KONETYÖTURVALLISUUS TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULUN KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN LABORATORIOSSA

Jani Grönlund

Opinnäytetyö
Marraskuu 2015
Kone – ja Tuotantotekniikka
Tuotantotalous

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja Tuotantotekniikka
Tuotantotalous

GRÖNLUND, JANI:
Konetyöturvallisuus Tampereen ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan laboratoriossa

Opinnäytetyö 32 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Marraskuu 2015

Työturvallisuus on nykypäivänä erittäin tärkeä osa-alue tuotannossa, koska sillä hallitaan turvallisuutta työpaikalla. Hyvällä perehdytyksellä voidaan ehkäistä mahdollisia työtapaturmia tehokkaasti. Lainsäädännöillä ja ohjeistuksilla luodaan turvallinen työilmapiiri. Työturvallisuudella turvataan työntekijöiden työkyky työympäristössä. Työturvallisuus tulee ottaa vakavasti työpaikoilla, sekä sitä koskevia asioita ja lainsäädäntöjä tulee noudattaa huolella.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia konetyöturvallisuutta Tampereen ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan laboratoriossa ja tehdä siitä ohjeistus turvalliseen työskentelyyn koneiden parissa. Samalla tutkittiin työturvallisuutta yleisesti teoreettisella tasolla. Kokonaisuutena tarkoitus oli rakentaa kattava opas työturvallisuuden maailmaan. Tarkoitus oli myös tehdä kone- ja tuotantotekniikan laboratorion laitteiden kylkeen pikaohjeistus turvalliseen työskentelyyn.

Työssä kerrotaan kuinka operoida kone- ja tuotantotekniikan laboratorion laitteita turvallisesti, sekä mitä asioita tulee ottaa huomioon laitteiden ympäristössä. Konetyöturvallisuus paranee ohjeita noudattamalla.

Opinnäytetyön ansiosta Tampereen ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan laboratorio saa käyttöön kattavan ohjeistuksen laitteiden turvalliseen käyttöön. Kyseisellä ohjeistuksella voidaan ehkäistä mahdollisia työtapaturmia tehokkaasti. Samalla laitteet saavat kylkeensä pikaohjeistuksen konetyöturvalliseen käyttöön. Opinnäytetyön pohjalta voidaan opiskelijoille näyttää ja opettaa konetyöturvallisuutta. Näin opiskelijat oppivat jo koulussa työturvallisuuden perusteet ja hyötyvät kyseisistä asioista myös työelämässä.

Asiasanat: työturvallisuus, konetyöturvallisuus, työsuojelu

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Mechanical and Production Engineering
Production Economics

GRÖNLUND, JANI:
Machine safety at Tampere University of Applied Sciences mechanical- and production laboratory

Bachelor's thesis 32 pages, appendices 3 pages
November 2015

Work safety is a very important area nowdays, because it is used to control safety at the workplace. With good orientation it is possible to prevent possible accidents at the workplace more efficiently. Legislation and instructions are used to create a secure environment to work. Safety is used to protect the employees ability to work at the working environment. Work safety should be taken seriously at the workplace, as well as matters and legislations of it must be followed carefully.

The purpose of this thesis was to examine the machine safety at the Tampere University of Applied Sciences mechanical and production laboratory and also make instructions to work safely with the machines. Likewise, the intention was to make a comprehensive guide about the work safety. The intention was also to make quick instructions to the side of the machines at the laboratory. These instructions show how person can operate the machines more safely. Instructions show step by step how to work safely around the machines and how to use machines more safely.

With the thesis Tampere University of Applied Sciences mechanical and production laboratory receives comprehensive guide for using machines more safely. That guidance may prevent possible work-related injuries more effectively. Thesis allows students to learn machine safety at the work enviroment. Students also benefit learning about the work safety in their future work.

Key words: safety, machine safety, health and safety

SISÄLLYS

1 JOHDANTO ... 6
2 TYÖTURVALLISUUS ... 7
2.1 Työsuojelu ... 7
2.2 Organisaation vastuut ja toiminnat ... 8
2.2.1 Johdon vastuu ... 8
2.2.2 Ylimmän johdon vastuu ... 8
2.2.3 Keskijohdon vastuu ... 8
2.2.4 Työnjohdon vastuu ... 8
2.2.5 Työntekijän vastuu ... 9
2.3 Työsuojelunyhteistoiminta ... 9
2.3.1 Työsuojelupäällikkö ... 10
2.3.2 Työsuojelupäällikkö ... 10
2.3.3 Työsuojelutoimikunta ... 10
2.4 Työterveyshuolto ... 10
2.5 Työtapaturmat ja niiden ehkäisy ... 11
2.5.1 Työtapaturmien ehkäisy ... 12
2.5.2 Tapaturmat Suomessa ... 12
2.6 Työtapaturma-case ... 13
2.6.1 Työtapaturman kulku ... 13
2.6.2 Tapaturman seuraukset ... 13
2.6.3 Perehdytys ja ohjeistus ... 13
2.6.4 Yhteenveto ... 14
2.7 Koulutukset ... 14
2.7.1 Työturvallisuuskortti ... 14
2.7.2 Tulityökortti ... 15
2.8 Työsuojaimet ... 15
2.8.1 Työvaatetus ... 15
2.8.2 Turvakengät ... 15
2.8.3 Kuulosuojaimet ... 16
2.8.4 Suojalasit ... 16
3 LAINSÄÄDÄNTÖ ... 17
3.1 Työnantajan yleisimmät velvollisuudet ... 17
3.1.1 8 § Työnantajan yleinen huolehtimisvelvoite ... 17
3.1.2 10 § Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi ... 18
3.1.3 11 § Erityistä vaaraa aiheuttava työ ... 18
3.1.4 12 § Työympäristön suunnittelu ... 18

3.1.5 14 § Työntekijälle annettava opetus ja ohjaus 18
3.2 Työntekijän velvollisuudet ja oikeus työstä pidättäytymiseen 19
3.2.1 18 § Työntekijän yleiset velvollisuudet 19
3.2.2 23 § Työntekijän työstä pidättäytyminen 19
3.3 Koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden turvallisuus 19
3.3.1 41 § Koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden käyttö 19
4 TAMK:N KONE- JA TUOTANTOTEKIINKAN LABORATORION LAITTEISTO 21
4.1 EMCO Maxxturn 65 21
4.2 Bridgeport VMC 600 22
4.3 ABB IRB 140 23
4.3.1 Turvallisuus 24
4.4 Työsuojaimet 25
5 TYÖSKENTELY TAMK:N KONELABORATORIOSSA 26
5.1 Laitteiden konetyöturvallinen käyttö 26
5.1.1 Suojavarustus 26
5.2 Yleinen konetyöturvallisuusohjeistus 26
5.2.1 Aloitus 27
5.2.2 Käytön aikana 27
5.2.3 Lopettaminen 28
5.3 Teollisuusrobotin yleinen työturvallisuusohje 28
6 POHDINNAT 30
LÄHTEET 31
LIITTEET 33
Liite 1. EMCO Maxxturn 65 33
Liite 2. Bridgeport VMC 600 34
Liite 3. ABB IRB 140 35

1 JOHDANTO

Lain mukaan työnantaja vastaa kaikesta työpaikan työturvallisuudesta ja työsuojelusta. Tämä pätee myös kouluissa. Opinnäytetyön aiheena on konetyöturvallisuus ja sen toteutuminen Tampereen ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan laboratoriossa. Opinnäytetyön sisältö koostuu teoriasta, lainsäädännöstä, laiteturvallisuudesta, laboratorion laitteiston turvallisesta käyttämisestä ja yhteenvedosta. Tavoitteena on saada kattava tietopaketti työturvallisuudesta, ja miten sitä toteutetaan sekä ohjeistetaan Tampereen ammattikorkeakoulussa kone- ja tuotantotekniikan laboratoriossa. Opinnäytetyössä käydään läpi laboratoriossa olevien laitteiden konetyöturvallisuus sekä perehdytys turvalliseen työskentelyyn. Tarkoituksena on, kuinka ohjeistuksen avulla voidaan ennaltaehkäistä tapaturmia ja vaaratilanteita. Tutkimustyö on tehty asiantuntijoiden, omien havaintojen ja haastatteluiden, sekä kirjallisen ja virtuaalisen aineiston pohjalta.

2 TYÖTURVALLISUUS

Työturvallisuus on työpaikan turvallisuuden hallitsemista. Työsuojelun avulla toteutetaan työturvallisuutta ja kyseistä toimintaa ohjaa työturvallisuuslaki sekä työterveyshuoltolaki. Työturvallisuutta tarvitaan turvaamaan työntekijän työ- ja toimintakyky, ennakoimaan mahdollisia työtapaturma ja ehkäisemään niitä, kehittämään työympäristöä ja niin edelleen. Työturvallisuutta koskevat asiat tulee tehdä huolella ja lakipykäliä noudattaen, koska vastuu työpaikalla on työnantajalla.

2.1 Työsuojelu

Työsuojelun tavoitteena on mahdollistaa turvalliset työolot ja ylläpitää työntekijöiden työkykyä. Työsuojelun prosessissa työympäristöä tarkkaillaan, pyritään ennakoimaan muutokset ja niiden vaikutukset ja korjaamaan epäkohdat. Työsuojelulla pyritään tunnistamaan erilaiset turvallisuus- ja terveysvaarat. Työsuojelun merkitystä ja arvostusta voidaan parantaa johdon ja henkilöstön työsuojeluasenteita kehittämällä. Tehokas työsuojelu on organisoitua ja perustuu työpaikan vaarojen arviointiin, ennakointiin, ehkäisemiseen ja yhteistyössä tehtyihin suunnitelmiin.

Työsuojelu koskee kaikkia työpaikalla työskenteleviä. Jokaisen on työpaikalla tiedostettava oman työnsä ja työympäristönsä riskit ja tiedettävä miten niiltä suojaudutaan. Jokaisella on velvollisuus noudattaa työpaikalla laadittuja turvallisuusohjeita, ottamaan huomioon riskitekijät ja ilmoittamaan työympäristössään havaitsemistaan epäkohdista ja puutteista esimiehelleen, työsuojeluvastaavalle tai työsuojeluvaltuutetulle. Työsuojellullisten asioiden huomioon ottaminen ja kehittäminen osoittavat hyvää ammattitaitoa. Esimiesten on pidettävä huolta siitä, että työntekijät saavat tietää ajoissa työtehtäviänsä ja työpaikkaansa koskevat muutokset, näin pystytään informoimaan työntekijöitä mahdollisista uusista riskitekijöistä ja ehkäisemään riskejä. Työnopastuksella työsuojeluasioissa on tärkeä merkitys.

Esimiehillä on työpaikoilla toiminnallinen ja taloudellinen vastuu ja he myös pitävät päätösvaltaa työsuojeluasioissa. He arvioivat esitettyjen työsuojelutoimien tärkeyden, päättävät sekä vastaavat toteutuksesta ja mahdollisesti tarvittavista voimavaroista. Työsuojeluhenkilöstö toimii yhteistyössä esimiesten ja työntekijöiden sekä työterveyshuollon kanssa. (Työturvakeskus 2014, 1; Työsuojelulla hyvinvointia ja tulosta 2006, 9)

2.2 Organisaation vastuut ja toiminnat

Työsuojelua johdetaan kuin muutakin toimintaa yhteistyössä henkilöstön kanssa. Organisaation eri portailla on erilaisia työsuojelullisia vastuita. On tärkeää että johto on sitoutunut työsuojeluun, koska tällä tavoin työsuojelua tarkastellaan osana kaikkia toimia, joilla yritetään varmistaa tuotannon hallinta, sekä sen häiriötön sujuminen ja laadulliset vaatimukset.

Laki velvoittaa työnantajaa huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä töissä. Työnantajan on organisaatiossa jatkuvasti valvottava työympäristöä, työyhteisön tilaa, työtapojen turvallisuutta ja lisäksi myös tarkkailtava jo toteutettujen toimenpiteiden vaikutusta turvallisuuteen ja terveyteen. (Työsuojelun perusteet 2009, 16)

2.2.1 Johdon vastuu

Organisaatiossa johdon vastuulla on työnantajalle kuuluva ylin päätäntävalta. Johto voi delegoida vastuuta alemmille johtoportaille, eli esimieskunnalle. Ylin johto, keskijohto ja työnjohto muodostavat esimieskunnan. (Työsuojelun perusteet 2009, 16)

2.2.2 Ylimmän johdon vastuu

Ylimmän johdon vastuulle kuuluvat työsuojelun esimieskunnan valinta ja työsuojeluun yleisesti liittyvien toimeenpanomääräysten antaminen. Ylin johto valvoo esimiesten työtä, että töitä johdetaan ja valvotaan työpaikalla työturvallisuuden edellyttämällä tavalla. Valvonnan avulla ylin johto on perillä annettujen määräysten toimeenpanosta. (Työsuojelun perusteet 2009, 16)

2.2.3 Keskijohdon vastuu

Keskijohdon esimiehet työskentelevät ylimmän johdon alaisuudessa, siten että heillä on myös esimiesasemassa olevia alaisia. Keskijohdon tehtäviin ja vastuihin kuuluvat työturvallisuusohjeiden laatiminen ja tiedottaminen, laitehankinnat ja valvonta, työturvallisuusvalvonnan organisointi ja yleisen työturvallisuusinformaation välittäminen eteenpäin organisaatiossa. (Työsuojelun perusteet 2009, 16)

2.2.4 Työnjohdon vastuu

Työnjohtoon kuuluvat henkilöt johtavat ja valvovat työntekijöiden työtä. Työnjohtoon kuuluvat työnjohtajat ja työmaapäälliköt. Heidän työsuojelullisiin tehtäviinsä ja velvoit-

teisiinsa kuuluvat valvontaan liittyvät asiat ja työntekijöille opetettavat asiat. Valvonta ja opetus kohdistuvat työympäristöön, työkoneisiin ja laitteisiin, työmenetelmiin ja työtapoihin, ryhmien väliseen toimintaan sekä henkilöiden toimintaan. (Työsuojelun perusteet 2009, 16-17)

2.2.5 Työntekijän vastuu

Lainsäädäntö velvoittaa työntekijöitä toimimaan aktiivisesti työsuojeluasioissa, joten työntekijä ei ole pelkästään työsuojelun kohteena. Työntekijöiden tulee noudattaa johdon antamia määräyksiä ja ohjeita sekä noudatettava erityistä huolellisuutta, yleistä järjestystä ja varovaisuutta työn ja työolojen edellyttämällä tavalla. Heidän tulee huolehtia kaikin käytettävissä olevin tavoin itsensä ja muiden terveydestä ja turvallisuudesta työpaikalla. (Työsuojelun perusteet 2009, 17)

2.3 Työsuojelunyhteistoiminta

Yrityksen työsuojeluorganisaation tärkein ja keskeisin tehtävä on hahmottaa ja hallita työsuojelun kokonaisuus. Suunnitelmia laadittaessa ja hoidattaessa käytännön tehtäviä on otettava organisaatiossa huomioon eri ryhmien tarpeet. Laki velvoittaa yhteistyöhön organisaatiossa. Työsuojelunyhteistoiminnassa löytyy erilaisia henkilöitä ja ryhmiä, joilla on työsuojelullisia vastuita organisaatiossa. Kyseiset henkilöt edustavat eri ryhmiä organisaation sisällä. (Työsuojelun perusteet 2009, 18)

Työpaikalla työsuojeluyhteistoiminnassa käsiteltäviä asioita ovat mm.

- Työntekijöiden turvallisuutta ja terveyttä koskevat asiat esim. tapaturmavaarat sekä niiden ehkäiseminen ja työergonomia.
- Työn ja työpaikan vaarojen ja riskien arvioiminen sekä työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen vaikuttavat seikat.
- Työntekijöiden turvallisuuteen, terveyteen ja työkykyyn vaikuttavat työn järjestelyyn ja mitoitukseen liittyvät asiat.
- Työntekijöiden koulutuksen, ohjauksen ja perehdyttämisen toteutustapa ja seuranta.
- Työkykyä ylläpitävään toimintaan liittyvät asiat.

- Työhön, työympäristöön ja työyhteisön tilaan liittyvät, työn turvallisuutta ja terveysvaikutuksia kuvaavat tilasto- ja muut seurantatiedot.
  (Työsuojelutoiminta 2012, 4; Työturvallisuuskeskus 2014)

2.3.1 Työsuojelupäällikkö

Työsuojelupäällikkö edustaa organisaatiossa työnantajaa. Kyseisen henkilön tulee olla perehtynyt työsuojelua koskeviin määräyksiin, lainsäädäntöihin, säännöksiin ja ohjeisiin. Hänellä tulee myös olla riittävät edellytykset tehtäviensä hoitamiseen. Hänen tehtävänään on avustaa työnantajaa ja esimiehiä tehtävissä, jotka liittyvät työsuojeluun ja sen asiantuntemuksen hankintaan ja yhteistyöhön organisaatiossa työntekijöiden sekä työsuojeluviranomaisten kanssa. (Työsuojelun perusteet 2009, 19)

2.3.2 Työsuojelupäällikkö

Työpaikassa jossa työskentelee vähintään 10 työntekijää, on työntekijöiden valittava keskuudestaan työsuojeluvaltuutettu ja kaksi varatyösuojeluvaltuutettua edustamaan työntekijöitä työsuojelua koskevassa yhteistoiminnassa sekä olemaan yhteydessä työnsuojeluviranomaisiin. Työsuojeluvaltuutetun on perehdyttävä työsuojelua koskeviin määräyksiin, ohjeisiin, säännöksiin ja lainsäädäntöön. Heidän tulee myös tarkkailla työpaikalla tapahtuvaa työsuojelua ja työympäristöä. Toimihenkilöt voivat myös valita oman valtuutettunsa. (Työsuojelun perusteet 2009, 19)

2.3.3 Työsuojelutoimikunta

Kyseinen toimikunta on perustettava yritykseen, kun yrityksessä työskentelee säännöllisesti ainakin 20 työntekijää. Toimikuntaan kuuluvat työnantajan, työntekijöiden ja toimihenkilöiden edustajat. Työsuojelutoimikunnan tehtävänä on edistää työturvallisuutta sekä yleistä hyvinvointia ja terveyttä työpaikalla. (Työsuojelun perusteet 2009, 19)

2.4 Työterveyshuolto

Kaikki työntekijät kuuluvat työnantajan järjestämään työterveyshuoltoon. Työterveyshuollolla pyritään kehittämään työntekijöiden terveyden ja työolojen kehittämiseen tähtäävää toimintaa. Toiminnalla tuetaan henkilön työkykyä työuran ajan. Työnantaja ja työterveyshuollon palveluntuottaja suunnittelevat yhdessä työterveyshuollon sisällön ja toimenpiteet, jotka perustuvat työpaikan tarpeisiin. Työnantaja voi järjestää myös lisäksi

työntekijöilleen yleislääkäritasoista sairaanhoitoa ja muita terveydenhuoltopalveluita. Työterveyshuoltolakia sovelletaan työhön, jota koskee työturvallisuuslaki ja jota tehdään Suomessa.

Työnantaja voi hankkia työterveyshuollon palvelut esimerkiksi yksityiseltä lääkärikeskukselta tai kunnallisesta terveyskeskuksesta. Työnantajalla on oltava työterveyshuollon palveluntuottajan kanssa kirjallinen sopimus sekä toimintasuunnitelma työterveyshuollon järjestämisestä. (Kansaneläkelaitos 2014; Työsuojelulla hyvinvointia ja tulosta 2006, 36-38)

2.5 Työtapaturmat ja niiden ehkäisy

Työtapaturmalla tarkoitetaan tapahtumaa, jonka seurauksena työntekijä loukkaantuu. Työtapaturmasta syntyneen vamman vakavuus voi vaihdella lievästä vakavaan. Pahin mahdollinen skenaario on työtapaturman johtaminen kuolemantapaukseen. Työtapaturmat aiheuttavat erilaisia haittoja uhrille sekä työyhteisölle, joten niitä pyritään ehkäisemään kaikin keinoin.

Työtapaturmia voi syntyä erilaisissa olosuhteissa. Niitä on yleisesti tarkasteltu liian yksinkertaisesti eri näkökulmista, esim. turvallisuusteknillisestä, psykologisesta tai juridisesta näkökulmasta. Mutta tapaturma syntyy yleisesti sarjasta tapahtumia, eli tapaturma muodostuu monesta eri syyn ja seurauksen yhteisvaikutuksesta. Työtapaturmia voidaan ehkäistä tehokkaasti kun niiden syyt tunnetaan, tällä tavoin voidaan suunnata ehkäisytoimet tarkasti kyseisiin riskitekijöihin. Tavoitteena on aina ettei sattuisi yhtään tapaturmaa.

Lainsäädännössä työtapaturmalla tarkoitetaan tapaturmaa, joka aiheuttaen vamman tai sairauden on työntekijä kohdannut työssä tai työstä johtuvissa olosuhteissa. Työtapaturmatyyppejä jaotellaan sattumispaikan mukaan. Työpaikkatapaturma sattuu työpaikalla tai työpaikan alueella tai varsinaisen työpaikan ulkopuolisessa työkohteessa. Työmatkatapaturma sattuu työmatkalla asunnolta työpaikalle tai päinvastoin. (Työsuojelun perusteet 2009, 38-43; Työturvallisuuskeskus 2014)

2.5.1 Työtapaturmien ehkäisy

Työtapaturmia pyritään ehkäisemään ennakoimalla riskejä, kouluttamalla työntekijöitä sekä vaikuttamalla heidän asenteisiinsa liittyen työturvallisuuteen. Lisäksi työkoneiden säännöllisellä huoltamisella, työmenetelmien sekä –pisteiden kehittämisellä ja ohjeiden ja määräysten noudattamisella on suuri rooli työtapaturmien ehkäisyssä.

Ehkäisytyössä pitää muistaa seuraavat asiat:

- Tunnista mahdolliset vaaratekijät.
- Tunnista mahdolliset tapaturmariskit.
- Hanki tietoa ja informoi sitä eteenpäin organisaatiossa.
- Muuta organisaation toimintatapoja, kehitä työmenetelmiä ja tarkenna resursseja kohteisiin tarkoituksen mukaisesti.
- Toimitaan yhteistyössä.
- Raportoi ja tilastoi mahdollisesti sattuneet tapaturmat.

(Työturvallisuuskeskus 2014)

2.5.2 Tapaturmat Suomessa

Taulukossa 1 esitetään statistiikkaa Suomessa tapahtuneista työtapaturmista. Taulukossa on eritelty työpaikka- sekä työmatkatapaturmat palkansaajien, yrittäjien sekä maatalousyrittäjien kohdalla. Kuolemaan johtaneita työtapaturmia oli vuoden 2011 aikana yhteensä 55 kappaletta. Vakavia työtapaturmia oli ottamatta huomioon työmatkatapaturmia yhteensä 52 902 kappaletta.

TAULUKKO 1. Palkansaajien, yrittäjien ja maatalousyrittäjien työtapaturmat vakavuuden mukaan vuonna 2011
(Suomen virallinen tilasto (SVT): Työtapaturmat [verkkojulkaisu].ISSN=1797-5999. http://tilastokeskus.fi/til/ttap/2011/ttap_2011_2013-11-27_tie_001_fi.html)

	Yhteensä	Työpaikkatapaturmat	Työmatkatapaturmat
Yhteensä	**142494**	**119083**	**23411**
Alle 4 päivää	79 014	66 148	12 866
Väh. 4 päivää	63 425	52 902	10 523
Työkuolemia	55	33	22
Palkansaajat	**131138**	**108339**	**22799**
Alle 4 päivää	75 292	62 692	12 600

Väh. 4 päivää	55 799	45 621	10 178
Työkuolemia	47	26	21
Yrittäjät	**6841**	**6229**	**612**
Alle 4 päivää	3 072	2 806	266
Väh. 4 päivää	3 765	3 420	345
Työkuolemia	4	3	1
Maatalousyrittäjät	**4 515**	**4515**	**–**
Alle 4 päivää	650	650	–
Väh. 4 päivää	3 861	3 861	–
Työkuolemia	4	4	–

2.6 Työtapaturma-case

Kyseinen tapaturma on tapahtunut 20.5.2013 ja kyseiseltä henkilöltä on pyydetty lupa käyttää hänen tapaturmaansa esimerkkinä opinnäytetyössä. Kyseisen henkilö toimi yrityksessä taivuttajana.

2.6.1 Työtapaturman kulku

Työtapaturmassa vahingoittunut henkilö taivutti alumiiniprofiilia ympyrän muotoon taivutuskoneella Thoman 3 RB. Taivutuskone oli pakkotoiminen ja vahingoittunut henkilö käytti konetta oikealla kädellään. Vasemmalla kädellä henkilö nosti taivutetun, kierroksen tehneen alumiiniprofiilin päätä taivutusrullan päälle, jotta kyseistä profiilista saisi ympyränmallisen. Tässä vaiheessa henkilö käytti konetta nykäyksittäin, kun hänen vasemman käden etusormi jäi taivutusrullan ja alumiiniprofiilin väliin. Vahingoittunut sai koneen pysäytettyä heti ja sai vedettyä sormensa pois rullan ja profiilin välistä. Henkilö sai ensiapua työkohteessa ja hänet kuljetettiin sairaalahoitoon.

2.6.2 Tapaturman seuraukset

Kyseisen tapaturman seurauksena vahingoittuneen vasemman etusormen pää amputoitiin ensimmäisen nivelen kohdalta ja hän oli sairaslomalla kaksi kuukautta tapaturmasta eteenpäin.

2.6.3 Perehdytys ja ohjeistus

Kyseinen henkilö oli taivuttanut työpaikalla alumiiniprofiileja aluksi kokeneen työparin kanssa ja saanut työpaikalla työnjohtajalta perehdytyksen ja koulutuksen työhönsä.

2.6.4 Yhteenveto

Henkilö oli noudattanut kaikkia työturvavaatimuksia eikä tehnyt tapaturmassa vaarantavaa virhettä. Myöskään laitteessa ei ollut mitään vikaa ja se oli alkuperäisessä kunnossa. Hänen mielestään työpaikalla perehdyttäminen ja koulutus laitteiden käyttöön oli sujunut erinomaisesti ja hän oli taivuttanut samalla laitteella erilaisia profiileja ennen työtapaturmaa. Henkilö arvelee työtapaturmansa johtuneen monen asian syy- ja seuraussuhteesta. Hän oli myös sitä mieltä että laitteen rulla sai otteen työhanskasta, jonka seurauksena laite veti sormen helpommin rullan ja profiilin väliin.

Työssä oli monta asiaa ja vaihetta johon piti samanaikaisesti keskittyä, joten keskittyminen saattoi siirtyä asiasta toiseen helposti. Tapaturmatilanteessa ollutta profiilia jouduttiin nostamaan liian läheltä kädellä, profiilin jäykkyyden, painon ja pienen säteen vuoksi. Tällöin käsi voi joutua vaara-alueelle, sekä se voi joutua laitteen rullan ja profiilin väliin.

2.7 Koulutukset

Työturvallisuutta voidaan parantaa koulutuksien avulla. Koulutuksia liittyen työturvallisuuteen on esimerkiksi työturvallisuuskortti, tulityökortti, ensiapu-kurssi ja erilaiset ammattikortti-koulutukset.

2.7.1 Työturvallisuuskortti

Työturvallisuuskortti on kehitetty parantamaan työturvallisuutta työpaikoilla. Koulutuksen tavoitteena on parantaa yhteistoimintaa työpaikoilla eri sidosryhmien välillä, antaa tietoa työsuojelusta ja siihen liittyvistä asioista, vähentää työtapaturmia, riskejä ja vaaratilanteita, parantaa työnopastusta, yhtenäistää työturvakoulutusta sekä saada muutettua henkilöiden kiinnostusta ja motivaatiota työturvallisuusosaamiseen työpaikalla.

Työturvallisuuskortin saadakseen on siihen vaadittava kurssi suoritettava hyväksytysti. Kurssi on yhden päivän mittainen. Kyseinen kortti on voimassa viisi vuotta suorituspäivästä eteenpäin. Työturvallisuuskortin käyttöönotto on työpaikoilla vapaaehtoista, mutta monet yritykset tänä päivänä vaativat työntekijöiltään ja alihankkijoiltaan kyseisen kortin. (Työturvallisuuskeskus 2014)

2.7.2 Tulityökortti

Tulityökortti on kehitetty parantamaan työntekijöiden tietoa tulitöistä, sen työturvallisuudesta ja vaaroista. Tulitöitä tekevällä henkilöllä tulee olla voimassa oleva tulityökortti työpaikallaan, jotta hänellä on oikeus tehdä tulitöitä. Kurssin sisältönä on kuusi oppituntia, joissa käydään läpi turvallisuutta, suunnittelua, lainsäädäntöä, turvatoimia, vaaratilanteen hallitsemista sekä suojaus- ja alkusammutusharjoitus.

Kortti on voimassa viisi vuotta suorituspäivästä eteenpäin ja kurssi kestää yhden päivän. Tulityökortteja on kahta erilaista tyyppiä; tilapäisellä tulityöpaikalla tulitöitä tekevälle sekä katto- ja vedeneristysalan tulitöitä tekevälle. Tulityökortin myöntää Suomen pelastusalan keskusjärjestön (SPEK). (SPEK 2014)

2.8 Työsuojaimet

Teollisessa tuotannossa on käytettävä työsuojaimia. Nämä vaatimukset perustuvat työturvallisuuslakiin. Työsuojaimia ovat mm. työvaatetus, turvakengät, kuulosuojaimet ja suojalasit.

2.8.1 Työvaatetus

Työvaatetuksen tulee olla työtehtävään sopiva. Työvaatetukseen kuuluvat paidat, takit, housut, hansikkaat sekä lakit. Työnantaja usein määrittelee työtehtävään kuuluvan työvaatetuksen. Työvaatetuksen valintaan vaikuttavat mm. työympäristön vaaratekijät, vaatetuksen käyttötarkoitus, mahdollinen tarvittava suojaustaso sekä käyttömukavuus. Työvaatteiden materiaalilla on merkitystä eri työtehtävissä, joissain työtehtävissä materiaalin pitää olla paloturvallista sekä kestää kipinöiden iskut, toisissa taas materiaalin tulee olla haponkestävää. Vaatetuksella pystytään vaikuttamaan myös yrityksen imagoon. (Työterveyslaitos, 2015)

2.8.2 Turvakengät

Turvakenkien käytöllä pyritään ennalta ehkäisemään useimmat jalkavammat, kuten liukastumiset ja murtumat. Turvakengässä on metallinen tai muovinen varvassuojus kengän kärjessä sekä mahdollisesti naulanastumissuojus. Suojan pitää suojata jalan kärkeä vähintään 20 kiloa painavan esineen putoamisen yhden metrin korkeudesta, sekä kestää 1500 kilon puristuksen. (Työterveyslaitos, 2015)

2.8.3 Kuulosuojaimet

Kuulosuojaimia käytetään suojaamaan kuuloa haitalliselta melulta, sekä estämään mahdollisten kuulovaurioiden syntyminen. Kuulosuojaimia on pakko käyttää työssä aina, kun melutaso mahdollisesti ylittää 85 dB(A). Työpaikan on pakollista hankkia työntekijälle, työntekijän halutessa, kuulosuojaimet kun melutaso ylittää 80 dB(A). Kuulosuojaimia löytyy erilaisia, joista yleisimmät ovat kupukuulosuojaimet ja tulppakuulosuojaimet. (Työterveyslaitos, 2015)

2.8.4 Suojalasit

Suojalaseilla pyritään ennalta ehkäisemään mahdolliset silmävammat. Koneteollisuudessa on usein pakko käyttää suojalaseja työtehtävien takia. Lasien tulee istua kasvoille mahdollisimman hyvin. Näin ehkäistään eri suunnista tulevat kipinät, sirpaleet ja muut lentävät kappaleet. Hitsauksessa tulee suojalaseissa olla suojaus ultraviolettisäteilyä varten, sekä on myös erittäin tärkeätä suojata hitsauksessa koko kasvojen alue käyttämällä maskia. (Työterveyslaitos, 2015)

3 LAINSÄÄDÄNTÖ

Työturvallisuuslain tarkoituksena on säätää määräykset, joita työpaikalla tulee kaikkien noudattaa. Näin mahdollistetaan työntekijöille turvalliset työolosuhteet ja työympäristö, jossa työpaikalla ei aiheudu missään nimessä vaaraa tai haittaa työntekijöiden terveydelle. Tällä tavoin turvataan ja parannetaan työntekijöiden työkykyä ja -oloja ja ennalta ehkäistään työtapaturmia.

Työturvallisuuslaissa säädetään työnantajan työturvallisuusvelvollisuudet ja työsuojelun yhteistoiminta. Laissa myös säädetään työntekijän velvollisuudet työturvallisuuden edistämisessä työpaikalla ja kuinka toimia siellä turvallisesti. Lisäksi työturvallisuuslaki sisältää säännökset työn ja työolosuhteiden osalta, tähän kuuluvat mm. säännökset työergonomiasta, kuormittavuudesta sekä muista vaaroista.

Kyseinen laki, joka käsittelee työturvallisuutta on säädetty vuonna 2002.
(Työturvallisuuslaki 2002)

Tarkoituksena lyhyesti lainsäädännön mukaan:

> 1 § Tarkoitus
> Tämän lain tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden, jäljempänä terveys, haittoja.

3.1 Työnantajan yleisimmät velvollisuudet

3.1.1 8 § Työnantajan yleinen huolehtimisvelvoite

> Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat.
>
> Huolehtimisvelvollisuuden laajuutta rajaavina tekijöinä otetaan huomioon epätavalliset ja ennalta arvaamattomat olosuhteet, joihin työnantaja ei voi vaikuttaa, ja poikkeukselliset tapahtumat, joiden seurauksia ei olisi voitu välttää huolimatta kaikista aiheellisista varotoimista.
>
> Työnantajan on suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava työolosuhteiden parantamiseksi tarvittavat toimenpiteet.

Työnantajan on jatkuvasti tarkkailtava työympäristöä, työyhteisön tilaa ja työtapojen turvallisuutta. Työnantajan on myös tarkkailtava toteutettujen toimenpiteiden vaikutusta työn turvallisuuteen ja terveellisyyteen.

Työnantajan on huolehdittava siitä, että turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevat toimenpiteet otetaan huomioon tarpeellisella tavalla työnantajan organisaation kaikkien osien toiminnassa. (Työturvallisuuslaki 2002)

3.1.2 10 § Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi

Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työajoista, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, jos niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. (Työturvallisuuslaki 2002)

3.1.3 11 § Erityistä vaaraa aiheuttava työ

Jos 10 §:ssä tarkoitettu työn vaarojen arviointi osoittaa, että työstä saattaa aiheutua erityistä tapaturman tai sairastumisen vaaraa, tällaista työtä saa tehdä vain siihen pätevä ja henkilökohtaisten edellytystensä puolesta työhön soveltuva työntekijä tai tällaisen työntekijän välittömässä valvonnassa muu työntekijä. Muiden henkilöiden pääsy vaara-alueelle on tarpeellisin toimenpitein estettävä.

Jos työstä tai työolosuhteista saattaa aiheutua raskaana olevalle työntekijälle tai sikiölle erityistä vaaraa, eikä vaaratekijää voida poistaa, työnantajan on pyrittävä siirtämään työntekijä raskauden ajaksi tälle sopiviin työtehtäviin. (Työturvallisuuslaki 2002)

3.1.4 12 § Työympäristön suunnittelu

Työympäristön rakenteita, työtiloja, työ- tai tuotantomenetelmiä taikka työssä käytettävien koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden sekä terveydelle vaarallisten aineiden käyttöä suunnitellessaan työnantajan on huolehdittava siitä, että suunnittelussa otetaan huomioon niiden vaikutukset työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen ja että ne ovat aiottuun tarkoitukseen soveltuvia.
Suunnittelun yhteydessä on varmistettava, että suunniteltavana olevat olosuhteet tulevat vastaamaan tässä laissa asetettuja vaatimuksia. Järjestelyissä on tarvittaessa otettava huomioon vammaiset ja muut työntekijät, joiden työn tekeminen sekä terveyden ja turvallisuuden varmistaminen työssä muutoin edellyttää erityisiä toimenpiteitä. (Työturvallisuuslaki 2002)

3.1.5 14 § Työntekijälle annettava opetus ja ohjaus

Työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus huomioon ottaen:

1) työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista;

2) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan turvallisuutta tai terveyttä uhkaavan haitan tai vaaran välttämiseksi;

3) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta säätö-, puhdistus-, huolto- ja korjaustöiden sekä häiriö- ja poikkeustilanteiden varalta; ja

4) työntekijälle annettua opetusta ja ohjausta täydennetään tarvittaessa. (Työturvallisuuslaki 2002)

3.2 Työntekijän velvollisuudet ja oikeus työstä pidättäytymiseen

3.2.1 18 § Työntekijän yleiset velvollisuudet

Työntekijän on noudatettava työnantajan toimivaltansa mukaisesti antamia määräyksiä ja ohjeita. Työntekijän on muutoinkin noudatettava työnsä ja työolosuhteiden edellyttämää turvallisuuden ja terveellisyyden ylläpitämiseksi tarvittavaa järjestystä ja siisteyttä sekä huolellisuutta ja varovaisuutta.

Työntekijän on myös kokemuksensa, työnantajalta saamansa opetuksen ja ohjauksen sekä ammattitaitonsa mukaisesti työssään huolehdittava käytettävissään olevin keinoin niin omasta kuin muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. (Työturvallisuuslaki 2002)

3.2.2 23 § Työntekijän työstä pidättäytyminen

Jos työstä aiheutuu vakavaa vaaraa työntekijän omalle tai muiden työntekijöiden hengelle tai terveydelle, työntekijällä on oikeus pidättäytyä tällaisen työn tekemisestä.

Työstä pidättäytymisestä on ilmoitettava työnantajalle tai tämän edustajalle niin pian kuin mahdollista. Oikeus pidättäytyä työnteosta jatkuu, kunnes työnantaja on poistanut vaaratekijät tai muutoin huolehtinut siitä, että työ voidaan suorittaa turvallisesti.

Työstä pidättäytyminen ei saa rajoittaa työntekoa laajemmalti kuin työn turvallisuuden ja terveellisyyden kannalta on välttämätöntä. (Työturvallisuuslaki 2002)

3.3 Koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden turvallisuus

3.3.1 41 § Koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden käyttö

Työssä saadaan käyttää vain sellaisia koneita, työvälineitä ja muita laitteita, jotka ovat niitä koskevien säännösten mukaisia sekä kyseiseen työhön ja työolosuhteisiin sopivia ja tarkoituksenmukaisia. Myös niiden oikeasta asennuksesta sekä tarpeellisista suojalaitteista ja merkinnöistä on huolehdittava. Koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden käyttö ei muutenkaan saa aiheuttaa haittaa tai

vaaraa niillä työskenteleville työpaikan työntekijöille tai muille työpaikalla oleville henkilöille.

Koneita, työvälineitä ja muita laitteita on käytettävä, hoidettava, puhdistettava ja huollettava asianmukaisesti. Pääsyä koneen tai työvälineen vaara-alueelle on rajoitettava niiden rakenteen, sijoituksen, suojusten tai turvalaitteiden avulla tai muulla sopivalla tavalla. Huolto-, säätö-, korjaus-, puhdistus-, häiriö- ja poikkeustilanteisiin on varauduttava niin, että ne eivät aiheuta vaaraa tai haittaa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. (Työturvallisuuslaki 2002)

4 TAMK:N KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN LABORATORION LAITTEISTO

Tampereen ammattikorkeakoulun konelaboratoriossa on käytössä useampikin laite, mutta tässä käsitellään laitteistosta kahta CNC-ohjattavaa työstökonetta sekä yhtä ABB:n valmistamaa nivelvarsirobottia. Kyseisiä laitteita opiskelijat käyttävät harjoitustehtävissä ja erilaisissa opiskelijaprojekteissa.

4.1 EMCO Maxxturn 65

EMCO Maxxturn 65 (Kuva 1) on vaakakarainen CNC-ohjattu sorvi. Kyseisessä EMCO Maxxturn 65 –sorvissa on käytössä GE Fanuc 18i-TB CNC -ohjaus. Pääkaran maksimi pyörimisnopeus on 5000 kierrosta minuutissa, maksimiteho on 29 kW ja maksimi vääntömomentti on 250 Nm. Sorvin maksimiliikkeet ja liikenopeudet ovat X-akselilla 260 mm ja 30 m/min, Y-akselilla 80 mm ja 15 m/min sekä Z-akselilla 610 mm ja 40 m/min.

Sorvissa on 12 teräpaikan työkalurevolveri, joihin on mahdollisuus laittaa pyörivä työkalu. Pyörivien työkalujen maksimi pyörimisnopeus on 5000 kierrosta minuutissa, teho on 6,7 kW ja maksimi vääntömomentti on 25 Nm.

EMCO Maxxturn 65:n turvalaitteina on muun muassa anturi joka katkaisee sorvin toiminnan, jos sen ovea pyritään avata koneen ollessa käynnissä, sekä hätä-seis kytkin. Sorvin ovi on valmistettu panssarilasista.
(EMCO-World 2015)

KUVA 1. EMCO Maxxturn 65 (Jani Grönlund, 2015)

4.2 Bridgeport VMC 600

Bridgeport VMC 600 on CNC -ohjattu työstökeskus, joka on pystykarainen ja kolmeakselinen (Kuva 2). Koneessa on GE Fanuc series 18i-M CNC –ohjaus. Työstökeskuksen maksimiliikkeet ja liikenopeudet ovat X-akselilla 600 mm ja 32 m/min, Y-akselilla 410 mm ja 32 m/min sekä Z-akselilla 520 mm ja 20 m/min. Työstökeskuksen karan maksimipyörimisnopeus on 6000 kierrosta minuutissa. Sen maksimiteho on 7,5 kW. Työpöydän koko on 840 x 420 mm. Laitteessa on 22 työkalupaikan työkalumakasiini.

Työstökeskuksen turvalaitteina on muun muassa anturi joka katkaisee koneen toiminnan, jos sen ovea yritetään avata koneen ollessa käynnissä, sekä hätä-seis -kytkin. Työstökeskuksen ovi on valmistettu panssarilasista.
(RK International 2015; Kallio, J. 2015, Työstökoneen mallintaminen ja lisääminen CAM-ohjelmaan, 11)

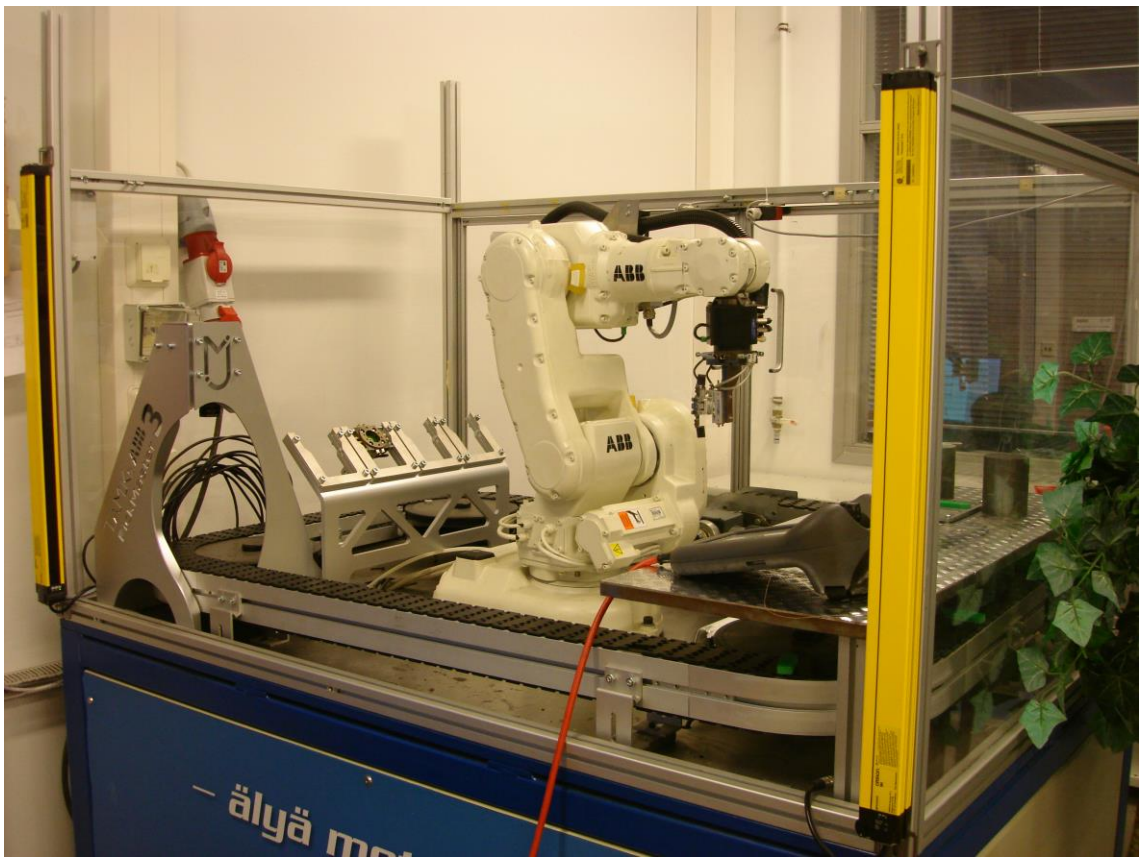
KUVA 2. Bridgeport VMC 600 (Jani Grönlund, 2015)

4.3 ABB IRB 140

ABB IRB 140 on kuusiakselinen monikäyttöinen teollisuusrobotti (Kuva 3). Se pystyy käsittelemään 6 kg painoisia kuormia. IRB 40 pystyy kurottautumaan 810 mm etäisyydelle. Laite voidaan asentaa monelle eri pinnalle, kuten lattialle, ylösalaisin tai mihin tahansa kulmaan seinälle. Tästä johtuen se sopii erilaisiin sovelluksiin ja työtehtäviin. Sitä ohjataan kauko-ohjaimella. ABB IRB 140 toiminta-alue vaihtelee akseleittain:

- 1. akseli 360° .
- 2. akseli 200°.
- 3. akseli 280°.
- 4. akseli rajoittamaton.
- 5. akseli 230°.
- 6. akseli rajoittamaton.

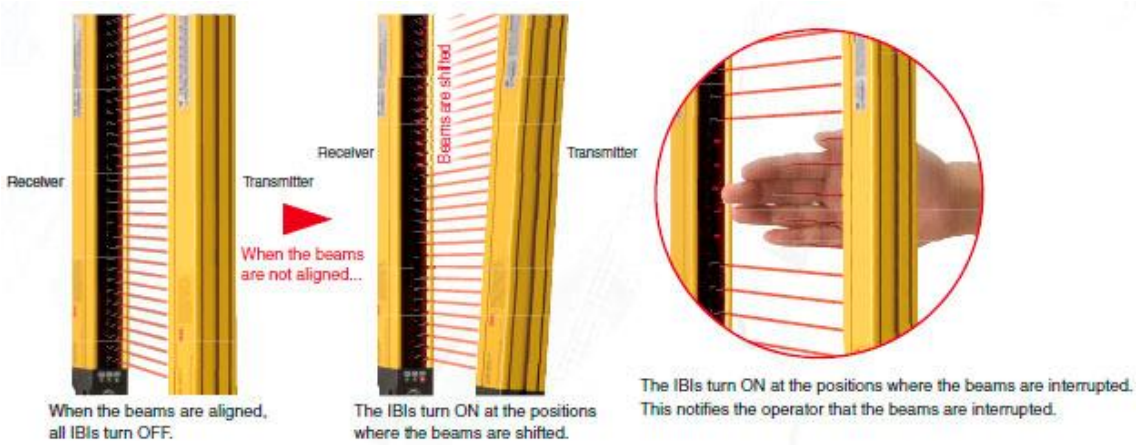
(ABB, 2015)



KUVA 3. ABB IRB 140 (Jani Grönlund, 2015)

4.3.1 Turvallisuus

Kyseisen ABB IRB 140 työalue on suojattu Omron MS4800 –valoverholla. Kyseisellä laitteella pyritään estämään työtapaturmat, niin että työalueella ei olisi mitään sinne kuulumatonta kun robotti on käynnissä. Valoverho katkaisee laitteen virran jos säteet katkeavat verhon välillä (Kuva 4). Laitteen kauko-ohjaimessa on myös hätä-seis -painike.



KUVA 4. Omron MS4800 –valoverhon toiminta. (Omron, 2015)

4.4 Työsuojaimet

Konelaboratoriosta löytyy myös työsuojaimet työskentelyä varten. Seinillä olevista kahdesta pisteestä toisesta löytyvät kuulosuojaimet, suojalasit, sammutuspeite ja silmähuuhde (Kuva 5). Toisessa pisteessä löytyy hanskoja, kuppikuulosuojaimia, kasvosuojain, ynnä muita välineitä.

KUVA 5. Työsuojaimet (Jani Grönlund, 2015)

5 TYÖSKENTELY TAMK:N KONELABORATORIOSSA

Ennen työskentelyä konelaboratoriossa on hyvä käydä läpi yleisohje Kone- ja tuotantotekniikan laboratorioissa työskenteleville. Kyseisessä ohjeessa löytyy kattavat yleisohjeet ja säännöt laboratoriotyöskentelylle. Yleisohje löytyy useastakin paikasta laboratoriossa.

5.1 Laitteiden konetyöturvallinen käyttö

Työskennellessäsi konelaboratorion laitteilla tulee noudattaa työkohtaisia työskentely- ja turvallisuusohjeita. Laitteita ei tule käyttää ilman ohjeistusta. Ensi kertaa laitteita käyttäessä tulee läpikäydä laboratorioinsinöörin kanssa koneiden toiminta, kuinka niitä käytetään sekä työturvaohjeet. Tämä pätee jokaiseen laitteeseen konelaboratoriossa.

5.1.1 Suojavarustus

Laitteita käytättäessä tulee muistaa asiankuuluva työvarustus. Näin ehkäistään mahdollisia työtapaturmia ja vaaratilanteita. Asianmukaiseen työvarustukseen kuuluvat kuulosuojaimet, suojalasit, turvakengät ja työvaatteet. TAMK:n konelaboratoriolla ei ole kuitenkaan mahdollisuutta tarjota opiskelijoille työvaatteita eikä turvakenkiä. Periaatteessa olisi suotavaa olla ainakin turvakengät, koska mahdolliset työkappaleet voivat olla painavia.

Työskennellessä lastuavilla laitteilla on aina pakollista käyttää suojalaseja. Tämä on myös suotavaa teollisuusrobottien kanssa. Näin ehkäistään mahdolliset silmävammat.

Laitteiden melutasojen ylittäessä 85 dB, on aina pakollista käyttää kuulosuojaimia. Tämä pätee työstökeskuksilla työskenneltäessä, koska melutasot nousevat yllättävänkin korkealle.

5.2 Yleinen konetyöturvallisuusohjeistus

Seuraavissa alaluvuissa käsitellään laitteiden yleistä konetyöturvallisuutta eri työskentelyvaiheissa.

5.2.1 Aloitus

Laitteen käyttäjällä tulisi olla asianmukainen koulutus kyseisen laitteen käyttöön eikä laitetta tulisi käyttää yksin. Näin ehkäistään mahdollisia työtapaturmia sekä laitteen rikkoutumista.

Ennen käyttöä tulee tarkastaa laitteen sekä työkalujen ja osien kunto. Jos laitteen käyttöönottotarkastuksessa huomataan epäkohtia ja mahdollisia turvallisuuspuutteita, eli vikoja ja vaurioita, tulee siitä olla mahdollisimman nopeasti yhteydessä laboratorioinsinööriin. Konetta ei missään nimessä saa käyttää, jos vikoja ilmenee tarkastuksessa. Koneen leikkuunesteen määrä on myös hyvä tarkastaa ja tarvittaessa lisätä sitä.

Konetta ei tule koskaan huoltaa virtojen ollessa kytkettynä. Sama pätee myös kappaleiden ja työkalujen vaihdon yhteydessä. Ennen koneen käynnistystä näkö ja kuulo täytyy muistaa asianmukaisilla työsuojaimilla. Lisäksi ennen käynnistystä tulee tarkastaa kaikki koneen ovet ja luukut, että ne ovat kiinni. Tämä ehkäisee sen että ovi ei aukea koneen ollessa käynnissä ja sieltä lennä ulos mitään kappaleita.

Työalueen siistinä pito on myös tärkeä osa konetyöturvallisuutta. Työkalut sekä ylimääräinen materiaali tulee poistaa työalueelta ennen laitteen käyttämistä, samalla tulee tarkastettua, ettei alueella ole mitään sinne kuulumatonta, kuten muttereita tai nauloja.

5.2.2 Käytön aikana

Koneen ollessa käynnissä tulee välttää välittömässä läheisyydessä oloa. Ovi on pidettävä suljettuna sekä suojien tulee olla paikallaan. Kädet on pidettävä poissa liikkuvista osista, mikäli joudutaan menemään lähelle konetta sen ollessa käynnissä. Konetta ei myöskään tulee jättää käyntiin ilman valvontaa.

Mahdollisien työkalujen, osien ja kappaleiden vaihtojen aikana, tulee virtojen olla kytkettynä pois päältä ennen kuin koneen käyttäjä menee työstöalueelle. Virrat voi kytkeä päälle vasta kun koneen käyttäjä on poistunut vaara-alueelta ja laittanut oven kiinni. Konetta ei tule käyttää rikkinäisillä tai viallisilla työkaluilla.

Mahdollisen onnettomuuden sattuessa jokaisen konelaboratoriossa työskentelevän tulee tietää kuinka koneesta katkaistaan virrat, eli mistä löytyy hätä-seis kytkin.

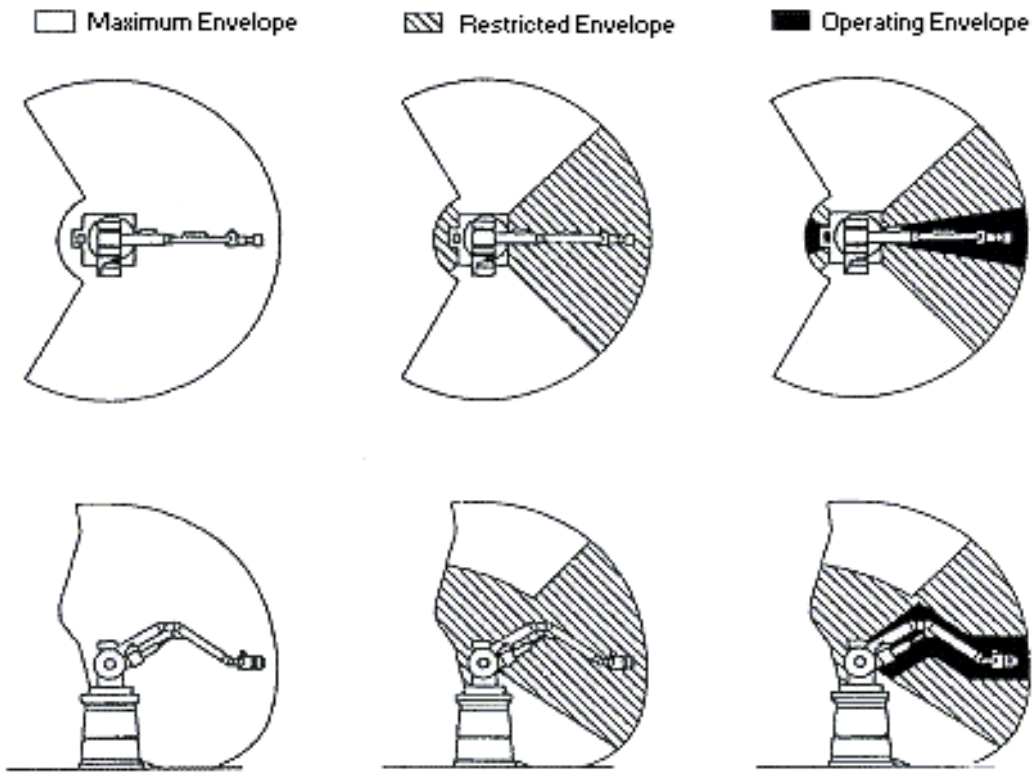
Konetta käyttäessä tulee varmistaa työstettävän kappaleen asianmukainen kiinnitys. Puutteellinen kiinnitys voi johtaa vakaviin onnettomuuksiin ja työtapaturmiin laitteen pyöriessä suurilla nopeuksilla ja tehoilla. Uutta kappaletta työstäessä konetta ei tule käyttää täydellä teholla ennen kuin on varmistettu työkalupäiden ja työstettävän kappaleen oikea kohdistus. Konetta ei tule käyttää suuremmilla arvoilla kuin koneen käyttöohjeeseen on määritelty. Näin ehkäistään koneen rikkoutuminen ja mahdolliset työtapaturmat. Jos jotain ennalta määräämätöntä tapahtuu kone tulee sammuttaa välittömästi.

5.2.3 Lopettaminen

Kone sammutetaan aina käytön jälkeen. Tämän jälkeen se puhdistetaan seuraavaa käyttäjää varten. Koneen käytön jälkeen työtilat siivotaan ja huolehditaan ylimääräiset materiaalit konelaboratoriosta. Hyvä muistisääntö on jättää työtila siihen kuntoon, kuin se aloitettaessakin oli.

5.3 Teollisuusrobotin yleinen työturvallisuusohje

Muuten teollisuusrobotin käytössä noudatetaan edellä mainittuja työturvallisuusohjeita, mutta robotin turvallisuus eroaa siten että työaluetta ei ole suojattu kaapilla. Robotin ollessa käynnissä on kiinnitettävä erityisesti huomiota työskentelyyn laitteen läheisyydessä, koska robotin toimintasäde on laaja x, y ja z-akseleilla. Robotin toimintasäteet havainnollistetaan kuvassa 6.



KUVA 6. Teollisuusrobotin toimintasäteet (OSHA, 2015)

6 POHDINNAT

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä kattava tietopaketti työturvallisuudesta, työsuojelusta ja konetyöturvallisuudesta. Varsinainen opinnäytetyön pääpaino oli tehdä konetyöturvallisuusohje Tampereen ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan laboratorioon, jolla pyritään turvalliseen työskentelyyn laboratoriossa.

Opinnäytetyössä tuli hieman viivästymisiä aikataulun kanssa, johtuen opinnäytetyöaiheen muuttuminen työnaikana ja kone- ja tuotantotekniikan laboratorion remontista. Opinnäytetyön lopputuloksesta tuli kattava paketti työturvallisuudesta ja sen noudattamisesta laboratoriossa. Laitteiston muuttuessa hieman opinnäytetyön aikana, työstä jäi pois ABB:n uuteen teollisuusrobottiin tutustuminen ja ohjeistaminen. Tästä keskustelimme ohjaajani kanssa, ja päädyimme myös karsimaan teoriaosuudesta sekä haastatteluista hieman. Teoriaosuuden tutkiminen ja kirjoittaminen sujui mielestäni hyvin, koska tietoa työturvallisuudesta löytyi erinomaisesti. Laitteistoon liittyvän materiaalin saatavuus tuotti vaikeuksia prosessin aikana. Konetyöturvallisesta ohjeistuksesta tuli mielestäni onnistunut. Uskon että kyseisillä ohjeilla päästään laboratoriossa turvallisempaan työskentelyyn ja pystytään ehkäisemään mahdollisia työtapaturmia.

Mielestäni kehitettävää kone- ja tuotantotekniikan laboratorioon olisi koulun puolesta hankitut turvakengät. Koska siellä kuitenkin työskennellään painavien kappaleiden kanssa. Kyseisillä kengillä ehkäistäisiin mahdolliset jalkavammat.

Yleisesti kone- ja tuotantotekniikan laboratorion työturvallinen ilmapiiri oli jo hyvin hoidettu ja koulutettu opiskelijoille. Kuitenkaan ennen opinnäytetyötä ei ollut kirjallista ohjeistusta konetyöturvallisuudesta. Ennen opinnäytetyötä sieltä löytyi vain yleisohjeistus Kone- ja tuotantotekniikan laboratorioissa työskenteleville.

LÄHTEET

ABB www-sivut. Luettu 13.11.2015
https://library.e.abb.com/public/98ba43a906331fec48257c6f00374818/PR10031EN%20R15_En.pdf 2015

EMCO-World www-sivut. Luettu 12.11.2015.
http://www.emco-world.com/fileadmin/user_upload/_Group/Brochures_PDFs/PDFs_Drehen/MAXXTURN/MT65/CNC_lathe_Maxxturn_65_1000_EN.pdf 2015

Haas Automation www-sivut. Luettu 9.11.2015.
http://www.haascnc.com/doclib/manual/lathe_safety.pdf

Harjanne, K. 2012. Työsuojelutoiminta työpaikalla. Tulostettu 13.2.2014.
http://www.ttk.fi/files/1264/Tyosuojelutoiminta_20012012.pdf

Harjanne, K., Penttinen, A. 2006. Työsuojelulla hyvinvointia ja tulosta I-III. Työturvallisuuskeskus. 3. painos. Hollola: Salpausselän Kirjapaino. ISBN 978-951-810-302-1.

Henkilönsuojaimet. Työterveyslaitos. Luettu 15.11.2015.
http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/sivut/default.aspx

Industrial Robots and Robot System Safety. Occupational Safety & Health Administration. Luettu 13.11.2015.
https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iv/otm_iv_4.html

Kallio, J. 2015. Työstökoneen mallintaminen ja lisääminen CAM-ohjelmaan.
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma.
Tampereen Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Kämäräinen, M. 2009. Työsuojelun perusteet. Työterveyslaitos. 5. painos. Helsinki.
ISBN 978-951-802-916-1.

Omrom www-sivut. Luettu 10.11.2015.
https://www.ia.omron.com/products/family/1960/

RK International www-sivut. Luettu 8.11.2015.
http://www.rk-int.com/product/?&s=bridgeport-vmc-60022-cnc-vertical-machining-centre-1997_1209

Steinmetz, H.-J. 2011. CNC Lathe – Baxter Entrepreneur. Tulostettu 12.11.2015
http://engineering.usask.ca/mech/documents/safety/mechanics-and-manufacturing%20documents/Baxter-SOP.pdf

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön www-sivut. Luettu 11.2.2014
http://www.spek.fi/Suomeksi/Koulutus/Tulitoiden-turvallisuuskoulutus

Työtapaturmat. Työturvallisuuskeskus. Luettu 11.2.2014
http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu/tyotapaturmat

Työtapaturmat tilastojulkaisu 2013. Työturvallisuuskeskus. Luettu 11.2.2014.
http://www.tyoturva.fi/files/3293/TVL_Tilastokirja_2013.pdf

Työterveyshuolto. Kansaneläkelaitos. Luettu 16.2.2014.
http://www.kela.fi/tyoterveyshuolto

Työturvallisuuskortti. Työturvallisuuskeskus. Luettu 10.2.2014.
http://www.tyoturvallisuuskortti.fi/kortti

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738

LIITTEET

Liite 1. EMCO Maxxturn 65

EMCO Maxxturn 65

- Lue läpi yleisohje kone- ja tuotantotekniikan laboratorioissa työskenteleville.
- Älä käytä laitetta ilman asianmukaista koulutusta.
- Älä käytä laitetta yksin.
- Varmista että tiedät missä koneen hätä-seis nappi on.
- Varmista koneen turvallinen toiminta ennen käynnistämistä.
- Älä käynnistä konetta, ennen kuin olet varmistanut oven lukittumisen.
- Muista käyttää suojalaseja ja kuulosuojaimia.
- Laitteen ollessa käynnissä pysy turvallisen etäisyyden päässä.
- Jos huomaat laitteen viallisen toiminnan tai rikkoutumisen sammuta kone välittömästi ja ilmoita siitä laboratorioinsinöörille.
- Älä jätä konetta päälle ilman valvontaa.
- Käytön jälkeen puhdista kone ja työtilat.

Bridgeport VMC 600

- Lue läpi yleisohje kone- ja tuotantotekniikan laboratorioissa työskenteleville.
- Älä käytä laitetta ilman asianmukaista koulutusta.
- Älä käytä laitetta yksin.
- Varmista että tiedät missä koneen hätä-seis nappi on.
- Varmista koneen turvallinen toiminta ennen käynnistämistä.
- Älä käynnistä konetta, ennen kuin olet varmistanut oven lukittumisen.
- Muista käyttää suojalaseja ja kuulosuojaimia.
- Laitteen ollessa käynnissä pysy turvallisen etäisyyden päässä.
- Jos huomaat laitteen viallisen toiminnan tai rikkoutumisen sammuta kone välittömästi ja ilmoita siitä laboratorioinsinöörille.
- Älä jätä konetta päälle ilman valvontaa.
- Käytön jälkeen puhdista kone ja työtilat.

ABB IRB 140

- Lue läpi yleisohje kone- ja tuotantotekniikan laboratorioissa työskenteleville.
- Älä käytä laitetta ilman asianmukaista koulutusta.
- Älä käytä laitetta yksin.
- Varmista että tiedät missä koneen hätä-seis nappi on.
- Varmista koneen turvallinen toiminta ennen käynnistämistä.
- Älä käynnistä konetta, ennen kuin robotin toiminta-alueen.
- Muista käyttää suojalaseja ja kuulosuojaimia.
- Laitteen ollessa käynnissä pysy turvallisen etäisyyden päässä.
- Älä laita kättä lähelle robotin toiminta-aluetta sen ollessa käynnissä.
- Jos huomaat laitteen viallisen toiminnan tai rikkoutumisen sammuta kone välittömästi ja ilmoita siitä laboratorioinsinöörille.
- Älä jätä konetta päälle ilman valvontaa.
- Käytön jälkeen puhdista kone ja työtila.