuojeluhallinnon www-sivut. Hakupäivä 12.11.2014)

Lainsäädännössä (mm. työturvallisuuslaissa) edellytetään, että työsuhteesta johtuvat riskit ovat mahdollisimman pienet ja että riskejä pyritään jatkuvasti pienentämään tai poistamaan kokonaan. Monilla työpaikoilla onkin otettu tavoitteeksi tapaturmattomat työolot eli tapaturmia ei satu (tavoite on 0 tapaturmaa).

Työympäristö Lappialla on hyvin suojattu ja suurimmat ja näkyvimvät riskit on poistettu. Työnantajalla eli Lappialla on kuitenkin vastuu tarkkailla laitteiden turvallisuutta jatkuvasti. Riskien arviointi on jatkuva prosessi ja sitä on päivitettävä jatkuvasti. Jos liian suuria riskejä ilmenee, on ne poistettava välittömästi. Parannuksia tehtäessä on huomioitava koneiden käyttäjät. He ovat nuoria ja osakseen kokemattomia, eivätkä välttämättä havaitse yhtä nopeasti mahdollista riskiä.



Kuva 1 Riskienhallinnan osa-alueet (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 10.11.2014.)

8.3 Riskien luokittelu ja toimenpiteet

Kun riskien arviointi on tehty ja vaarapaikat tunnistettu, aloitetaan niiden vakavuuden määrittäminen. Kuvassa 3 tämä on merkitty kohtaan riskien merkityksen arvioiminen. Arvioidessa otetaan huomioon, mitkä ovat riskien seuraukset ja kuinka todennäköisiä ne ovat. Riskien suuruus voidaan esittää numeraalisesti tai sanallisesti luokiteltuna. Tässä opinnäytetyössä käytettiin numeraalista luokittelua.

Riskien arviointi tehtiin sen hetkisillä tiedoilla, jotka opinnäytetyötä tehdessä oli käytettävissä. Laitteiden huolto- tai käyttöohjeita ei ollut suomeksi saatavilla, joka hankaloitti laajan ja monipuolisen riskien arvioinnin tekemisen. Riskien arviointi tehtiin tutkimalla laitteita ja miettimällä selkeimmät ja näkyvimvät ongelmapaikat, jotka saattaisivat aiheuttaa riskialttiita tilanteita. Myöskään ei ollut tietoja mahdollisista aikaisimmista tapaturmista, koska vastaavanlaista kokonaisuutta ei ollut aikaisemmin rakennettu.

Riskianalyysin tekeminen, kuva 3, aloitettiin arvioimalla koneiden mahdollisia aiheuttamia riskejä ja vaaratilanteita. Riskianalyysia tehdessä tuli ottaa huomioon käyttäjät, jotka tulevat olemaan nuoria opiskelijoita, joilla ei välttämättä ole minkäänlaista kokemusta kyseisistä koneista ja laitteista, jolloin niiden aiheuttamien vaarojen tunnistaminen voi olla haasteellista.

Riskien tunnistamisen jälkeen on mietitty riskien suuruus eli niiden merkitys (kuva 3) ja se, kuinka todennäköisiä ne ovat. Mitä suurempi todennäköisyys riskille on, niin sitä nopeammin mahdollinen riski on korjattava tai poistettava. Jos riskin todennäköisyys ja kriittisyys eivät ole suuria, että se on mainittu ja esitetty, jolloin noudatetaan yleistä työturvallisuutta kohteen kanssa työskennellessä. Jossain tapauksissa riskin ollessa kohtalainen, sitä ei tarvitse heti korjata tai poistaa, mutta se tulee ottaa huomioon ja yrittää poistaa, jos mahdollista.

Riskien arviointia on seurattava kuitenkin jatkuvasti ja puututtava heti mahdollisiin laiterikkoihin tai uusiin havaittuihin riskeihin. Riskien hallinta on yksi osa prosessin toimintaa ja opiskelijoita tulisi opastaa tunnistamaan mahdollisia riskejä ja ilmoittamaan niistä ohjaajille, jotta suurempia vahinkoja ei pääse syntymään. Mahdolliset turvavartit voitaisiin liittää osaksi opintoja, koska niitä käydään läpi oikeassakin työelämässä.

Tulee ottaa huomioon, että riskien arviointi on ryhmätyötä, johon osallistuvat kaikki prosessiin osallistuvat henkilöt. Jos toiminnassa huomataan poikkeavaa tai arvellaan jonkin osan tai laitteen olevan epäkunnossa, on siitä ilmoitettava välittömästi suurempine konerikkojen ja loukkaantumisten välttämiseksi. Kun riskejä arvioidaan ryhmässä, saadaan mukaan erilaisia näkökulmia ja kokemuksia sekä erilaista asiantuntemusta. Mitä enemmän henkilöitä on riskinarvioinnissa mukana, sitä objektiivisempaa arviointi on, koska se ei perustu vain yhden ihmisen mielipiteisiin. Tässä opinnäytetyössä riskien arviointi on tehty yksin, joten se on hyvin suppea näkemys riskeistä.

Kun on valittu käytettävä menetelmä riskien arvioinnin tekemiseen, on seuraavaksi varmistettava että riskien arvioinnin tekijällä on saatavilla kaikki tarpeelliset lomakkeet, tietokoneohjelmat tai muut apuvälineet käytettävissä luotettavan riskien arvioinnin tekemiseen. Jotta saadaan tehtyä luotettava sekä kattavan riskienarviointi se edellyttää, että käytössä on riittävästi arviointia tukevia tietolähteitä. Niitä ovat mm. konetta ja sen käyttöä koskevat säädökset ja standardit, turvallisuutta koskevat käsikirjat ja muut aiheeseen liittyvät julkaisut. Tiedot käsiteltävän koneen tai vastaavien koneiden mahdollisista virhetoiminnoista, aikaisemmin tehdyn vastaavanlaisen koneen suunnitelmista sekä käyttäjän asettamat vaatimukset. Lisäksi tiedot sattuneista tapaturmista ja vaaratilanteista on myös toimitettava asiakkaalle. (Siirilä & Kerttula, 2007, s. 48)

Koska opinnäytetyössä ei ollut vaadittavia dokumentteja kaikkiin laitteisiin saatavilla, on riskien arviointi tehty yleistä koneturvallisuutta ajatellen ja kattavamman riskien arvioinnin voi tehdä myöhemmässä vaiheessa, kun vaadittavat dokumentit on saatu Lap-pialle.

Riskien arvioinnin pisteyttämiseen käytettiin 3x3 luokittelua. Listasin aluksi kaikki laitteet ja vaiheet, joita rikastuksen murskaus puolella on. Sen jälkeen aloin listaamaan mahdollisia riskejä. Ensimmäisenä kohtana on murskeen lasku siiloon. Siinä voi olla vaarana murskeen tippuminen alla olevien henkilöiden päälle. Siilon aukko on huomattavan korkealla ja kiviä voi lennellä syystä tai toisesta ympärille. Riski on vakava, koska putoilevat kivet voivat aiheuttaa pahoja loukkaantumisia ja henkilöt ovat silloin vaarassa. Todennäköisyys tällaiselle riskille ei kuitenkaan ole kovin todennäköinen, koska murskeen nosto siiloon on suunniteltu hyvin jo laitekokonaisuuden suunnitteluvaiheessa. Näin ollen riskin vakavuus on 3 ja sen todennäköisyys 1, jolloin riski on 3 ja se on

kohtalainen riski. Se ei vaadi välitöntä poistamista tai korjaamista, mutta sitä on tarkkailtava ja mietittävä, voidaanko toiminto suorittaa vielä turvallisemmin.

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

Taulukko 2 Riskien pisteytys

Merkityksetön riski, 1 piste, on pienin olemassa oleva riski, joka ei kuitenkaan aiheuta vaaraa laitteiden käyttäjille, eikä se vaadi toimenpiteitä. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 10.11.2014)

Vähäisille riskeillä, 2 pistettä, tarkoitetaan riskejä, jotka eivät välttämättä tarvitse sen suurempia toimenpiteitä. Ne on hyvä huomioida ja tiedostaa, mutta niiden poistaminen ei ole välttämätöntä. Likaiset lattiat voivat olla tällainen riski ja siihen riittää yleisen siisteyden ylläpitäminen. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 10.11.2014)

Jos riskin pisteytys on 3 eli kohtalainen, tarkoittaa se sitä, että riskin aiheuttajaa on seurattava/valvottava ja arvioitava laitteen toimivuus uudestaan ja riskiä on vähennettävä. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 10.11.2014)

Riskin ylittäessä pistemäärän 4 on riski jo merkittävä. Silloin työskentelyä ei saisi aloittaa ennen kuin riskiä on pienennetty ainakin kohtalaiseen (3 pistettä) tai poistettu kokonaan. Jos työskentely on jo käynnissä, niin silloin tulisi harkita niiden keskeyttämistä, mutta jos se ei ole mahdollista, on riskin pienennys toteutettava kuitenkin mahdollisimman nopeasti. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 10.11.2014)

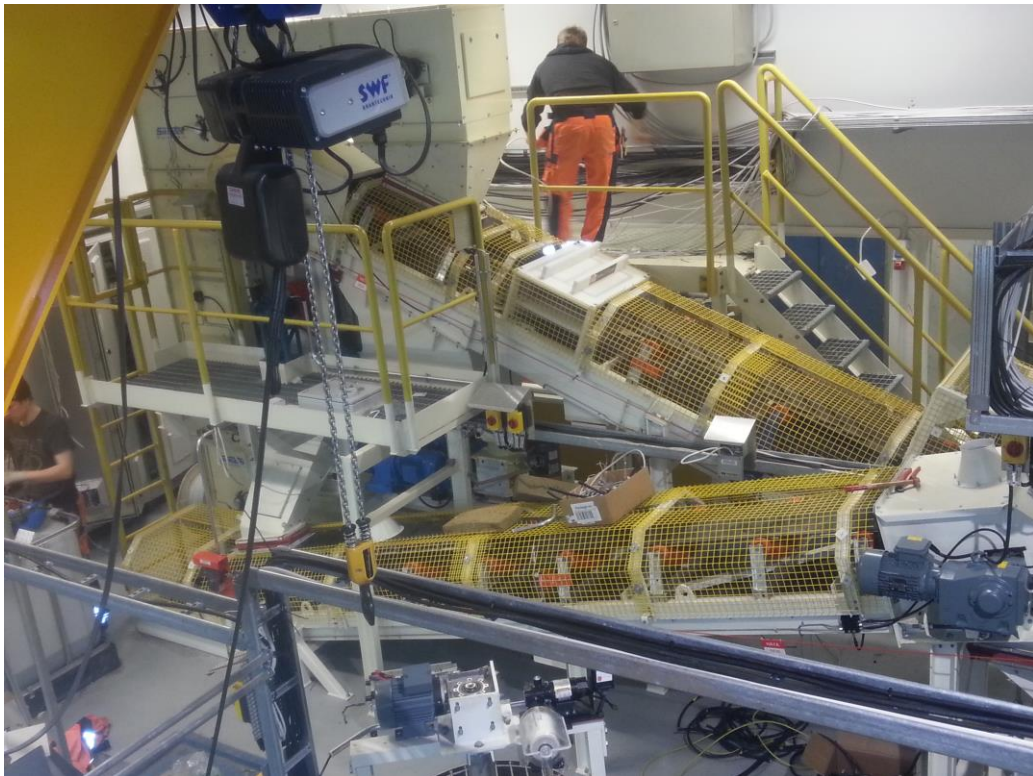
Sietämätön riski, eli pisteytyksessä 5 pistettä saanut riski, on poistettava välittömästi. Työskentelyä ei saa aloittaa ja jos työskentely on mahdollisesti käynnissä, on se pysäytettävä välittömästi. Jos riskiä ei saada pienennettyä, on työn teko kyseisessä laitteella kiellettyä. (Työsuojeluhallinnon www-sivut, hakupäivä 10.11.2014)

Taulukko 2 apuna käyttäen laskettiin riskeille pisteet. Yhtenä esimerkkinä voi esittää murskauspuolella olevat kuljettimet, jotka kuljettavat mursketta prosessissa eteenpäin. Niissä suurena ja jopa sietämättömänä riskinä on sormien litistyminen tai vaatteiden takertuminen pyörivään laitteistoon. Taulukosta 2 katsottiin, kuinka todennäköinen riski olisi, jonka jälkeen katsottiin, kuinka haitallinen kyseinen riski olisi. Vaatteiden takertuminen kuljettimiin on todennäköinen ja sen seuraukset olisivat vakavat, joten taulukosta 2 katsottiin kuinka monta pistettä riski saisi. Tässä tapauksessa se sai 5 pistettä, mikä tarkoittaa, että riski on sietämätön ja se on poistettava välittömästi. Riski on poistettu suojaamalla kuljetin ja näin on estetty vaatteiden takertuminen pyörivään kuljettimeen.



Kuva 2 Kuljetin ilman suojausta

Kuvasta 4 voi nähdä, kuinka helposti henkilö voi laittaa kätensä pyörivien osien väliin. Tämän kaltaisia rakennelmia tai kuljettimia ei saa olla esillä, koska ne aiheuttavat sietämättömän riskin (5 pistettä).



Kuva 3 Suojattu kuljetin

Kuvassa 5 kuljettimet on nyt suojattu verkoilla, joilla estetään pienikin mahdollisuus saada käsi pyörievien osien väliin. Verkkoja ei saa aukaistua ruuvaamalla, millä on pyritty varmistamaan se, että suojuuksia ei pysty avaamaan nopeasti, ja ne onkin tarkoitus poistaa ainoastaan huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

8.4 Muut riskit

Riskeillä ja vaaroilla ei pelkästään tarkoiteta laitteiston ja prosessin toiminnan aiheuttamia riskejä. Erilaisia vaaroja aiheuttavat myös hengitettävä ilma, meteli, värinä ja alueen siisteys. Työskentelytilat tulee pitää mahdollisimman siistinä, jotta turhilta liukastumisilta ja loukkaantumisilta vältyttäisiin. Rikastusprosessissa käytetään paljon vettä ja tuleekin kiinnittää huomiota, että lattiatasot pysyvät siistinä ja kuivina. Ylimääräiset murskeet, lohkarieet ja mahdolliset vesilammikot on puhdistettava välittömästi. Myöskään korkealla noustessa työskentelytasoilla ei saa säilyttää ylimääräisiä tavaroita, vaan niille on osoitettava omat säilytyspaikat. Työskentelytila on pieni ja ahdas, jotta kulkeminen siellä on hyvin tarkkaa ja suojakypärän pitäminen pakollista.

Henkilökohtaisten suojavarustusten pitäminen on ehdottoman tärkeää. Hallissa työskennellessä pitää pukeutua asiallisiin työhaalareihin, joiden alla ei saa pitää huppareita

yms. ”roikkuvia” vaatteita. Hupullisten vaatteiden pitäminen vaarantaa henkilön turvallisuutta, koska huppu tai hupun narut voivat takertua pyöriviin laitteisiin. Pitkät hiukset on myös ehdottomasti pidettävä kiinni, koska niiden takertuminen on myös oma riskinsä. Suojakengät ovat pakolliset hallissa työskennellessä, koska ne suojaavat kolhuilta ja ne eivät luista yhtä hyvin liukkailla lattioilla kuin esimerkiksi tavalliset lenkkarit. Suojakäsineiden käyttäminen on myös suositeltavaa ja huoltotöissä pakollista. Hyvä olisi-kin, jos henkilöiden käytössä olisi työkäsineiden lisäksi viiltosuojahanskoja, jotka ovat turvallisemmat huoltotöitä tehdessä. Prosessin ollessa käynnissä, on salissa valtava meteli, joka ylittää 85 desibelin rajan. Silloin kuulosuojainten käyttäminen on pakollista, koska 85db rajan ylittävän metelin on todettu huonontavan kuuloa pysyvästi.

9 POHDINTA

Oman haasteensa opinnäytetyötä tehtäessä oli tiedon niukkuus. Huolto- ja käyttöohjeita ei ollut saatu dokumentoitua suomen kielellä, mikä aiheutti sen, että riskien arviointia tehdessä ei pystynyt ottamaan kaikkia asioita huomioon. Myöskään CE-merkintöjen hankkiminen ei onnistunut kyseisten dokumenttien puuttuessa. Jos riskienanalyysin haluaa tehdä uudelleen ja hankkia CE-merkinnät, on se tehtävä vasta sen jälkeen, kun kaikki dokumentit on saatavilla. Oman haasteensa toi myös aikataulu, koska itse Pilot - rikastamo ei ollut syksyllä valmistunut, jolloin opinnäytetyötä alettiin tekemää. Aikaa meni paljon odotellessa koneiden osien ja laitteiden saapumista. Kun koneet ja laitteet vihdoin saapuivat, oli työmaalla hankalaa tehdä riskien arviointia, koska työskentely tilat ovat ahtaat ja siellä oli paljon työntekijöitä rakentamassa linjastoa.

Opinnäytetyön tekeminen oli muuten hyvin mielenkiintoinen kokemus ja se antoi käsitystä, millaisia mahdolliset tulevaisuuden työkuvat voivat olla. Tuotantotalouden insinöörit joutuvat työssään käymään paljon erilaisia dokumentteja läpi, joten tämä antoi hyvän kokemuksen ja käsityksen, millaista sellainen työskentely on. Oli hienoa päästä jo alusta saakka näkemään, kuinka rikastamo syntyi rakennusvaiheesta toimivaan kokonaisuuteen. Olisi ollut hyvä, jos dokumentteja olisi saatu sitä mukaan, kun jokin vaihe linjastosta valmistui, mutta Lappialla ei ollut resursseja siihen toteutukseen.

Uskon todella paljon, että Tornion Lappian RikasTek- hanke tulee olemaan menestys, koska kiinnostus kaivosalan opintoihin on suuri. Vastaavanlaista opetusta ei ole aikaisemmin ollut tarjolla nuorille opiskelijoille, ja tämä hanke avaakin paljon uusia mahdollisuuksia.

Opinnäytetyön teossa olisi voinut onnistua paremminkin, jos olisi saanut sille enemmän aikaa. Pohtiessani, kuinka työssä olisi voinut onnistua paremmin, huomasin että työ olisi ollut järkevämpää aloittaa joko vuoden aikaisemmin tai vuoden myöhemmin, eli silloin kun hankkeesta on päätetty ja tarvittavan laitteiston hankkiminen on alkanut tai vaihtoehtoisesti vasta siinä vaiheessa, kun koko linjasta on jo valmistunut ja on toiminnassa. Silloin olisi saanut paremmin hankittua tarvittavaa materiaalia, aikaa ja resursseja olisi varmasta ollut enemmän saatavilla opinnäytetyötä varten. Nyt se tuntui jäävän hieman kesken ja keskittyvän ainoastaan riskien arviointiin ja sen selvittämiseen.

10 LÄHTEET

Ammattiopisto Lappian RikasTek www-sivut, hakupäivä 10.10.2014

<[http://www.lappia.fi/news/Rikastustekniikan-koulutuskeskus-%E2%80%93hanke-\(RikasTek\)/cnkjdpw/17268847-cfb5-465a-8ec7-ba8bc2ce7d15](http://www.lappia.fi/news/Rikastustekniikan-koulutuskeskus-%E2%80%93hanke-(RikasTek)/cnkjdpw/17268847-cfb5-465a-8ec7-ba8bc2ce7d15)>

CE-merkintä – avain Euroopan markkinoille, Euroopan komission www-sivut, hakupäivä, 22.10.2014

< https://www.tem.fi/files/27583/100429_CE_FlyerDINLang_economy_FI_cos.pdf>

Työsuojeluhallinnon www-sivut, Riskienarviointi, hakupäivä 24.3.2014

<<http://www.tyosuojelu.fi/fi/riskienarviointi>>

Työ- ja elinkeinoministeriön www-sivut, Kaivosteollisuus, hakupäivä 21.5.2014

<<https://www.tem.fi/yrietykset/kaivosteollisuus>>

Työturvallisuuskeskus TTK www-sivut, Riskienarviointi, hakupäivä 12.2.2014

<<http://www.ttk.fi/riskienarviointi>>

Hietalahti, Sami, 2014, Projektipäällikkö, Ammattiopisto Lappia, Haastattelu 12.2.2014

Hakanpää, Antero & Lappalainen, Pekka 2011. Kaivos- ja louhintatekniikka, 2.painos.

Opetushallinto, Helsinki.

Siirilä, Tapio & Kerttula, Tuiri 2007. Koneturvallisuuden perusteet, Opiks-Tiimi Oy,


Espoo.

Ammattiopisto Lappian RikasTek –intranet www-sivut, hakupäivä 11.11.2013.

Suomen Standardisoimisliiton SFS:n www-sivut, hakupäivä 19.4.2014

< http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/sfs_en_iso>

11 LIITTEET

	VAKAVUUS	TODENNÄKÖISYYS	TYÖN TURVALLISUUSANALYYSI	Analyysin pvm: Liite Luonnos Sivut 33(39)
	1= VÄHÄINEN 2= HAITALLINEN 3= VAKAVA	1= EPÄTODENNÄKÖINEN 2= MAHDOLLINEN 3= TODENNÄKÖINEN	Kohde: RikasTek Työ: Riskien arviointi Laatijat: HSa	

Prosessin osa	Vaara	Vaaran syy	vakavuus	todennäköisyys	riski	Parannustoimenpiteet
Murskeen lasku siiloon	Putoilevat kivet	Huono nosti Nostolaitteen hajoaminen	3	1	3 Kohtalainen riski	- Nostoaukko rajataan. Rajatun alueen sisäpuolella ei saa noston aikana olla henkilöitä - Varmistetaan kiinnitykset
Elevaattori	Puristuminen huoltotöissä	Elevaattori lähtee liikkeelle kesken huoltotöiden	3	1	2 Vähäinen riski	- Turvalukitus - Nollaenergiatila - Koneen käydessä suojusten oltava ehdottomasti paikoillaan
	Sähköisku	Sähkölaitteiden vaurioituminen	3	1	3 Kohtalainen riski	- Yleinen sähköturvallisuus
	Palovamma	Kitkasta tai moottorin ylikuumentumisesta johtuva osien kuumentuminen	2	1	2 Vähäinen riski	- Henkilökohtaisten suojainten käyttö

Prosessin osa	Vaara	Vaaran syy	vakavuus	todennäköisyys	riski	Parannustoimenpiteet
	Kuulovaurio	Liikkuvien osien ja jauhatuskuorman aiheuttama melu	2	2	3 Kohtalainen riski	- Henkilökohtaisten suojainten käyttö
	Hengityselinsairaudet	Ilmassa oleva kivi-pöly	2	2	3 Kohtalainen riski	- Tilassa pölynpoistolaitteisto - Tarvittaessa henkilökohtainen hengityssuojaus
	Liukastuminen	Lattialla oleva pöly ja murske	1	3	3 Kohtalainen riski	- Työskentely-ympäristö pidettävä siistinä - Turvakengät
Syötesiilo	Takertuminen pyöriiviin osiin	Suojasten purku kunnossapidon yhteydessä	2	1	2 Vähäinen riski	- Turvalukitus - 0- energiatila - Koneen käydessä suojainten oltava ehdottomasti paikoillaan - Pitkät hiukset pidettävä kiinni - Ei roikkuvia vaatekappaleita
	Siilo menee tukkoon	Liian isojo kiviä	2	2	3 Kohtalainen riski	- Siilon tukkeutuessa turvalukitukset päälle ennen puhdistusta - Jatkokädet avuksi
Täryvälppä	Käsien tai sormien litistyminen osien väliin	Suojasten purku kunnossapidon yhteydessä	2	1	2 Vähäinen riski	- Turvalukitus - 0- energiatila - Koneen käydessä suojausten oltava ehdottomasti paikoillaan

Prosessin osa	Vaara	Vaaran syy	vakavuus	todennäköisyys	riski	Parannustoimenpiteet
	Sähköisku	Sähkölaitteiden vaurioituminen	3	1	3 Kohtalainen riski	- Yleinen sähköturvallisuus
	Hengityselinsairaudet	Ilmassa oleva kivipöly	2	2	3 Kohtalainen riski	- Tilassa pölynpoistolaitteisto - Tarvittaessa henkilökohtainen hengityssuojaus
	Liukastuminen	Lattialla oleva pöly ja lieju	1	3	3 Kohtalainen riski	- Työskentely-ympäristö pidettävä siistinä - Turvakengät
Leukamurskain	Takertuminen pyöriiviin osiin Sormien litistyminen	Puutteellinen suojaus	3	2	4 Merkittävä riski	- Koneen käydessä suojausten oltava ehdottomasti paikoillaan - Pitkät hiukset pidettävä kiinni - Ei roikkuvia vaatekappaleita - Jos esim. puhdistettaessa purettava suojauksia → Turvalukitus
	Sähköisku	Sähkölaitteiden vaurioituminen	3	1	3 Kohtalainen riski	- Yleinen sähköturvallisuus
Kestomagneetti	Sydänkohtaus	Kestomagneetti aiheuttaa sydämentahdistimeen häiriön	3	1	2 Vähäinen riski	- Henkilöä, jolla on sydämentahdistin varoitetaan laitteesta - Laite merkitään varoitusmerkillä

Prosessin osa	Vaara	Vaaran syy	vakavuus	todennäköisyys	riski	Parannustoimenpiteet
Hihnakuuljetin	Takertuminen pyöriviin osiin, sormien litistyminen	Käsi laitetaan pyörivään kuljettimeen	3	1	2 Vähäinen riski	- Turvalukitus - Kuljettimen liikkussa käsien laittaminen koneeseen kielletty
	Putoaminen hoitotasolta Kaatuminen portaissa	Kompastuminen tai liukastuminen	2	2	3 Kohtalainen riski	- Kaiteet asianmukaiset - Hoitotasot ja portaat pidettävä puhtaana, eikä niissä saa säilyttää tavaroita - Portaissa kulkiessa aina vähintään yksi käsi kiinni kaiteessa - Ei juoksemista tasoilla tai portaissa
	Sähköisku	Sähkölaitteiden vaurioituminen	3	1	3 Kohtalainen riski	- Yleinen sähköturvallisuus
Hihnavaaka	Takertuminen pyöriviin osiin, sormien litistyminen	Käsi laitetaan hihnavaakalle	2	1	2 Vähäinen riski	- Estetään pääsy
Täryseula	Käsien tai sormien litistyminen	Liikkuvat osat	2	1	2 Vähäinen riski	- Turvalukitus - 0- energiatila - Koneen käydessä suojusten oltava paikoillaan
	Sähköisku	Sähkölaitteiden vaurioituminen	3	1	3 Kohtalainen riski	- Yleinen sähköturvallisuus

Prosessin osa	Vaara	Vaaran syy	vakavuus	todennäköisyys	riski	Parannustoimenpiteet
	Palovamma	Kitkasta tai moottorin ylikuumentumisesta johtuva osien kuumentuminen	2	1	2 Vähäinen riski	- Henkilökohtaisten suojausten käyttö
	Hengityselinsairaudet	Ilmassa oleva kivipöly	2	2	3 Kohtalainen riski	- Tilassa pölynpoistolaitteisto - Tarvittaessa henkilökohtainen hengityssuojaus
	Kuulovaurio	Laitteen toimintatavasta johtuva melu	2	2	3 Kohtalainen riski	- Henkilökohtaisten suojausten käyttö
Valssimurskain	Takertuminen pyöriviin osiin Käsien tai sormien litistyminen	Suojausten purkaminen esim. puhdistusta varten	2	1	2 Vähäinen riski	- Turvalukitus - 0- energiatila - Koneen käydessä suojausten oltava ehdottomasti paikoillaan - Pitkät hiukset pidettävä kiinni - Ei roikkuvia vaatekappaleita
	Sähköisku	Sähkölaitteiden vaurioituminen	3	1	3 Kohtalainen riski	- Yleinen sähköturvallisuus
	Hengityselinsairaudet	Ilmassa oleva kivipöly	2	2	3 Kohtalainen riski	- Tilassa pölynpoistolaitteisto - Tarvittaessa henkilökohtainen hengityssuojaus - Eri kemikaaleja käsiteltäessä asianmukainen suojautuminen

Prosessin osa	Vaara	Vaaran syy	vakavuus	todennäköisyys	riski	Parannustoimenpiteet
	Liukastuminen	Lattialla oleva pöly ja lieju	1	3	3 Kohtalainen riski	- Työskentely-ympäristö pidettävä siistinä -Turvakengät
Kartiomurskain	Takertuminen pyöriiviin osiin Käsien tai sormien litistyminen	Suojausten purku esim. kunnossapitoa tai puhdistusta varten	2	1	2 Vähäinen riski	- Koneen käydessä suojausten oltava ehdottomasti paikallaan - Pitkät hiukset pidettävä kiinni - Ei roikkuvia vaatekappaleita - Jos esim. puhdistettaessa purettava suojauksia → Turvalukitus
	Sähköisku	Sähkölaitteiden vaurioituminen	3	1	3 Kohtalainen riski	- Yleinen sähköturvallisuus
	Hengityssairaudet	Ilmassa oleva kivipöly	2	1	2 Vähäinen riski	- Tarvittaessa henkilökohtainen hengityssuojaus
Kuppikuljetin	Takertuminen pyöriiviin osiin	Roikkuvat vaatekappaleet Pitkät hiukset Huoltotyöt	2	1	2 Vähäinen riski	- Henkilökohtaisten suojainten käyttö - Turvalukitus - Koneen käydessä suojainten oltava ehdottomasti paikallaan

Prosessin osa	Vaara	Vaaran syy	vakavuus	todennäköisyys	riski	Parannustoimenpiteet
	Hengityselinsairaudet	Ilmassa oleva kivipöly	2	2	3 Kohtalainen riski	- Tilassa pölynpoistolaitteisto - Tarvittaessa henkilökohtainen hengityssuojaus
Hihnakuuljetin	Takertuminen pyöriviin osiin	Pitkien hiusten pitäminen auki Roikkuvat vaatekappaleet	2	1	1 Vähäinen riski	- Koneen käydessä suojausten oltava ehdottomasti paikoillaan - Pitkät hiukset pidettävä kiinni - Ei roikkuvia vaatekappaleita
	Sähköisku	Sähkölaitteiden vaurioituminen	3	1	3 Kohtalainen riski	- Yleinen sähköturvallisuus
	Hengityselinsairaudet	Ilmassa oleva kivipöly Suotimeen mahdollisesti kertyvät rikastuskemikaalit	2	2	3 Kohtalainen riski	- Tilassa pölynpoistolaitteisto - Tarvittaessa henkilökohtainen hengityssuojaus