

**Tuomas Tasala**

# **TEKNIIKAN LABORATORIOIDEN TYÖTURVALLISUUS**

**Opinnäytetyö  
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Teknologiaosaamisen johtaminen, ylempi AMK  
Tammikuu 2021**

**TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ**

<b>Yksikkö</b> Kokkola-Pietarsaari	<b>Aika</b> Tammikuu 2021	<b>Tekijä/tekijät</b> Tuomas Tasala
<b>Koulutusohjelma</b> Teknologiaosaamisen johtaminen		
<b>Työn nimi</b> TEKNIIKAN LABORATORIOIDEN TYÖTURVALLISUUS.		
<b>Työn ohjaaja</b> Yliopettaja, Pekka Makkonen, KTT	<b>Sivumäärä</b> 64 + 29	
<b>Työelämäohjaaja</b> Lehtori, Risto Puskala, Insinööri YAMK		
<p>Tutkimustyö tehtiin Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen tekniikan laboratorioihin. Työn tavoitteena oli tutkia tekniikan laboratorioiden työturvallisuuden nykytilannetta ja mahdollisia työturvallisuuden kehittämistarpeita. Laboratorioiden työturvallisuutta tutkittiin laboratorio vastuuhenkilöiden näkökulmasta. Tutkimustyön ohessa kirjoitettiin tulitöiden valvontasuunnitelma.</p> <p>Tutkimustyössä on esitelty Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen tekniikan laboratoriot, laboratorioon liittyvät keskeiset lait ja standardit sekä vastuunjaon muodostuminen laboratorioissa.</p> <p>Tutkimustyö toteutettiin kahdessa osiossa. Ensimmäisessä osiossa laboratorio vastuuhenkilöille lähetettiin kyselytutkimus, jossa kysymykset liittyivät laboratorion työturvallisuuteen, tiloihin, sähkö- ja paloturvallisuuteen, kemikaaleihin, riskienhallintaan, perehdytyksen- ja työnopastukseen sekä koulutukseen. Toisessa osiossa laboratorio vastuuhenkilöt osallistuivat teemahaastatteluun, jossa täydennettiin kyselytutkimuksen vastauksia ja selvitettiin, olivat vastuuhenkilöt ymmärtäneet kysymykset oikein. Ennen kyselytutkimuksen lähettämistä laboratorioihin tehtiin kenttätutkimus, missä selvitettiin mahdollisia työturvallisuus riskejä.</p> <p>Tutkimustyön tuloksena saatiin kattava kuva Kokkolan kampuksen tekniikan laboratorioiden työturvallisuuteen liittyvistä riskeistä ja mahdollisista kehittämistarpeista. Tutkimustuloksissa esitellään laboratorioiden työturvallisuuteen liittyvät tulokset ja korjaavat toimenpide-ehdotukset.</p>		
<b>Asiasanat</b> Laboratorio, lainsäädäntö, standardit, työturvallisuus.		

**ABSTRACT**

<b>CENTRIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES</b> Kokkola-Pietarsaari	<b>Date</b> January 2021	<b>Author</b> Tuomas Tasala
<b>Degree programme</b> Industrial Management, Master's Degree Programme		
<b>Name of thesis</b> OCCUPATIONAL SAFETY IN ENGINEERING LABORATORIES		
<b>Instructor</b> Principal Lecturer, Pekka Makkonen, Ph.D. (Econ.)		<b>Pages</b> 64 + 29
<b>Supervisor</b> Lecturer, Risto Puskala, M.Eng		
<p>The research work was carried out in the technical laboratories of the Kokkola campus of Centria University of Applied Sciences. The aim of the work was to study the current situation of occupational safety in technical laboratories and possible needs for occupational safety development. The occupational safety of the laboratories was studied from the perspective of the persons in charge of the laboratory. In addition to the research work, a fire control plan was written.</p> <p>The research work presents the technical laboratories of the Kokkola campus of Centria University of Applied Sciences, the key laws and standards related to the laboratory, and the formation of the division of responsibilities in the laboratories.</p> <p>The research work was carried out in two parts. In the first part, a questionnaire was sent to the persons in charge of the laboratory, in which there were questions related to the laboratory's occupational safety, facilities, electrical and fire safety, chemicals, risk management, orientation and work guidance, and training. In the second part, the persons in charge of the laboratory participated in a thematic interview, in which the answers to the questionnaire were supplemented and it was clarified that the persons in charge had understood the questions correctly. Prior to sending the questionnaire to the laboratories, a field survey was conducted to determine possible occupational safety risks.</p> <p>As a result of the research, comprehensive information was obtained on the risks related to occupational safety and possible development needs of the Kokkola campus technology laboratories. The results of the research present the results related to the occupational safety of the laboratories and suggestions for corrective measures.</p>		

<p><b>Key words</b> Laboratory, legislation, occupational safety, standards.</p>
--

## KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

ISO 9001 standardi	Standardi käsittelee vaatimuksia organisaation laadunhallinta järjestelmälle.
ESD-standardi	Standardi käsittelee staattisen sähkön hallintaa.
Standardi SFS 5900	Tulitöiden paloturvallisuus standardi.
Standardi SFS 5991	Katto- ja vedeneristysalan paloturvallisuus standardi.
Kemikaalilaki	Lain tarkoitus on suojella ihmisten terveyttä ja ympäristöä kemikaalien aiheuttamilta vaaroilta ja haitoilta.
Konedirektiivi	Määrittellään koneturvallisuuteen liittyvät lait ja asetukset.
Pelastuslaki	Lain tarkoitus on parantaa ihmisten turvallisuutta ja vähentää onnettomuuksia.
Sähköturvallisuuslaki	Lain tarkoitus on varmistaa sähkölaitteiden turvallinen käyttäminen ja estää sähkön käytön haitalliset häiriöt.
Työturvallisuuslaki	Lain tarkoitus on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi.

**TIIVISTELMÄ**  
**ABSTRACT**  
**KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY**  
**SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULUN LABORATORIOT .....</b>	<b>2</b>
2.1 Kemian laboratorio .....	2
2.2 Konetekniikan laboratorio .....	4
2.3 Käynnissäpidon laboratorio .....	5
2.4 Prosessitekniikan laboratorio .....	7
2.5 Saostuslaboratorio.....	8
2.6 Sähkö- ja automaatiotekniikan laboratorio.....	10
<b>3 LABORATORIOIDEN VAATIMUKSET .....</b>	<b>13</b>
3.1 Laboratorioihin liittyvät lait .....	13
3.2 Laboratorioihin liittyvät standardit .....	13
3.3 Kemikaalilaki.....	16
3.4 Konedirektiivi.....	19
3.5 Pelastuslaki .....	21
3.5.1 Pelastussuunnitelma.....	23
3.5.2 Tulitöiden valvontasuunnitelma .....	24
3.6 Sähköturvallisuuslaki .....	26
3.7 Työturvallisuuslaki .....	29
<b>4 LABORATORIOIDEN VASTUUNJAKO .....</b>	<b>34</b>
4.1 Ylimmän johdon vastuu .....	35
4.2 Keskijohdon vastuu.....	36
4.3 Laboratoriovastaavien vastuu.....	37
4.4 Laboratoriohenkilöstön vastuu.....	38
4.5 Turvallisuusvastuut yhteisellä työpaikalla .....	39
<b>5 TUTKIMUSMENETELMÄT .....</b>	<b>40</b>
5.1 Tutkimuksen kohdejoukko .....	40
5.2 Tutkimusmenetelmät .....	41
5.2.1 Kvantitatiivinen tutkimus .....	42
5.2.2 Kvalitatiivinen tutkimus.....	43
5.2.3 Teemahaastattelu .....	44
<b>6 TUTKIMUSTULOKSET .....</b>	<b>46</b>
6.1 Tilat ja laitteet .....	47
6.2 Henkilösuojaimet.....	48
6.3 Sähkö- ja paloturvallisuus.....	49
6.4 Kemikaalit.....	52
6.5 Perehdyttäminen laboratorioon ja työnopastus.....	53
6.6 Riskienhallinta.....	55
6.7 Koulutus .....	57

<b>6.8 Opinnäytetyön luotettavuuden arviointi.....</b>	<b>58</b>
<b>6.9 Toimenpide-ehdotukset .....</b>	<b>60</b>
<b>7 YHTEENVETO .....</b>	<b>62</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>63</b>
<b>LIITTEET</b>	
<b>LIITE 1. Tulitöiden valvontasuunnitelma</b>	
<b>LIITE 2. Opinnäytetyön kyselytutkimus</b>	
<b>KUVAT</b>	
KUVA 1. Kemian päälaboratorio .....	3
KUVA 2. Compounder .....	5
KUVA 3. Mittauslaboratorio .....	6
KUVA 4. Kemian pilottitehdas.....	8
KUVA 5. Saostuslaboratorion pohjakuva.....	9
KUVA 6. Saostuslaboratorion vetokaappeja .....	10
KUVA 7. Automaatiotekniikan laboratorio.....	11
KUVA 8. Sähkötekniikan laboratorio.....	12
KUVA 9. ESD-vaatimukset täyttävä työpiste.....	15
KUVA 10. Kohdepoistolla varustettu kemikaalikaappi .....	18
KUVA 11. Sammutuskaluston palontorjuntamerkki .....	22
KUVA 12. Standardoitu CE-merkki .....	28
KUVA 13. Centria AMK:n organisaatio ja laboratorioiden vastuunjako.....	34
<b>TAULUKOT</b>	
TAULUKKO 1. Tilat ja laitteet .....	47
TAULUKKO 2. Henkilösuojaimet .....	48
TAULUKKO 3. Sähkö-ja paloturvallisuus.....	50
TAULUKKO 4. Kemikaalit.....	52
TAULUKKO 5. Perehdyttäminen laboratorioon ja työnopastus.....	53
TAULUKKO 6. Riskien hallinta .....	55
TAULUKKO 7. Koulutus.....	57

## 1 JOHDANTO

Tämän tutkimustyön aiheena on Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen tekniikan laboratorioiden työturvallisuuden tutkiminen. Tutkimustyössä kiinnitetään erityistä huomioita laboratorioiden työturvallisuuden vastuunjakoon ja sen kehittämiseen. Toisena osa-alueena tutkimustyössä laadittiin tulitöiden valvonta suunnitelma. Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampus on aikaisemmin käyttänyt koulutuskuntayhtymän tulitöiden valvonta suunnitelmaa ja omistuspuhjan muutoksen myötä tulitöiden valvontasuunnitelman laatiminen Kokkolan kampukseen tuli ajankohtaiseksi.

Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen opetuslaboratorioiden tarkoitus on tukea eri koulutusohjelmien opetusta ja toimia tutkimus-, kehitys ja innovaatiotoiminnan käytössä. Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen tekniikan opetuslaboratoriot muodostuvat kuudesta eri päälaboratoriosta:

- Kemian laboratorio
- Konetekniikan laboratorio
- Käynnissäpidon laboratorio
- Prosessitekniikan laboratorio
- Saostuslaboratorio
- Sähkö- ja automaatiotekniikan laboratoriot.

Opinnäytetyön kehittämiskohde on yleisen työturvallisuuden kartoittaminen laboratorioissa sekä työturvallisuuden vastuunjaon kehittäminen. Kehittämiskohteiden lisäksi Kokkolan kampukseen tuli laatia tulitöiden valvontasuunnitelma. Tutkimusmenetelmänä käytetään kyselylomaketta ja erikseen suoritettavaa teemahaastattelua. Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella ehdotetaan korjaavia toimenpiteitä Kokkolan kampuksen laboratorioihin.

Centria-ammattikorkeakoulun laboratoriovastuuhenkilöt vastaavat yksittäisten laboratorioiden työturvallisuudesta ja tässä tutkimustyössä rajataan tukimaan ainoastaan laboratoriovastuuhenkilöiden vastuita sekä tarkastellaan yleistä työturvallisuutta laboratorioissa. Tutkimustyössä käsitellään ammattikorkeakoulun vastuut opetuslaboratorioissa ja esitellään keskeiset lait sekä määräykset. Tulitöiden valvontasuunnitelma lisätään osaksi ammattikorkeakoulun pelastussuunnitelmaa.

## 2 CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULUN LABORATORIOT

Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen opetuslaboratoriot muodostuvat kuudesta eri päälaboratoriosta. Laboratoriot on jaettu koulutusohjelmien ja koulutussuuntautumien mukaan seuraavasti: kemian laboratorio, konetekniikan laboratorio, käynnissäpidon laboratorio, prosessitekniikan laboratorio, saostuslaboratorio ja sähkö- ja automaatiotekniikan laboratoriot. Näiden lisäksi ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksessa toimii päälaboratorioiden alaisuudessa useampia pienempiä laboratorioita, mm. lämpökäsittelylaboratorio, murskaamo ja akkulaboratorio. Laboratoriot sijaitsevat ammattikorkeakoulun 0-kerroksessa. Opetuslaboratoriot toimivat myös tutkimus-, kehitys ja- innovaatiotoiminnan käytössä.

Tärkeimpiä laboratorioiden käytettävyyteen vaikuttavia asioita ovat laboratorioissa tarvittavat aineet, laitteistot, mittalaitteet ja niiden hallintaan tarvittavat apulaitteet. Toinen merkittävä laboratorioiden käytettävyyteen vaikuttava tekijä on laboratorioissa työskentelevien henkilöiden määrä. Laboratorioiden yhteiskäyttöä rajoittavat viranomais määräykset, laitteistot- ja mittalaitteet sekä laboratorioiden erilainen käyttötarkoitus.

Centria-ammattikorkeakoulun laboratorioissa noudatetaan työturvallisuuslakia, missä Centria-ammattikorkeakoulu on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden ja opiskelijoiden turvallisuudesta ja terveydestä töiden ja laboratorioharjoitusten aikana. Työntekijät ja opiskelijat noudattavat laboratorioissa ammattikorkeakoulun määräyksiä ja ohjeita.

Centria-ammattikorkeakoulun laboratorioihin tehdään joka vuosi riskienarviointikartoitus, missä pyritään tunnistamaan fyysiset vaarat, tapaturmavaarat, työntekijöiden fyysinen kuormittuvuus, kemialliset ja biologiset vaarat sekä psykososiaalinen kuormitus. Vaarojen ja riskien arvioinnin suorittaa yleensä laboratoriovastaava tai koulutusohjelmavastaava.

### 2.1 Kemian laboratorio

Kemian laboratorion päätehtävä on palvella kemian opetuksen laboraatioita. Laboratorion pääkäyttäjät ovat opiskelijoita ja Centria-ammattikorkeakoulun henkilökunta. Laboratorio on myös satunnaisesti ulkopuolisten tutkijoiden käytössä. Laboratorioissa suoritetaan, fyysikaalisen, orgaanisen- ja analyttisen kemian laboratorioharjoituksia.

Laboratorio soveltuu myös erittäin hyvin tutkimus-, kehitys ja- innovaatiotoimintaan monipuolisen laitekannan ansiosta. Laboratoriossa voidaan määrittää tunnettuja ja tuntemattomia aineita eri olomuodoissa. Laboratorio henkilöstö tukee alueen tutkimus-, kehitys ja- innovaatiotoimintaa osallistumalla projekteihin ja hankeisiin.

Kemian laboratorio on jaettu kahteen osaan, päälaboratorioon (KUVA 1) ja projekti laboratorioon. Päälaboratorioissa opiskelijat suorittavat kemiantekniikan laboratorioharjoituksia ja projekti laboratorio toimii opiskelijoiden, opinnäytetyöntekijöiden, tutkijoiden ja henkilökunnan käytössä.



KUVA 1. Kemian päälaboratorio (Tasala 2019)

Kemian päälaboratorio on noin 230 m<sup>2</sup> kokoinen tila, mihin on asennettu 16 vetokaappi ja 5 laboratoriotyöpöytää. Laboratorion vetokaapeilla on oma ilmanvaihtojärjestelmä, joka on mitoitettu laboratorion kokonaispoistoilmavirtojen mukaan. Vetokaapeissa on myös paineilmankäyttö ja vesihanat. Laboratorioon on sijoitettu muutamia lämpö- ja sterilointikaappi sekä tisluslaitteisto. Laboratorion hätäsuihku ja ensiapuvälineet ovat asennettu keskeiselle paikalle laboratorioon. Päälaboratoriossa ovat myös laboratorion valvontahuone, vaakahuone ja erilliset kemikaali varastot hapoille, orgaanisille- ja epäorgaanisille aineille sekä jätteille ja lasi- ja mittalaitteille.

Projekti laboratorio on 50 m<sup>2</sup>:n kokoinen tila mikä, sijaitsee päälaboratorion yhteydessä. Tilaan on sijoitettu 3 vetokaappi, joiden ilmanvaihto on yhteydessä päälaboratorion vetokaappien ilmanvaihtoon. Laboratorioon on sijoitettu useita analyysilaitteita mm. epäorgaanisen analytiikan atomiabsorptiospektrometri (AAS), FT-IR- ja UV-VIS-spektrometrit sekä kaasukromatografi ja pommi-kalorimetri. Analyysilaitteet on sijoitettu laboratorion käytön mukaan, koska osa laitteista tarvitsee suojakaasua. Tilaan on myös sijoitettu oma hätäsuihku ja ensiapuvälineet.

Kemian laboratoriossa on kiinnitetty erityistä huomioita kemikaalien säilyttämiseen. Päälaboratorioon on erilliset ilmastoidut varastot orgaanisille, epäorgaanisille ja happamille aineille. Orgaaniset liuottimet- ja kiinteät aineet on sijoitettu omaan lukittuun varastoon, missä palavat liuottimet ovat omassa lukitussa ja ilmastoidussa kaapissa. Epäorgaanisten aineiden varastossa nesteet säilytetään omassa lukitussa- ja ilmastoidussa kaapissa. Happovarasossa ihmisille tai ympäristölle myrkylliset aineet säilytetään omassa lukitussa- ja ilmastoidussa kaapissa. Kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet säilytetään kemikaalivarastojen välittömässä läheisyydessä.

## **2.2 Konetekniikan laboratorio**

Konetekniikan laboratorio toimii tällä hetkellä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan käytössä. Laboratorion pääkäyttäjät ovat tutkimus- ja projektihenkilöt. Laboratoriossa tehdään erilaisia tutkimukseen- ja kehitykseen liittyviä projektitöitä. Konetekniikan laboratorio tullaan muuttamaan tulevaisuudessa opetuslaboratorioksi, jonka pääkäyttäjät tulevat olemaan opiskelijat ja Centria-ammattikorkeakoulun opetushenkilöstö.

Laboratorio soveltuu tällä hetkellä erittäin hyvin tutkimus-, ja kehitys- ja innovaatiotoiminnan käyttöön monipuolisen laitekannan ansiosta. Laboratoriossa tehdään monipuolisia tutkimuksia materiaaleille ja laitteille. Laboratorio henkilöstö tukee alueen tutkimus-, ja kehitys- ja innovaatiotoimintaa osallistumalla projekteihin ja hankeisiin.

Konetekniikan laboratorio on jaettu kolmeen osaan, isoimman osan laboratorion vie mittaus- ja laitetila. Tässä tilassa suoritetaan suurin osa tutkimuksen-, kehitys- ja innovaatioprojekti töistä. Konetekniikan laboratoriossa on myös vanha moottorilaboratorio, jota käytetään tällä hetkellä virtaustekniikan kokeisiin ja materiaalitekniikan projektitöihin. Valvonta huoneeseen on sijoitettu projekti- ja tutkimushenkilöstöä. Konetekniikan laboratorion yhteyteen kuuluu myös vanha hydraulikanlaboratorio, mikä muutettu koneistus- ja materiaalin käsittelytilaksi.

Konetekniikan laboratorio on sijoitettu useita tutkimus- ja kehitystyöhön tarvittavia laitteita, mm. vetokone, kuumapuristin, Universal robotti ja olosuhdekaappi. Tilasta löytyy myös muutamia mekaanisen työstön- ja rakentamiseen tarvittavia laitteita. Konetekniikan laboratorion on sijoitettu myös compounder (KUVA 2). Compounder:lla pystytään esimerkiksi sekoittamaan erilaisia muoveja ja täyteaineita keskenään.



KUVA 2. Compounder (Tasala 2019)

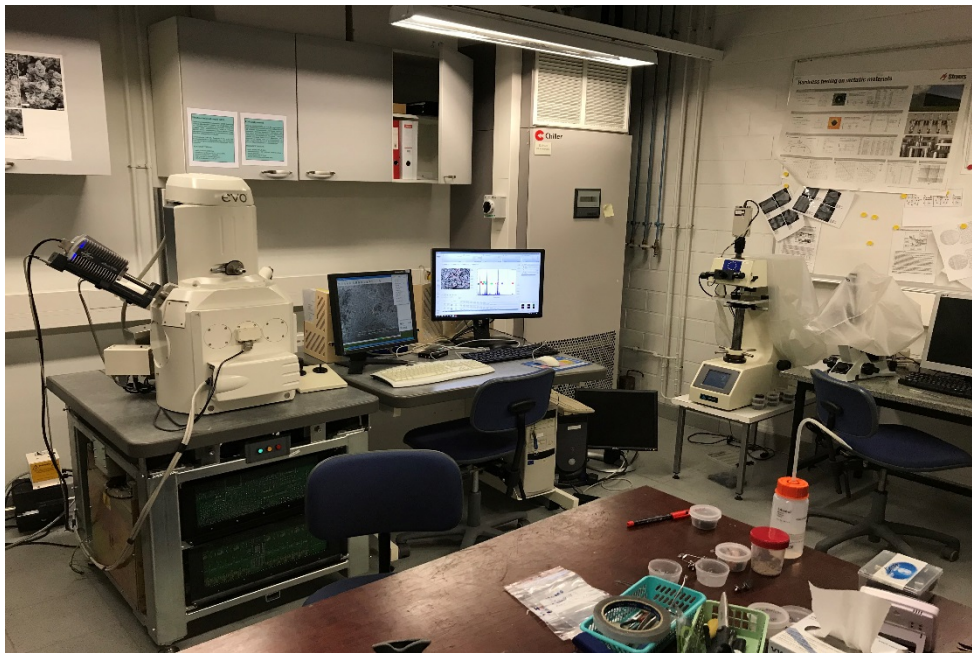
Konetekniikan laboratoriossa on kiinnitetty erityistä huomioita koneturvallisuuteen, koska osa laitteista on vanhoja tai itse rakennettuja. Useat koneet vaativat toimiakseen merkittävää kunnossapito, säätöä ja korjauksia. Itse tehdyt laitteet on pyritty suunnittelemaan niin, ettei laite aiheuta tapaturmavaaraa. Kaikille konetekniikan laitteille on tehty käyttöönottotarkastus ja turvallisuus ohjeet pidetään laitteiden välittömässä läheisyydessä.

### 2.3 Käynnissäpidon laboratorio

Käynnissäpidon laboratorio kuuluu konetekniikan laboratorion alaisuuteen mutta laboratoriolla on oma laboratorio vastaava ja laboratorion käyttötarkoitus on hyvin erilainen verrattuna konetekniikan laboratorioon. Laboratorio toimii tällä hetkellä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan

käytössä. Laboratorion pääkäyttäjät ovat tutkimus- ja projektihenkilöt. Käynnissäpidon laboratorio tullaan muuttamaan tulevaisuudessa opetuslaboratorioksi, jonka pääkäyttäjät tulevat olemaan kampuksen opiskelijat ja Centria ammattikorkeakoulun opetushenkilöstö.

Käynnissäpidon laboratorio muodostuu kahdesta laboratoriotilasta ja varastuhuoneesta. Päälaboratorio ja mittauslaboratorio (KUVA 3) ovat tutkijoiden ja projektihenkilöiden käytössä. Varastuhuoneeseen on sijoitettu konetekniikan-, materiaalitekniikan- ja mittaustekniikan komponentteja sekä mittalaitteita.



KUVA 3. Mittauslaboratorio (Tasala 2019)

Päälaboratorio on noin 120 m<sup>2</sup>:n kokoinen tila, mihin sijoitettu useita materiaalien työstämiseen ja testaamiseen tarkoitettuja laitteita. Laboratorioon on sijoitettu myös useita käynnissäpidon testaamiseen ja tunnistamiseen tarvittavia laitteita ja niiden hallintaan liittyviä apulaitteita. Päälaboratorio on jaettu niin, että toisella puolella laboratoriota on sijoitettu materiaalien testaamiseen ja työstämiseen tarkoitettut laitteet ja toisella puolella käynnissäpidon laitteet.

Mittauslaboratorio on noin 20 m<sup>2</sup> kokoinen tila, mihin sijoitettu useita materiaalien mittaamiseen ja analysointiin tarkoitettuja mittalaitteita, tilasta löytyy mm. optinen mikroskoopi ja kovuusmittari. Tilaan on sijoitettu myös elektroni mikroskoopi kiinteiden aineiden analysointiin ja kuvaamiseen. Tämän laitteen vakuumpumppu ja jäähdytyslaitteisto on sijoitettu varastuhuoneeseen. Mittauslaboratoriossa on oma ilmastointi, jolla pyritään pitämään suhteellinen kosteus ja lämpötila vakiona.

Käynnissäpidon laboratoriossa on kiinnitetty erityistä huomioita laitteiden turvallisuuteen, koska osa laitteista on vanhoja tai itse rakennettuja. Useat laitteet vaativat toimiakseen säännöllistä kunnossapitoa ja säätöä. Itse tehdyt laitteet on pyritty suunnittelemaan niin, ettei laite aiheita tapaturmavaaraa. Kaikille laboratorion laitteille on tehty käyttöönottotarkastus ja turvallisuus ohjeet pidetään laitteiden välittömässä läheisyydessä.

## 2.4 Prosessitekniikan laboratorio

Prosessitekniikan opetuslaboratorio kuuluu kemiantekniikan koulutusohjelman alaisuuteen mutta laboratoriollla on oma laboratorio vastaava ja laboratorion käyttötarkoitus on hyvin erilainen verrattuna kemiantekniikan laboratorioon. Laboratorion päätehtävä on palvella prosessitekniikan opiskelijoita ja tarvittaessa tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaa. Laboratorion pääkäyttäjiiä ovat opiskelijat ja Centria-ammattikorkeakoulun opetushenkilöstö sekä tarvittaessa TKI-henkilöstö. Laboratoriossa suoritetaan monipuolisesti prosessitekniikan harjoitustöitä erilaisilla laitteistoilla, mm. absorptio- ja desorptiolaitteistolla, tislaukolonnilla ja mekaanisilla yksikköprosesseilla.

Prosessitekniikan laboratorio soveltuu erittäin hyvin tutkimus-, kehitys ja- innovaatiotoiminnan käyttöön monipuolisen laboratoriolaitteiston ja kemian pilottitehtaan ansiosta. Pilottitehtaassa voidaan tehdä monipuolisia käsittelyitä erilaisille kiintoaineille ja liuoksille. Laboratorionhenkilöstö tukee alueen tutkimus-, kehitys ja- innovaatiotoimintaa osallistumalla projekteihin ja hankeisiin. Prosessitekniikan laboratorio muodostuu yhdestä suuresta kaksi kerroksisesta laboratorio tilasta, valvontahuoneesta ja mittalaite- ja materiaalivarastosta. Laboratoriossa opiskelijat suorittavat prosessitekniikan laboratorioharjoituksia ja valvontahuone on ammattikorkeakoulun henkilöstön käytössä. Laboratoriossa pidetään myös prosessitekniikan lähiopetustunteja.

Prosessitekniikan laboratorio on noin 215 m<sup>2</sup>:n kokoinen tila mihin rakennettu toinen kerros. Kevyt rakenteinen ritiläkerros on noin 100 m<sup>2</sup>:n kokoinen taso, mihin on sijoitettu erilaisia laboratorio harjoituslaitteita sekä osa pilottitehtaan laitteista. Laboratorioon on rakennettu myös oma lattia-kouru järjestelmä, mistä nesteet johdetaan erotinkaivon kautta jätevesiviemäriin. Laboratorion alakertaan on sijoitettu kaikki aineensiirtoprosessit, höyrynkehitin, lämpökaappi ja kaksi vetokaappia. Vetokaapeille on rakennettu oma poistoilmajärjestelmä. Kemian pilottitehdas (KUVA 4) on

rakennettu molemmille tasoille. Pilottitehtaan päälaitteina toimivat 2 reaktoria, tislain ja kaasunpesuri. Pilottitehdas on rakennettu niin, että se täyttää tarvittaessa räjähdysvaarallisen tilan vaatimukset.



KUVA 4. Kemian pilottitehdas (Tasala 2019)

Prosessitekniikan laboratoriossa on kiinnitetty erityistä huomioita laitteiden turvallisuuteen, koska osa laitteista on vanhoja tai itse rakennettuja. Useat laitteet vaativat toimiakseen säännöllistä kunnossapito ja säätöä. Itse tehdyt laitteet on pyritty suunnittelemaan ja rakentamaan niin, ettei laitteesta aiheita tapaturmavaaraa. Kaikille laboratorion laitteille on tehty käyttöönottotarkastus ja turvallisuus ohjeet pidetään laitteiden välittömässä läheisyydessä tai valvontahuoneessa. Pilottitehtaan ATEX-asiakirjat säilytetään valvontahuoneessa ja verkkolevyllä.

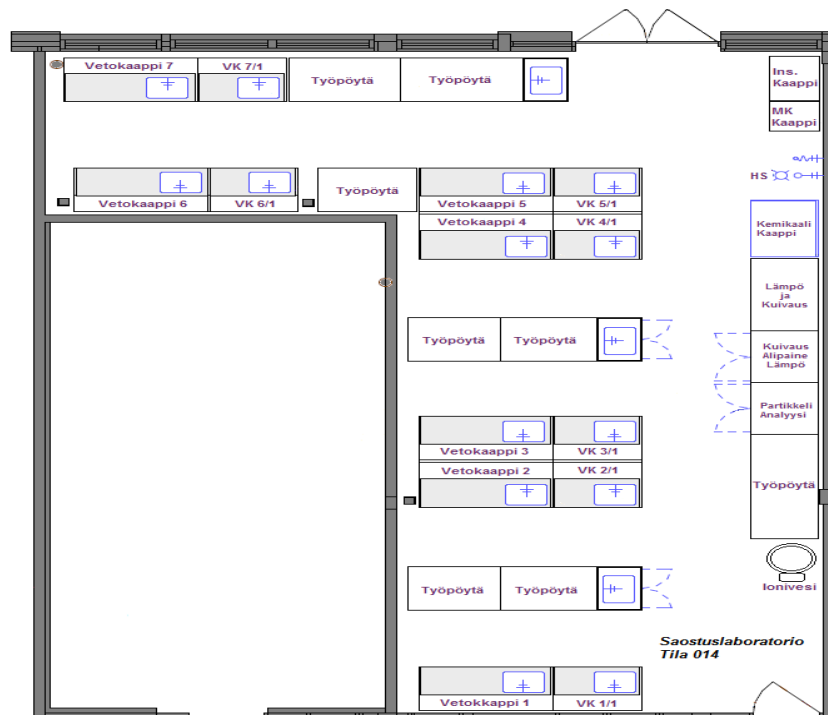
## 2.5 Saostuslaboratorio

Saostuslaboratorio on rakennettu tutkimus-, kehitys ja innovaatio toiminnan käyttöön. Laboratoriossa voidaan tehdä monipuolista tutkimus- ja kehitystyötä uusille materiaaleille ja niihin liittyviin valmistusprosesseihin. Laboratoriossa voidaan määrittää myös tunnettuja ja tuntemattomia

aineita eri olomuodoissa. Laboratorion tutkimushenkilöstö tukee alueen tutkimus-, kehitys ja innovaatiotoimintaa osallistumalla projekteihin ja hankeisiin.

Laboratorion pääkäyttäjät ovat Centria-ammattikorkeakoulun tutkijat ja yliopistokeskus Chydeniuksen tutkijat ja projektihenkilöt. Laboratorio on valmistunut vuonna 2017 ja se on uusi Centria-ammattikorkeakoulun laboratorioista. Laboratoriossa tehdään fysikaalisen ja analyttisen kemian tutkimus- ja kehitystyötä.

Saostuslaboratorio (KUVA 5) on noin 95 m<sup>2</sup>:n kokoinen tila, mihin on sijoitettu neljätoista 120/180 cm leveää vetokaappia. Näiden lisäksi laboratorioon on sijoitettu partikkelikokoanalyysointilaite, titraattori, kaksi kuivaus-, lämmitys- ja alipaineikaappia ja ultrapuhdasta vettä tuottava järjestelmä. Laboratorion kemikaalit säilytetään lukitussa kemikaalikaapissa. Laboratorion hätäsuihku ja ensiapuvälineet on asennettu keskeiselle paikalle laboratorioon.



KUVA 5. Saostuslaboratorion pohjakuva (Tasala 2019)

Laboratorion tärkeimpänä tutkimus- ja kehitys alustana toimivat 14 vetokaappia (KUVA 6). Vetokapit on räätälöity käyttötarkoituksen mukaan. Vetokaappeihin on tuotu kaasukeskukselta erilliset happi, typpi ja hiilidioksidi kaasulinjat. Laboratorion vetokaapeilla on oma ilmanvaihtojärjestelmä, joka on mitoitettu laboratorion kokonaispoistoilmavirtojen mukaan. Vetokaapeissa on myös paineilmankäyttö ja vesihanat. Laboratoriopöytien vesihanoista saadaan ionivaihdettua vettä. Vetokaappeihin on rakennettu useita uusien metallikemikaalien valmistusprosesseja ja liuotuspuhdistusprosesseja.



KUVA 6. Saostuslaboratorion vetokaappeja (Tasala 2019)

Saostuslaboratoriossa on kiinnitetty erityistä huomioita kemikaalien säilyttämiseen. Laboratoriossa käytettävät ihmisille ja ympäristölle vaaralliset kemikaalit säilytetään omassa ilmastoidussa ja lukitussa varastossa. Kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet säilytetään kemikaalivarastojen välittömässä läheisyydessä.

Laboratoriossa on kiinnitetty myös huomioita laitteiden turvallisuuteen, koska osa laitteista on itse rakennettuja. Laboratorion useat laitteet vaativat toimiakseen säännöllistä kunnossapitoa ja säätöä. Itsetehdyt laitteet on pyritty suunnittelemaan ja rakentamaan niin, ettei laitteesta aiheudu tapaturmavaaraa. Kaikille laboratorion laitteille on tehty käyttöönottotarkastus ja turvallisuusohjeet pidetään laitteiden välittömässä läheisyydessä.

## 2.6 Sähkö- ja automaatiotekniikan laboratorio

Sähkö- ja automaatiotekniikan laboratorioiden päätehtävä on palvella opiskelijoiden laboratorio harjoituksia. Laboratorion pääkäyttäjiä ovat opiskelijat ja Centria-ammattikorkeakoulun henkilökunta. Laboratoriot ovat satunnaisesti myös ulkopuolisten yritysten opetus- ja kehityskäytössä. Laboratorioissa suoritetaan monipuolisesti sähkö- ja automaatiotekniikan laboratorio harjoituksia.

Laboratoriot soveltuvat erittäin hyvin myös tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan käyttöön monipuolisen mittaus-, testaus- ja ohjelmointilaitteiston ansiosta. Laboratoriossa voidaan määrittää-, kalibroida- ja ohjelmoida monipuolisesti useimpia mittalaitteita ja ohjelmistoja. Laboratorion henkilökunta ja opiskelijat tukevat alueen tutkimus- ja kehitystoimintaan osallistumalla projekteihin ja hankkeisiin.

Sähkö- ja automaatiotekniikan laboratorio on jaettu kahteen osaan, automaatiotekniikan laboratorioon (KUVA 7) ja sähkötekniikan laboratorioon. Automaatiotekniikan laboratoriossa opiskelijat suorittavat automaation liittyviä laboratorioharjoituksia. Automaatiolaboratoriossa pidetään myös lähiopetustunteja. Sähkötekniikan laboratoriossa opiskelijat suorittavat sähkötekniikkaan liittyviä laboratorioharjoituksia. Sähkölaboratoriossa pidetään myös fysiikan laboratoriotyöharjoitukset.



KUVA 7. Automaatiotekniikan laboratorio (Tasala 2019)

Automaatiotekniikan laboratorio on noin 135 m<sup>2</sup> kokoinen tila, mihin sijoitettu 12 TEKLAB HELP5 moottoroitua monitoimityöpistettä ja 6 TEKLAB Concept-työpistettä. Tilaan on sijoitettu myös TowerLine-työpiste, mihin on integroitu Beamex kalibraattoreita. Laboratorioon on rakennettu useita laboratoriotyöharjoitus laitteistoja, millä opiskelijat tekevät ohjelmointi- ja kytkentä harjoituksia.

Sähkötekniikan laboratorio (KUVA 8) on noin 65 m<sup>2</sup> kokoinen tila, mihin on sijoitettu 6 TEKLAB sähkötyöpöytä ja 2 Treston työtasoja. TEKLAB sähkötyöpöytiin on integroitu laboratorioharjoituksiin tarvittavat mittalaitteet ja jännitelähteet. Sähkölaboratorioon on sijoitettu myös fysiikan laboratorioharjoituksissa tarvittavat mitta- ja harjoituslaitteet.



KUVA 8. Sähkötekniikan laboratorio (Tasala 2019)

Sähkö- ja automaatiotekniikan laboratorioissa on kiinnitetty erityistä huomioita sähköturvallisuuteen. Laboratorioissa on pyritty rakentamaan laitteet niin, ettei jännitteellisiin osiin pystytä koskettamaan tahattomasti. Laboratorioiden vikavirtasuojaus on rakennettu niin, ettei samanaikainen koskettaminen jännitteelliseen ja maa potentiaalissa olevaan osaan aiheita hengenvaarallista sähköiskua. Laboratorioiden sähkötapaturma ensiaputaulut on sijoitettu keskeisille paikoille laboratorioihin. Laboratorioista voidaan katkaista sähkönsyöttö erotuskytkimillä, jotka ovat lukittavia. Näillä kytkimillä estetään opiskelijoiden omatoiminen jännitteen kytkentä harjoitustöihin ilman valvojan hyväksyntää. Laboratorioiden hätäkytkimet ovat asennettu myös keskeisille paikoille laboratorioon. Laboratorioihin sallitaan pääsy ainoastaan sähköalan ammattilaiselle tai hänen valvonnassaan.

Laboratoriossa on kiinnitetty myös huomioita laitteiden turvallisuuteen, koska osa laitteista on itse rakennettuja. Laboratorion useat laitteet vaativat toimiakseen säännöllistä testaamista ja kunnossapitoa. Itse tehdyt laitteet on pyritty suunnittelemaan ja rakentamaan niin, ettei laitteesta aiheita tapaturmavaaraa. Laboratorioiden on kiinnitetty myös erityistä huomiota henkilömaadoitukseen ja työpisteiden maadoitukseen, ESD-suojaus on suunniteltu niin, ettei staattista sähkövarausta pääse syntymään.

### **3 LABORATORIOIDEN VAATIMUKSET**

Centria-ammattikorkeakoulun laboratorioissa noudatetaan erilaisia lakeja ja standardeja, näiden tarkoitus on luoda laboratorioihin turvalliset työolosuhteet ja yhdenmukaiset käytännöt. Lakien ja standardien tarkoitus on suojata työntekijöitä, opiskelijoita ja työnantajan etua työpaikalla ja laboratorioissa. Lakeilla ja standardeilla pyritään myös yhdenmukaistamaan käytäntöjä Centria-ammattikorkeakoulun toimipaikkojen välillä.

Lakien noudattaminen on pakollista, kun taas standardien käyttäminen ja noudattaminen on vapaaehtoista. Laboratorioiden kannalta molempien käyttäminen on järkevää, koska molemmat tukevat laboratorioiden turvallisuutta sekä Centria-ammattikorkeakoulun strategiaa.

#### **3.1 Laboratorioihin liittyvät lait**

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan vain Suomen lainsäätöä laboratorioiden työturvallisuuden osalta. Tieteellinen tutkimus ja opetus ovat luvanvaraista toimintaa, jota säätelevät lait, asetukset ja ohjeet. Laboratorio tutkimuksesta ja opetuksesta vastaava henkilö on velvollinen huolehtimaan, että tutkimuksessa ja opetuksessa noudatetaan lakeja, asetuksia sekä tutkimukseen ja opetukseen liittyviä ohjeita ja periaatteita. (Ksshp 2019, Tieteellinen tutkimus)

Centria-ammattikorkeakoulu Oy suorittaa vuosittain laboratorioissa riskienarviointikartoituksen, joka on osa pelastussuunnitelmaa. Riskiarviointikartoitus kuuluu ammattikorkeakoulun toimintaohjelmaan, josta vastaa työsuojelutoimikunta. Riskienarviointikartoituksen tarkoitus on tunnistaa vaara- ja kuormitustekijät. Turvallisuusanalyysin tarkoitus on löytää mahdolliset vaaratekijät laboratorioista lakeja ja määräyksiä noudattaen.

#### **3.2 Laboratorioihin liittyvät standardit**

Kaikki Centria-ammattikorkeakoulun laboratoriot noudattavat ISO-standardia. ISO-standardien tarkoitus on luoda tietyille asioille yhtenäiset käytänteet eri valtioiden välille ja valtioiden sisäisesti. ISO-standardit ovat kansainvälisen järjestön vahvistamia normeja. Kansalliset standardit ovat standardisoimisliittojen vahvistamia normeja. Suomessa standardisoimisliittoa edustaa SFS. ISO-standardit ovat suosituksia, eivät siis lakeja.

ISO-standardia 9001 halutaan käyttää, kun rakennetaan järjestelmää, minkä tarkoitus on antaa luottamusta tuotteesta tai palvelusta. Standardin perusrakenteeseen kuuluu mm. johdon vastuu, resurssien ja prosessien hallinta sekä mittaamisen analysointi ja parantaminen. Näillä voidaan tarkoitaa esimerkiksi laboratorioiden sisäisiä auditointeja tai prosessien valvontaa. (EnviroVet 2018; Uusittu ISO 9001.)

ISO 9001-standardia on uusittu vuonna 2015. Uudistuksessa kiinnitettiin huomioita muuttuneisiin yhteiskunnan tarpeisiin ja standardista haluttiin entistä paremmin palveluorganisaatiolle soveltuva standardi. Standardissa uudistuksessa kiinnitettiin erityistä huomioita riskienhallintaa. Riskienhallintaa korostettiin ja tarkennettiin sekä standardin lähestymistapa muutettiin riskilähtöiseksi. (EnviroVet 2018; Uusittu ISO 9001.)

Standardiuudistuksessa korostettiin myös ylimmän johdon sitoutumista laadun tavoittelemiseen vahvan ja näkyvän johtajuuden kautta. Uudistettu standardi edellyttää organisaatioita kiinnittämään enemmän huomioita toimintaympäristöön ja asettamaan vaatimuksia toimintaympäristön analysoinnille sekä sidosryhmien tunnistamiselle ja niiden ymmärtämiselle. (EnviroVet 2018; Uusittu ISO 9001.)

Centria-ammattikorkeakoulun laboratorioissa noudatetaan myös ESD-standardia. Staattisesta sähköpurkauksesta käytetään lyhennettä ESD (Electro Static Discharge). ESD-standardin tarkoitus on ehkäistä staattisen sähkövarauksen syntyminen, ihmisen, koneen tai muun esineen liikkeestä. Staattinen sähkö voi siirtyä johtumalla, indusoitumalla tai ionisoitumalla. Staattinen sähkövaraus voi purkautua johtumalla tai kipinäpurkauksena ilmateitse. Sähkövarauksen purkaus voi aiheuttaa ongelmia mm. sähkökäyttöisille laitteille ja järjestelmille tai räjähdysherkille kemikaaleille.

SFS-EN IEC-61340 standardissa listataan ja kuvataan staattisen sähkö aiheuttamia riskejä sekä esitetään erilaisia toimenpiteitä ja käytäntöjä staattisen sähkö ja ESD:n hallintaan. Standardi käsittelee staattisen sähkö ja ESD:n hallintaa useasta näkökulmasta. Standardissa on esitetty useita velvoitteita staattisen sähkö hallintaan sekä esitetty useita suosituksia, joilla voidaan ehkäistä staattisen sähkö aiheuttamia ongelmia. (SFS Online 2019; Staattinen sähkö SFS-EN 61340.)

Centria-ammattikorkeakoulun ESD-suojauksen suunnittelu perustuu standardin SFS EN 61340-5-1: 2016 mukaiseen ESD-hallintaohjelmaan. Standardin mukaisia vaatimuksia on sovellettu eri laboratorioihin ja tarpeen vaatiessa on arvioitu soveltuvatko vaatimukset laboratorion käyttötarkoitukseen. Erityistä huomioita on kiinnitetty henkilömaadoitukseen ja työpisteiden maadoitukseen.

Staattiselta sähköltä suojattua EPA-alue (EDS Protected Area) ehkäisee staattisen sähkövarauksen syntymistä. EPA-alue voi olla yksittäinen työpiste tai kokonainen tila. Suojattu alue mahdollistaa herkkien komponenttien tai laitteiden käsittelyn ilman staattista sähköpurkausta. Alueen syntyvät staattiset sähköpurkaukset pyritään estämään hyvällä maadoituksella, millä pyritään purkamaan sähkövaraukset hallitusti. Alueen materiaalivalinnoilla pyritään minimoimaan sähkövarauksen syntyminen. Sähkövarauksen ehkäisemiseksi kaikkien EDS-herkkien komponenttien tai laitteiden väliset kosketuksesta johtuvat potentiaalierot on poistettava. Näitä voivat olla esimerkiksi ihmiset, materiaalit tai laitteet. (Electronics-notes 2019; ESD Protected Area, EPA.)

Centria-ammattikorkeakoulun EDS-vaatimukset täyttävässä laboratoriossa on asetusten vaatimat lattiamateriaalit, työskentelypinnat ja apuvälineet. Lattiamateriaali on johtavaa ja maadoitettu suojamaahan. Työskentelypinnat ovat liitetty potentiaalitasausliitännällä suoraan suojamaahan. Laboratoriolaitteiden potentiaalitasausliitännät vastaavat kansallisia sähköturvallisuusmääräyksiä ja käytettäessä ne on liitetty suojamaahan. Työtuolit ja työtasot täyttävät resistanssivaatimukset johtavuuden osalta. Työtuolien ja työtasojen on tarkoitus johtaa sähkövaraus lattiamateriaalin kautta suojamaahan. (KUVA 9)



KUVA 9. ESD-vaatimukset täyttävä työpiste (Tasala 2019)

Käsiteltäessä ESD-herkkiä sähköisiä laitteita, järjestelmiä tai komponentteja, tulee laboratoriohenkilön maadoittaa tai kytkeä potentiaalitusliitintään. Staattista sähkövarausta kertyy henkilön liikkeen aiheuttamana ja henkilön tulee käyttää ESD-suojakseen tarkoitettuja suojaimia, jolloin sähkövaraus pääsee purkautumaan hallitusti. Henkilön ESD-suojaamiseen käytettyjä suojavaarusteita ovat:

- ESD-takit
- ESD-kengät
- ESD-rannekkeet
- ESD-käsineet/ antistaattiset käsineet
- ESD-päähineet/ antistaattiset päähineet
- ESD-rannekkeet.

### **3.3 Kemikaalilaki**

Kemikaalilain tarkoitus on suojella ja ennalta ehkäistä kemikaalien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja. Lain tarkoitus on myös ehkäistä kemikaalien aiheuttamia palo- ja räjähdysvaaraa sekä niiden aiheuttamia vahinkoja. Kemikaalilaki koskee kemikaalien valmistusta, maahantuontia, markkinoille luovuttamista, jakelua, pakkaamista, varastointia, hallussapitoa, säilyttämistä, teknistä ja muuta käyttöä sekä muita näihin rinnastettavia kemikaalien käsittelyjä. (Finlex 2013; 599/2013 kemikaalilaki.)

Kemikaalilain valvonnasta ja säännösten noudattamisesta vastaa kaksi eri ministeriötä. Sosiaali- ja terveysministeriö vastaa kemikaalien terveydelle aiheutuvien ja kemikaalien fysikaalisten vaarojen sekä palo- ja räjähdysvaaroihin liittyvien säännösten noudattamisesta. Ympäristöministeriö vastaa kemikaalien ympäristölle aiheutuvien vaarojen ja haittojen ehkäisemisestä ja valvonnasta. (Finlex 2013; 599/2013 kemikaalilaki.)

Kemikaaleja käytettäessä tulee olla riittävän selvillä kemikaalien terveys- ja ympäristövaikutuksista sekä kemikaalien myyntiä koskevista edellytyksistä. Terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi on noudatettava riittävää huolellisuutta ja varovaisuutta kemikaalien määrään ja vaarallisuuden huomioiden. Kemikaali haittojen ehkäisemiseksi tulee valita kemikaali tai menetelmä, josta aiheutuu vähiten väärää. (Finlex 2013; 599/2013 kemikaalilaki.)

Kemikaalilain mukaan kemikaalin valmistaja on huolehdittava siitä, että kemikaalipakkauksen päällyste on turvallinen ja kestävä. Kemikaalipakkauksen päällyksen täytyy olla turvallinen ja kemikaalin tunnistamiseen täytyy olla riittävät tiedot, varoitusmerkit ja käyttöohjeet. Kemikaalin valmistajan on lisäksi luokiteltava kemikaalit kemikaaliasetuksen mukaan ja niissä tulee olla riittävät merkinnät. Kemikaalin päällyste tulee suunnitella niin, että sen sisältö ei pääse vuotamaan. Vaarallisten kemikaalien pakkauksen muoto ei saa muistuttaa elintarvikepakkauksien muotoja tai muun vastaavan kuluttaja tuotteen pakkauksia. (Finlex 2013; 599/2013 kemikaalilaki.)

Kemikaalipakkauksen päällysteessä tulee olla vähintään seuraavat merkinnät:

- Kauppanimi tai kemikaalin nimitys
- Valmistuksessa olevat vaaralliset aineet
- Varoitusmerkit
- Vaaraa osoittavat standardimerkit
- Aineen EY-numero
- Kemikaalin sisällyksen määrä
- Muut oleelliset merkinnät.

Kemikaalien säilyttämisestä organisaatiolle määräytyvät velvoitteet riippuvat kemikaalien määrästä ja vaarallisuudesta. Vaarallisilla kemikaaleilla tarkoitetaan terveydelle ja ympäristölle vaarallisia kemikaaleja sekä palo- ja räjähdysvaarallisia kemikaaleja. Kemikaalit tulee säilyttää mahdollisuuksien mukaan alkuperäisessä pakkauksessa ja kemikaali seoksien ja laimennoksien varoitusmerkit tulee siirtää uusiin pakkauksiin. Laboratorioissa käytettävät kemikaalit tulee säilyttää niille suunnitelluissa ilmastoiduissa tiloissa, näitä tiloja voivat olla esimerkiksi vetokaapit tai kohdepoistolla varustetut kemikaalikaapit (KUVA 10). (Työterveyslaitos 2019; Kemikaalien säilyttäminen.)



KUVA 10. Kohdepoistolla varustettu kemikaalikaappi (Tasala 2019)

Työnantajan on varmistettava työpaikan kemikaaliturvallisuus, jos työpaikalla käytetään vaarallisia kemikaaleja tai prosesseista syntyy vaarallisia kemikaaleja, on työnantajan tehtävä vaarallisten kemikaalien arviointi kirjallisesti. Kemikaalilaki edellyttää, että työnantajan on tehtävä käytettävistä kemikaaleista kemikaaliluettelo ja kemikaalien käyttöturvallisuustiedote. Kemikaaliluettelo tulee sisältää kaikki työpaikalla käytettävät kemikaalit ja niiden varoitusmerkit. Kaikista vaarallisista kemikaaleista tulee olla kemikaalin valmistajan tai toimittajan käyttöturvallisuustiedote. Tiedotteessa tulee selvittää aineen aiheuttama vaara ja kemikaalin turvalliseen käyttämiseen tarvittavat henkilösuojaimet ja toimintaohjeet onnettomuuden sattuessa. (Työsuojelu 2019; Vaarallisten kemikaalien tunnistaminen.)

Kemikaaleista syntyvien jätteiden oikeanlaisesta käsittelystä on työ- ja ympäristöturvallisuutta parantavan vaikutuksen lisäksi myös taloudellinen vaikutus. Tämä tulee esille jätteiden hävityksestä aiheutuvien kustannusten kautta, mutta vaikutus näkyy myös siisteyden ja järjestyksen kautta työn laadussa ja valmistumisaikataulussa. (Työturvallisuuskeskus 2020; Jätteiden käsittely.)

Jätteen tuottajalla on velvollisuus tuntea jätteensä, sekä järjestää jätteiden asianmukainen käsittely. Jätteen haltija myös vastaa kaikista tuottamaansa jätteeseen kohdistuvista toimista, kunnes jäte on vastaanotettu asianmukaiset luvat omaavassa keräys- tai käsittelypaikassa. Jätteen tuottaja on myös vastuullinen tarkistamaan, että jätteen vastaanottajalla on asianmukaiset luvat kunnossa. Jätteiden

luokituksen voi tarkistaa Ympäristöministeriön asetuksesta (1129/2001), tässä asetuksessa on luetteloitu jätteet ja merkitty niistä ongelmajätteet. Helpoin tapa tarkistaa onko jäte ongelmajätettä, on katsoa alkuperäispakkausta. Jos pakkauksessa on jokin haitallisuutta kuvaava varoitusmerkki, on tuote haitallista myös jätteenä eli ongelmajätettä. Jäte, joka itsessään ei ole ongelmajätettä, mutta sisältää ongelmajätettä, käsitellään ongelmajätteenä. (Heinonen 1997, 14.)

### 3.4 Konedirektiivi

Konedirektiivin tarkoitus on parantaa koneiden turvallisuutta ja taata koneille vapaan liikkumisen Euroopan talousalueella. Koneiden pitää olla EU:n konedirektiivin 2006/42/EY-vaatimusten mukaisia. Konedirektiivi on asetettu Suomessa kansallisesti toimeen valtioneuvoston asetuksella koneiden turvallisuudesta 400/2008, tämä on ns. koneasetus. Direktiivissä on määritelty valmistajan velvollisuudet ennen, kun uuden koneen tai laitteen voi asettaa markkinoille. Direktiivissä veloitetaan koneen tai laitteen valmistaja merkitsemään CE-merkillä direktiivin vaatimukset täyttävä kone. Direktiivissä määritellään myös konetta tai laitetta koskevat olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Asetuksessa määritellään tarkemmin seuraavat asiat:

- Koneen valmistajan velvollisuudet.
- Koneiden suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvät olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset.
- Menettelytavat koneen vaatimustenmukaisuuden osoittamiselle ja markkinoille saattamiselle.

Konedirektiivissä koneeksi ja laitteeksi katsotaan tuote, jonka on toisiinsa liitettyjen osien tai komponenttien yhdistelmä, joka on tarkoitettu käytettäväksi muulla kuin ihmis- tai eläinvoimalla toimivalla voimansiirrolla. Koneessa tai laitteessa tulee olla ainakin yksi liikkuva osa tai komponentti, joka on kokoonpantu tiettyä toimintoa varten. (Tukes 2020; Tuotteet- ja palvelut.)

Koneen turvallisuuteen voidaan vaikuttaa parhaalla mahdollisella tavalla suunnitteluvaiheessa. Tämä on helpoin ja halvin tapa ottaa huomioon koneen turvallisuuteen liittyvät ratkaisut. Vaikeinta ja kalleinta suunnittelu on, jos kone tai laite on jo tehty valmiiksi. Lainsäädännössä edellytetään, että koneen valmistajan on otettava jo suunnitteluvaiheessa koneen turvallisuusnäkökohdat huomioon. Tarkoituksena on, että laite tai kone suunnitellaan niin hyvin, ettei erillisiä turvalaitteita tai

suojuksia tarvita. Jos laitetta tai konetta ei voida rakentaa ilman turvalaitteita tai suojuksia on siihen lisättävä varoituskilpiä. (Siirilä & Kerttula 2009. 13).

Konedirektiivin pohjalta suomessa säädettiin ns. koneasetus, joka saatettiin voimaan valtioneuvoston asetuksella. Tässä asetuksessa on määräykset koneiden rakentamiselle ja suunnittelulle, jotta koneet ja laitteet täyttäisivät olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Tämän lisäksi koneasetuksessa säädetään koneiden ja laitteiden vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja markkinoille saattamisesta sekä käyttöönotosta. (Finlex 2008; Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta.)

Konedirektiivin 7 §:ssä säädetään vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelystä. Tässä laissa säädetään koneen ja laitteen olennaisista terveys- ja turvallisuusvaatimuksista ja CE-merkintää koskevista säännöistä. Vaatimustenmukaisuuden arviointi on pakollista ja se on tehtävä ennen koneen käyttöönottoa ja markkinoille saattamista. Jos kone on valmistettu omaan käyttöön, voidaan arviointi tehdä myös käyttöönoton jälkeen.

CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä koostuu kirjaimista ”CE” ja se on kiinnitettävä koneeseen näkyvästi. Koneeseen ei saa kiinnittää merkintöjä tai tekstiä, joita voidaan merkin tai muodon vuoksi erehtyä pitämään CE-merkintänä. Muita merkintöjä saa kiinnittää koneeseen, jos ne eivät heikennä CE-merkinnän näkyvyyttä tai luettavuutta. (Finlex 2008; Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta.)

Jokaista konetta koskevat tietyt vähimmäisvaatimukset, joita ovat:

- Koneen tulee suunniteltu ja rakennettu koneasetuksessa määriteltyjen olennaisten terveys- ja turvallisuusvaatimusten mukaisesti.
- Koneessa pitää olla CE-merkintä sekä muut koneasetuksessa määritellyt merkinnät, kuten koneen nimi, valmistajan nimi ja osoite sekä koneen yksilöintimerkinnät.
- Koneen mukana tulee toimittaa asianmukaiset käyttö- ja huolto-ohjeet sekä EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus, Suomessa suomen- ja ruotsinkielisinä.

Vaatimustenmukaisuuden arvioinnista ja laatimisesta vastaa koneen valmistaja. Myös koneen tai laitteen maahantuojien ja jakelijoille on osoitettu vaatimuksia koneen vaatimustenmukaisuuden varmistumisen suhteen. Myös osittain valmiiden koneiden on täytettävä tietyt vaatimukset. (Tukes 2020; Koneita koskevat vaatimukset.)

### 3.5 Pelastuslaki

Pelastus lain tarkoituksena on parantaa ihmisten turvallisuutta ja vähentää onnettomuuksia. Pelastus lain tarkoituksena on myös onnettomuuksien uhatessa tai tapahtuessa pelastaa ihmisiä ja taata tärkeät toiminnot sekä rajoittaa tehokkaasti ihmisille, omaisuudelle ja ympäristölle aiheutuvia haittoja. Pelastus lain tarkoitus on säätää väestönsuojelusta ja pelastustoimista. Väestönsuojelulla tarkoitetaan ihmisten ja omaisuuden suojaamista. Pelastustoimintaa kuuluu avun hälyttäminen ja hätäilmoitusten vastaanotto, väestön varoittaminen, onnettomuuksien torjuminen ja suojaaminen, tulipalojen sammuttaminen sekä yleinen vahinkojen torjuminen ja siihen liittyvät tukitoiminnot. (Finlex 2018; Pelastuslaki.)

Pelastustoimien johtaminen, ohjaaminen ja valvominen kuuluvat sisäasianministeriölle. Ministeriö valvoo myös palveluiden saatavuutta ja tasoa sekä huolehtii pelastustoimen valtakunnallisista valmisteluista ja järjestelyistä. Aluehallintovirasto valvoo pelastustoimien saatavuutta ja tasoa toimialueellaan. Varsinaisesta pelastustoimesta vastaa kunnat. Kuntien tehtävä on ylläpitää valmiutta pelastustoiminnasta ja huolehtia henkilöstön koulutuksesta ja väestön varoittamisesta vaara- ja onnettomuustilanteissa. Alueen pelastuslaitos huolehtii myös pelastustoimien ohjauksesta, neuvonnasta ja turvallisuuteen liittyvästä viestinnästä. Näiden toimien tavoite on ehkäistä tulipaloja ja muita onnettomuuksia. (Finlex 2018; Pelastuslaki.)

Pelastuslaki asettaa rakennuksen omistajalle ja haltijalle sekä toiminnanharjoittajalle erilaisia velvollisuuksia. Näitä velvollisuuksia ovat mm. rakennuksen palo- ja poistumisturvallisuus, rakennuksen uloskäytävät, kiinteistöjen pelastustiet ja laitteiden kunnossapito. Rakennuksen palo- ja poistumisturvallisuus asettaa velvollisuudet huolehtimaan rakennuksen yleisestä paloturvallisuudesta ja ennalta ehkäisemään syttymisen ja leviämisen vaaran. Rakennuksen tulee olla viranomaisten määräämät tai vaaditut sammutus- ja pelastuskalustot, paloilmalaitteet ja hälytyslaitteet sekä näiden turvamerkinnät (KUVA 11). Lisäksi rakennuksessa olevien henkilöiden tulee pystyä poistumaan tulipalon tai muun vaaratilanteen tapahtuessa. Rakennuksen kulkuaukkojen ja ovien yläpuolella tulee olla poistumisopaste ja väestönsuojassa tulee olla riittävät varusteet.



KUVA 11. Sammutuskaluston palontorjuntamerkejä (Tasala 2019)

Rakennuksen omistajan ja haltian sekä toiminnanharjoittajan tulee huolehtia rakennuksen uloskäytävistä niin, että uloskäytävät ja kulkureitit pidetään kulkukelpoisina ja esteettöminä. Kulkureittejä tulee voida käyttää turvallisesti ja tehokkaasti, ja ne tulee merkitä ja valaista tarvittaessa.

Kiinteistön omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on huolehdittava osaltaan kiinteistön pelastusteistä niin, että hälytysajoneuvoille tarkoitetut ajotiet ja muut kulkuyhteydet ovat ajokelpoisia ja esteettömiä. Pelastustie tulee myös merkitä asianmukaisesti.

Pelastuslaki edellyttää kiinteistön omistajan ja käyttäjän huolehtimaan turvallisuuteen liittyvien laitteiden kunnossapidosta. Laissa ja säädöksissä vaaditut sekä viranomaisten määräämät varusteet ja laitteet tulee pitää toimintakunnossa ja ne on määräaikaistarkistettava. Näitä laitteita ovat:

- Sammutus-, pelastus- ja torjuntakalusto
- Sammutus- ja pelastustyötä helpottavat laitteet
- Paloilmais-, hälytys- ja muut onnettomuuden vaaraa ilmaisevat laitteet
- Poistumisreittien opasteet ja valaisu
- Väestönsuojien varusteet ja laitteet.

Pelastuslain 14 §:ssä säädetään kiinteistön omistajalle ja käyttäjälle omatoimista varautumista ehkäisemään tulipalojen syttyminen ja varauduttava tulipalojen sammuttamiseen sekä muihin sellaisiin toimenpiteisiin, joihin omistaja tai käyttäjä omatoimisesti kykenee. Lisäksi on varauduttava henkilöiden omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen vaaratilanteissa. Laissa säädetään myös kiinteistön omistaja ja käyttäjä varautumaan poistumisen turvaamiseksi tulipalojen ja muiden vaaratilanteiden helpottamiseksi. (Finlex 2018; Pelastuslaki.)

### 3.5.1 Pelastussuunnitelma

Pelastussuunnitelma on yksi osa pelastuslain vaatimuksia ja sen laatimisesta vastaa rakennuksen tai kohteen haltija. Organisaatiossa pelastussuunnitelman laativat yleensä työsuojelupäällikkö ja työsuojeluvaltuutetut. Työsuojelupäällikkö edustaa työnantajaa ja valtuutetut henkilöt edustavat työntekijöitä. Pelastussuunnitelma on kuitenkin laadittava aina yhteistyössä hoitolaitoksen ja palvelu- ja tukiasumisen toiminnanharjoittajan kanssa. Pelastussuunnitelman tarkastaa pelastusviranomaisen palotarkastuksen yhteydessä.

Pelastussuunnitelma tulee laatia, kun poistumisturvallisuuden tai pelastustoiminnan kannalta kohde on tavanomaista vaativampi tai jossa henkilö- tai paloturvallisuudelle tai ympäristölle aiheutuvan vaaran voidaan arvioida olevan vakava. Pelastussuunnitelma on laadittava 14 §:ssä tarkoitetuista toimenpiteistä. (Finlex 2018; Pelastuslaki.)

Pelastussuunnitelmassa tulee olla ainakin seuraavat kohdat:

- Kiinteistön perustiedot ja turvallisuus- ja yhteyshenkilöiden tiedot
- Rakennuksen pohjapiirros kokonaiskuvan määrittämiseen
- Rakennuksessa ja toiminnassa käytettävien tilojen turvallisuusjärjestelyt
- Ohjeet onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja toimiminen vaara- ja onnettomuustilanteissa
- Sammuttimet ja poistumisjärjestelyt
- Toimintaohjeet tulipalossa, hätäilmoituksessa ja häiriötilanteissa
- Väestönsuojelu
- Henkilöstön turvallisuuskoulutus
- Johtopäätökset vaarojen ja riskien arvioinnista.

Pelastussuunnitelmaan tulee liittää osaksi myös tulitöiden valvontasuunnitelma, mikä on kiinteistön omistajan tai toiminnanharjoittajan pysyvä ohje tulitöiden turvallisesta tekemisestä. Tulitöiden valvontasuunnitelmaan kirjataan kaikki tulitöiden turvallisuuteen, määräyksiin ja käytäntöihin liittyvät asiat.

### 3.5.2 Tulitöiden valvontasuunnitelma

Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampus on aikaisemmin käyttänyt koulutuskunta yhtymän tulitöiden valvontasuunnitelmaa. Ammattikorkeakoulun omistuspohjan muutoksien myötä Kokkolan kampukseen tuli tehdä oma tulitöiden valvontasuunnitelma. Tulitöiden valvontasuunnitelman pohjana on käytetty vakuutusyhtiön tulitöiden turvallisuusohjetta, joka on osa vakuutusehtojen suojeluohjetta. Tulitöiden valvontasuunnitelma (LIITE 1) tullaan liittämään osaksi yksikön pelastussuunnitelmaa. Valvontasuunnitelman lisäksi luotiin tulitöiden turvallisuusohje, joka koskee kaikkia tulitöitä tekeviä henkilöitä Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksella. Centria-ammattikorkeakoulu on velvollinen huolehtimaan siitä, että turvallisuusohjeen sisältö on kaikkien Kokkolan kampuksen toimivien osapuolten tiedossa ja sitä noudatetaan.

Pelastuslaki edellyttää rakennuksen omistajan tai haltian, teollisuus- ja liiketoiminta harjoittajan, viraston, laitoksen tai muun yhteisön asianomaisessa kohteessa ja muussa toiminnassa ehkäisemään vaaratilanteiden syntymisen ja varautumaan henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen vaaratilanteissa sekä sellaisiin pelastustoimenpiteisiin, joihin ne omatoimisesti kykenevät. Pelastuslain 5 §:ssä määrätään tulitöiden varovaiseen käsittelyyn. Tulta, syttyvää tai räjähtävää ainetta on käsiteltävä huolellisesti ja riittävän varovaisesti. Ryhdyttäessä tulityöhön tai muuhun sellaiseen työhön, joka aiheuttaa tulipalon tai muun onnettomuuden vaaran, on huolehdittava riittävästä varotoimista. (Finlex 2018; Pelastuslaki.)

Työturvallisuuslain 10 §:ssä edellytetään työnantajaa selvittämään ja arviomaan järjestelmällisesti työstä, työajoista, työtilasta ja työympäristöstä sekä työolosuhteista aiheutuvat vaara- ja haittatekijät. Työturvallisuuslaki edellyttää yrityksen laatimaan tulitöiden valvontasuunnitelman, joka on yrityksen pysyvä ohje tulitöiden turvallisesta tekemisestä. Työturvallisuuslaki velvoittaa työntekijöitä ja työnantajaa. (Finlex 2002; Työturvallisuuslaki.)

Tulitöiden paloturvallisuus standardissa SFS 5900 käsittelee tulitöistä aiheutuvien henkilö- ja omaisuusvahinkojen välttämistä tilapäisillä tulityöpaikoilla. Standardissa esitetään myös toimenpiteitä paloturvallisuuden lisäämisen asennus-, huolto- ja korjaustöissä, joissa tehdään tulitöitä tai muita vastaavia työtä, josta aiheutuu palovaara.

SFS 5900 standardi antaa myös ohjeita henkilöille, joiden tehtävä on johtaa, valvoa tai tehdä tulitöitä. Standardin ohjeet koskevat myös ulkopuolisia toimijoita ja kiinteistön hoidosta vastaavia henkilöitä. (SFS Online 2016; SFS5900. Tulitöiden paloturvallisuus.)

Katto- ja vedeneristysalan tulitöiden paloturvallisuus standardissa SFS 5991 käsittelee tulitöistä aiheutuvien henkilö- ja omaisuusvahinkojen torjumista. Standardissa esitetään myös toimenpiteitä paloturvallisuuden lisäämiseksi katto- ja vedeneristystöissä, joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä, kuumennetaan bitumia tai työssä esiintyy kipinöitä.

SFS 5991 standardi antaa myös ohjeita henkilöille, joiden tehtävä on johtaa, valvoa tai tehdä katto- ja vedeneristysalan tulitöitä. Standardin ohjeet koskevat myös ulkopuolisia toimijoita ja kiinteistön hoidosta vastaavia henkilöitä. (SFS Online 2016; SFS5991. Katto- ja vedeneristysalan tulitöiden paloturvallisuus.)

Tulityösuunnitelman on tarkoitus antaa ohjeita siitä, miten tulityöt tulee tehdä huolellisesti ja turvallisesti. Ohjeita noudattamalla voidaan ehkäistä merkittävästi vahinkojen syntyminen ja pienentää mahdollisten vahinkojen määrää.

Tulityöt ovat työmenetelmiä, missä syntyy kipinöitä tai käytetään liekkiä, lämpöä tai muuta menetelmää mistä aiheutuu tulipalonvaara. Tulitöiden tekeminen vaatii aina huolellista ennakolta suunniteltuja turvatoimia ennen tulitöiden aloittamista, tulitöiden aikana ja tulitöiden jälkeen. Nämä turvatoimet sisällytetään tulityösuunnitelmaan. Tulitöitä ovat esimerkiksi, polttoleikkaus, metallien hitsaaminen, metallien hionta tai katkaisu, sähkö- ja kaasuhitsaustyöt sekä kuumailmapuhallintyöt.

Tulitöiden turvalliseen tekemiseen on laadittava kirjallinen tulitöiden turvallisuusohje. Kun yritys tekee itse tulitöitä hallitsemisessaan tiloissa tai teettää tulitöitä epäsäännöllisesti on yrityksen tehtävä itse tulityösuunnitelma. Jos tulitöiden vastuu on annettu ulkopuoliselle yritykselle, on kiinteistön omistajan huolehdittava, että ulkopuolinen yritys on tehnyt tulityösuunnitelman ja noudattaa sitä. Tulityösuunnitelmassa on esitettävä ainakin seuraavat kohdat:

- Tulityöturvallisuudesta vastaava henkilö, joka ylläpitää tulitöiden valvontasuunnitelmaa
- Henkilöt, joilla on oikeus myöntää ja tehdä tulitöitä
- Tulityössä tarvittavat suojausmateriaalit ja alkusammutuskalusto sekä tulityövartiointin järjestäminen.
- Vakituiset tulityöpaikat
- Yrityksen tiloista tai ympäristöstä aiheutuvien tulityöturvallisuuteen vaikuttavat asiat
- Rakennustyömaalla tehtävät tulityöt ja vähäisen palovaaran tulityöt.

Tulitöiden turvallisuusohje koskee kaikkia yrityksessä tulitöitä tekeviä henkilöitä ja yritys on velvollinen huolehtimaan siitä, että turvallisuusohjeen sisältöä noudatetaan ja se on kaikkien osapuolten tiedossa. Rakennustyömaalla on noudatettava paloturvallisuutta koskevaa lainsäädäntöä ja tapauskohtaisesti annettuja viranomais määräyksiä. (SFS Online 2016; SFS5900. Tulitöiden paloturvallisuus.)

### **3.6 Sähköturvallisuuslaki**

Sähköturvallisuuslain tarkoituksena on varmistaa sähkölaitteiden turvallinen käyttäminen ja estää sähkön käytöstä aiheutuvat haitalliset häiriöt sekä turvata sähkölaitteiden tai magneettikentän välityksellä aiheuttamasta vahingosta kärsineen oikeudet. Lain tarkoitus on myös varmistaa sähkölaitteiden vaatimustenmukaisuus ja vapaa liikkuvuus.

Laissa säädetään sähkölaitteille ja – laitteistoille asetettavat vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja vaatimustenmukaisuuden valvonnasta. Laissa säädetään myös sähköalan töistä ja niiden valvonnasta sekä sähkölaitteistojen omistajan vahingonkorvausvelvollisuudesta.

Sähköturvallisuuslakia sovelletaan myös sähkölaitteisiin, joita käytetään sähkön tuottamiseen, sähkön siirtämiseen, sähkön jakeluun tai muihin vastaaviin sähkölaitteisiin, joiden ominaisuuksista voi aiheutua vahingon vaara tai häiriö. Lakia sovelletaan myös radiolaitteisiin ja viestintäverkkoihin, mikäli niistä voi aiheutua vaaraa hengelle, terveydelle tai omaisuudelle. (Finlex 2016; Sähköturvallisuuslaki.)

Sähköturvallisuuslain 6 §:ssä asetetaan vaatimukset sähkölaitteille ja –laitteiston suunnittelulle, rakentamiselle, valmistamiselle ja korjaamiselle sekä niiden huoltamiselle ja käyttämiselle. Sähkölaitteita ja –laitteistoja on käytettävä niin, että:

- Laitteista ja- laitteistoista ei aiheudu hengen, terveyden tai omaisuuden vaaraa
- Laitteista ja- laitteistoista ei aiheudu sähköisesti tai sähkömagneettisesti kohtuutonta häiriötä
- Laitteiden ja- laitteistojen toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti

Jos sähkölaitte tai –laitteisto ei täytä sähköturvallisuuslaissa säädettyjä edellytyksiä, sähkölaitetta tai laitteistoa ei saa tuoda markkinoille, luovuttaa toiselle eikä ottaa käyttöön. Sähköturvallisuuslain mukaan sähkölaitteen markkinoille tuovan on osoitettava, että sähkölaitte täyttää 6 §:n vaatimukset. Jos sähkölaitte valmistetaan itse ja luovutetaan muiden käyttöön, on voitava osoittaa, että sähkölaitte täyttää 6 §:n vaatimukset. (Finlex 2016; Sähköturvallisuuslaki.)

Sähköturvallisuuslain 31 §:ssä säädetään sähkölaitteiston turvallisuusvaatimuksista. Sähkölaitteisto tulee suunnitella, rakentaa sekä korjata turvallisuusvaatimusten mukaisesti on ottaen huomioon 6 §:n 1 momentin 1 kohdassa säädetty vaatimukset. Vaatimusten lisäksi 1 momentissa säädetään niin, että sähkölaitteiston on täytettävä sille asetetut olennaiset turvallisuusvaatimukset. nämä vaatimukset koskevat laitteiston suojausta sähköiskulta, suojausta tulipaloa ja kuumuutta vastaan, suojausta muilta haittavaikutuksilta, erityislaitteistojen sekä erityisolosuhteiden vaatimuksia, eri laitteistojen keskinäistä yhteensopivuutta sekä muita olennaisia rakennevaatimuksia. Vaatimukset koskevat myös tarpeellisia merkintöjä ja asiakirjoja. (Finlex 2016; Sähköturvallisuuslaki.)

Sähköturvallisuuslain 13 §:ssä määrätään sähkölaitteen valmistajan velvollisuus sähkölaitteen vaatimustenmukaisuudesta. Sähkölaitteen valmistajan on varmistettava, että sähkölaitte on suunniteltu ja valmistettu sähköturvallisuusvaatimusten mukaisesti. Valmistajan on tehtävä sähkölaitteille soveltuva vaatimustenmukaisuuden arviointi ja laadittava vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi tekniset asiakirjat.

Sähkölaitteen valmistajan on laadittava EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja kiinnitettävä laitteeseen CE-merkintä (KUVA 12). EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksella sähkölaitteen valmistaja ottaa vastuun siitä, että sähkölaitte on kaikkia sitä koskevien vaatimusten mukainen. CE-merkki on kiinnitettävä laitteeseen näkyvästi ja pysyvästi kiinni laitteessa. Jos CE-merkkiä ei

voida kiinnittää laitteeseen, on se kiinnitettävä laitteen pakkaukseen tai asiakirjoihin. (Finlex. 2016; Sähköturvallisuuslaki.)



KUVA 12. Standardoitu CE-merkki (Turvakilvet.fi CE-merkki)

Sähköturvallisuuslain 56 §:ssä ohjeistetaan sähkötöiden tekemistä koskevat poikkeukset. Lain poikkeustapaukseen kuuluu tilapäisen sähkölaitteiston rakentamien opetuslaboratorioon. Sähkölaitteiston saa rakentaa vain sähköalan oppilaitoksen laboratoriotiloissa ja työn ohjaajan sekä valvojan täytyy olla sähköalan ammattilainen. (Finlex 2016; Sähköturvallisuuslaki.)

Sähköturvallisuuslain 49 §:ssä määrätään sähkölaitteiston määräaikaistarkistuksista. Jos asuinrakennuksen osana on esimerkiksi liiketiloja tai muuhun kuin asumiseen liittyviä tiloja, joiden suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisuovirta on yli 35 ampeeria, on näiden tilojen sähkölaitteistolle tehtävä määräaikaistarkastus kymmenen vuoden välein. Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava laitteiston määräaikaistarkistuksista.

Sähköturvallisuuslain 50 §:ssä säädetään määräaikaistarkistusten sisällöstä ja suorittajista. Tarkistuksessa tulee olla riittävässä laajuudessa pistokokeita tai muulla soveltuvalla tavalla varmistua siitä, että seuraavat toimenpiteen toteutuvat:

- Sähkölaitteiston käyttö on turvallista, kunnossapito on riittävää turvallisuuden ylläpitämiseksi ja laitteistolle on tehty kunnossapito-ohjelman mukaiset toimenpiteet.
- Sähkölaitteiston käyttöön ja hoitoon tarvittavat välineet, piirustukset, kaaviot ja ohjeet ovat käytettävissä.
- Sähkölaitteiston laajennus- ja muutostöistä on asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat.

Määräaikaistarkastukseen on aina sisällytettävä kohteessa mahdollisesti olevat lääkintätilat, räjähdysvaaralliset tilat ja palovaaralliset tilat. Määräaikaistarkastuksen voi tehdä valtuutettu laitos tai valtuutettu henkilö. (Finlex 2016; Sähköturvallisuuslaki.)

Centria-ammattikorkeakoulussa laboratoriovastuu henkilöt huolehtivat osaltaan tilojen määräaikais- ja kunnossapitotarkastuksien toteutumisesta sekä uusien sähkölaitteiden ja -laitteistojen määräysten mukaisuudesta. Vastuuhenkilöt voivat käyttää tarvittaessa laajemman ammattitaidon omaavia henkilöitä apuna tehtävien suorittamiseen. Laboratorioiden vastuuhenkilöt ilmoittavat sähkötöiden johtajalle havaitut puutteet ja riskit.

### **3.7 Työturvallisuuslaki**

Työturvallisuuslain tarkoitus on parantaa työntekijöiden työympäristöä ja työolosuhteita työkyvyn ylläpitämiseksi ja turvaamiseksi. Lain tarkoitus on myös ennaltaehkäistä ja torjua työtapaturmia ja muita työstä johtuvia tai työympäristöstä johtuvia fyysisiä, henkisiä ja terveyteen liittyviä haittoja. Työturvallisuuslakia sovelletaan työntekijän työsopimuksen perusteella tehtävään työhön. Lakia sovelletaan myös vuokratyövoimaan, kun työntekijä on toisen työnantajan palveluksessa. Laki velvoittaa niin työnantajaa kuin työntekijää. (Finlex 2002; Työturvallisuuslaki.)

Työturvallisuuslain valvonnasta, kehittämisestä ja täytäntöönpanosta vastaa sosiaali- ja terveysministeriö. Aluehallintovirastot vastaavat alueillaan työturvallisuuslain valvonnasta. Sosiaali- ja terveysministeriö antaa valvontaohjeita aluehallintovirastoille. Valvontaohjeiden tarkoitus on yhdenmukaistaa työsuojelun valvontaa, parantaa tarkastusten laatua ja lisätä työsuojelutarkastusten läpinäkyvyyttä. Lain noudattamista työpaikoilla valvovat työsuojeluviranomaiset. Työnantajan ja työntekijöiden työsuojelun yhteistoiminnasta vastaavat työsuojelupäällikkö yhdessä työpaikan työsuojeluvaltuutetuiden kanssa. (Finlex 2002; Työturvallisuuslaki.)

Työturvallisuuslain 8 §:ssä määrätään työnantajan yleisestä huolehtimisvelvollisuudesta. Työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. Työnantajan on otettava huomioon työolosuhteista ja työympäristöstä sekä työhön liittyvät työturvallisuusriskit. Työnantajan tehtävä on suunnitella, valita ja toteuttaa toimenpiteitä työolosuhteiden parantamiseksi. Työnantaja voi mahdollisuuksien mukaan noudattaa seuraavia periaatteita työolosuhteiden parantamiseksi:

- Vaara- ja haittatekijöiden syntyminen pyritään estämään
- Vaara- ja haittatekijät poistetaan mahdollisuuksien mukaan, jos ei ole mahdollista poistaa vaara- ja haittatekijä, se korvataan vähemmän vaarallisilla menetelmillä
- Yleisellä tasolla vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen yksilöllisiä toimenpiteitä
- Uusien tekniikoiden ja käytettävissä olevien menetelmien kehittyminen on otettava huomioon.

Työnantajan on kuitenkin tarkkailtava jatkuvasti työympäristöä, työyhteisöä ja työtapojen turvallisuutta. Työnantajan on myös seurattava työturvallisuustoimenpiteiden toteutumista ja niiden vaikutusta työn turvallisuuteen. Työnantajan on huolehdittava, että työturvallisuutta koskevat asiat otetaan huomioon tarpeellisella tavalla organisaation kaikissa toiminnan osissa. (Finlex 2002; Työturvallisuuslaki)

Työturvallisuuslain 14 §:ssä määrätään työnantajan vastuusta työntekijälle annettavasta opetuksesta ja ohjauksesta. Työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus huomioon ottaen:

- 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. Työnopastus ja perehdyttäminen tulee tehdä myös työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista.
- Työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan turvallisuutta tai terveyttä uhkaavan haitan tai vaaran välttämiseksi.

Työturvallisuuslain 18 §:ssä määrätään työntekijöiden yleisistä velvollisuuksista. Työntekijän on noudatettava työnantajan toimivallan mukaisesti antamia työturvallisuusmääräyksiä ja ohjeita. Työntekijän on noudatettava työnsä ja työolosuhteiden edellyttämiä työturvallisuuden ja työolosuhteiden edellyttämiä ohjeita sekä ylläpidettävä tarvittavaa järjestystä ja siisteyttä. Työntekijän on myös noudatettava yleistä huolellisuutta ja varovaisuutta.

Työntekijän velvollisuuksiin kuuluu myös työnantajalta saamansa opetuksen ja ohjauksen sekä ammattitaitonsa mukaisesti huolehtia omasta ja muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja tervey-

destä. Työntekijän on myös vältettävä työpaikalla tapahtuvaa häirintää tai muuta epäasiallista kohtelua, joka voi aiheuttaa turvallisuudelle tai terveydelle haittoja. Työntekijä on velvollinen ilmoittamaan välittömästi työnantajalle tai työsuojeluvaltuutetulle laitteiden vioista, puutteista sekä työntekijöiden epäasiallisesta toiminnasta. (Finlex 2002; Työturvallisuuslaki.)

Työturvallisuuslain 41 §:ssä määrätään koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden käytöstä. Laki määrää, että työssä saadaan käyttää vain sellaisia koneita, työvälineitä ja muita laitteita, jotka ovat niitä koskevien säännösten mukaisia sekä kyseiseen työhön ja työolosuhteisiin sopivia ja tarkoituksenmukaisia. Nämä velvoitteet koskevat pääasiassa työnantajaa. Lain tärkeimpiä vaatimuksia ovat:

- Työssä saa käyttää vain vaatimustenmukaisia koneita ja laitteita, jotka sopivat työolosuhteisiin ja ovat tarkoituksenmukaisia.
- Pääsy koneen tai työvälineen vaara-alueelle on rajoitettava niiden rakenteisiin, sijoitukseen, suojausten tai turvalaitteiden avulla tai muulla sopivalla tavalla.
- Koneet tai laitteet eivät saa aiheuttaa vaaraa tai haittaa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle.
- Koneet ja laitteet on asennettava oikein ja niiden tarpeellisista suojalaitteista sekä merkinnoista on huolehdittava.

Työnantajan velvollisuus on arvioida työpaikalla olevien koneiden ja laitteiden turvallisuudesta ja tarvittaessa parannettava niitä. Jos koneisiin tai laitteisiin asennetaan uusia turvallisuusratkaisuja, on niiden täytettävä vähintään lakisääteiset vaatimukset. (Finlex 2002; Työturvallisuuslaki.)

Työturvallisuuslain 43 §:ssä määrätään työvälineiden käyttöönotosta- ja määräaikaistarkistuksista. Koneet ja työvälineet tai muut laitteet, joiden asennus tai käyttöolosuhteet vaikuttavat merkittävästi turvallisuuteen, on tarkastettava oikean asennuksen ja turvallisen toimintakunnon varmistamiseksi. Laitteen ensimmäinen asennus, uuteen paikkaan sijoittaminen tai merkittävät muutostyöt vaativat aina laitteen käyttöönottotarkastuksen. Laitteiden tarkastus tulee suorittaa myös säännöllisin väliajoin ja tarvittaessa myös poikkeuksellisten tilanteiden jälkeen.

Tarkastuksen voi suorittaa tehtävään pätevä työnantajan palveluksessa oleva henkilö tai muu tehtävään pätevä henkilö. Tarkastajan pätevyyden määrittelyssä tulee ottaa huomioon perehtyneisyys kyseiseen laitteeseen sekä sopivat tarkastamiseen tarvittavat pätevyydet. Vaarallisen koneen, työvälineen tai laitteen tarkastamiseen tarvitaan aina asiantuntijayhteisö tai riippumaton asiantuntija.

Tarkastuksissa arvioidaan aina koneen, työvälineen tai laitteiston käytön kannalta merkittäviä turvallisuusasioita ja säännöksiä. (Finlex 2002; Työturvallisuuslaki.)

Työpaikalla tulee olla työolosuhteiden edellyttämät hälytys-, turvallisuus- ja pelastusvälineet sekä näiden ohjeet. Työntekijöille on annettava tarpeelliset ohjeet ja koulutus turvavälineiden ja laitteiden käytöstä. Työntekijöille on annettava myös toimenpide ohjeet tulipalon sattuessa työpaikalla. Tarvittaessa kaikki turvallisuusohjeet on pidettävä työntekijöiden nähtävänä ja työpaikalla on järjestettävä harjoituksia säännöllisesti. (Finlex 2002; Työturvallisuuslaki.)

Työturvallisuuslain 15 §:ssä määrätään työnantaja hankkimaan työntekijöiden käyttöön riittävät henkilösuojaimet ja apuvälineet, jollei tapaturman tai sairastumisen vaaraa voida välttää tai riittävästi rajoittaa työ tai työolosuhteiden muutos toimenpiteillä. Työnantajan on hankittava työntekijälle käyttöön sopivat apuvälineet tai muu varuste, silloin kun työn luonne, työolosuhteet tai työn tarkoitus vaatii apuvälineet välttämättömän tapaturman tai sairastumisen välttämiseksi. Työntekijä on velvollinen huolehtimaan ja käyttämään henkilösuojaimia, apuvälineitä ja muita varusteita tapaturman ja sairastumisen välttämiseksi. (Finlex 2002; Työturvallisuuslaki.)

Henkilösuojainten on täytettävä niille työturvallisuuslaissa asetetut vaatimukset. Henkilösuojainten valmistajat, maahantuojat ja jakelijat ovat vastuussa siitä, että markkinoille saatetaan henkilösuojaimia, jotka ovat vaatimustenmukaisia. Valmistajan, maahantuojan ja jakelijoita koskevat velvollisuudet ovat tarkemmin henkilösuojausasetuksessa (EU) 2016/425. Henkilösuojausasetuksessa määrätään valmistaja, maahantuoja ja jakelija varmistamaan, että henkilösuojain täyttää sitä koskevat terveys- ja turvallisuusvaatimukset sekä laatimaa EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja kiinnittää CE-merkinnän.

Henkilösuojaimia ovat henkilöille tarkoitettut laitteet, välineet ja suojavaatteet. Henkilösuojainten tulee suojata henkilöä turvallisuuteen ja terveyteen liittyviltä riskeiltä. Henkilösuojaimia ovat esimerkiksi:

- Hengityssuojaimet
- Kuulosuojaimet
- Kypärät
- Suojalasit
- Pelastusliivit
- Välineet, joiden tarkoitus on näkyvyydellä osoittaa henkilön läsnäolo.

Kuluttajille tarkoitettujen henkilösuojainten turvallisuutta valvoo Tukes. Työsuojeluviranomaiset valvovat taas ammattikäyttöön tarkoitettuja henkilösuojaimia. (Tukes 2020; Henkilösuojaimet.)

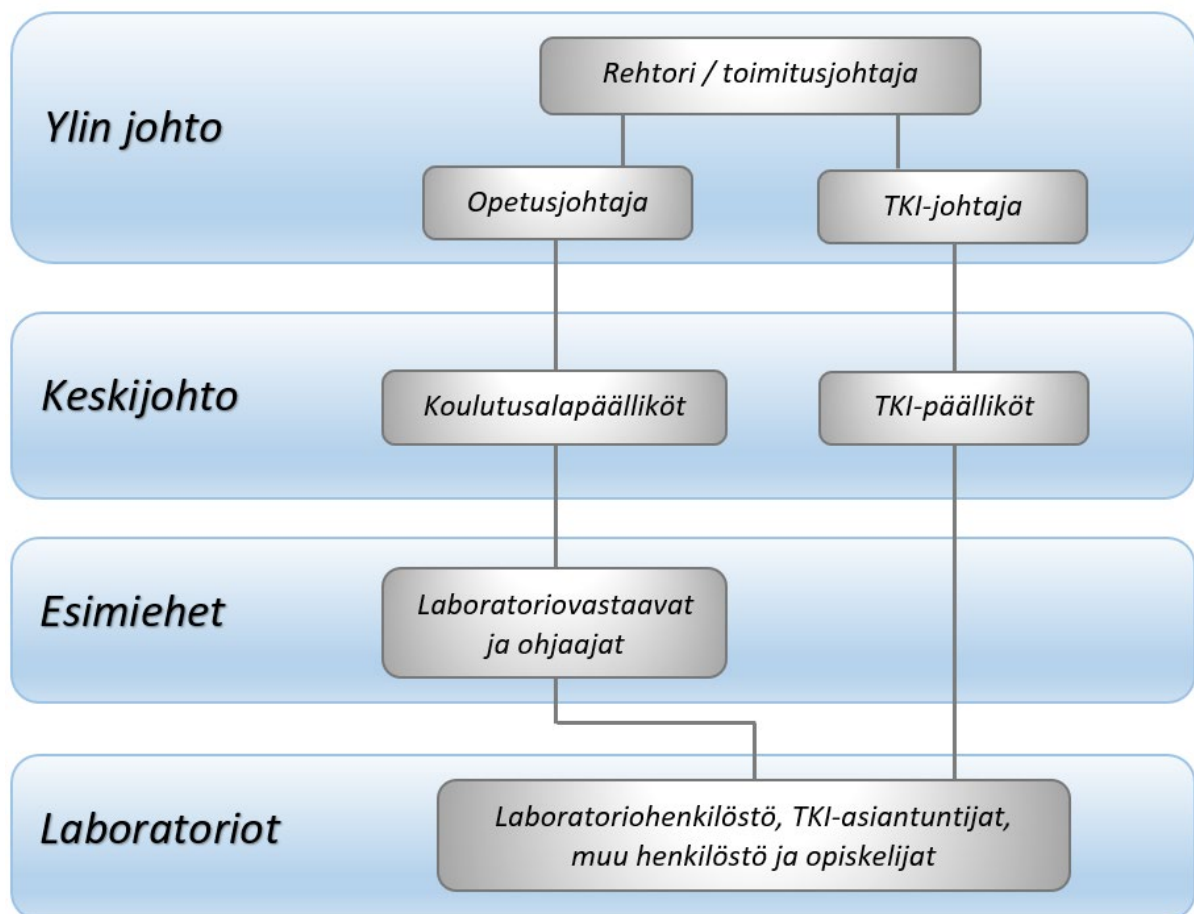
Centria-ammattikorkeakoulun laboratorioissa käytetään yleisesti seuraavia henkilösuojaimia:

- Sangalliset suojalasit
- Hengitys- ja kasvosuojaimet
- Tulppa tai kuppikuulosuojaimet
- Suojakäsineet tai kintaat
- Turvakengät tai saappaat
- Työ tai laboratoriotakit.

#### 4 LABORATORIOIDEN VASTUUNJAKO

Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen opetuslaboratorioissa vastuu jakautuu linjaorganisaation mukaisesti (KUVA 13), missä ylin johto ohjeistaa keskijohdon ja esimiehet selvittämään ja arvioimaan laboratoriotyöstä syntyviä vaaroja sekä huolehtimaan työympäristön turvallisuudesta. Laboratorioiden vastuunjako ja ohjeistukset perustuvat työturvallisuuslakiin, joka määrittelee työpaikan työturvallisuuden vähimmäistason sekä eri osapuolten velvollisuudet.

Työturvallisuuslain tarkoitus on parantaa työntekijöiden työympäristöä ja työolosuhteita. Lähtökohdana työturvallisuuslaille on työnantajan ja työntekijän välinen työ- tai virkasuhde. Työnantajalla on yleinen huolehtimisvelvollisuus ja tämä tarkoittaa, että työnantaja on toimenpiteillään velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä.



KUVA 13. Centria AMK:n organisaatio ja laboratorioiden vastuunjako (Tasala 2020)

## 4.1 Ylimmän johdon vastuu

Centria-ammattikorkeakoulussa ylimmän johdon vastuulle kuuluu strategian luominen ja organisaation rakentaminen. Ammattikorkeakoulun strategian yhtenä kärkihankkeena on henkilöstön hyvinvointi. Toimenpiteinä hankkeessa pyritään mm. jatkamaan panostamista ennakoivaan työkyvyn johtamiseen sekä henkilöstön työhyvinvoinnin kehittämiseen. Hankkeessa pyritään myös vahvistamaan esimiestyön ja johtamisen yhdenmukaisia käytänteitä.

Ylimmän johdon tehtäviin kuuluu huolehtia työsuojelu toiminnan edellytyksistä niin, että työpaikan linjaorganisaatio kykenee huolehtimaan työsuojelutavoitteista. Centria-ammattikorkeakoulussa ylin johto ohjeistaa keskijohdon ja esimiehet toteuttamaan työsuojelutavoitteita ja toimintasuunnitelmaan niin, että jokainen työntekijä ymmärtää yhteiset tavoitteet ja päämäärän. Ylimmän johdon tehtäviin kuuluu myös seurata turvallisuusjohtamisen kokonaisuutta ja pyrittävä kehittämään sitä jatkuvasti. Ylin johto myös valitsee alemmat esimiehet ja varmistaa näiden pätevyyden ja tehtävänjaon.

Ylin johto vastaa seuraavista työturvallisuuteen liittyvistä tekijöistä:

- Organisaation luominen ja turvallisuus toiminnan järjestäminen
- Turvallisuus vastuun jakaminen
- Henkilöstön rekrytointi
- Investointien rahoitus
- Sitoutuminen turvallisuusasioihin.

## 4.2 Keskijohdon vastuu

Centria-ammattikorkeakoulussa keskijohdon vastuulle kuuluu mm. opetuksen kehittäminen ja opetuksen linjausten määrittämien, resursointi, budjetointi sekä päättäminen teknisistä ratkaisuista, koneiden ja laitteiden hankinnoista sekä huolehtia siitä, että hankittavat laitteet, koneet ja työvälineet täyttävät turvallisuusmääräykset. Keskijohdon tehtäviin kuuluu myös informointi ylemmälle johdolle.

Ammattikorkeakoulun koulutusalan päälliköt, TKI-päälliköt ja työsuojelupäällikkö kuuluvat keski-johtoon. Keskijohdon tehtävänä on huolehtia laboratorioihin liittyvistä riskiarviointiin perustuvista työsuojeluohjeiden laatimisesta ja tiedottamisesta sekä tarpeen mukaan ohjeistamisesta. Keskijohdon vastuulla on myös varmistaa, että organisaatiossa on riittävästi turvallisuustietoa ja osaamista. Työsuojelupäällikön tehtävänä on auttaa työnantajaa ja esimiehiä niissä tehtävissä, jotka liittyvät työsuojelu tietojen ja asiantuntemuksen hankintaan sekä yhteistyöhön työntekijöiden ja työsuojeluvirnaomaisten kanssa. Työsuojelupäällikön tehtävä on järjestää tarpeelliset toimenpiteet työnantajan ja työntekijöiden yhteistoiminnan järjestämiseksi ja ylläpitämiseksi.

Osa keskijohdosta toimii suoraan laboratorioissa työskentelevien henkilöiden lähiesimiehenä ja heidän tehtäviinsä kuuluu henkilöiden opastaminen työhön. Työhön opastaminen sisältää mm. oikeiden ja turvallisten työtapojen läpikäymisen laboratorioissa sekä tiedot laboratorion ja muun työympäristön vaaroista. Laboratorioiden turvallisuuteen liittyvät vaatimukset jalkautetaan perehdytyksen, viestinnän ja koulutuksen avulla. Laboratorioon liittyvän turvallisuusperehdytyksen voi antaa esimies itse tai hänen osoittamansa muu kokenut henkilö, joka voi olla esim. laboratorion turvallisuudesta vastaava henkilö. Keskijohdon tulee myös varmistaa, että laboratoriovastaavilla on riittävät resurssit laboratorioiden työturvallisuuden ylläpitämiseen. Vaikka keskijohto siirtää työympäristön työturvallisuuden vastuun laboratoriovastaavalle, jää osa vastuusta ylemmälle esimiehelle ja hänen täytyy seurata tehtävän onnistumista.

Keskijohto vastaa mm. seuraavista laboratorion vastuuseen liittyvistä asioista:

- Laboratoriohenkilöstön rekrytoinnista
- Investointien valmisteluista
- Turvallisuusohjeiden valmistelusta ja tiedottamisesta
- Laboratoriotyöntekijöiden perehdyttämisestä
- Työsuojeluun varattujen resurssien riittävydestä.

### 4.3 Laboratoriovastaavien vastuu

Centria-ammattikorkeakoulun jokaisessa laboratoriossa tai koulutusohjelmien laboratorioissa on oma laboratoriovastuuhenkilö. Laboratoriovastuuhenkilö toimii laboratorion esimiehenä ja vastaa laboratorion turvallisuudesta, yleisestä tiedottamisesta, antaa lisäopastusta turvallisuusasioissa, opastaa ja perehdyttää laboratoriohenkilökuntaa sekä hoitaa laboratorion työsuojeluelvoitteet ja valvoo työympäristöä.

Laboratorionvastuuhenkilönä toimii usein koulutusohjelman opettaja tai muu kokenut alan henkilö. Laboratorionvastuuhenkilöt toimivat myös joissakin tapauksissa esimiehenä (työnjohtajina), jolloin heidän tulee osata jakaa laboratorioon tarvittavia tietoja, opettaa olennaisia taitoja sekä välittää hyödylliset kokemukset työhön opastettaville henkilöille. Laboratoriovastaavien on myös tarkkailtava tarpeen mukaan työn suorittamista ja työssä käytettävien suojantein käyttöä sekä annettava palautetta ja tarvittaessa opastettava turvallisuusasioissa.

Laboratorionvastuuhenkilön nimeää opetuksen johtaja tai koulutusohjelmapäällikkö. Laboratorionvastuuhenkilö toimii osana koulutusohjelman tiimiä ja on samalla työnantajan nimeämä laboratorionvastuuhenkilö. Vastuuhenkilö on työnantajan edustaja laboratorioissa ja siten myös rikosoikeudellisessa vastuussa oikeuskäytännön mukaan. Juridinen vastuu perustuu työturvallisuuslakiin ja rikoslakiin. Vastuuhenkilön tietämättömyys asioista ei ole rikosoikeudellisesti peruste syyttämättä jättämiseksi. Laboratorioon liittyvät työsuojeluvastuut alkavat heti tehtävään nimeämisen jälkeen. (Työturvallisuuskeskus TTK. 2014. Esimiehen työsuojeluopas)

Laboratoriosta vastaavan henkilön vastuulle kuuluu myös seurata ja tarkkailla laboratoriossa koneiden turvallisuutta ja kuntoa sekä sitä, että koneissa ja laitteissa on asianmukaiset suojaukset ja niitä käytetään. Lisäksi on valvottava kulkuteiden turvallisuutta ja yleistä järjestystä sekä siisteyttä.

Laboratorion vastuuhenkilön vastuulle kuuluu mm. seuraavia vastuita laboratoriossa:

- Työohjeiden ylläpito
- Työympäristön valvonta
- Perehdytys laboratorion turvallisuuteen
- Laboratorioon liittyvien riskien arviointi ja hallinta

#### 4.4 Laboratoriohenkilöstön vastuu

Centria-ammattikorkeakoulun laboratoriohenkilöstö koostuu suurimmaksi osaksi opetuksen laboratoriohenkilöstöstä ja tutkimus-, kehitys ja- innovaatiotoiminnan asiantuntioista. Laboratorioissa työskentelee myös oppilaista ja niin sanottuja ulkopuolisia työntekijöitä, joita voivat olla esim. yritysten tai yliopiston tutkijat.

Laboratoriohenkilöstön työnkuva on hyvin vaihteleva ja työnkuvaan voi kuulua esimerkiksi mekaniikka suunnittelua- ja valmistusta, sähkölaitteiden valmistusta, kemian testauspalvelua, erilaisia laboratorio analyysijä ja muuta tutkimus ja kehitys työtä.

Laboratoriohenkilöstön on työhönopastuksen ja ohjauksen sekä työkokemuksen perusteella huolehdittava työsään omasta turvallisuudesta sekä myös muiden turvallisuudesta niiltä osin, kun se vaikuttaa heidän omaan työhönsä. Jokaisen työntekijän on noudatettava työpaikan turvallisuusohjeita ja ilmoitettava mahdollisista työympäristöön liittyvistä puutteista tai riskitekijöistä esimiehelle tai työsuojeluvalltuutetulle. Ilmoitus tulisi tehdä myös niissä tapauksissa, että on poistanut havaitun vaaran. Mahdollisesta vaarasta tulee ilmoittaa muille työntekijöille ja tehdä tarvittavat suojelutoimet. (Nokelainen 2015, 13.)

Laboratorioissa jokaisen työntekijän on myös tunnettava omaan työhönsä liittyvät turvallisuusmääräykset, ohjeet ja tunnistettava ympäristön vaarat sekä tiedettävä miten, vaaroja vastaan suojaudutaan. Jokainen työntekijä on velvollinen käyttämään koneissa, laitteissa- tai muissa teknisissä kokonaisuuksissa olevia turvalaitteita tai järjestelmiä sekä käytössä tarvittavia henkilösuojaimia. Laboratoriohenkilöstö vastaa vain rajoitetusti oman työpaikan työturvallisuudesta. Henkilöstön on kuitenkin tarvittaessa pyrittävä pelastamaan toinen henkilö tulipalon tai sairaskohtauksen tapahtuessa. Henkilöstön vastuuvaatimukset perustuvat pelastuslakiin ja työturvallisuuslakiin, missä kerrotaan vastuut työntekijöille.

Laboratoriohenkilöstölle kuuluvia vastuita ovat mm:

- Ohjeiden ja määräysten noudattaminen
- Laitteiden ja suojavarusteiden turvallinen käyttö
- Muiden henkilöiden pelastaminen
- Vaarojen ja vahinkojen minimointi.

#### 4.5 Turvallisuusvastuut yhteisellä työpaikalla

Centria-ammattikorkeakoulun laboratorioissa työskentelee usein myös useamman kuin yhden työnantajan työntekijöitä, näitä voivat olla eri yritysten tutkijat, yliopiston tutkijat tai erialojen ammattihenkilöt. Työntekijät voivat osallistua samoihin töihin kuin Centria-ammattikorkeakoulun henkilöstö tai tehdä kukin omaa työtä. Tyypillinen esimerkki on Kokkolan kampuksen prosessilaboratorio, missä eri alojen ammattilaiset toimivat erikseen tai yhdessä ammattikorkeakoulun henkilöstön kanssa.

Toimittaessa yhteisellä työmaalla on erittäin tärkeää varmistaa tiedonkulku, sopia laboratorion turvallisuuteen liittyvistä asioista ja sovittaa eri työt ja mahdollisen laboratorio opetuksen yhteen niin, että ne eivät aiheuta vaaratilanteita tai niitä ei tarvitse tehdä samanaikaisesti.

Turvallisen laboratoriotyön suunnittelu ja hallinta ovat yhteisesti kaikkien tilanteeseen liittyvien esimiesten, laboratoriovastaavan ja ulkopuolisen yrityksen vastuulla. Päävastuu katsotaan kuitenkin yleensä koko hankkeesta vastuussa olevalle ylemmälle esimiehelle ja työympäristöstä ylintä päätösvaltaa käyttää joko laboratoriovastaava tai hänen esimies.

Tärkeässä asemassa yhteisen työpaikan turvallisuusjohtamisessa ovat tiedonkulku ja ennalta sopiminen. Suurin osa yhteisen työpaikan turvallisuusongelmista johtuu vastuisiin ja tehtävänjakoon liittyvistä epäselvyyksistä. Epäselvyydet voidaan minimoida tai poistaa kokonaan riittävällä valmistautumisella kuhunkin projektiin tai hankkeeseen. Projektin turvallisuus suunnittelun ei tarvitse olla liian yksityiskohtainen, vaan oleellista on sopia päävastuista. Kun vastuut on sovittu, on myös tärkeää valvoa, että kaikki toimivat sovittujen pelisääntöjen mukaisesti. Jos projektille on sovittu säännölliset seurantalaverit, on niissä hyvä myös seurata turvallisuusasioiden toteutumista. (Työturvallisuuskeskus TTK 2014; Esimiehen työsuojeluopas.)

## 5 TUTKIMUSMENETELMÄT

Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen opetuslaboratoriot ovat jatkuvan muutoksen ja kehityksen alla. Tähän vaikuttavat tutkimus-, kehitys ja- innovaatiotoiminnan muuttuvat tarpeet ja opetusministeriön linjaukset. Laboratorioiden muutokseen ja kehittymiseen vaikuttaa myös henkilöstön vaihtuminen ja turvallisuuskäytänteiden uudistuminen. Laboratorioihin kohdistuvat muutokset aiheuttavat aina erilaisia turvallisuuteen liittyviä muutos- ja riskitekijöitä. Tässä tutkimustyössä kartoitetaan laboratorioiden yleiseen työturvallisuuteen liittyviä asioita kyselytutkimuksen avulla ja pidetään laboratoriovastaaville teemahaastattelu.

Tutkimustyö on rajattu koskemaan ainoastaan Kokkolan kampuksen laboratorioita ja laboratoriovastuuhenkilöitä. Tutkimus toteutettiin kahdessa eri osiossa. Ensimmäisessä osiossa laboratoriovastuuhenkilöille lähetettiin kyselytutkimus, missä kysymykset liittyivät laboratorioita koskevaan työturvallisuuteen, tiloihin, sähkö- ja paloturvallisuuteen, kemikaaleihin, riskienhallintaan, perehdytyksen- ja työnopastukseen sekä koulutukseen. Kyselytutkimus toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena. Toisessa osiossa toteutettiin teemahaastattelu, missä pyrittiin täydentämään ja selvittämään ymmärsivätkö laboratoriovastuuhenkilöt kyselylomakkeen kysymykset oikein.

Tutkimustyön ohessa kartoitettiin myös Kokkolan kampuksen tulityö käytänteitä ja kirjoitettiin vakuutusyhtiön vaatimusten ja tulitöiden paloturvallisuuden standardin SFS 5900 mukaisesti tulitöiden valvontasuunnitelma. Tulitöiden valvontasuunnitelma tullaan liittämään myöhemmin osaksi ammattikorkeakoulun pelastussuunnitelmaa. Tämän lisäksi laadittiin tulitöiden turvallisuusohje, mikä pyritään jalkauttamaan mahdollisimman hyvin laboratorioissa työskentelevien henkilöiden tietoon.

### 5.1 Tutkimuksen kohdejoukko

Tutkimuksen kohdejoukko muodostuu 5 Kokkolan kampuksen laboratoriovastuuhenkilöstä. Laboratoriovastuuhenkilö toimii osana omaa koulutustiimiä ja vastaa samalla laboratorioiden kehityksestä ja turvallisuudesta. Suurin osa laboratoriovastuuhenkilöistä toimii opetustehtävissä ja hoitaa siinä samalla laboratoriovastuuhenkilön tehtävät. Tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden määrän katsottiin olevan riittävä, koska jokainen laboratoriovastuuhenkilöllä omaa pitkän kokemuksen laboratorio toimialasta.

Tarkoituksena oli saada kattava kuva laboratorioiden turvallisuuteen liittyvistä riskeistä ja riskien hallinnasta. Tavoitteena oli löytää kyselytutkimuksen avulla ne laboratorioon liittyvät riskitekijät, mitä tulisi kehittää, korjata ja ylläpitää. Laboratoriovastuuhenkilöiden teemahaastattelun pohjalta saadaan varmistus siitä, että kyselytutkimuksen aineisto on ymmärretty oikein. Kyselytutkimuksen ja teemahaastattelun vastaukset käsitellään tutkimustyössä anonymisti ja tuloksista muodostetaan prosentuaaliset vastaukset, jotta vastaajien ja haastateltavien anonymiteetti voidaan säilyttää myös tulosten julkaisemisen jälkeen.

## 5.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmät on jaettu kvantitatiiviseen, eli määrälliseen tutkimukseen ja kvalitatiiviseen, eli laadulliseen tutkimukseen. Tutkimusten erot ovat aiheuttaneet jo pitkään keskustelua ja eroja on pyritty havainnollistamaan monin eri tavoin. Tyypillisesti tutkimusmenetelmien erot on pyritty esittämään taulukoimalla kummallekin tutkimusmenetelmälle tyypilliset piirteet. Karkeat jaotellut eivät välttämättä auta käytännön tutkimuksessa ja ne vain hahmottavat tutkimusmenetelmien yleislinjoja. (Hirsjärvi ym. 2007, 131.)

Kvantitatiiviselle tutkimukselle on tyypillistä, että muuttujista muodostetaan taulukoita ja aineisto pyritään saamaan tilastollisesti käsiteltävään muotoon. Päätelmät tehdään usein tilastolliseen analysointiin perustuen, esimerkiksi tulokset kuvataan prosenttitaulukoiden avulla, jonka jälkeen ne analysoidaan ja esitetään hypoteeseja. Kvalitatiiviselle tutkimukselle tyypillistä on, että kohdetta pyritään tutkimaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Tutkimuksessa pyritään löytämään tai paljastamaan tosiasioita ennemmin kuin todentamaan jo olemassa olevia asioita. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa voidaan käyttää apuna myös haastatteluita tai erilaisia kyselylomakkeita. Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimuksessa on myös toisiaan täydentäviä suuntauksia. (Hirsjärvi ym. 2007, 132-157.)

Tutkimushaastattelun valikoima on kirjava ja osittain sekava. Samat tutkimushaastattelu nimikkeet saattavat tarkoittaa erilaisia menetelmiä. Haastattelut ovat jaettu karkeasti kahteen osaan, standardoituun lomakehaastatteluun ja muihin haastatteluihin, muita haastatteluita ovat esim. strukturoimaton haastattelu, puolistrukturoitu haastattelu, teemahaastattelu sekä kvalitatiivinen haastattelu. Lomakehaastattelun ulkopuolelle jäävät haastattelut luokitellaan strukturoimattomiin ja puolistrukturoituihin haastatteluihin. (Hirsjärvi & Remes 2004, 43-44.)

Tässä tutkimustyössä tutkimusmenetelmänä käytettiin kvalitatiivista kyselytutkimusta ja puolistrukturoitua teemahaastattelua. Tutkimusmenetelmien valintaan vaikuttivat suppea kohdejoukko ja tarve saada kokonaisvaltaista ja laadullista tietoa laboratorioiden turvallisuudesta. Valittujen tutkimusmenetelmien avulla pyritään saamaan Centria ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen laboratorioista kattavat turvallisuuteen liittyvät tulokset, mitä pyritään käyttämään laboratorioiden turvallisuustoiminnan kehittämiseen ja vaihtoehtojen etsimiseen.

### 5.2.1 Kvantitatiivinen tutkimus

Kvalitatiivisen tutkimuksen avulla selvitetään yleensä lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä. Tutkimuksen edellytyksenä on riittävän suuri ja edustava otos. Määrällisen aineiston keruussa käytetään yleensä standardoituja tutkimuslomakkeita, missä on valmiit vastausvaihtoehdot. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa asioita halutaan kuvata numeerisien suureiden kautta ja usein selvitetään eri asioiden välisiä riippuvuuksia tai tuitussa ilmiössä tapahtunutta muutosta. Tutkimuksen avulla saadaan yleensä kartoitettua olemassa oleva tilanne, mutta tutkimustiedon avulla ei voida selvittää asioiden syitä. Tutkimuksen tiedonkeruu menetelmän valintaa vaikuttaa tutkimusongelma, kohdejoukko sekä kyselylomakkeen pituus ja sisältö. Samassa tutkimuksessa voidaan käyttää myös useampaa tiedonkeruumenetelmää. (Heikkilä 2014, Tilastollinen tutkimus.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa kyselylomakkeen tunnusmerkkejä ovat selkeästi ja siististi asetellut teksti ja kysymykset. Lomakkeen vastausohjeet tulee olla myös selkeät ja yksiselitteiset. Lomakkeen kysymykset tulisi edetä loogisesti ja samaa aihetta koskevat kysymykset ryhmitellä kokonaisuuksiksi. Kontrollikysymyksillä pyritään varmistamaan vastausten luotettavuus mutta niitä ei kuitenkaan pidä olla liian paljon. Lomakkeen kysymykset tulisi myös esitellä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa käytetään pääasiassa kolmenlaisia kysymyksiä. Suljetut eli strukturoidut kysymykset poissulkevat erilaisia vastausvaihtoehtoja ja vastaajan tulee valita parhaiten näkemystä kuvaava vastausvaihtoehto. Vaihtoehtojen lukumäärä ei saa olla liian suuri ja jokaiselle vastaajalle tulisi löytyä sopiva vaihtoehto. Suljettujen kysymysten haittoina voidaan pitää nopeaa ja harkitsematonta vastaamista, myös vaihtoehto ”en osaa sanoa” voi houkutella antamaan helpon vastauksen. Avointen ja sekamuotoisten kysymysten laadinta on yleensä helppoa mutta niiden käsittely voi olla työlästä. Sanallisten vastausten tulkinta ja luokittelu voi olla vaikeaa, voidaan saada vastauksiksi, asioita mitä ei ole etukäteen ajateltu. Sanallisille vastauksille tulee jättää riittävästi tilaa ja ne suositellaan sijoitettavaksi lomakkeen loppuun. (Heikkilä 2014, Tilastollinen tutkimus.)

Tässä tutkimustyössä käytettiin pääasiassa kvalitatiivista tutkimusmenetelmää mutta kyselytutkimuksesta löytyy piirteitä myös kvantitatiivisesta tutkimuksesta. Tutkimuksen kvantitatiiviset kysymykset noudattavat jossakin määrin sekamuotoisia kvantitatiivisia kysymyksiä.

## 5.2.2 Kvalitatiivinen tutkimus

Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa pyritään ymmärtämään tutkittavaa kohdetta mahdollisimman kattavasti ja kokonaisvaltaisesti. Tutkimusmenetelmä liitetään yleensä läheisesti tutkittavien määrään. Tutkimuksen tavoitteena on asioiden ymmärtäminen, ei siis määrien selvittäminen. Menetelmä sopiikin hyvin esimerkiksi toiminnan kehittämiseen tai erilaisten vaihtoehtojen etsimiseen. Tutkimustietoa kerätään usein syvähaastatteluilla tai ryhmäkeskusteluilla. (Heikkilä 2014, Tilastollinen tutkimus.)

Laadullinen tutkimus soveltuu hyvin, kun ollaan kiinnostuneita tapahtumien yksityiskohtaisista rakenteista eikä niinkään niiden yleisestä jakaantumisesta. Tutkimusmenetelmä soveltuu myös hyvin tilanteisiin missä halutaan tutkia luonnollisia tilanteita, joita ei voida järjestää kokeeksi tai niiden vaikuttavia tekijöitä ei voida kontrolloida. Menetelmän avulla voidaan selvittää myös tiettyissä tapahtumissa mukana olleiden yksittäisten toimijoiden merkitystä. Tutkimuksen avulla saadaan tietoa tiettyihin tapauksiin liittyvistä syyseuraussuhteista, joita ei voida tutkia kokeen avulla. Kvalitatiivisen tutkimuksen yksi keskeinen tutkimusmetodi on haastattelu, missä esitetään avoimia kysymyksiä valituille henkilöille tai ryhmille. Haastattelun analysointiin ja ymmärtämiseen käytetään usein litterointia. Haastattelu voi olla strukturoitu, puolistrukturoitu tai avoin. Strukturoidun ja avoimen haastattelun lisäksi käytetään kohdennettua haastattelua, mihin teemahaastattelu perustuu. (Metsämuuronen 2000, 14–39.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineiston suuruuden päättäminen voi olla ongelmallista. Aineistoa voi olla vaikkapa vain yksi tapaus tai yhden henkilön haastattelu. Toisaalta aineisto voi käsittää joukon yksilöhaastatteluita. Koska kvalitatiivisen tutkimuksen tarkoitus ei ole etsiä keskimääräisiä yhteyksiä eikä tilastollisia säännönmukaisuuksia, aineiston koko ei määräydy näiden perusteella. Tutkimuksessa on tavoitteena ymmärtää tutkimuskohdetta ja usein tutkimus alkaa siitä, että tutkija pyrkii kartoittamaan toimintakentän. Tutkija voi valita toimikentällä esimerkiksi yhden luonnollisesti olemassa olevan ryhmän ja haastatella kaikki ryhmän jäsenet. Tutkimusaineiston koko määräytyy näissä tapauksissa sen mukaan, miten monta jäsentä ryhmään kuuluu. (Hirsjärvi ym. 2007, 176–177.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineistosta ei tehdä päätelmiä yleistettävyyttä ajatellen mutta ajatuksena on ollut, että yksityisessä toistuu yleinen. Tutkimalla yksittäisiä tapauksia riittävän tarkasti voidaan saada näkyville myös se, mikä tutkittavassa ilmiössä on merkittävää ja mikä toistuu tarkastellessa ilmiötä yleisellä tasolla. Yksi tapa kerätä tutkimusaineistoa on kyselyt. Tämä tunnetaan survey-tutkimuksen keskeisenä menetelmänä, millä tarkoitetaan kyselyn, haastattelun ja havainnoinnin muotoja, joissa tutkimusaineistoa kerätään standardoidusti ja tutkimukseen osallistuvat henkilöt muodostavat otoksen tai näytteen tietystä perusjoukosta. Kokeelliset tutkimusmenetelmät, strukturoidut haastattelut ja kyselyt ovat ryhmitelty sen mukaan, miten tiukasti tiedonkeruu on strukturoitu ja miten vapaasti tutkimuksen kohde henkilöt voivat toimia tutkimustilanteessa. Avoimet ja strukturoimattomat kyselyt sekä teemahaastattelu sijoittuvat ryhmittelyssä puolivälin tiedoille. (Hirsjärvi ym. 2007, 177–189.)

### 5.2.3 Teemahaastattelu

Teemahaastattelu on lomakehaastattelun ja strukturoimattoman haastattelun välimuoto, pulistrukturoitu tai puolistandardoitu menetelmä. Puolistandardoidussa haastattelussa kysymysten muoto on kaikille sama, mutta haastattelijalla voi vaihdella kysymysten järjestystä. Puolistrukturoidussa menetelmässä haastattelu kysymykset ovat kaikille samat mutta vastauksia ei ole sidottu vastausvaihtoehtoihin, vaan haastateltava voi vastata omin sanoin. Puolistrukturoidussa menetelmässä haastattelijalla voi myös vaihdella kysymysten sanamuotoa. Ominaista menetelmälle on siis, että jokin näkökohta on lyöty lukkoon, mutta ei kaikkia. (Hirsjärvi & Remes 2004, 47.)

Tutkimusmenetelmänä teemahaastattelu mahdollistaa haastateltaville henkilöille vapaan ja luontevan mahdollisuuden vastata kysymyksiin. Haastattelu kohdennetaan tiettyihin teemoihin, joista keskustellaan. Teemahaastattelussa ei edellytetä tiettyä kokeellista aikaansaattua yhteistä kokemusta, vaan haastattelussa on oletuksena, että kaikkia yksilön kokemuksia, ajatuksia, uskomuksia ja tunteita voidaan tulkita haastattelumenetelmän avulla. Menetelmän etuna on myös se, että se ei sido haastattelua tiettyyn tutkimusmenetelmään, kvalitatiiviseen tai kvantitatiiviseen menetelmään. Haastattelussa yksityiskohtaisten kysymysten sijaan haastattelu etenee tiettyjen teemojen varassa, tämä vapauttaa pääosin haastattelijan ja tuo haastateltavien henkilöiden näkökulman esiin. Teemahaastattelu on lähempänä strukturoimatonta kuin strukturoitua haastattelu menetelmää. Haastattelu on puolistrukturoitu menetelmä siksi, että haastattelun aihepiiri ja teema-alueet ovat samat kaikille haastateltaville henkilöille. (Hirsjärvi & Remes 2004, 47-48.)

Teemahaastattelun tavoitteena on saada luotettavaa tietoa tutkimusongelman kannalta tärkeiltä alueilta. Haastattelu on ennalta suunniteltu ja haastattelija on tutustunut tutkimuksen kohteeseen käytännössä ja teoriassa. Haastattelijan tulee pyrkiä pitämään haastattelutilanne keskeisissä teemoissa ja pyrittävä pois sulkemaan sellainen sisältö mikä, ei ole tutkimuksen kannalta olennaista. Haastattelu tilanteen rungon muodostaa luettelo aiheista, mihin itse teemahaastattelu keskittyy. Haastattelu tilanne etenee tiettyjen tutkimusongelmaan liittyvien teemojen varassa ja haastattelu tilanne voidaan syventää sen mukaan, kun se on tutkimuksen kannalta merkitsevää. (Hirsjärvi & Remes 2004, 43-48.)

## 6 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimus suoritettiin Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen kuudessa eri laboratorioissa. Tutkimus rajattiin koskemaan ainoastaan tekniikan laboratorioita. Tutkimuksessa tarkasteltiin laboratorioiden työturvallisuutta yleisellä tasolla ja tutkimuksen kohdejoukko rajattiin koskemaan ainoastaan laboratorioiden vastuuhenkilöitä. Laboratorioiden vastuuhenkilöt vastaavat jokainen oman koulutustiimin laboratorion turvallisuudesta ja turvallisuuden kehittamisestä. Tutkimuksen tarkoitus oli saada kattava kuva tekniikan laboratorioiden turvallisuuteen liittyvistä asioista ja löytää laboratorioihin liittyvät mahdolliset riskitekijät.

Tutkimus toteutettiin kahdessa osiossa. Ensimmäisessä osiossa Kokkolan kampuksen laboratoriovastuuhenkilöille lähetettiin kyselylomake (LIITE 2), missä kysymykset liittyivät laboratorioiden työturvallisuuteen, tiloihin, sähkö- ja paloturvallisuuteen, kemikaaleihin, riskienhallintaan, perehdytyksen- ja työnopastukseen sekä koulutukseen. Toisessa osiossa laboratoriovastuuhenkilöt osallistuivat teemahaastatteluun. Haastattelun tarkoitus oli täydentää kyselylomakkeen vastauksia ja selvittää ymmärsivätkö vastuuhenkilöt kysymykset oikein.

Kyselytutkimukseen ja teemahaastatteluun osallistui viisi laboratorion vastuuhenkilöä. Määräaikaan mennessä kaikki laboratoriovastuuhenkilöt olivat palauttaneet kyselytutkimuksen. Vastuuhenkilöt vastasivat kyselytutkimuksen kohtiin kyllä, ei tai eos. (en osaa sanoa). Lisäksi vastuuhenkilöillä oli mahdollisuus vastatta kirjallisesti kyselytutkimuksen eri osioiden loppuun. Kyselytutkimuksen tulokset esitetään prosentuaalisessa muodossa vastaajien anonymiteetin säilyttämiseksi.

Teemahaastattelussa selvitettiin, olivatko kyselytutkimukseen osallistuneet laboratorion vastuuhenkilöt ymmärtäneet kysymykset ja niiden tarkoituksen. Lisäksi haastateltaville esitettiin muutamia kysymyksiä liittyen laboratorioiden turvallisuuteen ja sen kehittämiseen. Haastatteluun kohdistuneet kysymykset olivat ennalta valittuihin teemoihin liittyviä kysymyksiä. Haastattelun tavoitteena oli saada luotettavaa tietoa kyselytutkimuksessa selvinneisiin ongelma kohtiin. Haastattelun aikana erityistä huomioita kiinnitettiin kyselytutkimuksessa selvinneisiin ongelma kohtiin ja näitä pyrittiin selventämään teorian pohjalta.

## 6.1 Tilat ja laitteet

Laboratorioon ja laitteisiin liittyvissä kysymyksissä haluttiin selvittää, kuinka laboratorion vastuuhenkilöt olivat ottaneet huomioon pelastussuunnitelman asettamat vaatimukset ja miten työturvallisuuslaki oli huomioitu tilassa. Lisäksi haluttiin tietää kuinka, laboratoriossa on otettu huomioon konedirektiivin asettamat vaatimukset laitteille. Tutkimuksessa selvitettiin tilan, laitteiden ja turvallisuusopasteiden näkyvyyttä sekä hälytyslaitteiden toimivuutta ja ensiaputarvikkeiden saatavuutta. Tutkimuksessa selvitettiin myös tilaan hankittujen laitteiden CE-merkintää ja vaatimustenmukaisuusvakuuden saatavuutta sekä laitteiden yleistä toimivuutta ja turvallisuusohjeita saatavuutta. Näiden lisäksi haastattelun yhteydessä laboratorio vastuuhenkilöt kertoivat tilan yleisestä toimivuudesta. Taulukossa 1 on esitetty kyselylomakkeen tiloihin ja laitteisiin liittyvät vastaukset prosentteina kyselyyn vastanneista.

TAULUKKO 1. Tilat ja laitteet

<i>Tilat ja laitteet</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Ovatko laitteiden- ja tilan turvallisuusopasteet näkyvillä?	80 %	-	20 %
Ovatko poistumisreittien opasteet valaistu ja näkyvissä?	100 %	-	-
Ovatko laboratorion turvallisuuteen liittyvät hälytyslaitteet toimintakunnossa?	60 %	20 %	20 %
Onko laboratoriossa ensiaputarvikkeita?	100 %	-	-
Onko laboratoriossa käsisammutin?	80 %	20 %	-
Onko laboratorion siisteydestä ja järjestyksestä huolehdittu?	80 %	20 %	-
Ovatko ostetut laitteet CE-merkittyjä?	80 %	-	20 %
Ovatko laitteiden vaatimustenmukaisuusvakuus saatavilla?	-	60 %	40 %
Ovatko laitteiden turvallisuusohjeet saatavilla?	80 %	-	20 %
Ovatko laitteiden suojat paikoillaan ja toimivatko laitteet tarkoituksenmukaisesti?	100 %	-	-

Tutkimustuloksista on havaittavissa laboratorion yleiseen turvallisuuteen liittyvien asioiden olevan hyvässä kunnossa lähes kaikkien tutkittujen laboratorioden osalta. Vastuuhenkilöt kokivat myös tilat sopiviksi ja käyttötarkoituksen mukaisiksi. Laboratorioon liittyvien omien hälytyslaitteiden toimintakunnosta varmistamisesta, turvallisuusopasteiden näkyvyydestä ja laitteiden CE-merkinnän vaatimuksissa oli poikkeuksia muutamissa laboratorioissa. Tämän voidaan katsoa johtuvan laboratorio vastuuhenkilön puutteellisesta tietämättömyydestä tai välinpitämättömyydestä. Käsisammutinta ei ole koettu tarpeelliseksi kaikissa laboratorioissa palopostin läheisyyden takia.

Tuloksista on havaittavissa merkittäviä puutteita laitteiden vaatimustenmukaisuusvakuuden saatavuudessa. Osa laboratorio vastuuhenkilöistä ei osannut sanoa mistä dokumentista on kysymys ja osa vastuuhenkilöistä ei tiennyt onko dokumenttia olemassa. Haastattelun yhteydessä selvisi myös, että vastuuhenkilöt eivät tieneet onko itse rakennetuille laboratoriolaitteille tehty olennaiset terveyst- ja turvallisuusvaatimukset täyttävä tarkistus.

Vaatimustenmukaisuusvakuudessa tutkitaan, onko laite täyttänyt olennaiset terveyst- ja turvallisuusvaatimukset ja CE-merkintää koskevat säännöt. Tämä dokumentti toimitetaan yleensä laitteen oston yhteydessä ja laitteen käyttäjän tulisi säilyttää tämä dokumentti. Jos laite on valmistettu omaan käyttöön, voidaan laitteen turvallisuus arviointi tehdä myös laitteen käyttöönoton jälkeen. Vaatimustenmukaisuusvakuutuksen avulla käyttäjät tai viranomaiset saavat tiedon niistä määräyksistä ja standardeista, joita on käytetty laitteen suunnittelussa ja valmistuksessa.

## 6.2 Henkilösuojaimet

Henkilösuojaimiin liittyvällä kyselylomakkeen teemalla haluttiin selvittää, kuinka hyvin laboratorioissa noudatetaan työturvallisuuslaissa annettuja asetuksia ja määräyksiä. Tutkimuksessa selvitettiin laboratorioissa käytettävien henkilösuojainten saatavuutta ja niiden turvallisuusmääräysten täyttymistä. Tutkimuksessa haluttiin selvittää myös, käytetäänkö suojaimia turvallisuusohjeiden mukaisesti ja valvotaanko suojainten käyttöä. Taulukossa 2 on esitetty kyselylomakkeen henkilösuojaimiin liittyvät vastaukset prosentteina kyselyyn vastanneista.

TAULUKKO 2. Henkilösuojaimet

<i>Henkilösuojaimet</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Onko työhön soveltuvia henkilösuojaimia saatavilla?	100 %	-	-
Täyttävätkö henkilösuojaimet turvallisuusmääräykset?	100 %	-	-
Valvotaanko henkilösuojainten käyttöä?	60 %	40 %	-
Käytetäänkö henkilösuojaimia turvallisuusohjeiden mukaisesti?	60 %	20 %	20 %
Ovatko suojaimet CE-merkittyjä	60 %	-	40 %

Tutkimustuloksista on havaittavissa, että kaikissa laboratorioissa on saatavilla henkilösuojaimia ja ne täyttävät niille annetut turvallisuusmääräykset. Laboratorio vastuuhenkilön tulisi valvoa mahdollisuuksien mukaan henkilösuojainten käyttöä ja annettava niistä tarpeen mukaan opastusta.

Jos kaikkia laboratorioon liittyvä asian mukaisia henkilösuojajamia on saatavilla ja niiden käytöstä on annettu opastus, mutta huolimattomuudesta aiheutuneen vahingon katsotaan johtuvan henkilösuojainten puutteellisesta käytöstä, on työsuojeluvastuu henkilösuojainten käyttämättä jättäneellä henkilöllä.

Tutkimustulokset osoittavat puutteita tai tietämättömyyttä henkilösuojainten CE-merkinnän vaatimuksista. Laboratorio vastuuhenkilön velvollisuuksiin kuuluu valvoa laboratoriossa käytettävien henkilösuojainten saatavuutta ja hankittava niitä lisää tarpeen mukaan. Hankittavat henkilösuojaimet tulee täyttää niille annetut terveyst- ja turvallisuusvaatimukset sekä EU-vaatimustenmukaisuusvakuuden ja niistä tulee löytyä CE-merkintä.

### **6.3 Sähkö- ja paloturvallisuus**

Sähkö- ja paloturvallisuuteen liittyvissä kysymyksissä haluttiin selvittää, miten laboratorio vastuuhenkilöt olivat ottaneet huomioon laboratorion sähkö- ja paloturvallisuuden. Tutkimuksessa selvitettiin laboratorioon rakennettujen koneiden sähkölaitteistoille tehtyjä turvallisuustarkastuksia ja tilan määräaika- ja kunnossapitotarkastusten toteutumista. Näiden lisäksi haluttiin selvittää kuinka, vastuuhenkilöt olivat huomioineet laboratorioon liittyvät muut sähkölain asettamat vaatimukset.

Paloturvallisuuden osalta tutkimuksessa selvitettiin, olivat vastuuhenkilöt tietoisia pelastuslaissa määriteltyihin paloturvallisuus vaatimuksiin. Tutkimuksessa selvitettiin alkusammutusvälineiden saatavuutta ja laboratoriohenkilöstön taitoja tehdä alkusammutus. Lisäksi haluttiin selvittää, tehdäänkö laboratoriossa vähäisen vaaran tulitöitä ja ovatko vastuuhenkilöt tietoisia automaattisesta sammutusjärjestelmästä. Taulukossa 3 on esitetty kyselylomakkeen sähkö- ja paloturvallisuuteen liittyvät vastaukset prosentteina kyselyyn vastanneista.

TAULUKKO 3. Sähkö- ja paloturvallisuus

<i>Sähkö- ja paloturvallisuus</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Onko rakennettujen koneiden sähkölaitteistoille tehty turvallisuuden varmistava todennus?	-	20 %	80 %
Onko laboratorion sähkön määräaikais- ja kunnossapitotarkastukset toteutuneet?	-	20 %	80 %
Onko laboratoriossa jatkojohtoja pitkäaikaiskäytössä?	60 %	40 %	-
Onko laboratoriossa vanhoja korjaamattomia sähköasennuksia?	20 %	80 %	-
Ovatko ostetut sähkölaitteet CE-merkittyjä?	80 %	-	20 %
Onko laboratoriossa oikeanlaiset alkusammutusvälineet?	100 %	-	-
Osaako laboratorionhenkilöstä tehdä alkusammutuksen?	80 %	-	20 %
Onko laboratoriossa automaattinen sammutusjärjestelmä?	-	100 %	
Tehdäänkö laboratoriossa vähäisen palovaaran tulitöitä? (Lämpötila >200 °C)	40 %	60 %	-

Tutkimustuloksista voidaan havaita, että sähkölaitteistoille tehtyjen turvallisuuden todentavien tarkistusten ja määräaikais- ja kunnossapitotarkistusten osalta on merkittäviä puutteita kaikkien laboratorioden osalta. Myös jatkojohtojen liittyvät turvallisuus riskit nousivat teemahaastattelun yhteydessä esille.

Sähköturvallisuuslaissa määrätään sähkölaitteille- ja laitteistoille tietyt sähköturvallisuuslain vaatimukset ennen kuin ne voidaan luovuttaa toiselle ja ottaa käyttöön. Laboratorioon valmistettuihin sähkölaitteisiin- ja laitteistoiden tulee täyttää sähköturvallisuuslain vaatimukset ja ne tulee yksilöidä, varustaa arvokilvillä ja niihin tulee kiinnittää valmistajan nimi ja osoite. Jos sähkölaite tai laitteisto ei täytä sähköturvallisuuslain vaatimuksia, sitä ei saa luovuttaa toiselle eikä ottaa käyttöön. Vastuuhenkilöiden tulisi vaatia laboratorioon sijoitettaville sähkölaitteille- ja laitteistoille sähköturvallisuuden varmistava todennus laitteen valmistajalta. Tämän puutteen voidaan katsoa johtuvan vastuuhenkilöiden puutteellisesta sähköturvallisuuslain tietämättömyydestä.

Laboratorion sähkön määräaikais- ja kunnossapitotarkastusten toteutumisessa on myös merkittäviä puutteita. Suurin osa vastuuhenkilöistä ei osannut sanoa, onko määräaikais- ja kunnossapitotarkastukset toteutuneet. Centria-ammattikorkeakoulun uuden sähköturvallisuusohjeistuksen mukaan laboratoriossa sijaitsevan sähkönryhmäkeskuksen määräaikais- ja kunnossapitotarkastukset kuuluvat aina yksittäisen laboratorion vastuuhenkilön tehtäviin. Näiden puutteiden voidaan katsoa

johtuvan välinpitämättömyydestä. Teemahaastattelun pohjalta selvisi myös, että asiaan vaikuttaa jonkin verran vuonna 2020 käyttöön otettu sähköturvallisuusohjeistus ja kyselytutkimuksen ajankohta. Laboratorion vastuuhenkilöt voivat käyttää tarvittaessa laajemman ammattitaidon omaavia henkilöitä määräaika- ja kunnossapitotarkistusten toteuttamiseen.

Tutkimustuloksista ja teemahaastattelun pohjalta selvisi myös, että laboratorioissa on käytössä jonkin verran jatkojohtoja ja ne ovat olleet käytössä pitkään. Jatkojohdot on tarkoitettu tilapäiskäyttöön ja jos sähkölaitteen syöttöön joudutaan käyttämään pitkäaikaisesti jatkojohtoa, tulee harkita kiinteän pistorasian tai kiinteän sähkösyötön asentamista. Jatkojohtoja ei tule myöskään käyttää kiinteään asennukseen. Korjaamattomat vanhat sähköasennukset johtuivat muutos tilassa olevan laboratorion keskeneräisistä asennuksista.

Tutkimustuloksista on havaittavissa laboratorioden paloturvallisuuden olevan hyvässä kunnossa. Jokaisesta laboratorioista löytyy alkusammutusvälineet ja lähes kaikissa tutkituissa laboratorioissa henkilökunta osaa tehdä alkusammutuksen. Teemahaastattelun pohjalta selvisi, että kaikilla laboratorio vastuuhenkilöillä ei ollut tietoa laboratorioissa työskentelevien henkilöiden osaamisesta tehdä alkusammutus. Tämän asian voidaan katsoa johtuvan puutteellisesta organisaation sisäisestä tiedottamisesta tai puutteellisesta laboratorion turvallisuusperehdyksestä. Laboratoriovastuuhenkilöiden tulisi seurata laboratorion kulkuoikeuksia ja tarkentaa mahdollisesti laboratorion turvallisuusperehdytystä niin, että saadaan selville henkilöiden osaaminen.

Laboratorionvastuuhenkilöt olivat tietoisia, ettei Kokkolan kampuksen laboratorioissa ole automaattista sammutusjärjestelmää. Haastattelun pohjalta saatiin myös tieto, että vastuu henkilöt olivat tietoisia laboratorioissa olevasta palohälytintjärjestelmästä ja mihin hälyttimet reagoivat. Tutkimuksen perusteella osassa laboratorioita tehdään vähäisen vaaraan tulitöitä. Vähäisen vaaran tulityöt ovat esimerkiksi sähköjuotostöitä, jossa työntekijä tai laboratorion vastuuhenkilö on arvioinut, tulen syttymis- ja leviämiskaavan vähäiseksi koko tulityön ajan. Tulityöt tulisi kuitenkin pyrkiä tekemään aina vakituisella tulityöpaikalla.

## 6.4 Kemikaalit

Kemikaaleihin liittyvillä kysymyksillä haluttiin selvittää, miten laboratorio vastuhenkilöt olivat huomioineet laboratoriossa käytettävät kemikaalit ja niiden säilyttämisen. Tutkimuksessa selvitettiin ensin, säilytetäänkö tai käytetäänkö laboratoriossa kemikaaleja. Laboratorioissa missä kemikaaleja käytettiin ja säilytettiin vastasivat loppuihin kysymyksiin. Kysymyksillä haluttiin selvittää, miten laboratorio vastuhenkilöt olivat huomioineet kemikaalilaissa annetut määräykset kemikaalien säilyttämisestä, käyttöturvallisuustiedotteiden saatavuudesta ja kemikaalien nimeämisestä sekä merkitsemisestä. Näiden lisäksi haluttiin tietää, käsitelläänkö ongelmajätteet oikealla tavalla. Taulukossa 4 on esitetty kyselylomakkeen kemikaaleihin liittyvät vastaukset prosentteina kyselyyn vastanneista.

TAULUKKO 4. Kemikaalit

<i>Kemikaalit</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Säilytetäänkö tai käytetäänkö laboratoriossa kemikaaleja?	80 %	20 %	-
Säilytetäänkö kemikaalit lukitussa- ja ilmastoidussa tilassa?	50 %	50 %	-
Ovatko kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet saatavilla?	75 %	-	25 %
Ovatko laboratoriossa säilytettävät kemikaalit nimetty tai merkitty?	75 %	25 %	-
Jatko käsitelläänkö ongelmajätteet?	75 %	-	25 %

Tutkimustuloksista voidaan havaita, että vain osassa laboratorioita kemikaaleja säilytetään lukitussa- ja ilmastoiduissa tilassa. Haastattelussa selvisi, että osassa laboratorioita kemikaalien käyttö ja säilytys on erittäin vähäistä, tämän lisäksi kemikaalit eivät olleet terveydelle- ja ympäristölle vaarallisia kemikaaleja. Myös näissä laboratorioissa oli mietitty erillistä tilaa tai kaappia kemikaalien säilyttämiselle.

Kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet olivat saatavilla lähes kaikissa kysymyksiin vastanneissa laboratorioissa ja kemikaalit oli nimetty sekä merkitty oikealla tavalla. Kemikaalilaissa määrätään säilyttämään kemikaalit mahdollisuuksien mukaan alkuperäisessä pakkauksessa ja kemikaali seoksien ja laimennoksien varoitusmerkit tulee siirtää uusiin pakkauksiin.

Tutkimustuloksista selviää myös, että laboratorioissa oli kiinnitetty huomioita ongelmajätteiden käsittelyyn. Ainoastaan yhdessä laboratoriossa vastuhenkilö ei tiennyt käsitelläänkö ongelmajätteet. Teemahaastattelussa selvisi laboratorion osalta, ettei siellä synny ongelmajätteitä.

## 6.5 Perehdyttäminen laboratorioon ja työnopastus

Laboratorion turvallisuus perehdyttämiseen ja työnopastukseen liittyvillä kysymyksillä haluttiin selvittää, miten laboratorio vastuuhenkilöt olivat huomioineet ja toteuttaneet työturvallisuuslaissa annettujen määräysten mukaiset velvollisuuden työntekijöiden riittävästä perehdyttämisestä ja työnopastuksesta. Tutkimuksessa selvitettiin, olivatko laboratoriossa työskentelevät henkilöt tehneet laboratorioon liittyvän turvallisuusperehdytyksen ja oliko perehdytyksessä käyty läpi luvanvaraiset työt. Näiden lisäksi haluttiin selvittää työnopastukseen liittyviä asioita, esimerkiksi olivatko laboratoriossa työskentelevät henkilöt tietoisia henkilösuojainten käytöstä ja tiesivätkö henkilöt turvallisuusasioista vastaavan henkilön nimen sekä olivatko henkilöt päteviä ja opastettuja käyttämään laitteita turvallisesti. Teemahaastattelun yhteydessä haastateltavien kanssa käytiin läpi, miten laboratorioiden vastuujako muodostuu ja miten laboratoriovastaavien vastuu määräytyy. Taulukossa 5 on esitetty kyselylomakkeen laboratorion perehdyttämiseen ja työnopastukseen liittyvät vastaukset prosentteina kyselyyn vastanneista.

TAULUKKO 5. Perehdyttäminen laboratorioon ja työnopastus

<i>Perehdyttämien laboratorioon ja työnopastus</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Ovatko laboratoriossa työskentelevät henkilöt tehneet laboratoriokohtaisen turvallisuus perehdytyksen?	40 %	20 %	40 %
Onko turvallisuus perehdytyksessä käyty läpi luvanvaraiset työt? (esim. sähkötyöt ja tulityöt)	-	40 %	60 %
Tietävätkö laboratoriossa työskentelevät henkilöt mitä henkilösuojaimia laboratoriossa tulee käyttää?	40 %	-	60 %
Tietävätkö laboratoriossa työskentelevät henkilöt turvallisuusasioista vastaavan yhteyshenkilön nimen?	20 %	-	80 %
Ovatko laboratoriossa työskentelevät henkilöt päteviä ja opastettuja käyttämään laitteita turvallisesti?	40 %	-	60 %

Tutkimustuloksista voidaan havaita, että vain osassa laboratorioita henkilöstö on tehnyt laboratoriokohtaisen turvallisuus perehdytyksen. Teemahaastattelussa selvisi, etteivät kaikki laboratorio vastuuhenkilöt tienneet kenellä on kulkuoikeudet laboratorioon ja ovatko laboratoriossa työskentelevät henkilöt saaneet työnopastusta tai turvallisuus perehdytyksen laboratorioon. Laboratorion vastuuhenkilöt ovat työnantajan nimeämiä vastuuhenkilöitä laboratoriossa ja heidän tehtäviin kuuluu antaa laboratoriossa työskenteleville työntekijöille riittävät tiedot laboratorion haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijä perehdytetään riittävästi laboratoriotyöhön ja laboratorion työolosuhteisiin. Näiden puutteiden voidaan katsoa johtuvan selkeästi välinpitämättö-

myydestä, koska vastuuhenkilöt ovat ottaneet vastuullisen tehtävän vastaan. Laboratorio vastuuhenkilöiden tulisi seurata kulkuoikeuksien kautta laboratoriossa työskentelevien henkilöiden turvallisuus perehdytyksen ja työnopastuksen toteutumista.

Teemahaastattelun yhteydessä haastateltavien kanssa käytiin läpi, miten laboratorioiden vastuu-jako muodostuu ja miten laboratoriovastaavien vastuu määräytyy. Laboratorio vastuuhenkilöt ihmettelivät miksei heille ole kerrottu riittävän selkeästi tai ollenkaan oikeudellisista vastuista tehtävään nimeämisen yhteydessä. Vastuuhenkilöt kokivat myös, ettei heille ole kerrottu riittävän selkeästi vastuutehtävän työnkuvaa ja vastuiden määräytymistä.

Tutkimustuloksista voidaan havaita myös merkittäviä puutteita turvallisuusperehdytyksen luvan varaisissa töissä, henkilösuojainten käytössä ja turvallisuusasioista vastaavan yhteyshenkilön nimeämisessä. Osa laboratorion vastuuhenkilöistä ei myöskään osannut sanoa ovatko laboratoriossa työskentelevät henkilöt päteviä ja opastettuja käyttämään laitteita turvallisesti. Haastattelun pohjasta selvisi, ettei laboratorion turvallisuusperehdytyksen muistilistalla ole kohtaa, missä luvanvaraiset työt käydään läpi. Haastattelussa selvisi myös, että turvallisuusperehdytyksen muistilista on tehty vain yhteen laboratorioon ja siitä puuttuu kohta, missä perehdytettävälle kerrotaan turvallisuusasioista vastaavan henkilön nimi.

Laboratorion turvallisuus perehdytyksessä tulisi käydä läpi myös luvanvaraiset työt. Näitä töitä ovat esimerkiksi tulityöt ja sähkötyöt. Yleensä luvanvaraiset työt ovat sellaisia töitä, joissa riskien hallitseminen ja suorittaminen turvallisesti edellyttävät erityistä ammattitaitoa tai pätevyyttä. Turvallisuus perehdytyksen muistilistalle tulee lisätä kohta missä, perehdytettävän kanssa käydään läpi luvanvaraiset työt.

Työturvallisuuslaissa määrätään työntekijä noudattamaan työntäjän toimivallaan mukaisesti työturvallisuus määräyksiä ja ohjeita. Työnantaja määrätään hankkimaan työntekijöiden käyttöön riittävät henkilösuojaimet ja apuvälineet. Laboratoriossa työskentelevän henkilön tulee tietää mitä henkilösuojaimia laboratoriossa käytetään, kun henkilö on opastettu käyttämään henkilösuojaimia. Laboratorio vastuuhenkilön on tarkkailtava mahdollisuuksien mukaan työn suorittamista ja työssä käytettävien henkilösuojainten käyttöä.

Toimittaessa yhteisellä työmaalla on erittäin tärkeää varmistaa tiedonkulku ja sopia laboratorion turvallisuuteen liittyvistä asioista. Tiedonkulun toteuttamiseksi on laboratorioon tulevan työntekijän tiedettävä, keneen hän voi ottaa yhteyttä esimerkiksi yhteiseen työpaikkaan liittyvissä turvallisuuskysymyksissä tai havaitsemisissa vaaratilanteissa. Laboratorion turvallisuus perehdytyksessä tulee käydä ilmi turvallisuudesta vastaavan yhteys henkilön nimi.

Laboratorioissa työvälineiden, koneiden ja laitteiden turvallisesta käytöstä vastaa laboratorion vastuuhenkilö. Tämän lisäksi vastuuhenkilö vastaa myös siitä, että laboratorioon on hankittu vain vaatimustenmukaisia laitteita ja laitteet soveltuvat käyttötarkoitukseen. Vastuuhenkilön on oltava tietoinen siitä, että laitteet toimivat turvallisesti ja laitteen käyttäjät ovat päteviä ja opastettu käyttämään laitteita turvallisesti.

## 6.6 Riskienhallinta

Riskienhallintaan liittyvillä kysymyksillä haluttiin selvittää, miten laboratorion vastuuhenkilöt olivat huomioineet työturvallisuuslaissa annettujen määräysten mukaiset velvollisuudet riskienarvioinnista ja kuinka vastuuhenkilöt kokivat laboratorioon liittyvät terveydelliset riskitekijät. Tutkimuksessa selvitettiin, oliko laboratorioon tehty riskiarviointi ja oliko havaittuja riskejä pyritty pienentämään tai korjaamaan. Näiden lisäksi haluttiin selvittää, kuinka laboratorio vastuu henkilöt näkivät erilaiset terveydelliset kuormitustekijät. Taulukossa 6 on esitetty kyselylomakkeen laboratorion riskienhallintaan liittyvät vastaukset prosentteina kyselyyn vastanneista.

TAULUKKO 6. Riskienhallinta

<i>Riskienhallinta</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Onko laboratoriossa tehty riskiarviointi?	100 %	-	-
Onko riskiarvioinnissa havaittuja puutteet pyritty pienentämään tai korjattu?	100 %	-	-
Onko laboratoriossa fyysisiä kuormitustekijöitä?	40 %	40 %	20 %
Onko laboratoriossa henkisiä (psykososiaalisia) kuormitustekijöitä?	80 %	20 %	-
Koetko että vastuuhenkilön työ sisältää suuria turvallisuusosaamisen vaatimuksia?	80 %	20 %	-

Tutkimustuloksista on havaittavissa, että kaikissa tutkimukseen osallistuneissa laboratorioissa on tehty riskiarviointi vuosittain ja ilmenneitä riskitekijöitä on pyritty pienentämään ja korjaamaan. Osa laboratorion vastuuhenkilöistä näki, että laboratorioissa on fyysisiä kuormitustekijöitä. Haastattelussa selvisi, että fyysiset kuormitustekijät liittyvät yleensä ajoittaiseen työn fyysiseen voiman käyttöön tai huonoihin työasentoihin. Laboratoriotyön tulisi olla sopivasti kuormittavaa henkilöiden terveys ja toimintakyky huomioon ottaen.

Lähes kaikissa tutkimukseen osallistuneissa laboratorioissa koettiin jossakin määrin haitallisia psykososiaalisia kuormitustekijäitä. Haastattelun pohjalta haitalliselle psykososiaaliselle kuormitustekijälle ei löytynyt yhteistä tekijää. Henkilöiden psykososiaalinen kuormittuminen muodostui yleensä useamman tekijän samanaikaisesta vaikutuksesta ja yksilöiden erilaisista ominaisuuksista ratkaista työkuormitukseen liittyvät tilanteet. Henkilöiden välillä oli suuria eroja, kuinka he kokivat erilaiset psykososiaaliset kuormitustekijät. Pitkään jatkuva henkinen kuormittuminen voi alkaa vaikuttaa laboratorion turvallisuustoimintaan haitallisesti ja pahimmassa tapauksessa kuormittuminen näkyy poissaolojen kautta. Tämän jälkeen vaikutukset näkyvät myös taloudellisilla mittareilla. Riskien suuruuden arvioinnissa olisi pyrittävä tunnistamaan paremmin psykososiaalinen kuormitus ja tehtävä tarvittaessa korjaavia toimenpiteitä.

Kyselytutkimuksen perusteella suurin osa laboratorioden vastuuhenkilöistä koki, että työ sisältää suuria turvallisuusosaamisen vaatimuksia. Teemahaastattelun perusteella vaikeiksi osaamisen alueiksi henkilöt kokivat oman koulutus- ja osaamisalueen ulkopuolella olevat turvallisuusosaamisen vaatimukset. Haastattelun perusteella vastuuhenkilöt eivät myöskään olleet varmoja, mitä turvallisuusosaamisen vaatimuksia heiltä vaaditaan. Vastuuhenkilöt tulisi perehdyttää riittävällä tavalla vastuutehtävään niin, että työnkuva ja vastuut ovat selkeästi kerrottu. Vastuuhenkilöille tulee myös antaa riittävät resurssit tehtävän hoitamiseen. Vastuuhenkilöt voivat tarvittaessa käyttää laajemman ammattitaidon omaavia henkilöitä turvallisuusosaamisen eri osa-alueilla, mutta heidän tulee seurata tehtävän onnistumista.

## 6.7 Koulutus

Koulutukseen liittyvillä kysymyksillä haluttiin selvittää, mitä koulutuksia vastuuhenkilöt olivat käyneet ja tarvitsivatko henkilöt lisää koulutusta. Tutkimuksessa selvitettiin, olivatko henkilöt käyneet jonkin taulukon 7 koulutuksista ja oliko heillä tarvetta jollekin lisäkoulutukselle. Näiden lisäksi teemahaastattelussa käytiin läpi laboratoriohenkilöstölle tarpeellisia koulutuksia. Taulukossa 7. on esitetty kyselylomakkeen koulutukseen liittyvät vastaukset prosentteina kyselyyn vastanneista.

TAULUKKO 7. Koulutus

<i>Koulutus</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Alkusammutus tai tulityökoulutus	80 %	20 %	-
Hätäensiapukoulutus	60 %	40 %	-
Kemikaalikoulutus	40 %	60 %	-
Sähkötyöturvallisuuskoulutus	20 %	80 %	-
Työturvallisuuskoulutus	80 %	20 %	-

Tutkimustuloksista voidaan havaita, että suurimmalla osalla tutkimukseen osallistuneita vastuuhenkilöitä on voimassa oleva alkusammutus- tai tulityökoulutus. Teemahaastattelussa selvisi, että osa vastuuhenkilöistä ei kokenut tarvitsevänsä alkusammutus tai tulityökoulutusta. Vastuuhenkilöt eivät myöskään nähneet, että laboratoriohenkilöstöllä pitäisi olla alkusammutus tai tulityökoulutus.

Hätäensiapukoulutus on vain osalla vastuuhenkilöitä voimassa. Teemahaastattelussa selvisi, että kaikilla henkilöillä on ollut ensiapukoulutus, mutta koulutuksen uusiminen on unohtunut tai siihen on ollut hankaluksia osallistua. Osa vastuuhenkilöistä piti tärkeänä, että myös laboratoriohenkilöstöllä on ensiapukoulutus. Koulutuksen vaatiminen laboratoriohenkilöstöltä parantaa myös turvallisuustasoa koko organisaatiossa.

Laboratorio vastuhenkilöt olivat käyneet vaihtelevasti kemikaali- ja sähkötyöturvallisuuskoulutuksia. Teemahaastattelun perusteella näiden koulutuksien katsottiin olevan laboratorioon ja henkilöiden osaamiseen liittyviä koulutuksia. Kukaan vastuuhenkilöistä ei pitänyt näitä koulutuksia tarpeelliseksi vaatia laboratoriohenkilöstöltä.

Tutkimustuloksista voidaan havaita, että suurimmalla osalla vastuuhenkilöitä on voimassa oleva työturvallisuuskoulutus. Teemahaastattelussa selvisi, että puuttuva työturvallisuuskoulutus on päässyt vanhentumaan ja se tullaan uusimaan mahdollisimman pian. Osa vastuuhenkilöistä piti tärkeänä, että laboratoriohenkilöstöltä vaaditaan työturvallisuuskoulutus. Osa vastuuhenkilöistä koki laboratoriohenkilöstöltä puuttuvan työturvallisuuskoulutuksen ongelmalliseksi siinä vaiheessa, kun uusi työntekijä on ensimmäistä kertaa töissä Suomessa tai työntekijällä ei ole aikaisempaa kokemusta ja tietoisuutta Suomen työturvallisuus asioista.

## 6.8 Opinnäytetyön luotettavuuden arviointi

Tutkimuksessa pyritään välttämään virheiden syntymistä, mutta kuitenkin tulosten luotettavuus ja oikeellisuus vaihtelevat. Tämän vuoksi kaikissa tutkimuksissa pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuus. Tutkimuksissa voidaan käyttää luotettavuuden arviointiin monia erilaisia mittaus- ja tutkimustapoja. Tutkimuksen reliaabelius tarkoittaa tutkimuksen mittaustulosten toistettavuutta. Tutkimuksen reliaabelius voidaan todeta usealla eri tavalla, esimerkiksi, jos kaksi tutkijaa päätyy samaan tulokseen, voidaan tulosta pitää reliaabelina tai jos sama henkilö tutkii samaa asiaa kahdella eri tutkimuskerralla ja päätyy saamaan tulokseen, voidaan tutkimusta pitää reliaabelina. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 226.)

Toinen tutkimuksen arviointiin liittyvä käsite on validius. Validiuksella tarkoitetaan mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä tutkimuksessa on tarkoitus mitata. Mittarit ja menetelmät eivät kuitenkaan aina vastaa sitä todellisuutta, jota tutkija kuvittelee tutkivansa. Esimerkiksi kun kyselylomakkeeseen on saatu vastaukset, eivät välttämättä vastaa odotuksia ja ovat vastaajat voineet käsittää kysymykset aivan toisella tavalla kuin tutkija on ajatellut. Jos tutkija käsittelee saatuja tutkimustuloksia edelleen alkuperäisen oman ajattelumallin mukaan, ei tuloksia voida pitää tosina ja pätevinä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa reliaabelius ja validius ovat saaneet erilaisia tulkintoja, mutta kuitenkin tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys tulisi jollakin tapaa arvioida, vaikka mainittuja termejä ei haluta käyttää. (Hirsjärvi ym. 2007, 226-227.)

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta lisää tukijan tarkka selostus tutkimuksen toteutumisesta. Tutkimuksen tarkkuus koskee kaikkia tutkimuksen vaiheita. Tutkimukseen aineiston tuottamisen olosuhteet pitäisi kertoa selvästi ja totuudenmukaisesti. Esimerkiksi haastattelu- ja havainnointitutkimuksessa kerrotaan olosuhteista ja paikoista, joissa tutkimuksen aineisto on kerätty. Samoin kerrotaan haastatteluihin käytetty aika, mahdolliset häiriötekijät, virhetulkinnat haastattelussa ja tukijan oma arvio tilanteesta. Kvalitatiivisen aineiston analyysissä on keskeistä luokitella tekeminen. Tutkimuksen lukijalle olisi kerrottava luokittelun syntymisen alkujuuret ja luokittelun perusteet. (Hirsjärvi ym. 2007, 227.)

Opinnäytetyön laboratorioden turvallisuutta koskevan tutkimuksen lähestymistavaksi muodostui kvalitatiivinen tutkimus missä oli myös kvantitatiivisen tutkimuksen piirteitä. Tutkimuksen aineistonkeruu sisälsi eri tiedonkeruumenetelmiä, jotta tutkimukselle saataisiin mahdollisimman tarkka ja laaja tietopohja. Tutkimuksen tiedonkeruumenetelminä käytettiin havainnointia, kyselytutkimusta ja teemahaastattelua. Näiden menetelmien avulla haettiin vastauksia laboratorioden turvallisuuteen liittyviin tutkimuskysymyksiin ja pyrittiin luomaan mahdollisimman tarkka käsitys aiheeseen liittyvistä yleisistä turvallisuusvaatimuksista ja niihin vaikuttavista asioista.

Kyselytutkimukseen ja teemahaastatteluun osallistui viisi Kokkolan kampuksen laboratoriovastuuhenkilöä. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt edustivat jokainen oman koulutusalan laboratoriota. Tutkimukseen osallistuneiden vastuuhenkilöiden pitkän kokemuksen laboratorio alasta katsottiin riittävän kertomaan laboratorion yksityiskohtaisista rakenteista kattavasti ja kokonaisvaltaisesti. Tehdyt teemahaastattelut täydensivät ja vahvistivat kyselytutkimuksesta saatuja tuloksia. Tutkimukseen osallistuneet vastuuhenkilöt edustivat kaikki eri toimialaa, mikä saattoi mahdollisesti vaikuttaa vastauksiin ja niiden sisältöihin. Haastattelu tilaisuudet olivat samankaltaisia ja haastatteluista saadut vastaukset samansuuntaisia kuin kyselytutkimuksessa. Tutkimukseen eri tavoin saadut tulokset siis täydensivät toisiaan ja olivat samansuuntaisia. Tutkimuksen päällimmäisenä tavoitteena oli saada kattava kuva laboratorioden työturvallisuuteen liittyvistä riskeistä ja riskien hallinnasta sekä kiinnittää huomioita laboratoriovastuuhenkilöiden vastuujakoon ja sen kehittämiseen. Näihin asioihin tulisi kiinnittää huomioita tulevaisuudessa, ja näitä asioita toivoivat myös vastuuhenkilöt teemahaastattelun yhteydessä.

Tutkimuksesta saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavina, koska tulokset olivat saman suuntaisia kaikissa tutkituissa laboratorioissa. Tutkimustuloksia tukee myös laboratorioihin tehty kenttätutkimus, missä pyrittiin kartoittamaan ja ymmärtämään tutkimuksen kohteita. Tutkimustulokset ovat

hyödynnettävissä kaikissa tutkimukseen osallistuneissa laboratorioissa ja jossakin määrin muissa kampuksen laboratorioissa.

## 6.9 Toimenpide-ehdotukset

Tätä tutkimusta voidaan käyttää Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen laboratorioiden työturvallisuus toiminnan kehittämiseen ja ylläpitämiseen. Laboratorioiden työturvallisuus toiminnan kehittämisen ja ylläpitämisen lähtökohtana tulee olla aina henkilöiden turvallinen työskentely laboratorioissa. Näihin asioihin laboratorioiden vastuuhenkilöt antoivat arvokkaita näkemyksiä ja kehitysideoita tutkimuksen yhteydessä.

Opinnäytetyön tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että esimiesten, laboratorio vastuuhenkilöiden ja laboratoriohenkilöstön yhteistyö, sosiaaliset kanssakäymiset sekä avoin ja kannustava ilmapiiri auttavat kehittämään ja ylläpitämään laboratorioiden työturvallisuutta. Organisaation eri tasoilla ja linjoilla toimivien henkilöiden verkostoituminen, yhdessä tekeminen ja asioista tiedottaminen auttavat myös merkittävästi laboratorioiden työturvallisuus toiminnan kehittämisessä ja ylläpitämisessä.

Opinnäytetyön konkreettisia toimenpide-ehdotuksia on jo käyty läpi tutkimustulosten eri teema-alueissa. Tärkeimpinä toimenpide-ehdotuksina voidaan pitää laboratorioiden turvallisuusperehdytyksen toteuttamista. Jokaiseen laboratorioon tulisi luoda oma laboratorion turvallisuus perehdytyksen muistilista mihin kirjataan jokaisen laboratorion omat turvallisuuteen liittyvät erityispiirteet. Turvallisuus perehdytyksen muistilistaan tulee lisätä myös luvanvaraiset työt ja turvallisuudesta vastaavan henkilön nimi. Laboratorioiden vastuuhenkilöt voivat itse päättää minkälaisia turvallisuuskoulutuksia he vaativat laboratorioissa työskenteleviltä henkilöiltä. Suositeltavaa olisi kuitenkin, että kaikki laboratorioissa työskentelevät henkilöt olisivat käyneet vähintään ensiapukoulutuksen. Laboratorion vastuuhenkilöt voivat seurata turvallisuusperehdytyksen toteutumista esimerkiksi valvomalla kulkuoikeuksia laboratorioon.

Tutkimustuloksissa esille nousivat myös sähköön- ja laitteisiin liittyvät turvallisuusvaatimukset. Laboratorion vastuuhenkilön tulisi vaatia laboratorioon sijoitettavilta itse rakennetuilta sähkölaitteilta- ja laitteistoilta tietyt sähköturvallisuuslain edellyttämät tarkistukset ennen kuin laite otetaan käyttöön laboratorioon. Myös laboratorioiden sähkön määräaika- ja kunnossapitotarkastusten toteutumisessa on myös merkittäviä puutteita. Tässä tapauksessa laboratorion vastuuhenkilö voivat

käyttää määräaika- ja kunnossapitotarkastusten toteuttamiseen laajemmin ammattitaidon omaavia henkilöitä. Vastuuhenkilön tulee kuitenkin seurata määräaika- ja kunnossapitotarkastusten toteutumista.

Myös laitteiden vaatimustenmukaisuusvakuudessa oli puutteita lähes jokaisen tutkitun laboratorioin osalta. Dokumentissa tulkitaan, onko laite täyttänyt olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset ja CE-merkintää koskevat säännöt. Jokaisen koneen mukana on toimitettava vaatimustenmukaisuusvakuutus esimerkiksi käyttöohjeen liitteenä ja laboratorio vastuuhenkilöiden tulisi säilyttää kyseinen dokumentti. Samat vaatimukset koskevat myös omaan käyttöön rakennettuja koneita ja laitteita. Jos koneita tai laitteita on valmistettu laboratorio käyttöön, voidaan turvallisuuden todentava tarkistus tehdä myös käyttöönoton jälkeen. Laboratorion vastuuhenkilön tulisi vaatia itse rakennetuille laitteille turvallisuuden todentava tarkistus, joko ennakkotarkistuksena, käyttöönototarkistuksena tai jälkitarkistuksena.

Teemahaastattelun yhteydessä esiin nousi myös vastuuhenkilöiden tietämättömyys laboratorioon liittyvistä vastuista. Esimiesten tulisi perehdyttää vastuuhenkilöt riittävällä tavalla vastuulliseen tehtävään ja annettava vastuuhenkilöille riittävät resurssit hoitaa tehtävä. Vastuutehtävän työnkuvan selkeytymisen jälkeen vastuuhenkilöt voivat tarvittaessa käyttää turvallisuusosaamisen vaatimukseen laajemmin ammattitaidon omaavia henkilöitä. Kehittämällä laboratoriovastuuhenkilöiden ja esimiesten tietämystä laboratorioon liittyvistä työturvallisuusvastuista, voidaan edistää laboratorioden työturvallisuuden tasoa.

Teemahaastattelun yhteydessä osa laboratorion vastuuhenkilöistä mietti, olisiko mahdollista ylläpitää koulutukseen liittyvää rekisteriä. Rekisterin ylläpitäjä voisi ilmoittaa riittävän ajoissa vanhentumisen alla olevasta koulutuksesta ja mahdollisesti ehdottaa uutta koulutus ajankohtaa.

## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä tutkittiin Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen laboratorioiden työturvallisuuden nykytilannetta ja mahdollisia kehittämistarpeita. Tutkimustyö rajattiin koskemaan ainoastaan Kokkolan kampusta ja tutkimuksen päätavoite oli tutkia tekniikan laboratorioiden työturvallisuutta laboratoriovastuuhenkilöiden näkökulmasta. Tutkimustyön ohessa kartoitettiin myös Kokkolan kampuksen tulityö käytänteet ja kirjoitettiin vakuutusyhtiön vaatimusten ja tulitöiden paloturvallisuus standardin pohjalta tulitöiden valvontasuunnitelma.

Tutkimustyön tuloksena havaittiin jonkin verran puutteita laboratorioiden työturvallisuudessa ja vastuuhenkilöiden tietämyksessä vastuista. Tuloksena saatiin esille laboratorioiden työturvallisuuden liittyviä riskejä, joiden huomioonottaminen on keskeistä laboratorioiden työturvallisuuden kehittämisessä. Yleisellä tasolla laboratorioiden työturvallisuus oli kuitenkin hoidettu hyvin. Tutkimustyön osalta saavutettiin ne tavoitteet (yleisen laboratorio työturvallisuuden kartoittaminen, työturvallisuuden vastuunjako laboratorioissa ja kampuksen tulitöiden valvontasuunnitelma), jotka oli asetettu suunnitteluvaiheessa. Tämä vahvistaa tutkimuksen rajaamisen onnistuneen.

Tutkimuksesta saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavina, koska teemahaastattelut täydensivät ja vahvistivat kyselytutkimuksesta saatuja tuloksia. Mikäli teemahaastattelua ei olisi suoritettu, olisi tutkimustyön altistunut merkittäväälle virhepäätelmän mahdollisuudelle. Saatuja tutkimustuloksia tukee myös laboratorioihin tehty kenttätutkimus, missä pyrittiin selvittämään laboratorioissa olevia mahdollisia riskitekijöitä.

Tutkimustyö on kohdistunut Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen laboratorioihin ja sen työturvallisuuden kehittämiseen. Koska ammattikorkeakoulun eri kampuksilla on erilaiset toimintaympäristöt, resurssit ja toiminnan painopisteet, eivät tutkimustulokset sellaisenaan ole yleispäteviä. Saadut tutkimustulokset antavat kuitenkin eri kampuksille mahdollisuuden tarkastella tuloksien pohjalta omia laboratorioiden työturvallisuus käytänteitä.

Tutkimustyön tarkoitus on auttaa tulevaisuudessa esimiehiä ja laboratorioiden vastuuhenkilöitä, kun laboratorioon kohdistuu erilaisia turvallisuuteen liittyviä muutoksia. Laboratorioiden työturvallisuus on koko työyhteisön yhteinen asia ja vastuuhenkilöiden osalta tämä tarkoittaa jatkuvaa lakien ja asetusten seuranta.

## LÄHTEET

Kssshp. 2019. Tieteellinen tutkimus. Tutkimukseen liittyvät lait, asetukset ja ohjeet. Saatavissa: [http://www.kssshp.fi/fi-FI/Ammattilaiselle/Tieteellinen\\_toiminta/Tutkimuksen\\_valmistelu\\_ ja\\_ aloittaminen/Tutkimukseen\\_ liittyvat\\_ lait\\_ asetukset\\_ ja\(44352\)](http://www.kssshp.fi/fi-FI/Ammattilaiselle/Tieteellinen_toiminta/Tutkimuksen_valmistelu_ ja_ aloittaminen/Tutkimukseen_ liittyvat_ lait_ asetukset_ ja(44352)) Viitattu: 11.5.2019

EnviroVet. 2018. Uusittu ISO 9001. Saatavissa: <https://www.envirovet.fi/2018/03/28/iso-standardi/> Viitattu: 16.5.2019

SFS Online. 2019. Staattinen sähkö SFS-EN 61340. Saatavissa: <https://online.sfs.fi/fi/index/hakutulos.html.stx> Viitattu: 7.9.2019

Electronics-notes. 2019. ESD Protected Area, EPA. Saatavissa: [https://www.electronics-notes.com/articles/constructional\\_techniques/electrostatic-discharge/esdpa-epa-esd-protected-area.php](https://www.electronics-notes.com/articles/constructional_techniques/electrostatic-discharge/esdpa-epa-esd-protected-area.php) Viitattu: 8.9.2019

Finlex. 2013. Lainsäädäntö. 599/2013 kemikaalilaki. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130599> Viitattu: 12.9.2019

Työterveyslaitos. 2019. Kemikaalien säilyttäminen. Saatavissa: [https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2019/01/Kemikaalien-s%C3%A4ilytt%C3%A4minen\\_malliratkaisu.pdf](https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2019/01/Kemikaalien-s%C3%A4ilytt%C3%A4minen_malliratkaisu.pdf) Viitattu: 14.9.2019

Työsuojelu. 2019. Vaarallisten kemikaalien tunnistaminen. Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/kemialliset-tekijat/tunnistaminen> Viitattu: 15.9.2019

Heinonen, T. 1997. Ongelmajäteopas. Ongelmajätteet, huolto, jätteenkäsittely ja lainsäädäntö. Forssa: Forssan kirjapaino Oy.

Finlex. 2018. Lainsäädäntö. Pelastuslaki. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379#L3P15> Viitattu: 18.9.2019

Finlex. 2002. Lainsäädäntö. Työturvallisuuslaki. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ty%C3%B6turvallisuuslaki> Viitattu: 26.10.2019

SFS Online. 2016. SFS5900. Tulitöiden paloturvallisuus. Saatavissa: <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/SFS/ID2/5/404891.html.stx> Viitattu: 2.11.2019

SFS Online. 2016. SFS5991. Katto- ja vedeneristysalan tulitöiden paloturvallisuus. Saatavissa: <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/SFS/ID2/5/404894.html.stx> Viitattu: 2.11.2019

Finlex. 2016. Lainsäädäntö. Sähköturvallisuuslaki. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161135> Viitattu: 9.11.2019

Turvakilvet. 2019. 09-135 CE-merkki. Saatavissa: <https://www.turvakilvet.fi/09-135-CE-merkki>  
Viitattu: 10.11.2019

Finlex. 2002. Lainsäädäntö. Työturvallisuuslaki. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738> Viitattu: 16.11.2019

Siirilä, T & Kettula, T. 2009. Koneturvallisuuden perusteet. Espoo: Opiks-Tiimi Oy

Tukes. 2020. Tuotteet- ja palvelut. Koneita koskevat vaatimukset. Saatavissa: <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/koneet#28768777> Viitattu: 22.2.2020

Tukes. 2020. Tuotteet- ja palvelut. Henkilösuojaimet. Saatavissa: <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/henkilonsuojaimet#6c602448> Viitattu: 23.2.2020

Finlex. 2008. Lainsäädäntö. Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080400#L3P7> Viitattu 23.2.2020

Työturvallisuuskeskus TTK. 2014. Esimiehen työsuojeleupas. 2 Työsuojeleu vastuu. Saatavissa: [https://ttk.fi/files/6400/Esimiehen tyosuojeleupas\\_netii.pdf](https://ttk.fi/files/6400/Esimiehen_tyosuojeleupas_netii.pdf) Viitattu: 5.9.2020

Nokelainen, M. 2015. Työturvallisuuskeskus. Työturvallisuuskortti. Helsinki: Nextprint Oy.

Hirsjärvi, S. Remes, P & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Hirsjärvi, S & Remes, P. 2004. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Kvantitatiivinen tutkimus. Saatavissa: <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf> Viitattu: 17.10.2020

Metsämuuronen, J. 2000. Laadullisen tutkimuksen perusteet. Metodologia –sarja 4. Viro: Jaabes OU.

**Turvallisuustyöryhmä**  
**TULITÖIDEN VALVONTASUUNNITELMA**  
**Centria ammattikorkeakoulu Oy, Kokkolan kampus**

**CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU**  
**Talonpojankatu 2 A**  
**67100 Kokkola**  
**Heinäkuu 2020**

## SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 TURVALLISUUSOHJEEN TARKOITUS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Sovellutusalue .....	2
2.2 Tiedottaminen.....	2
2.2 Koulutus .....	2
<b>3 MÄÄRITELMÄT .....</b>	<b>3</b>
3.1 Vähäisen vaaran tulityöt.....	3
3.2 Tulityö .....	3
3.3 Katto- ja vedeneristystöiden tulityö .....	3
3.4 Tulityösuunnitelma .....	4
<b>4 TULITYÖKORTTI .....</b>	<b>5</b>
4.1 Katto- ja vedeneristysalan tulityökortti.....	5
<b>5 TULITYÖLUPA .....</b>	<b>6</b>
5.1 Katto- ja vedeneristysalan tulityöluja .....	7
5.2 Ulkopuoliset toimijat.....	7
<b>6 SAMMUTUS- JA RAIVAUSKALUSTO SEKÄ SUOJAUSMATERIAALI.....</b>	<b>8</b>
6.1 Sammutuskalusto vakituisella tulityöpaikalla.....	8
6.2 Sammutuskalusto tilapäisellä tulityöpaikalla.....	8
6.3 Sammutuskalusto katto- ja vedeneristystyömaalla.....	9
<b>7 TULITYÖPAIKAT.....</b>	<b>10</b>
7.1 Tulityö vakituisella tulityöpaikalla.....	10
7.2 Tulityö tilapäisellä tulityöpaikalla.....	11
7.3 Tulityövartiointi .....	12
<b>8 TULITÖIDEN TURVATOIMET .....</b>	<b>13</b>
8.1 Turvatoimet ennen tulityön aloittamista .....	13
8.2 Turvatoimet katto- ja vedeneristystöiden tulityöpaikalla.....	14
8.3 Turvatoimet tulitöiden jälkeen .....	14
<b>9 VALVONTASUUNNITELMAN HYVÄKSYNTÄ .....</b>	<b>15</b>
<b>LIITTEET 1- 4 .....</b>	<b>16-21</b>

## 1 JOHDANTO

Tulityö on työmenetelmä, jossa syntyy kipinöitä tai käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja työmenetelmä aiheuttaa palovaaraa. Tulityön tekeminen vaatii aina huolellista ennakkointia ja tarkkaa suunnitelmallisuutta riskien minimoimiseksi. Tulityötä on esimerkiksi sähkö- tai kaasuhitsaustyö, kaasujuotostyö, kuumailmapuhallintyö, polttoleikkaustyö sekä metallin hi-onta tai katkaisu laikkaleikkaimella.

Tulitöiden turvallista tekemistä varten on laadittava kirjallinen tulityösuunnitelma. Kun vakuutusnottaja tekee itse tulitöitä hallitsemisessaan tiloissa tai teettää niitä säännöllisesti, hänen on tehtävä tulityösuunnitelma itse. Jos vastuu tulitöiden turvallisesta tekemisestä on annettu ulkopuoliselle, esim. korjausrakennushankkeessa urakoitsijalle, on vakuutusnottajan varmistettava, että vastuullinen taho on tehnyt kirjallisen tulityösuunnitelman ja toimii sen mukaisesti. Rakennustyömaalla tulityösuunnitelma on laadittava rakennustyömaan turvallisuussuunnitelman osaksi.

Tulitöiden turvallisuusohje on osa Centria-ammattikorkeakoulu Oy:n pelastussuunnitelmaa. Se antaa ohjeita siitä, miten tulityöt suoritetaan huolellisesti. Ohjeita noudattamalla voidaan ehkäistä vahinkojen syntyminen ja pienentää mahdollisten vahinkojen määrää.

Turvallisuusohje koskettaa kaikkia tulitöitä tekeviä henkilöitä Centria-ammattikorkeakoulu Oy:n Kokkolan kampuksella. Centria-ammattikorkeakoulu on velvollinen huolehtimaan siitä, että turvallisuusohjeen sisältö on kaikkien Kokkolan kampuksella toimivien osapuolten tiedossa ja sitä noudatetaan. Rakennustyömaalla on noudatettava paloturvallisuutta koskevaa lainsäädäntöä ja tapauskohtaisesti annettuja viranomaismääräyksiä.

## **2 TURVALLISUUSOHJEEN TARKOITUS**

Tämä valvontasuunnitelma sisältää tulitöistä ja katto- ja vedeneristystöiden tulitöissä noudatettavat turvallisuusmääräykset. Nämä määräykset koskevat myös ulkopuolisia toimittajia.

Tämän turvallisuusohjeen kohdat 3-8 koskevat tulitöitä.

Tämän turvallisuusohjeen kohdat 3-8 koskevat katto- ja vedeneristysalan tulitöitä.

### **2.1 Sovellutusalue**

Valvontasuunnitelmaa on noudatettava tehtäessä tulitöitä ja katto- ja vedeneristystöiden tulitöitä Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen hoidossa olevilla kiinteistöillä ja alueilla.

Laajoja korjaus- ja uudisrakennuskohteita varten laaditaan tarvittaessa erillinen kohdekohtainen tulityö valvontasuunnitelma.

### **2.2 Tiedottaminen**

Valvontasuunnitelma liitteineen on annettu tiedoksi tulitöistä vastaaville. Kun tulitöiden tekemiseen käytetään ulkopuolista toimittajaa, on tämä valvontasuunnitelma liitteineen liitettävä toimitussopimuksen osaksi.

### **2.3 Tulitöiden koulutus**

Tulityökoulutus sekä katto- ja vedeneristysalan tulityökoulutus ovat yhdistyneet 1.1.2016. Ennen vuotta 2016 suoritettu koulutus on voimassa kortissa mainitun ajan ja oikeuttaa tekemään vain kortin mukaisia tulitöitä: katto- ja vedeneristysalan tulitöiden turvallisuustutkinto oikeuttaa tekemään vain katto- ja vedeneristysalan tulitöitä ja tulitöiden turvallisuustutkinto vain muita tulitöitä.

### **3 MÄÄRITELMÄT**

Tulitöiden paloturvallisuus standardissa SFS 5900 ja katto- ja vedeneristystöiden paloturvallisuus standardissa SFS 5991 määrittellään vähäisen tulityön palovaara, tulityöt ja katto- ja vedeneristystöiden tulityöt.

#### **3.1 Vähäisen palovaaran tulityöt**

Vähäisen palovaaran tulityö on esimerkiksi sähköjuotostyö tai kuuman ilman (lämpötila enintään 200 °C) käyttö olosuhteessa, missä tulityöntekijä on arvioinut tulen syttymis- ja leviämiskaavan vähäiseksi koko tulityön ajan. Palovaaraa arvioitaessa tulityöntekijän on otettava huomioon työmenetelmä, työstettävän materiaalin syttymisherkkyys, ympäristössä oleva palava materiaali sekä mahdollisuus itse havaita ja sammuttaa palonalku.

Tulityöntekijän on toteutettava vähäisen palovaaran tulityössä kyseisen työmenetelmän, työkohteen ja ympäristön edellyttämät turvallisuustoimet kuten siisteydestä, järjestyksestä ja alkusammutuskaluston saatavuudesta huolehtiminen. Vähäisen palovaaran tulityön voi tehdä henkilö, jolla ei ole tulityökorttia. Tulityöntekijä ei tarvitse vähäisen palovaaran tulityöhön tulityölupaa.

#### **3.2 Tulityöt**

Tulityöt ovat töitä, joissa syntyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja jotka aiheuttavat palovaaraa. Näitä tulitöitä ovat muun muassa sähkö- ja kaasuhitsaustyöt, kaasujuotostyöt, kuumailmapuhallintyöt, polttoleikkaustyöt sekä metallien hionta ja katkaisu laikkaleikkaimella.

#### **3.3 Katto- ja vedeneristystöiden tulityöt**

Katto- ja vedeneristysalan tulitöitä ovat vedeneristystyöt, joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja jotka aiheuttavat palovaaraa. Näitä ovat esimerkiksi eristettävän alustan kuivaaminen liekillä tai kuumalla ilmalla, bitumin kuumentaminen bitumipadassa ja vedeneristysten kuumentamalla tapahtuva kiinnitystyö sekä näihin töihin liittyvät välttämättömät aputyöt, joissa syntyy kipinöitä.

### 3.4 Tulityösuunnitelma

Tulitöiden turvallista tekemistä varten on laadittava kirjallinen tulityösuunnitelma. Kun vakuutusnottaja tekee itse tulitöitä hallitsemisissaan tiloissa tai teettää niitä säännöllisesti, hänen on tehtävä tulityösuunnitelma itse. Jos vastuu tulitöiden turvallisesta tekemisestä on annettu ulkopuoliselle, esim. korjausrakennushankkeessa urakoitsijalle, on vakuutusnottajan varmistettava, että vastuullinen taho on tehnyt kirjallisen tulityösuunnitelman ja toimii sen mukaisesti. Rakennustyömaalla tulityösuunnitelma on laadittava rakennustyömaan turvallisuussuunnitelman osaksi.

Tulityösuunnitelmassa on esitettävä seuraavat kohdat:

- *Tulityöturvallisuudesta vastaava henkilö, joka ylläpitää tulityösuunnitelmaa ja huolehtii siitä, että tämän suojeleohjeen määräykset on mahdollista toteuttaa käytännössä.*
- *Henkilöt, joilla on oikeus myöntää tulityölupa.*
- *Henkilöt, joilla on oikeus tehdä tulitöitä.*
- *Tulityössä tarvittavien suojausmateriaalien ja alkusammutuskaluston saatavuus sekä tulityövartioinnin järjestäminen.*
- *Vakuutusnottajan tuotannosta, toimitiloista, ympäristöstä ja muista vastaavista tekijöistä aiheutuvat tulityö- turvallisuuteen vaikuttavat asiat, jotka on otettava huomioon tässä suojeleohjeessa esitettyjen asioiden lisäksi.*
- *Vakituiset tulityöpaikat.*
- *Rakennustyömaalla tehtävät tulityöt ja vähäisen palovaaran tulityöt, niiden edellyttämät lupamenettelyt ja turvatoimet rakennustyömaan eri vaiheissa.*

## 4 TULITYÖKORTTI

Tulityökortti on Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön hyväksymä tulitöiden turvallisuustutkinto. Tulityökortti on voimassa viisi vuotta, minkä jälkeen turvallisuustutkinto on uusittava. Tilapäisellä tulityöpaikalla tulitöitä tekevällä on oltava voimassa oleva tulityökortti. Tulityöluvan antajalla ja tulitöiden valvontaa ja vartiointia suorittavalla tulee olla sama tulitöiden turvallisuustutkinto (tulityökortti) kuin tulitöitä tekevällä.

Tulityökorttikoulutus sekä katto- ja vedeneristysalan tulityökorttikoulutus ovat yhdistyneet 1.1.2016. Ennen vuotta 2016 suoritettu koulutus on voimassa kortissa mainitun ajan ja oikeuttaa tekemään vain kortin mukaisia tulitöitä: katto- ja vedeneristysalan tulitöiden turvallisuustutkinto oikeuttaa tekemään vain katto- ja vedeneristysalan tulitöitä ja tulitöiden turvallisuustutkinto vain muita tulitöitä.

### 4.1 Katto- ja vedeneristysalan tulityökortti

Katto- ja vedeneristysalan tulityötä saa tehdä vain henkilö, jolla on voimassa oleva katto- ja vedeneristysalan tulityökortti. Katto- ja vedeneristysalan tulityökortti on määräaikainen todistus hyväksytysti suoritetusta katto- ja vedeneristysalan tulitöiden turvallisuustutkinnosta. Katto- ja vedeneristysalan tulitöiden turvallisuustutkinto on Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön hyväksymä tutkinto, jolla varmistetaan, että katto- ja vedeneristysalan tulityöntekijällä ja tulityöluvan myöntäjällä on riittävä tieto katto- ja vedeneristysalan tulityöturvallisuudesta.

## 5 TULITYÖLUPA

Tulityöntekijällä on oltava tilapäistä tulityötä koskeva kirjallinen ja määräaikainen tulityölupa. Tulityöluvun saa myöntää vain tulityösuunnitelmassa mainittu henkilö (LIITE 1.), jolla on kokemuksensa ja kohteen tuntemuksensa perusteella on parhaat edellytykset tunnistaa ja arvioida tulityöstä aiheutuvat vaarat sekä määrätä tämän perusteella tarvittavat turvatoimet. Tulityöluvun myöntäjällä on oltava voimassa oleva tulityökortti.

Tulityöluvun myöntäjän on tulityöpaikalla selvitettävä ja arvioitava tulityöstä aiheutuvat vaarat. Tulityöluvun myöntäjä määrää tulityöluvassa turvatoimet, jotka hän on todennut tarpeelliseksi tulityöstä aiheutuvien vaarojen selvityksen ja arvioinnin perusteella. Tulityön saa aloittaa vasta, kun tulityöntekijä ja tulityövärtija ovat varmistaneet, että tulityöluvassa määrätty turvatoimet on toteutettu. Tulityöluvassa on nimettävä tulityöluvun myöntäjä, tulityöntekijät ja tulityövärtijat.

Tulityöluvun myöntäjän on kirjoitettava tulityölupa vähintään neljänä kappaleena. Ennen tulityön aloittamista tulityöluvun myöntäjän on annettava yksi kappale tulityöntekijälle, yksi tulityön aikaiselle tulityövärtijalle ja yksi tulityön jälkeiselle tulityövärtijalle. Korjausrakennushankkeissa yksi kappale annetaan rakennushankkeen tilaajalle. Tulityöluvassa määrätty turvatoimet on saatettava kaikkien tulityöntekijöiden ja tulityövärtijoiden tietoon.

Tulityöluvun saa myöntää vain määräajaksi. Tulityölupa on tulityöpaikkakohtainen ja vain tulityöluvassa mainitut tulityöt ovat tulityöpaikalla sallittuja. Mikäli tulityöluvun voimassaolon aikana tulityöpaikan olosuhteet muuttuvat, tulityöluvun myöntäjän on päivitettävä tulityölupa vastaamaan uusia olosuhteita.

Tulityölupa on määräaikainen yleensä enintään kaksi vuorokautta, erityistapauksissa lupa voidaan myöntää pitemmäksikin aikaa, kuitenkin enintään yhdeksi viikoksi.

## **5.1 Katto- ja vedeneristystöiden tulityölupa**

Tulityöntekijällä on aina oltava tulityön tekemiseen kirjallinen, määräaikainen katto- ja vedeneristysalan tulityölupa. Tulityöluvun saa myöntää vain tulityösuunnitelmassa mainittu henkilö (LIITE 1.), jolla kokemuksensa ja kohteen tuntemuksensa perusteella on parhaat edellytykset havaita ja arvioida katto- ja vedeneristysalan tulityöstä aiheutuvat vaarat sekä määrätä tämän perusteella tarvittavat turvatoimet. Tulityöluvun myöntäjällä on oltava voimassa oleva katto- ja vedeneristysalan tulityökortti. Tulityöntekijä ei voi olla tulityöluvun myöntäjä.

Tulityöluvun myöntäjän on tehtävä tulitöistä aiheutuvien vaarojen selvitys ja arviointi ennen tulityöluvun myöntämistä. Vaarojen selvityksessä ja arvioinnissa on erityisesti otettava huomioon työkohteen alla olevien rakenteiden ja onteloiden aiheuttamat vaarat. Tulityöluvun myöntäjän on määrättävä tulityöluvussa turvatoimet, jotka hän on todennut tarpeelliseksi tulityöstä aiheutuvien vaarojen selvityksen ja arvioinnin perusteella. Tulityön saa aloittaa vasta, kun tulityöntekijä ja tulityövärtija ovat varmistaneet, että tulityöluvussa määrätyt turvatoimet on toteutettu. Tulityöluvussa on nimettävä tulityöluvun myöntäjä, tulityöntekijät ja tulityövärtijat.

## **5.2 Ulkopuoliset toimijat**

Tulitöitä tekevän ulkopuolisen toimijan on, ennen töiden aloittamista, annettava työn tilaajalle sitoumus tulitöiden valvontasuunnitelman noudattamisesta (LIITE 3.) ja ilmoitettava tulitöistä vastaava vastuuhenkilö.

Vastuu tulitöiden työnaikaisesta tulityöstä ja jälkivartioinnista on toimittajalla, jolle vastuuta toimitussopimuksessa ole siirretty työn tilaajalle.

Ulkopuolisella toimijalla on velvollisuus hankkia tilapäiselle tulityöpaikalle määräyksien mukaiset suojatarvikkeet ja alkusammutuskalusto.

## **6 SAMMUTUS- JA RAIVAUSKALUSTO SEKÄ SUOJAUSMATERIAALI**

Ennen kuin tulityöt voidaan aloittaa, täyttyy tulityöpaikalle tehdä tulityön vaarojen selvitys ja arviointi. Tulityön vaarojen selvityksen ja arvioinnin yhteydessä tulee tarkistaa, että tulityöpaikalta löytyy riittävä määrä sammutus- ja raivauskalustoa sekä suojaukseen tarvittavaa materiaalia. Tulityöluvan myöntäjä allekirjoittaa tulityöluvan vasta sitten, kun myöntäjä näkee, että turvatoimia on riittävästi ja suojatoimenpiteet on tehty oikein.

### **6.1 Sammutuskalusto vakituksella tulityöpaikalla**

Vakituinen tulityöpaikka on erityinen tulityön tekemiseen varattu tila, jossa tulityöt voidaan tehdä turvallisesti. Vakituksella tulityöpaikalla on oltava kuitenkin vähintään kaksi 43A 183BC- teholuokan (12kg) käsisammutinta. Näistä toinen käsisammutin voi olla tulityöpaikan välittömässä läheisyydessä. 43A 183BC käsisammutin voidaan korvata kahdella 27A 144BC-teholuokan (6kg) käsisammuttimella, joista toinen voi olla kaasupullokärkyyn vaadittava käsisammutin.

### **6.2 Sammutuskalusto tilapäisellä tulityöpaikalla**

Tilapäisellä tulityöpaikalla tarkoitetaan kaikki niitä tulityöpaikkoja, jotka eivät täytä vakituksien tulityöpaikan vaatimuksia. Tilapäisellä tulityöpaikalla on oltava vähintään kaksi 43A 183BC- teholuokan (12kg) käsisammutinta. Näistä toisen voi korvata pikapalopostilla tai kahdella 27A 144BC-teholuokan (6kg) käsisammuttimella.

Kun työkohteessa on palava-aine kuituista ainetta (puuta, paperia, kangasta jne.), voidaan käsisammuttimet korvata paloposteista jaetuilla paineellisilla paloletkuilla niin, että yksi 43A 183BC- teholuokan (12kg) käsisammutin vastaa 1 kappaletta pikapalopostin vähintään DN 25 tai sisäpalopostin DN 50 paineellista paloletkua.

Kohteessa olevien käsisammuttimien ottaminen sijoituspaikoiltaan tilapäiselle tulityöpaikalla vaadittavaksi alkusammutuskalustoksi on ehdottomasti kielletty.

### **6.3 Sammutuskalusto katto- ja vedeneristystyömaalla**

Katto- ja vedeneristystyömaalla on oltava vähintään kaksi 43A 183BC- teholuokan (12kg) käsisammutinta. Näistä toisen käsisammuttimen voi korvata paineellisella paloletkulla tai kahdella 27A 144BC-teholuokan (6kg) käsisammuttimella. Sammutuskaluston on oltava tulityöpaikalla koko tulityön ja tulityön jälkivartiointin ajan. Kattotulityömaalla on oltava palamaton suojausmateriaali ja raivauskalusto, jolla palon syttyessä saadaan kattoon sammutusaukko sammutusta varten.

## 7 TULITYÖPAIKAT

Tulitöiden paloturvallisuus standardissa SFS 5900 ja katto- ja vedeneristystöiden paloturvallisuus standardissa SFS 5991 määrittellään tulityöpaikat. Tulityöpaikat jaotellaan vakituisiin ja tilapäisiin tulityöpaikkoihin. Tulityöt tulee tehdä aina vakituisella tulityöpaikalla, kun se on mahdollista. Vakituisella tulityöpaikalla tulitöissä täytyy ottaa huomioon turvallisuusasiat, jotka liittyvät tulityömenetelmiin, työkohteeseen ja ympäristöön. Jos tulitöitä ei voida tehdä vakituisella tulityöpaikalla, tulityöt tehdään tilapäisellä tulityöpaikalla. Katto- ja vedeneristystulityöt tehdään aina tilapäisellä tulityöpaikalla.

### 7.1 Tulityö vakituisella tulityöpaikalla

Vakituisen tulityöpaikan määräyksiä ei ilman erikseen sopimista sovelleta uudis- tai korjausrakennushankkeen suorittamiseen. Vakituinen tulityöpaikka on erityinen tulityön tekemiseen varattu ympäristöstään rajattu alue, jossa tulityö voidaan tehdä turvallisesti. Vakituiset tulityöpaikat on esitettävä tulityösuunnitelmassa. Centria-ammattikorkeakoulu Oy:n Kokkolan kampuksen vakituinen tulityöpaikka on 0-kerroksen tilassa 026 (LIITE 2.).

Tulityö on tehtävä vakituisella tulityöpaikalla aina kun se on mahdollista. Vakituisella tulityöpaikalla tulityössä on otettava huomioon kyseisen työmenetelmän, työkohteen ja ympäristön edellyttämät turvallisuusasiat. Vakituisella tulityöpaikalla tulityön voi tehdä henkilö, jolla ei ole tulityökorttia. Tulityöntekijä ei tarvitse tulityölupaa vakituisella tulityöpaikalla tehtävää tulityötä varten. Vakituinen tulityöpaikka on oltava selvästi merkitty.

Vakituisen tulityöpaikan on noudatettava seuraavat vaatimukset:

- *Tulityöpaikan rakenteiden on oltava palamattomia tai suojaverhottuja, jos rakenteet voivat syttyä palamaan*
- *Tulityöpaikan rakenteiden ja suojausten on oltava niin tiiviitä, että tulityössä syntyvät kipinät ja roiskeet eivät pääse kulkeutumaan työtilan ulkopuolelle tai tunkeutumaan rakenteiden sisälle*
- *Tulityöpaikalla on oltava vähintään kaksi 43A 183BC –teholuokan käsisammutinta, joista toisen käsisammuttimen voi korvata pikapalopostilla tai kahdella 27A 144BC –teholuokan käsisammuttimella*
- *Tulityöpaikalla ei saa olla työhön kuulumatonta materiaalia, joka voi syttyä palamaan*

- *Tulityöpaikalla ja sen läheisyydessä ei saa käsitellä tai säilyttää nestettä tai kaasua, joka voi syttyä palamaan.*

## **7.2 Tulityöt tilapäisellä tulityöpaikalla**

Tilapäisellä tulityöpaikalla tarkoitetaan kaikkia niitä tulityöpaikkoja, jotka eivät täytä vakituisen tulityöpaikan vaatimuksia. Tulityöt on tehtävä aina, kun se on mahdollista vakituisella tulityöpaikalla. Rakennustyömaa on tilapäinen tulityöpaikka lukuun ottamatta tilaa, joka täyttää vakituisen tulityöpaikan vaatimukset. Katto- ja vedeneristystöiden tulityöpaikka on aina tilapäinen tulityöpaikka.

Tilapäisellä tulityöpaikalla tulityötä saa tehdä vain henkilö, jolla on voimassa oleva tulityökortti. Tulityökortti on määräaikainen todistus hyväksytysti suoritetusta tulitöiden turvallisuustutkinnosta. Tulitöiden turvallisuustutkinto on Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön hyväksymä tutkinto, jolla varmistetaan, että tulityöntekijällä ja tulityöluvan myöntäjällä on riittävä tieto tulityöturvallisuudesta.

Tilapäisen tulityöpaikan olosuhteet voivat aiheuttaa tapaturmavaaran. Tilapäisen tulityöpaikan vaarat täytyy tunnistaa, korjata ja ennakoida. Tilapäisen tulityöpaikan turvallisuusohje on liitteessä 4, (LIITE 4.). Tilapäisellä tulityöpaikalla tehtävässä tulityössä tulee käyttää turvavarusteita työympäristön ja työtehtävän mukaisesti. Ennen tulitöiden tekemistä tilapäisellä tulityöpaikalla, on aina harkittava vaihtoehtoisten työmenetelmien käyttöä. Tällaisia työmenetelmiä voivat olla mm. mekaaniset työstömenetelmät tai liitostavat.

## **7.3 Tulityö vartiointi**

Tulityövartiointi on määrättävä tulityöstä aiheutuvien vaarojen selvityksen ja arvioinnin perusteella. Tulityövartiointi on toteutettava koko työn ajan, myös työtaukojen aikana. Tulityön jälkeen on tulityövartiointi toteutettava tulityöluvan mukaisesti, kuitenkin vähintään yhden tunnin ajan.

Tulityösuunnitelmassa on esitettävä, kuinka tulityövärtiointi järjestetään. Tulityöntekijä ei voi toimia työnaikaisena tulityövärtijana. Tulityövärtioinnin aikana tulityöpaikan ympäristöineen on oltava jatkuvan silmälläpidon alaisena.

Tulityövärtijan on tiedettävä tulityöstä aiheutuvat vaarat, osattava tehdä hätäilmoitus ja käyttää tulityöpaikalle varattua alkusammutuskalustoa. Tarvittaessa tulityövärtijan on keskeytettävä tulityö.

## **8 TULITÖIDEN TURVATOIMET**

Tulityö on prosessi, joka koostuu useista eri työvaiheista. Tulityöt ovat aina suurempi kokonaisuus kuin yksittäinen työvaihe. Lainsäädännön mukaan tulityöt ovat vaarallisia töitä. Sen vuoksi tulityöntekijän täytyy toimia niin, että turvatoimet ovat mukana kaikissa työvaiheissa.

Tulitöiden turvatoimet, joita tulityö vaatii, vaihtelevat työkohteen ja tulityömenetelmän mukaan. Kaikkia turvatoimia ei aina tarvita, mutta joskus tarvitaan paljon muita lisätoimia. Tilapäisellä tulityöpaikalla täytyy selvittää työpaikan palovaarat ennen tulityön aloittamista. Nämä tulityöhön liittyvät vaarat ja niiden turvatoimet kirjoitetaan tulityölupaan. Tulityön saa aloittaa vasta silloin, kun sekä tulityöntekijä että tulityövärtija ovat varmistaneet, että kaikki turvatoimet on tehty ja tulityöluvan myöntäjä on allekirjoittanut tulityöluvan.

### **8.1 Turvatoimet enennen tulityön aloittamista**

Laaditaan kirjallinen tulityölupa, jossa määrätään tarvittavat turvatoimet, palo ilmoitus- ja sammutuslaitteistojen irti- ja takaisinkytkentä, sammutuskalusto, sekä työaikainen ja jälkivartiointi.

Tehdään tarvittavat tulityölupaan kirjatut turvatoimet, palo ilmoitin- ja sammutuslaitteistojen irtikytkentä, hankitaan sammutuskalusto ja määrätään työaikainen palovartija.

Tarkistetaan ja hyväksytään toimenpiteiden suoritus.

Turvatoimia, sammutuskalustoa, palo ilmoitin- ja sammutuslaitteiston irti- ja takaisinkytkentää sekä työaikaista ja jälkivartiointia määriteltäessä on noudatettava liitteinä olevia vakuutusyhtiön suoje luohjeissa annettuja ohjeita ja määräyksiä.

## **8.2 Turvatoimet katto- ja vedeneristystöiden tulityöpaikalla**

Tulityöpaikalla on toteutettava tulitöistä aiheutuvien vaarojen selvityksen ja arvioinnin perusteella määrätyt turvatoimet, kuitenkin vähintään seuraavat:

- *Tulityöpaikalta on poistettava työhön kuulumaton syttyvä materiaali.*
- *Syttyvät materiaalit, joita ei voida poistaa, on suojattava tiiviisti palamattomalla suojapeitteellä.*
- *Rakenteissa olevat aukot on suojapeitettävä ja raot on tiivistettävä, jos liekki, roiskeet tai kipinät voivat levitä rakenteisiin näiden kautta.*
- *Paloilmoitin ja sammutusjärjestelmä, jonka laukaisu perustuu savunilmaisuuun, on erheellisten hälytysten estämiseksi tarvittaessa irtikytkettävä alueelta, johon tulityöstä aiheutuvat kärryt voivat levitä ja kytkettävä takaisin päälle heti kun se on mahdollista.*
- *Sprinklerilaitteistoa ei kytketä pois päältä, vaan tarvittaessa sprinklerisuuttimet suojataan väliaikaisella suojauksella, joka poistetaan välittömästi tulitöiden jälkeen.*
- *Sammutus- ja raivauskalusto on tuotava tulityöpaikalle.*

## **8.3 Turvatoimet tulityön jälkeen**

Tulitöiden jälkeen suoritettavilla turvatoimilla ennalta ehkäistään tulitöiden jälkeen aiheutuva vaara. Tulitöiden jälkeen suoritettavat turvatoimet:

- *Kytetään takaisin tulityön vuoksi irrotetut paloilmoitin- ja sammutuslaitteistot.*
- *Ilmoita tulityöluvan myöntäjälle, että tulityö on loppunut.*
- *Suoritetaan tulityöluvassa edellytetty tulitöiden jälkivartiointi tulityöpaikassa ja tiloissa, jotka ovat tulityöpaikan ympärillä; vartiointi kestää niin kauan kuin on kerrottu tulityöluvassa, kuitenkin vähintään 1 tunnin.*
- *Sulje kaasupullojen ja ulosottopisteiden venttiilit ja ota pois letkut ja käyttölaitteet.*
- *Siirrä kaasupullot ja niiden varusteet turvalliseen paikkaan; kaasupullojen säilytyspaikka täytyy merkitä Kaasupullot -merkillä.*

## **9 VALVONTASUUNNITELMAN HYVÄKSYNTÄ**

Centria-ammattikorkeakoulu Oy:n Kokkolan kampuksen kiinteistön kaikissa tulitöihin kuuluvissa töissä toimitaan tämän valvontasuunnitelman ja siihen liittyvien turvallisuusohjeiden mukaisesti.

15.7.2020

---

Tulityöturvallisuudesta vastaava henkilö, Turvallisuuspäällikkö

**LIITE 1.**

**TULITÖIDEN VALVONTASUUNNITELMA**

**Tulitöiden työluvan antamiseen oikeutetut henkilöt**

<b>Nimi</b>	<b>Tehtävä</b>	<b>Puhelin Nro.</b>
Henkilö 1	Kiinteistönhoitaja	+358
Henkilö 2	Kiinteistönhoitaja	+358

**Henkilöt, joilla on oikeus tehdä tulitöitä tilapäisellä tulityöpaikalla:**

<b>Nimi</b>	<b>Tehtävä</b>	<b>Puhelin Nro.</b>
Henkilö 1	Kiinteistönhoitaja	+358
Henkilö 2	Kiinteistönhoitaja	+358
Henkilö 3		+358
Henkilö 4		+358
Henkilö 5		+358
Henkilö 5		+358

## LIITE 2.

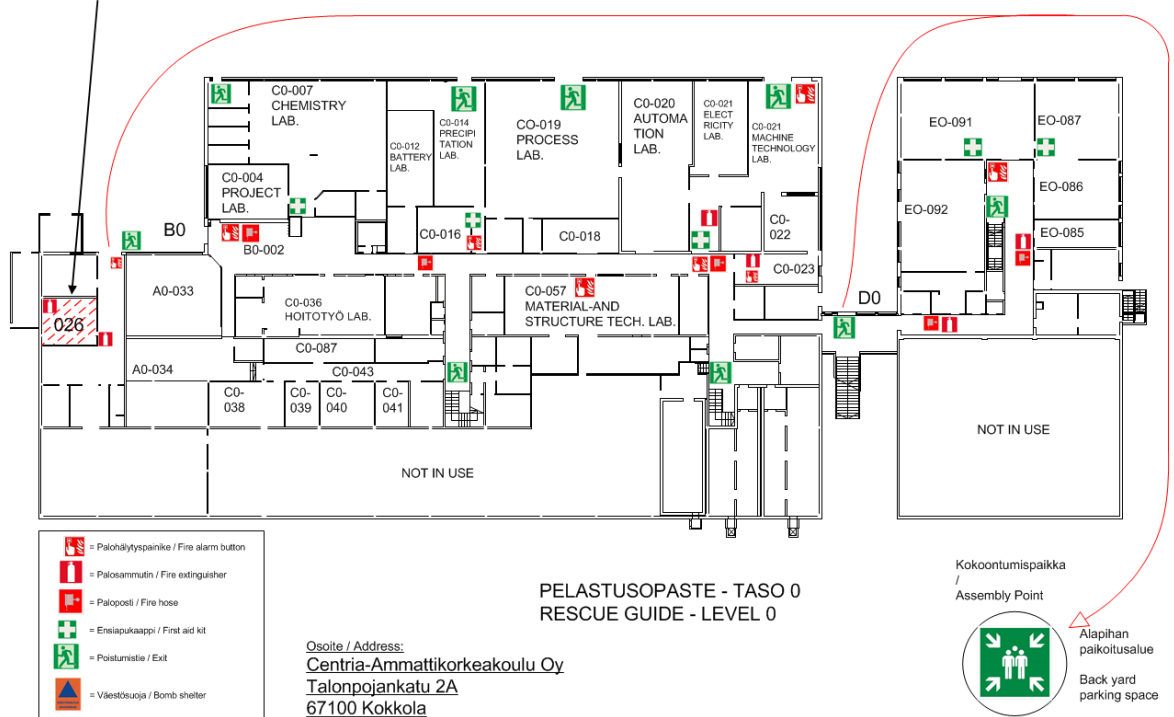
### TULITÖIDEN VALVONTASUUNNITELMA

### TULITYÖPAIKKA.

Centria-ammattikorkeakoulu Oy:n Kokkolan kampuksen vakituinen tulityöpaikka.

Tulityöpaikka tila 026 merkitty punaisella raidalla.

TULITYÖPAIKKA, TILA 026. Centria ammattikorkeakoulu Oy,0-kerros.



### **LIITE 3.**

#### **TULITÖIDEN VALVONTASUUNNITELMA**

#### **ULKOPUOLISEN TOIMITTAJAN SITOUMUS TULITÖIDEN VALVONTASUUNNITELMAN NOUDATTAMISESTA.**

<b>Työkohte</b>	
<b>Työntilaaaja</b>	
<b>Toimittaja</b>	
<b>Toimittajan vastuuhenkilö</b>	

#### **Alkusammutuskalusto**

Tilapäisellä tulityöpaikalla tarvittavan alkusammutuskaluston hankkii toimittaja.

Tilapäisellä tulityöpaikalla on oltava vähintään kaksi 43A 183BC- teholuokan (12kg) käsisammutinta. Näistä toisen voi korvata pikapalopostilla tai kahdella 27A 144BC-teholuokan (6kg) käsisammuttimella.

#### **Suojaustarvikkeet**

Tilapäisellä tulityöpaikalla tarvittavat suojaustarvikkeet hankkii toimittaja.

#### **Työvälineet**

Toimittajan tulitöissä käyttämät työvälineet ovat turvallisuusmääräysten mukaisessa kunnossa ja varustettu vakuutusyhtiön suojeleuhjeiden Tulityöt ja Katto- ja vedeneristystöiden tulityöt edellyttämällä turvalaitteilla.

#### **Katto- ja vedeneristystulityöt**

Katto- ja vedeneristystöiden työvälineiden ja niiden turvalaitteiden osalta tulitöissä on noudatettava katto- ja vedeneristystöiden paloturvallisuus standardia SFS 5991. Kattotulitöissä kermiä ei saa kiinnittää pellitysten eikä metallirakenteiden päälle siten, että kiinnityskohtaa

kuumennetaan. Avoliekkiä tai kuumaa ilmaa ei saa käyttää 1,5 metriä lähempänä ilmanvaihtolaitteiden aukkoja eikä vaaka ja pystyrakenteiden yhtymäkohtaa. Kattotulityömaalla on oltava sammutuskalustoa tulityöluvan mukaisesti, kuitenkin vähintään kaksi 43A 183B C-luokan (12 kg) käsisammutinta sekä raivauskalustoa, jolla palon syttyessä saadaan kattoon aukko sammutusta varten.

Bitumikeittimen on oltava rakenteeltaan sellainen, että sen alla olevat rakenteet eivät pääse kuumenemaan eivätkä syttymään. Keittimessä on oltava saranoitu, suljettava kansi, ja kannen on oltava niin tiivis, että sadeveden pääsy keittimeen estyy tai syttynyt palo tukahtuu, kun kansi suljetaan. Keittimessä on oltava sen rakenteeseen kuuluva nestekaasupoltin. Tyhjennysventtiilin on oltava rakenteeltaan sellainen, että se kaikissa olosuhteissa sulkeutuu tiiviisti. Lisäksi yli 50 litran bitumikeittimessä on oltava bitumin lämpötilaa osittava mittari sekä polttimen liekinvalvontalaite ja termostaatti tai muu laite, joka estää bitumin ylikuumentumisen. Alle 50 litran keittimessä, jossa ei ole ylikuumentumista estävää laitteistoa, keittimen alla on käytettävä ylikuohuvan tai vuotavan bitumin varalta metalliallasta, johon mahtuu koko keittimen sisältö. Altaan on oltava rakenteeltaan sellainen, että se ei sytytä ympäristöä täyttyessään kuumalla bitumilla.

### **Tulitöiden vartiointi**

Tulitöiden työn aikaisesta ja jälkivartiointinista vastaa toimittaja. Järkivartiointiaika on yksi (1) tunti, ellei tulityöluvan antaja ole määrännyt pitempää aikaa. Tulityövärtialla täyttyy olla voimassa oleva tulityökortti.

## **Tulityölupa**

Tulitöiden tekeminen tilapäisellä tulityöpaikalla edellyttää aina kirjallista tulityölupaa.

Tulityöluvan antamiseen ovat oikeutettuja tulitöiden valvontasuunnitelman liitteenä (LIITE 1.) olevassa luettelossa nimetyt henkilöt. Ennen luvan antamista on tilapäinen tulityöpaikka tarkastettava ja hyväksyttävät siellä tehdyt turvatoimet. Kun tilapäisestä tulityöstä aiheutuu erityistä vaaraa, on ennen tulityöluvan antamista otettava yhteys paikalliseen paloviranomaiseen.

## **Tulityön tekijät**

Tulityön tekijöillä on voimassa olevat tulityönkortit.

## **Sitoumus**

Olen vastaanottanut tulitöiden valvontasuunnitelman liitteineen ja sitoudumme noudattamaan sen määräyksiä.

## **Allekirjoitus**

Aika ja paikka \_\_\_\_\_

Allekirjoitus \_\_\_\_\_

#### LIITE 4.

#### TULITÖIDEN VALVONTASUUNNITELMA

#### TURVATOIMET TILAPÄISELLÄ TULITYÖPAIKALLA

Tilapäisellä tulityöpaikalla on toteutettava tulitöistä aiheutuvien vaarojen selvityksen ja arvioinnin perusteella määrätyt turvatoimet, kuitenkin vähintään seuraavat:

1.	<i>Puhdista tulityöpaikka syttyvistä materiaaleista.</i>	
2.	<i>Suojaa tiiviisti palamattomalla suojapeitteellä syttyvät materiaalit, joita ei voida poistaa.</i>	
3.	<i>Suojaa tulityöpaikalla olevat laitteet ja varusteet (esim. kaapelit) suojapeitteellä.</i>	
4.	<i>Suojaa rakenteissa olevat aukot suojapeitteellä ja tiivistä raot.</i>	
5.	<i>Suojaa rakenteiden syttyvät pinnat suojapeitteellä.</i>	
6.	<i>Estä kipinöiden ja roiskeiden kulkeutuminen ympäristöön sekä lämmön johtuminen rakenteiden sisään.</i>	
7.	<i>Mittaa tarvittaessa työtilan kaasupitoisuus ja tuuleta tila, mikäli pitoisuus on liian korkea.</i>	
8.	<i>Kytke savunilmaisuun perustuva paloilmoitin ja sammutusjärjestelmä irti erheellisten hälytysten ehkäisemiseksi alueelta, johon tulityöstä aiheutuvat käryt voivat levitä ja kytke takaisin päälle heti kun on mahdollista.</i>	
9.	<i>Älä kytke sprinklerilaitteistoa pois päältä, vaan suojaa tarvittaessa sprinklerisuuttimet väliaikaisella suojauksella, poista suojaus välittömästi tulitöiden jälkeen.</i>	
10.	<i>Tuo sammutuskalusto tulityöpaikalle.</i>	

**Opinnäytetyön kyselytutkimus**

*Tuomas Tasala*

---

**Laboratorio**

---

**Vastaaja**

Opiskelen Centria AMK:ssa ylempää jatkotutkintoa teknologiaosaamisen johtaminen. Olen tekemässä tutkimustyötä, jonka aiheena on Centria-ammattikorkeakoulun Kokkolan kampuksen laboratorioiden työturvallisuuden kartoittaminen ja kehittäminen. Tutkimustyössä kiinnitetään erityistä huomioita laboratorioiden työturvallisuuden vastuunjakoon ja sen kehittämiseen.

Tutkimusmenetelmänä käytetään kyselylomaketta ja erikseen suoritettavaa teemahaastattelua. Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella ehdotetaan mahdollisia korjaavia toimenpiteitä Kokkolan yksikön laboratorioihin. Voit auttaa minua vastaamalla seuraaviin kysymyksiin ja palauttamalla lomakkeen minulle.

Kyselytutkimuksen ja teemahaastattelun vastaukset käsitellään tutkimustyössä anonymisti ja tuloksista muodostetaan prosentuaaliset vastaukset, jotta vastaajien ja haastateltavien anonymiteetti voidaan säilyttää myös tulosten julkaisemisen jälkeen.

Kysymyksiin voit vastata seuraavasti: kyllä, ei tai en osaa sanoa (eos.). Lisäksi voit vastata tai kommentoida kysymyksen perässä olevaan tyhjään tilaan.

**Tilat ja laitteet:**

Toteutuvatko seuraavat laboratorion turvallisuuteen liittyvät asiat laboratoriossa?

<i>Tilat ja laitteet</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Ovatko tilan ja laitteiden turvallisuusopasteet näkyvillä?			
Ovatko poistumisreittien opasteet valaistu ja näkyvissä?			
Ovatko laboratorion turvallisuuteen liittyvät hälytyslaitteet toimintakunnossa?			
Onko laboratoriossa ensiaputarvikkeita?			
Onko laboratoriossa käsisammutin?			
Onko laboratorion siisteydestä ja järjestyksestä huolehdittu?			
Ovatko ostetut laitteet CE-merkittyjä?			
Ovatko laitteiden vaatimustenmukaisuusvakuus saatavilla?			
Ovatko laitteiden turvallisuusohjeet saatavilla?			
Ovatko laitteiden suojat paikoillaan ja toimivatko laitteet tarkoituksenmukaisesti?			

---

---

**Henkilösuojaimet:**

<i>Henkilösuojaimet</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Onko työhön soveltuvia henkilösuojaimia saatavilla?			
Täyttävätkö henkilösuojaimet turvallisuusmääräykset?			
Valvotaanko henkilösuojainten käyttöä?			
Käytetäänkö henkilösuojaimia turvallisuusohjeiden mukaisesti?			
Ovatko suojaimet CE-merkittyjä			

---

---

### Sähkö- ja paloturvallisuus:

Toteutuvatko laboratoriossa seuraavat sähkö- ja paloturvallisuuteen liittyvät asiat?

<i>Sähkö- ja paloturvallisuus</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Onko rakennettujen koneiden sähkölaitteistoille tehty turvallisuuden varmistava todennus?			
Onko laboratorion sähkön määräaika- ja kunnossapitotarkastukset toteutuneet?			
Onko laboratoriossa jatkojohtoja pitkäaikaiskäytössä?			
Onko laboratoriossa vanhoja korjaamattomia sähköasennuksia?			
Ovatko ostetut sähkölaitteet CE-merkittyjä?			
Onko laboratoriossa oikeanlaiset alkusammutusvälineet?			
Osaako laboratorihenkilöstä tehdä alkusammutuksen?			
Onko laboratoriossa automaattinen sammutusjärjestelmä?			
Tehdäänkö laboratoriossa vähäisen palovaaran tulitöitä? (Lämpötila >200 °C)			

---

---

### Kemikaalit:

Jos laboratoriossa ei säilytetä tai käsitellä kemikaaleja vastaa vain ensimmäiseen kohtaan ei, loppuihin ei tarvitse vastata.

<i>Kemikaalit</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Säilytetäänkö tai käytetäänkö laboratoriossa kemikaaleja?			
Säilytetäänkö kemikaalit lukitussa- ja ilmastoidussa tilassa?			
Ovatko kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet saatavilla?			
Ovatko laboratoriossa säilytettävät kemikaalit nimetty tai merkitty?			
Jatkokäsitelläänkö ongelmajätteet?			

---

**Perehdyttäminen laboratorioon ja työnopastus:**

<i>Perehdyttämien laboratorioon ja työnopastus</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Ovatko laboratoriossa työskentelevät henkilöt tehneet laboratoriokohtaisen turvallisuus perehdytyksen?			
Onko turvallisuus perehdytyksessä käyty läpi luvanvaraiset työt? (esim. sähkötyöt ja tulityöt)			
Tietävätkö laboratoriossa työskentelevät henkilöt mitä henkilösuojaimia laboratoriossa tulee käyttää?			
Tietävätkö laboratoriossa työskentelevät henkilöt turvallisuusasioista vastaavan yhteys henkilön nimen?			
Ovatko laboratoriossa työskentelevät henkilöt päteviä ja opastettuja käyttämään laitteita turvallisesti?			

---

---

**Riskienhallinta:**

<i>Riskienhallinta</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Onko laboratoriossa tehty riskiarviointi?			
Onko riskiarvioinnissa havaittuja puutteet pyritty pienentämään tai korjattu?			
Onko laboratoriossa fyysisiä kuormitustekijöitä?			
Onko laboratoriossa henkisiä (psykososiaalisia) kuormitustekijöitä?			
Koetko, että vastuuhenkilön työ sisältää suuria turvallisuusosaamisen vaatimuksia?			

---

---

**Koulutus:**

Oletko suorittanut jonkin seuraavista koulutuksista?

<i>Koulutus</i>	<i>Kyllä</i>	<i>Ei</i>	<i>Eos.</i>
Alkusammutus tai tulityökoulutus			
Hätäensiapukoulutus			
Kemikaalikoulutus			
Sähkötyöturvallisuuskoulutus			
Työturvallisuuskoulutus			

Tarvitsetko lisää koulutusta johonkin?

---

---

*Kiitos vastaamisesta!*

*Muista palauttaa kyselytutkimus minulle mahdollisimman pian.*