



Hussein Mustapha

Metropolian rakennustekniikan laboratoriotilojen turvallisuusohjeet

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

11.09.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Hussein Mustapha
Otsikko:	Metropolian rakennustekniikan laboratoriotilojen turvallisuusohjeet
Sivumäärä:	43 sivua + 2 liitettä
Aika:	11.9.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikka
Ammatillinen pääaine:	Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaajat:	Laboratoriopäällikkö, Anne-Marie Mäntylä

Metropolia Ammattikorkeakoulun rakennustekniikan laboratorio on keskeinen oppimisympäristö, joissa suoritetaan kokeita ja tutkimuksia rakennusmateriaalien ominaisuuksista. Laboratorion tehokas toiminta ja käyttäjien turvallisuus edellyttävät asianmukaista turvallisuusohjeistusta.

Tämä opinnäytetyö keskittyi nykyisen puutteellisen turvallisuusohjeistuksen analysointiin ja arviointiin Metropolian rakennustekniikan laboratoriossa. Työn tarkoituksena oli luoda Metropolian Myllypuron kampuksen rakennuslaboratoriolle selkeät, käytännölliset sekä tämän hetken määräysten mukaiset työturvallisuusohjeistukset ja pohtia, miten voidaan luoda yhtenäinen ja toimiva työturvallisuuskulttuuri rakennustekniikan laboratorioon.

Keskeiset asiat, joita työ käsittelee, sisältävät nykyisten puutteellisuudet, käyttäjien kattavan perehdytyksen tarpeen turvallisuusohjeistuksen noudattamiseksi, asianmukaisten turvallisuusvarusteiden tarpeen ja niiden käytön varmistamisen sekä valvontajärjestelmien parantamisen turvallisuusohjeiden noudattamisen seuraamiseksi. Tässä opinnäytetyössä pyrittiin kehittämään näitä seikkoja ehdotusten ja konkreettisten ohjeiden avulla, jotka tukevat turvallista ja tehokasta toimintaa Metropolian rakennustekniikan laboratoriossa. Lisäksi työssä luodaan Power-Point-muotoinen ohjeistus, joka jaetaan Metropolian verkkosivuilla.

Avainsanat: Betonilaboratorio, turvallisuuspassikoulutus, sammutuspeite, perehdytys, CE-merkintä, kohdepoisto

Abstract

Author: Hussein Mustapha
Title: Security System of Metropolia Construction Technology Laboratory
Number of Pages: 43 pages + 2 appendices
Date: 11 September 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Civil Engineering
Professional Major: Professional Major Construction Project Management
Supervisors: Laboratory manager, Anne-Marie Mäntylä

The Construction Technology Laboratory in Metropolia University of Applied Sciences serves as a crucial learning environment for conducting experiments and studies on the properties of building materials. To ensure efficient operation and safety within the laboratory, it is essential to establish appropriate safety protocols.

This thesis focuses on analyzing and evaluating the existing safety measures in the Construction Engineering Laboratory of Metropolia. The objective of this study is to develop stringent, practical, and up-to-date occupational safety guidelines specifically tailored for the construction laboratory campus at Metropolia Myllypuro. The study also explores methods to establish consistent and functional occupational safety standards across all construction technology laboratories within Metropolia.

The primary areas of focus include expanding upon existing safety protocols, enhancing overall compliance with comprehensive safety standards, ensuring the availability of appropriate safety equipment, and refining control systems to align with safety guidelines. The thesis provides detailed recommendations and concrete instructions to support secure and efficient operations within Metropolia's technology laboratory. Furthermore, the study will create safety instructions in PowerPoint format, to be made available on Metropolia's official website.

Keywords: concrete laboratory, safety pass training, extinguishing blanket, induction, CE marking, local extraction, risk management, workplace assessment visit

Sisällys

Käsitteet

1	Johdanto	7
2	Metropolian Myllypuron kampus	8
2.1	Myllypuron kampuksen rakennustekniikan laboratorio	8
2.2	Laadunhallintajärjestelmä ja turvallisuusohjeistus	9
2.2.1	Metropolian turvallisuusjohto	11
2.2.2	Metropolian turvallisuusryhmä	11
2.2.3	Metropolian turvallisuuskoulutus	11
2.2.4	Kriisitoiminta	12
2.2.5	Kriisiviestintä	13
2.2.6	Henkilö- ja kuluvalvontakortti	13
2.2.7	Kuluhallinta ja vartiointi	14
3	Myyrmäen kampuksen turvallisuusjärjestelmä laboratoriotiloissa	15
3.1	Orgaanisen kemian laboratorio	15
3.2	Energia- ja ympäristötekniikan laboratorio	15
3.3	Kiviaineslaboratorio	16
4	Laboratorion työturvallisuuden ylläpito	17
4.1	Perehdytys	17
4.1.1	Tilojen yleisperehdytys	19
4.2	Henkilökohtainen suojavarustus	20
4.2.1	Lain määräys suojavarusteissa	20
4.3	Ensiapukaappi ja sammutuspeite	21
5	Riskien arviointi ja hallinta	25
5.1	Turvallisuuslain määräys riskien arvioinnista	26
5.2	Työpaikkaselvityskäynnit	28
6	Pölynhallinta ja ilmanlaadun valvonta	29
6.1	Betonimassan valmistus ja työturvallisuus	31
6.2	Pölynhallinta Myllypuron betonilaboratoriossa	31
6.3	Huomioitavat asiat laboratorion ilmanvaihdon parantamisessa	32

7	Koneiden ja laitteiden käyttö	35
8	Laboratoriossa liikkuminen ja opastus	39
9	Johtopäätökset	41
	Lähteet	42
	Liitteet	
	Liite 1: Perehdytyslomake	
	Liite 2: Turvallisuusohjeistus	

Käsitteet

Betonilaboratorio:	Tila, jossa suoritetaan erilaisia betonimassakokeita sekä tutkitaan betonirakenteiden ominaisuuksia mm. puristus, taipuma ja vetolujuutta.
CE-merkintä:	Osoittaa, että tuote täyttää Euroopan unionin asettamat turvallisuusvaatimukset.
Kohdepoisto:	Ilmanvaihtojärjestelmä, jossa ilma poistetaan tilasta tai kohteesta parantaakseen ilmanlaatua.
Perehdytys:	Ennen töiden aloittamista työntekijät perehdytetään kyseiseen työhön, jotta työ on turvallista toteuttaa.
Riskien hallinta:	Tapa, jolla pyritään vähentämään riskitilanteiden syntymistä.
Sammutuspeite:	Paloturvallinen peite, joka on tarkoitettu käytettäväksi tulipalon sammuttamiseen peittämällä palavaa materiaalia.
Turvallisuuspassikoulutus:	Metropolian turvallisuusjärjestelmästä ohjelma, joka tarjoaa työturvallisuudesta ja terveydestä tietoisuutta ja toimintoja.
Työpaikkaselvityskäynti:	Tarkastus, jossa arvioidaan työolosuhteita, tunnistaa terveys- ja turvallisuusriskit sekä kehittää toimenpiteitä työympäristön parantamiseksi.

1 Johdanto

Metropolia Ammattikorkeakoulun rakennustekniikan laboratorio on keskeinen oppimistila opiskelijoille ja muille tutkijoille, jossa tehdään monipuolisia kokeita ja tutkimuksia rakennusmateriaalien ominaisuuksista ja sen käyttäytymisestä eri olosuhteissa. Laboratorio mahdollistaa monipuolisen oppimisympäristön, mutta sen tehokas toiminta ja käyttäjien turvallisuus ovat riippuvaisia asianmukaisesta, käytännöllisistä ja selkeästä turvallisuusohjeistuksesta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on analysoida ja arvioida Metropolian rakennustekniikan laboratorion nykyistä puutteellista turvallisuusohjeistusta sekä tunnistaa mahdolliset tekijät, mitkä voivat vaarantaa laboratorion käyttäjien turvallisuutta sekä laboratorion toiminnan tehokkuutta. Opinnäytetyö pyrkii myös ehdottamaan konkreettisia ja realistisia ratkaisuja näiden puutteiden korjaamiseksi, selkeiden ohjeistusten luomiseksi ja turvallisuuskulttuurin parantamiseksi laboratoriossa.

Keskeisiä seikkoja, joihin tämä opinnäytetyö pyrkii tutkimaan, ovat muun muassa: Nykyisten turvallisuusohjeiden puutteellisuudet ja miten laboratorion käyttäjille voidaan tarjota kattavaa perehdytystä turvallisuusohjeistuksen noudattamiseksi sekä minkälaisia turvallisuusvarusteita tarvitaan ja miten niiden asianmukainen käyttö voidaan varmistaa ja helpottaa. Lisäksi, miten valvontajärjestelmät voidaan parantaa turvallisuusohjeiden noudattamisen varmistamiseksi. Opinnäytetyö pyrkii kehittämään näitä asioita ehdotuksilla, jotka tukevat turvallista ja tehokasta toimintaa Metropolian rakennustekniikan laboratoriossa.

Lähestymistapana tässä tutkimuksessa on systemaattinen ja kriittinen arviointi, joka perustuu käytännön havaintoihin ja vertailuihin alan Myyrmäen kampuksen laboratorioon sekä alan muihin turvallisuus käytäntöihin. Tavoitteena on luoda ymmärrystä laboratorion turvallisuusohjeistuksen nykytilasta ja samalla esittää suuntaa antavia toimenpide-ehdotuksia sekä luoda ohjeistus PowerPoint-muodossa, jota esitetään Metropolian verkkosivuilla.

2 Metropolian Myllypuron kampus

Metropolian Myllypuron kampus on yksi Metropolian ammattikorkeakoulun Helsingissä sijaitsevista kampuksista sekä uusimmista kampuksista. Myllypuron kampus rakennettiin kahdessa vaiheessa ja ensimmäinen vaihe saatiin valmiiksi vuonna 2019. Myllypuron kampuksella palvelee noin 6000 opiskelijaa ja 500 henkilöstöä. [1.]

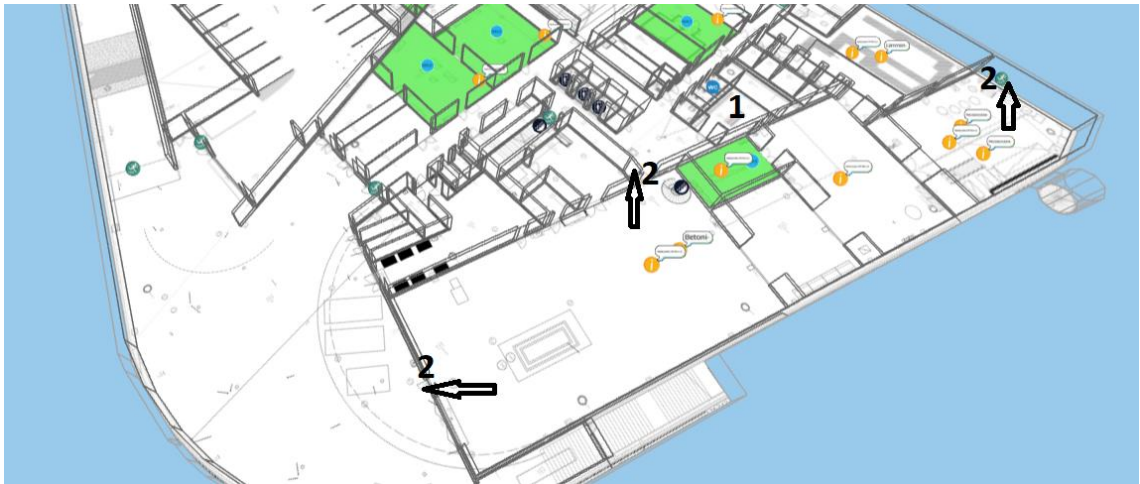
Kampuksella sijaitsee moderneja opetustiloja sekä laboratorioita, jotka palvelevat opiskelijoiden tutkimustyötä ja oppimista. Kampuksella on myös laaja valikoima palveluita mm. opiskelijaravintola, kahviloita, urheilutiloja, kirjasto sekä hyvinvointi- ja terveydenhuolto palveluita. Kampus koostuu neljästä talosta ja niissä on kolme sisäänkäyntiovia. [2.]

Myllypuron kampus tarjoaa monipuolista koulutusta sekä useita tekniikan aloihin erikoistuneita tutkinto-ohjelmia ja lisäksi sosiaali- ja terveysalan tutkinto-ohjelmia. Kampuksella on mahdollisuutta opiskelijoille osallistumaan erilaisiin projekteihin, harjoitteluihin ja tutkimustyöhön, jotka tarjoavat heille arvokasta käytännön ammattitaitoa ja halukkuutta työelämää varten. [2.]

2.1 Myllypuron kampuksen rakennustekniikan laboratorio

Tekniikan laboratorio sijaitsee kellarikerroksessa, jossa on betonilaboratorio, rakennetekniikan laboratorio, LVI-laboratorio, lämmönjakohuone, aurinkovoimala, energialaboratorio, olosuhdehuone sekä mittaustekniikan tiloja.

Laboratoriossa suoritetaan yleisperehdytystä aloittaville opiskelijoille orientaatiojaksolla ja perehdytyksistä vastaa opintojakson vastuuopettaja. Liikkuminen ja työskentely laboratoriossa on itsenäistä, mutta vastuuopettajan tai laboratoriointsinöörin valvonnan alla.



Kuva 1. Rakennustekniikan laboratorion pukuhuoneessa sijaitsevat suojavarusteet sekä hätäuloskäynnit (EXIT).

1. Työ- ja suojavarusteiden, haalareiden, turvasaappaiden (metallinen turvakärki ja öljy- sekä kemikaalisuoja) ja hengityssuojaimien sijainti laboratorion pukuhuonetiloissa (ks. kuva 1),
2. Laboratorion EXIT-ovet: hätäuloskäynti (ks. kuva 1).

2.2 Laadunhallintajärjestelmä ja turvallisuusohjeistus

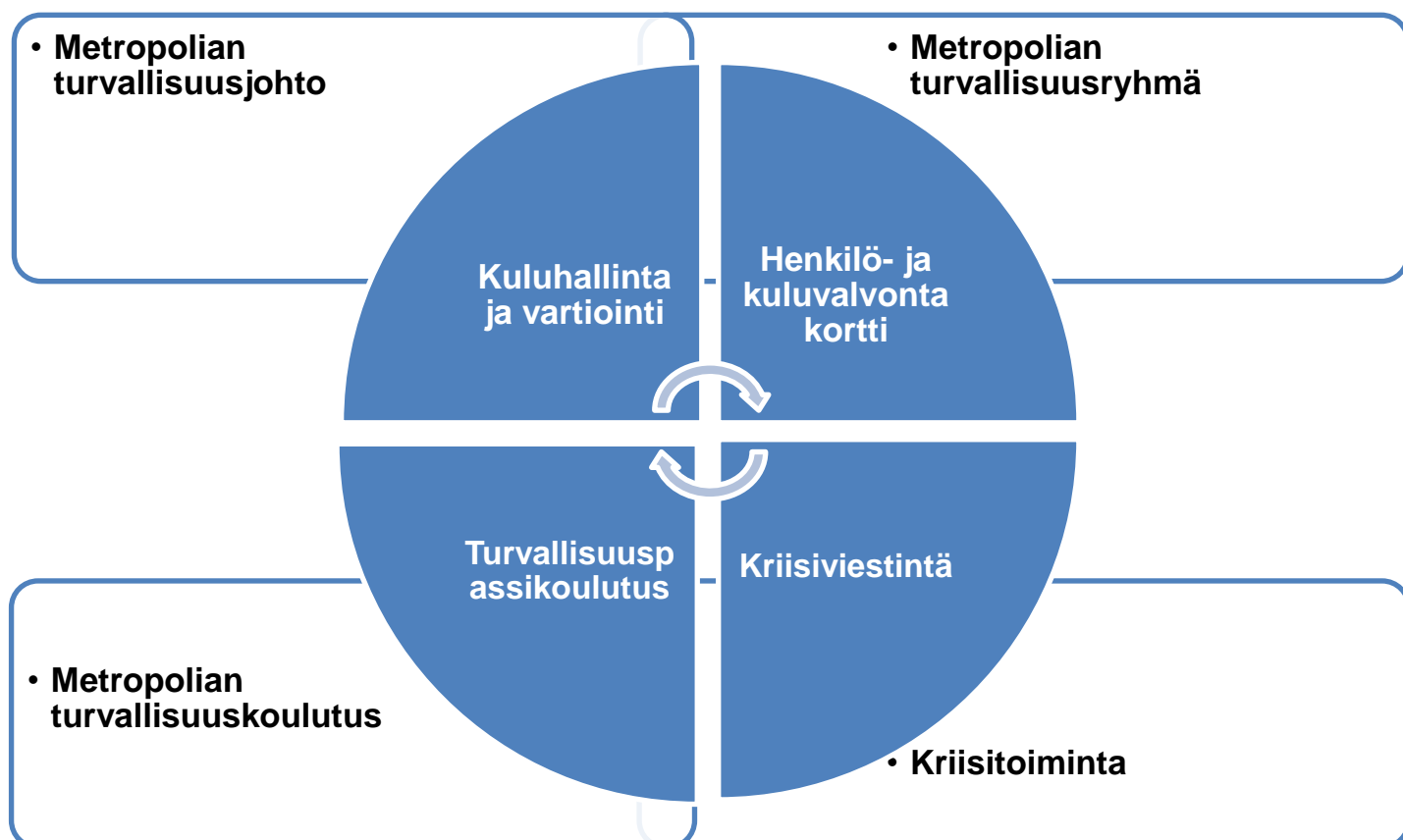
Organisaation suunnittelema laadunhallintajärjestelmä heijastaa suunnitelmallista lähestymistapaa laadun hallintaan ja varmistamiseen. Sen tavoitteena on varmistaa, että tuotteet sekä palvelut täyttävät tietyn standardin, asiakastarpeet sekä säännökset. Laadunhallintajärjestelmä sisältää monipuolisia toimenpiteitä, jotka on tarkoitettu turvaamaan tuotteiden, palveluiden jatkuva laatu sekä asiakastyytyväisyys. [13.]

Metropoliassa ei ole standardien mukaista ja sertifioitua laadunhallintajärjestelmää, mutta sen sijaan organisaatiossa käytetään itse laadittuja järjestelmiä, mukaan lukien kampuksille räätälöidyt turvallisuusohjeet. Turvallisuushenkilöstö Metropoliassa vastaa toimipisteiden turvallisuudesta ja toimii yhteistyössä muiden henkilöstön ja opiskelijoiden kanssa. Vaikka organisaatiossa ei ole virallista laadunhallintajärjestelmää standardien vaatimusten mukaisesti, Metropolia

keskittyy vahvasti turvallisuuteen ja laatuun omilla suunnitelmillaan ja toimenpiteillään.

Turvallisuusohjeet, jotka on laadittu kampuksille, ovat olennainen osa organisaation turvallisuutta. Ne tarjoavat selkeät ohjeet toimintaan erilaisissa tilanteissa, kuten hätätilanteissa tai poikkeusoloissa. Turvallisuusohjeiden avulla varmistetaan, että henkilöstö ja opiskelijat tietävät, miten toimia mahdollisissa turvallisuushäiriötilanteissa ja miten ennaltaehkäistä turvallisuusriskejä.

Vaikka Metropolian laadunhallintajärjestelmä ei ole sertifioitu standardien mukaisesti, organisaatio jatkaa turvallisuuden ja laadun edistämistä omilla toimenpiteillään ja tiiviillä yhteistyöllä henkilöstön ja opiskelijoiden kanssa. Turvallisuusohjeiden ja -järjestelmien jatkuva kehittäminen on keskeinen osa organisaation pyrkimystä tarjota turvallinen ja laadukas oppimis- ja työympäristö kaikille jäsenilleen.



SmartArt 1. Metropolian turvallisuus- ja riskienhallintapalvelut (Hussein Mustapha 2023)

2.2.1 Metropolian turvallisuusjohto

Rehtori vastaa Metropolian turvallisuustoiminnan johtamisesta, jota avustuksena toimii turvallisuusjohto. Turvallisuusjohto on vastuussa varautumisesta, valmiussuunnittelusta ja turvallisuustoiminnan johtamisesta sekä myös muista yleisistä normaaliajan häiriötilanteista että poikkeusoloista

2.2.2 Metropolian turvallisuusryhmä

Turvallisuusryhmän johtamisesta Metropoliaassa vastaa turvallisuuspäällikkö. Tämän tiimin keskeisenä tehtävänä on koordinoita normaaliajan turvallisuustoimintaa sekä vastaa toimipisteiden yleisestä turvallisuustoiminnasta normaaliajan häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Turvallisuusryhmä vastaa opiskelijoiden ja henkilökunnan turvajärjestelyistä sekä turvallisuuskoulutuksen järjestämisestä. Turvallisuusryhmän päämääränä on varmistaa turvallinen toimintaympäristö Metropoliaassa ja hallita tilannetta mahdollisissa turvallisuushäiriö-tilanteissa.

2.2.3 Metropolian turvallisuuskoulutus

Turvallisuuskoulutuksen tavoitteena on luoda turvallinen ja miellyttävä opiskelu- ja työympäristö, mikä edellyttää kokonaisvaltaista ja ennakoivaa turvallisuustyötä. On merkittävää, että jokainen metropolialueella toimiva yksilö osallistuu kyseisen tavoitteen saavuttamiseen.

Metropoliaassa käytetään turvallisuuspassia henkilöstölle. Ajatuksena on, että jokainen organisaatioon kuuluva suorittaa turvallisuuspassin tarjoamat koulutukset.

2.2.3.1 Turvallisuuspassikoulutus

Turvallisuuspassikoulutusten päämääränä on edistää opiskelu- ja työympäristön turvallisuutta siten, että osaamme tunnistaa työhömme ja ympäristöömme liittyvät

riskit, jonka avulla pyrimme ennaltaehkäisemään vaaratilanteiden syntymistä oikeaoppisella toiminnalla.

Turvallisuuspassi on voimassa viisi vuotta, ja ensiapukoulutuksen osalta päivittyy kolmen vuoden välein. Turvallisuuspassin saa suorittettuaan koulutukset hyväksytysti, ja passi päivitetään uusimalla passin sisältämät koulutukset.

Ensiapukoulutus, minkä kesto on 4 tuntia, tarjoaa perustiedot hätäensiavusta, sairauskohtauksista ja tapaturmista. Tämä myös kasvattaa ja kehittää henkilön valmiutta auttaa muita onnettomuustilanteessa.

Alkusammutuskoulutus/Metropolia-työpaikan turvallisuus 1 -koulutus tarjoaa perustiedot paloturvallisuudesta ja alkusammuttamisesta. Kyseinen koulutus kestää 3 tuntia ja sisältää teoriaa sekä käytännön harjoittelua.

Haastavat vuorovaikutus- ja asiakaspalvelutilanteet, kun huoli herää - miten toimia/Metropolia-työpaikan turvallisuus 2 - tarjoaa tietoja ja taitoja kohtaamiseen haasteellisten ihmisten kanssa, sekä myös kouluttaa työturvallisuuslainsäädännön velvoitteista ja vastuista.

Tietoturvallisuuskoulutus on koulutus, jossa käydään läpi tietoturvallisuuden ja tietosuojan perusteita Metropoliasissa.

2.2.4 Kriisitoiminta

Kriisitoiminnan tehtävänä on aloittaa tarvittavat tukitoimenpiteet akuutin tilanteen sattuessa, erityisesti jos kyseessä on uhka henkeä, terveyttä tai yleistä turvallisuutta kohtaan. Kaikissa tällaisissa tilanteissa on jokaisen vastuulla tehdä tilannearvio, ilmoittaa hätätilanteesta ja käynnistää pelastustoimet sekä antaa ensiapua.

Kriisitoiminnan laukaisevia tekijöitä voivat olla esimerkiksi:

- Traumaattiset tapahtumat opetuksessa tai harjoittelussa

- Väkivalta tai sen uhka (väkivaltatilanteissa ensisijainen yhteys yksikön turvallisuusvastaaviin)
- Tapaturmat, jotka järkyttävät henkistä hyvinvointia
- Opiskelijan tai henkilökunnan jäsenen kuolema
- Kollektiiviset katastrofit ja onnettomuudet.

Metropolian henkisen ensiavun päivystyksestä vastaavat opintokuraattorit ja opintopsykologit. Kriisityötä tehdään yhteistyössä oppilaitospappien ja tarvittaessa muiden henkilökunnan jäsenten kanssa. Kriisityön toimintatapa mukautuu aina sen kyseisen tilanteen vaatimusten mukaisesti ja tarveperustaisesti.

2.2.5 Kriisiviestintä

Metropolian kriisiviestinnässä ei ole eroa yleiseen viestintään, mutta se edellyttää pikaisempaa päätöksentekoa ja reagointia. Kriisiviestinnän keskeisenä tehtävänä on tiedottaa tilanteesta, minimoida vaaran mahdollisuutta, tarjota oikea käsitys kriisitilanteesta henkilöstölle, opiskelijoille, sidosryhmille ja julkisuudelle, säilyttää ja suojata yhteisön maine sekä turvata sen toimintaedellytykset ja kriisitoiminnan tehokkuuden.

2.2.6 Henkilö- ja kuluvalvontakortti

Henkilökunnalla on käytössään kuvallinen henkilö- ja kulunvalvontakortti, joka on yksilöllinen eikä sitä saa antaa lainaan toiselle henkilölle. Jokainen henkilö on itse vastuussa omasta kortistaan, ja kortti on pidettävä näkyvillä työaikana kaulassa olevassa korttipidikkeessä. Jos kortin kadottaa, tästä pitää ilmoittaa kampusen aulapalveluun välittömästi.

2.2.7 Kuluhallinta ja vartiointi

Metropolian Myllypuron kampuksessa on päivitetty kulunvalvontajärjestelmä, ja uusi järjestelmä on otettu käyttöön myös Myllypuron kampuksella. Tässä päivitettyssä järjestelmässä henkilökunnan kulkutunnisteena käytetään yksilöllistä kuvallista henkilökorttia, kun taas opiskelijoille tarjotaan heidän omia RFID-tunnisteisia korttejaan, jotka integroidaan kulunvalvontajärjestelmään itserekisteröitymispisteen avulla.

Metropolian kampuksessa toimii tallentava kameravalvontajärjestelmä, ja näiden tallenteiden tarkasteluoikeus on vain ja ainoastaan riskienhallintapalveluilla.

3 Myyrmäen kampuksen turvallisuusjärjestelmä laboratoriotiloissa

Metropolian Myyrmäen kampuksella on Myllypuron kampuksen sijaan olemassa toimivat työturvallisuusohjeistukset. Tämä näkyy Myyrmäen kampuksen työturvallisuustoimenpiteissä ja työturvallisuusjärjestelmissä, joihin tutustuttiin, kun haastateltiin Myyrmäen kampuksen turvallisuushenkilöstöä ja käytiin tilojen esittelyssä.

Lean on johtamisfilosofia, joka Myyrmäen kampuksella voi ilmetä turvallisuusohjeistuksissa seuraavilla tavoilla. Leanin periaatteita sovelletaan prosessien virtaviivaistamiseen, mikä tarkoittaa turvallisuusohjeiden selkeyttämistä ja yksinkertaistamista. Jatkuvan parantamisen periaate kannustaa säännölliseen turvallisuuskäytäntöjen arviointiin ja päivittämiseen, varmistaen niiden tehokkuuden ja ajantasaisuuden. Lean edistää myös avointa viestintää ja vuorovaikutusta turvallisuuskulttuurin vahvistamiseksi, mikä tukee turvallisuusohjeiden parempaa omaksumista ja noudattamista koko kampuksen laboratorioissa. [17.]

3.1 Orgaanisen kemian laboratorio

Myyrmäen kampuksen orgaanisen kemian laboratoriossa on käytössä 5S-menetelmä, jossa viidellä askelella järjestetään tilan siisteys ja järjestys kuntoon. Laboratoriossa lajitellaan kaikki käytettävät tavarat ja muut laitetaan karanteenialueelle. Laboratorion tavaroiden paikat on rajattu teipillä ja merkattu, jonka tarkoituksen on huolehtia laboratorion järjestyksestä.

3.2 Energia- ja ympäristötekniikan laboratorio

Kampuksen laboratoriossa on erinomainen ympäristötutkimus sekä kehitys innovaatiotoimintaan johtuen sen monipuolisesta laitekannasta. Laboratoriossa suoritetaan erilaisia tutkimuksia laitteilla opintojakson valvojan valvonnan alla. Laitteet ovat sijoitettu kaukana toisistaan, jotta työskentelyalue olisi tarpeeksi tilava. Energia- ja ympäristötekniikan laboratoriossa korostetaan myös riskien arviointia

ja ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä. Työntekijöillä on velvollisuus ilmoittaa havaitsemistaan turvallisuuteen liittyvistä riskeistä, ja laboratoriojohto vastaa nopeasta reagoinnista näihin havaintoihin. Laboratoriossa on selkeät evakuointiohjeet ja ensiapuvälineistö, joka on sijoitettu suunniteltuihin paikkoihin helposti käytettäväksi.

3.3 Kiviaineslaboratorio

Myyrmäen kampuksella sijaitseva kiviaineslaboratorio on varustettu laajalla valikoimalla laitteita ja materiaaleja kiviainesanalyysiä varten. Laboratoriossa käsitellään ja testataan erilaisia kiviaineksia, kuten kiviä, hiekkaa ja soraa, sekä tutkitaan niiden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia.

Turvallisuusjärjestelmä Myyrmäen kampuksen kiviaineslaboratoriossa on suunniteltu takaamaan työntekijöiden ja ympäristön turvallisuus. Tämä sisältää selkeät ohjeistukset laitteiden oikeasta käytöstä, turvallisuusvälineiden saatavuuden, koulutusohjelmat sekä hätätilanteisiin varautumisen suunnitelmat. Laboratorion henkilökunnalle järjestetään säännöllisesti turvallisuuskoulutuksia, ja työntekijöitä kannustetaan noudattamaan tiukkoja turvallisuusmääräyksiä kaikissa toiminnoissa.

4 Laboratorion työturvallisuuden ylläpito

Turvallisuusjärjestelmän ylläpitäminen edellyttää monia näkökulmia, jotka vaihtelevat teknologisista haasteista käyttäjien koulutukseen ja tietoisuuden lisäämiseen. Teknologian nopea kehitys ja muutos tuo mukanaan jatkuvasti uusia vaatimuksia, määräyksiä sekä ehtoja turvallisuusjärjestelmille. Uusien laitteiden integroiminen ja ohjelmistojen päivittäminen vaativat jatkuvaa seuranta ja ylläpitoa sekä siihen perehtynyttä henkilökuntaa koululta.

Turvallisuusjärjestelmän ylläpidossa on todella tärkeää käyttäjien koulutus ja tietoisuuden lisääminen. Käyttäjien on jatkuvasti oltava ajan tasalla turvallisuusohjeista ja -käytännöistä sekä osattava toimia oikein hätätilanteissa. Säännölliset harjoitukset ja simulaatiot voivat kehittää ja auttaa varmistamaan, että kaikki ovat tietoisia, että miten toimia mahdollisissa tapaturma tilanteissa tai muissa erilaisissa tilanteissa. Lisäksi yhteistyö paikallisten viranomaisten kanssa on avainasemassa. Tehokas viestintä ja tiedonvaihto heidän kanssaan voivat mahdollistaa nopean reagoinnin hätätilanteissa ja parantaa kampuksen yleistä turvallisuutta.

Turvallisuusjärjestelmän ylläpidossa on tärkeää ottaa huomioon lainsäädännölliset vaatimukset. Turvallisuusjärjestelmän on oltava täydellisessä sopusoinnussa voimassa olevien lakien ja määräysten kanssa. Näiden vaatimusten jatkuva seuranta ja niiden noudattaminen ovat välttämättömiä kampuksen turvallisuuden varmistamiseksi ja mahdollistavat turvallisen työ- ja oppimisympäristön Metropolian kampuksen rakennustekniikan laboratoriossa.

4.1 Perehdytys

Laboratoriossa työskenteleminen vaatii asianmukainen perehdytystä ennen työn tai tehtävän aloittamista sekä kun työtehtävät muuttuvat. Laboratorioperehdytyksestä vastaavat laboratorion henkilökunta tai opintojakson vastuhenkilö. Perehdytyksen tulee kattaa työolosuhteet, työ- ja tuotantomenetelmät, työvälineiden oikea käyttö ja turvalliset työtavat. Perehdytyksen avulla henkilöstö saa tarvittavat

tiedot ja taidot tehtäviensä suorittamiseen sekä oppii noudattamaan turvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita. [3,4.]

Turvallisuus alkaa sinusta

NCC:n työmaalla työskennellessäsi sinulla tulee olla käytössäsi:



- SUOJAKYPÄRÄ** (EN 397)
Leukahihoa (monipiste kiinnitys) oikein kiinnitettynä.
- SILMÄSUOJAIMET** (EN166)
Työriskien vaatimusten mukaan (esim. naamiomalliset piikkaus-, betonointi-, laikka-leikkaustöissä).
- VALTIKORTTI**
Pidettävä esillä.
- KUULOSUOJAIMET**
Kun melutaso ylittää 85 desibeliä, on käytettävä kuulosuojaimia.
- SUOJAKÄSINEET**
Työtä tehdessä käsissä tulee olla työtehtävään soveltuvat suojakäsineet (esim. viiltosuojakäsineet).
- HENGITYKSEN-SUOJAIN**
Käytettävä pölyväisissä työvaiheissa ja tiloissa, luokka FFP3/P3 (esim. hiukkassuojain, puoli- tai kokonaamarji).
- TURVAJALKINEET**
Suojaluokka S3, S5 tai S1+P.
- HEIJASTAVA VAROITUSVAATETUS**
Vähintään heijastava yläosa ja EN 20471 luokka 2. Tie- ja ratatöissä heijastava vaatetus, luokka 3.
- PITKÄLAHKEISET TYÖHOUSUT**

Työmaallamme ovat voimassa NCC:n järjesty- ja turvallisuusohjeet. Sääntöjä on noudatettava työmaalta poistamisen uhalla.

Kuva 2. Työturvallisuusvarustus [18]

Työturvallisuuslaki asettaa veloitteen työnantajalle perehdyttää uusi työntekijä työhön. Perehdytyksen tavoitteena on tarjota työntekijälle tarvittavat valmiudet toimia turvallisesti ja tehokkaasti. Perehdytyksen avulla työntekijä saa käsityksen työn erityispiirteistä, mahdollisista riskeistä sekä työturvallisuusohjeista. Tämä tieto on olennainen osa työntekijän pätevyyttä ja mahdollistaa työskentelyn työmaalla siten, että riskit minimoidaan ja työturvallisuus paranee. [20.]

Rakennustekniikan laboratoriossa toimiva vastuhenkilö perehdyttää työntekijät ennen kuin he aloittavat laboratoriossa työskentelyä käyttäen kyseistä perehdytyslomaketta. Perehdytyslomakkeen avulla käydään läpi laboratorion turvallisuusvaatimukset sekä opastetaan laboratoriossa liikkumisen perusteet.

Perehdytyslomake tulostetaan ja jaetaan työntekijöille ennen kuin he aloittavat työt laboratoriossa. Vastuussa oleva henkilö esittelee laboratorion tilat, laitteet, henkilösuojaimet sekä muut turvallisuusohjeet. Lopuksi työntekijät allekirjoittavat lomakkeen vahvistaen, että heidät on perehdytetty asianmukaisesti.

4.1.1 Tilojen yleisperehdytys

Tärkeimmistä seikoista rakennustekniikan laboratoriotilojen yleisperehdytyksessä on turvallisuus. Laboratoriot yleensä ovat potentiaalisesti vaarallisia paikkoja, joissa käsitellään kemikaaleja, raskaita laitteita, teräviä työkaluja sekä muita vaaraa aiheuttavia seikkoja. Yleisperehdytyksen avulla käyttäjiä autetaan ymmärtämään mahdollisia riskejä ja opettaa heitä noudattamaan asianmukaisia turvallisuuskäytäntöjä. Näillä tiedoilla tavoitellaan vähentämään tapaturmien riskejä ja luoda turvallisemman työympäristön kaikille laboratorion käyttäjille.

Toinen tärkeä näkökohta on laboratoriotilojen tehokas käyttö. Kun käyttäjät ovat perehtyneitä laboratorion laitteisiin ja niiden oikeaan käyttöön, he voivat suorittaa kokeita ja tutkimuksia tehokkaasti ja tarkasti. Hyvin suunniteltu yleisperehdytys auttaa käyttäjiä ymmärtämään laboratorion resurssit ja opastaa heitä käyttämään niitä optimaalisesti. Tämä johtaa parempiin tuloksiin tutkimuksissa ja kokeissa sekä tehokkaampaan työskentelyyn.

Käyttäjäkokemus on kolmas tärkeä näkökohta, joka liittyy rakennustekniikan laboratoriotilojen yleisperehdytykseen. Hyvin toteutettu perehdytys luo positiivisen ja turvallisen kokemuksen uusille käyttäjille, jotka voivat tuntea olonsa itsevarmaksi ja turvalliseksi betonilaboratoriossa asioidessaan. Kun käyttäjät tietävät, miten käyttää laitteita turvallisesti ja noudattavat kyseisiä turvallisuusohjeita, heidän luottamuksensa kasvaa ja he voivat keskittyä paremmin itse tutkimukseen ja oppimiseen ilman mitään puutteellisen ohjeistuksen aiheuttamaa epävarmuutta sekä pahimmassa tapauksessa työtapaturmaa, joista tavoitellaan täysin eroon.

4.2 Henkilökohtainen suojarustus

Henkilökohtainen suojarustus on olennainen osa rakennustekniikan laboratorioturvallisuutta ja sen tarkoituksena on suojata vartaloa vaurioilta. Tarvittavat suojarustus kyseisessä laboratoriossa ovat suojavaatteet, turvakengät, silmäsuojaimet, kuulonsuojaimet ja hengityssuojaimet. Kaikkia suojarusteita ei tarvita jokaisessa laboratoriotyössä, mutta suojarusteiden valinta tulee suunnitella huolellisesti vastaamaan suoritettavaa toimintaa. [5.]

Hengityksensuojaimet ovat olennainen suojaruste erityisesti betonin hiukkaspölyn hengityksen estämiseksi. Betonipöly voi aiheuttaa hengitysvaikeuksia ja pitkäaikaisessa altistuksessa jopa vakavia sairauksia. Hengityksensuojaimet auttavat estämään pölyn hengittämisen ja mahdollistavat käyttäjän hengitysilman puhtauden. Turvakengät suojaavat jalkoja painavilta esineiltä, kemikaaleilta ja kuumilta pinnoilta. Turvakenkien on tarpeen olla mukavat ja, jotta ne voidaan pitää jalassa koko työpäivän ajan. Kuulosuojaimet ovat tarpeen, kun työskentelyympäristössä on suurta melua esimerkiksi laitteiden käytön tai betonin sekoittamisen vuoksi. Kuulosuojaimet lieventävät melun haitallisia vaikutuksia kuuloon ja suojaavat kuuloa pitkäaikaiselta altistukselta voimakkaalle melulle.

Lyhykäisyydessään henkilökohtaisen suojarustuksen oikea ja asianmukainen käyttö on oltava kunnossa betonilaboratoriossa. Työntekijöiden on ymmärrettävä perehdytyksen jälkeen suojarusteiden merkitys, niiden asianmukainen käyttö ja huolto. Lisäksi on työnantajan vastuulla tarjota riittävästi koulutusta ja ohjausta suojarusteiden oikeanlaiseen käyttöön sekä mahdollistaa, että tarvittavat varusteet ovat aina saatavilla ja ne ovat hyvässä kunnossa.

4.2.1 Lain määräys suojarusteissa

Suomessa työturvallisuudesta säädetään työturvallisuuslaissa. Työturvallisuuslain 15§:ssä määrätään vastuussa olevalle henkilölle hankkimaan työntekijöille sopivat henkilösuojaimet ja apuvälineet, ellei työvahingot tai sairastumisen vaaraa voida poistaa tai riittävästi vähentää muilla toimenpiteillä. Toimeksiantajan on

hankittava työntekijöille soveltuvat apuvälineet tai muut työvarusteet aina, kun työolosuhteet tai työn vaativuus edellyttää niiden käyttöä tapaturmien ja sairastumisen välttämiseksi. Työntekijän velvollisuutensa on huolehtia ja käyttää kyseisiä henkilösuojaimia, apuvälineitä ja muita varusteita, jotta tapaturmat ja sairastumiset voidaan välttää asianmukaisesti. [6.]

Henkilösuojaimien on oltava työvallisuuslaissa asetettujen standardien mukaisia. Henkilösuojainten tuottajat ovat vastuussa, että markkinoille tuodaan ainoastaan sellaisia tuotteita, jotka täyttävät kyseisiä vaatimuksia. Kyseisiä velvoitteita ovat määritelty henkilösuojausasetuksessa (EU) 2021/427. Asetuksessa edellytetään, että tuottajan on varmistettava henkilösuojaimien täyttävän kaikki terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Tuottajien pitäisi myös laatia EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja liitettävä tuotteeseen CE-merkintä varmistaakseen sen vaatimustenmukaisuutta. [7, 8.]



Kuva 3. CE-merkintä [9.]

4.3 Ensiapukaappi ja sammutuspeite

Ensiapukaapissa on laajaa valikoimaa ensiaputarvikkeita, jotka on tarkoitettu perushoitoon tarvittaessa tapaturmatilanteissa. Kaapista löytyy muun muassa laastarit, sidetarvikkeet, desinfiointiaineet, käsineet ja ensiapuohjeet. Ensiapukaapit tulee sijoittaa helposti saavutettaviin paikkoihin laboratoriossa, jotta

hätätilanteissa voidaan nopeasti tarjota ensiapua ja mahdollisesti estää vakavampien vammojen syntymistä. [10.]

Sammutuspeite on toimiva tarvekalu pienten tulipalojen sammuttamisen syntyessä. Sammutuspeitteet ovat erityisen hyödyllisiä öljy- ja rasvapaloissa sekä vaatteisiin syttyneiden palojen sammuttamisessa. Niitä voidaan käyttää myös suojaamaan henkilöitä tulen leviämiseltä. [10.]



Kuva 4. Ensiaputarvikkeet rakennustekniikan laboratoriossa (Hussein Mustapha 2023)

Rakennustekniikan laboratoriossa ensiapukaapit, sammutuspeitteet ja silmähuuhtelukaapit ovat sijoitettu hyvin, mutta ne olisi syytä päivittää, sillä ne ovat päivämääränsä puolesta vanhentuneita ja lisäksi ne ovat pölyisiä. Päivittämällä näitä varusteita varmistetaan niiden tehokkuus hätätilanteissa ja ylläpidetään turvallista työympäristöä laboratoriossa.



Kuva 5. Rakennustekniikan laboratorion ensiapukaappien, palopostikaappien, salosammuttimien sekä sammutuspeitteen sijoitus ja kunto (Hussein Mustapha 2023)

1. Uusittava sammutuspeite
2. Uusittava silmänhuuhtelukaappi
3. Hankittava ensiapukaappi
4. Kunnossa oleva ensiapukaappi
5. Seinään kiinnitettävä sammutuspeite

6. Uusittava ensiapukaappi
7. Olemassa olevat palopostikaapit
8. Seinään kiinnitettävä 2 palosammutinta
9. Kunnossa oleva palosammutin.

Rakennustekniikan laboratoriossa tavoitteena on päivittää ja korjata epäasiallisesti asennetut ensiapukaapit, sammutuspeitteet ja silmähuuhtelulaatikot. Pohjapiirustuksessa uuden ensiapukaapin sijoituspaikka on merkitty mustalla nuolella. Punainen nuoli osoittaa, että laboratoriossa sammutuspeite on irronnut ja se tulee kiinnittää asianmukaisesti seinään. Sinisellä, harmaalla ja keltaisella nuolella korostetaan, että kyseiset ensiapukaapit, silmähuuhtelukaapit ja sammutuspeitteet vaativat päivitystä niiden huonon kunnan vuoksi.



Kuva 6. Seinä, johon sammutuspeite tulee asentaa (Rakennustekniikan laboratorio 2023)

5 Riskien arviointi ja hallinta

Riskien arviointi on tärkeä prosessi, jossa tunnistetaan ja dokumentoidaan mahdolliset vaarat ja niistä aiheutuvat riskit laboratoriotyössä. Arviointi vaatii pätevyyttä ja ymmärrystä laboratorion toiminnasta, käytetyistä aineista ja laitteista sekä niiden vaikutuksista ihmisten terveyteen ja ympäristöön. Arvioinnissa on otettava huomioon myös työtaturmat ja näiden työtaturmien seuraukset.

Jotta riskejä voidaan hallita eri toimenpiteillä, se täytyy ensin tunnistaa. Yksi tärkein osa riskienhallinnassa on ennaltaehkäisevät toimenpiteet. Tämä voi yleisesti tarkoittaa oikeanoppiset suojavarustuksen käyttöä, kemikaalien oikeaoppista käsittelyä ja varastointia, laitteiden huoltoa, kalibrointia ja ylläpitoa sekä työtilojen järjestelmällistä järjestelyä. Ennaltaehkäisevillä toimenpiteillä on todella suuri vaikutus vaaratilanteiden sekä onnettomuuksien minimointiin.

Toinen tärkeä osa riskienhallinnassa onnistumiseen on hyvä perehdytys ja koulutusten kautta tietoisuuden lisääminen liittyen laboratorion toimintaan. Laboratoriossa työskentelevien henkilöiden on oltava päteviä ja tietoisia riskeistä ja toimenpiteistä, miten niitä voidaan ennaltaehkäistä sekä vähentää. Säännölliset ja vakiot koulutukset ja tiedotustilaisuudet laboratorion henkilökunnalle, sitä säännöllisesti käyttäjille sekä perehdytyksiä tekeville auttaa lisäämään työntekijöiden tietoisuutta riskeistä ja opettaa heitä toimimaan turvallisesti erilaisissa sekä vaarallisissa tilanteissa.

Hätätilanteisiin varautuminen oikeaoppisesti on osa riskienhallintaa. Laboratoriossa on oltava selkeät ja toimivat hätäpoistumistiet sekä asianmukaiset ensiapuvälineet. Henkilökunnan on oltava koulutettu ja tietoisia siitä, miten toimia hätätilanteissa ja tiedettävä, miten toimia esimerkiksi kemikaalivuodon tai tulipalon sattuessa.

Lisäksi laboratoriossa on oltava asianmukaiset ohjeet ja protokollat onnettomuuksien varalle. Näihin sisältyy muun muassa kemikaalivuotojen hallintasuunnitelmat, laitteiden hätäpysäytysmenettelyt ja poikkeustilanteiden hallintaohjeet.

Riskienhallinta on oltava säännöllistä ja jatkuvaa, jotta riskit havaitaan ennen tapaturman sattuessa. Laboratorion toimintaa ja riskienhallintaprotokollia on arvioitava ja päivitettävä säännöllisesti henkilökunnan toimesta. Uusien laitteiden ja aineiden käyttöönotto vaatii aina uuden riskien arvioinnin ja tarvittavien toimenpiteiden toteuttamisen ennen sen käyttöä.

5.1 Turvallisuuslain määräys riskien arvioinnista

Turvallisuustoimintaan kuuluvat riskien arviointi ja hallinta ovat keskeisiä osa-alueita työpaikalla. Työturvallisuuslain (738/2002) 10§ mukaan työnantajalla on velvollisuus selvittää ja tunnistaa työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät. Samanaikaisesti on arvioitava näiden tekijöiden merkitys henkilöstön turvallisuudelle ja terveydelle, jos niitä ei ole mahdollista eliminoida.

Niiden työssä esiintyvien vaarojen osalta, joita ei voida poistaa, suoritetaan riskinarviointi. Riskien arvioinnissa tarkastellaan vaarojen merkitystä työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. Riskienhallinta on kolmivaiheinen prosessi, joka sisältää seuraavat vaiheet:

- Vaarojen ja haittojen havaitseminen
- Riskin laajuuden arviointi
- Riskien torjunta tai lyhentäminen.

Riskin laajuus määräytyy haitallisen tapahtuman todennäköisyyden ja sen seurausten vakavuuden perusteella. [15.]

Taulukko 1. Rakennustekniikan laboratorion riskienhallintataulukko (Hussein Mustapha 2023)

Riski	Seuraukset	Todennäköisyys	Toimenpiteet	Seuranta
Paloriski	Henkilövahinko	Alhainen	Turvallisuusohjeiden noudattaminen	Evakuointiharjoituksia
Kemiallinen altistuminen	Ihovamma, terveysongelma	Kohtalainen	Suojavarusteiden oikeanlainen käyttö, tehokas ilmanpoisto	Koulutus, jatkuva valvonta
Koneet, laitteet	Henkilövahinko	Kohtalainen	Huolellinen perehdytys, säännölliset laitetarkastukset	Laitteiden vuosihoito, käyttöohjeiden seuraaminen
Huono ilmanvaihto	Terveysongelma, pölyisyys	Korkea	ilmanvaihtolaitteiden suodattimien vaihto, säännöllinen siivous	Vuositarkastus Huollot
Tilan esteettömyys	Ahdas työskentelytila, järjestely	Korkea	Tavaroiden varastointi, siivous	päivittäinen tarkastus

5.2 Työpaikkaselvityskäynnit

Työterveyshuoltoa aloitettaessa toimintasuunnitelman laatimiseksi ja työolosuhteiden muuttuessa tai muun todetun tarpeen mukaan suoritetaan työpaikkaselvityksiä. Näissä selvityksissä käytetään hyväksi Metropolian omia riskikartoitusraportteja ja henkilöstökyselyitä. Työpaikkaselvityksen päätarkoituksena on tunnistaa työpaikan olosuhteista johtuvat terveysvaarat ja -haitat sekä arvioida niiden terveydellistä merkitystä. Työpaikkaselvitykset ovat jatkuvaa toimintaa, jonka tavoitteena on työympäristön terveyden ja turvallisuuden parantaminen. Selvityksistä laaditaan kirjallinen raportti, joka sisältää terveydellisten vaarojen arvioinnin ja ehdotukset havaittujen epäkohtien korjaamiseksi, sekä toimenpiteiden seurannan. [14.]

6 Pölynhallinta ja ilmanlaadun valvonta

Metropolian rakennustekniikan laboratorion pölynhallinta ja ilmanlaadun valvonta ovat tärkeitä ja olennaisia tekijöitä, mitkä vaikuttavat sekä työntekijöiden terveyteen, että laboratorion tehokkaaseen toimintaan. Betonin käsittely yleisesti aiheuttaa hienojakoista pölyä, joka on terveydelle haitallista hengitettynä.

Tiloissa, joissa liikutaan paljon, pöly nousee ilmaan. Jos tiloja ei imuroida riittävästi eikä ilmanvaihdon kohdepoistoja pidetä päällä, pöly voi pysyä jatkuvasti ilmassa, mikä puolestaan voi aiheuttaa hengitysvaikeuksia ja äänen käheyttä. On tärkeää pitää mielessä, että sementti on emäksistä, ja sen hengittäminen ei ole terveellistä.

Paikalliset imurit ja poistoilman suodattimet ja muut asianmukaiset pölynkeräys- ja ilmastointijärjestelmät vähentävät pölyn leviämistä ympäristöön. Säännöllinen pölynpoisto ja tilojen pitäminen puhtaina auttavat myös vähentämään pölyä ilmassa. Paineilmaa ei tule käyttää pölyn puhdistamiseen pinnoilta tai lattioilta, sillä se vain levittää pölyn tilojen ilmaan. Tämä aiheuttaa sen, että pöly pysyy ilmassa pitkään, mikä lisää riskiä, että pienentyneet pölyhiukkaset voivat kulkeutua keuhkoihin. Parasta on puhdistaa pölyjä ja betonimursketta pinnoilta ja lattioilta keskuspölynimurin ja lastojen avulla. Lattioiden puhdistamiseen voidaan käyttää myös vettä, mikä on hyödyllistä, koska vesi sitoo pölyn lattiaan ja helpottaa sen siirtymistä viemäriin. On kuitenkin tärkeää välttää betonin tai sementin pääsemistä viemäriin, siksi ensin imuroidaan ja sen jälkeen voidaan käyttää vettä ja lastaa.

Ensisijainen puhdistustapa on oltava aina imurointi. Paineilman käytön minimoimisella pystytään hallitsemaan paremmin hengitysilman mm. puupölypitoisuutta esim., kun tiloissa myös rakennellaan puusta rakenteita. paineilman sijaan on aina käytettävä muita siivousmenetelmiä, joilla on pienempi vaikutus pölyämiinseen. Myös lastalla siivoaminen harjan käytön sijaan vähentää huomattavasti pölyisyyttä. Vain ja ainoastaan hankalimmat paikat suositellaan puhdistaa

paineilmalla, joihin ei imurilla tai lastalla ulotu. Nämä voivat olla esimerkiksi työstökoneiden pienet kolot. [19.]



Kuva 7. Laboratorion paineilman varoitusmerkki. (Hankittava tiloihin, joissa käytetään paineilmaa)

Ilmanlaadun valvonta on toinen tärkeä näkökohta betonilaboratoriossa. Ilmanlaadun seuranta voi sisältää ilman pölypitoisuuden mittauksia sekä muiden mahdollisten haitallisten aineiden, kuten kemikaalien, seuranta. Säännöllisten mittauksen avulla onnistutaan puuttamaan vaarallisiin tiloihin ajoissa ja tämä mahdollistaa terveellisen ilmanlaadun laboratoriossa. Metropolian Myllypuron kampuksella on käytössä järjestelmä, joka on suunniteltu CO₂-pitoisuuksien mittaamiseen ja koko kampuksen lämpötilojen seuraamiseen. Tämä järjestelmä on tarkoitettu kiinteistön ylläpidon tarpeisiin. [16.]

Lisäksi työntekijöiden perehdytys ja heidän tietoisuutensa ovat tärkeässä roolissa betonilaboratorion pölyhallinnassa ja ilmanlaadun valvonnassa. Perehdytyksillä on saatava käyttäjät ymmärtämään pölyn vaarat, ja toimenpiteitä, miten suojautua niitä vastaan. Perehdytys voi sisältää oikean suojavarustuksen käytön opettamisen sekä ohjeet oikeista työtavoista ja -tekniikoista, joilla tavoiteltaisiin vähentämään pölyaltistusta.

Betonilaboratorion pölyhallinta ja ilmanlaadun valvonta ovat olennaisia osia turvallisen ja terveellisen työympäristön saavuttamisessa. Oikeilla ohjeistuksilla

sekä toimenpiteillä, henkilökunnan oikein perehdytyksillä voidaan vähentää haitallisten altisteiden riskiä ja varmistaa, että laboratorio on turvallinen työpaikka sekä on terveydelle vaaraton ilmanlaadun kannalta.

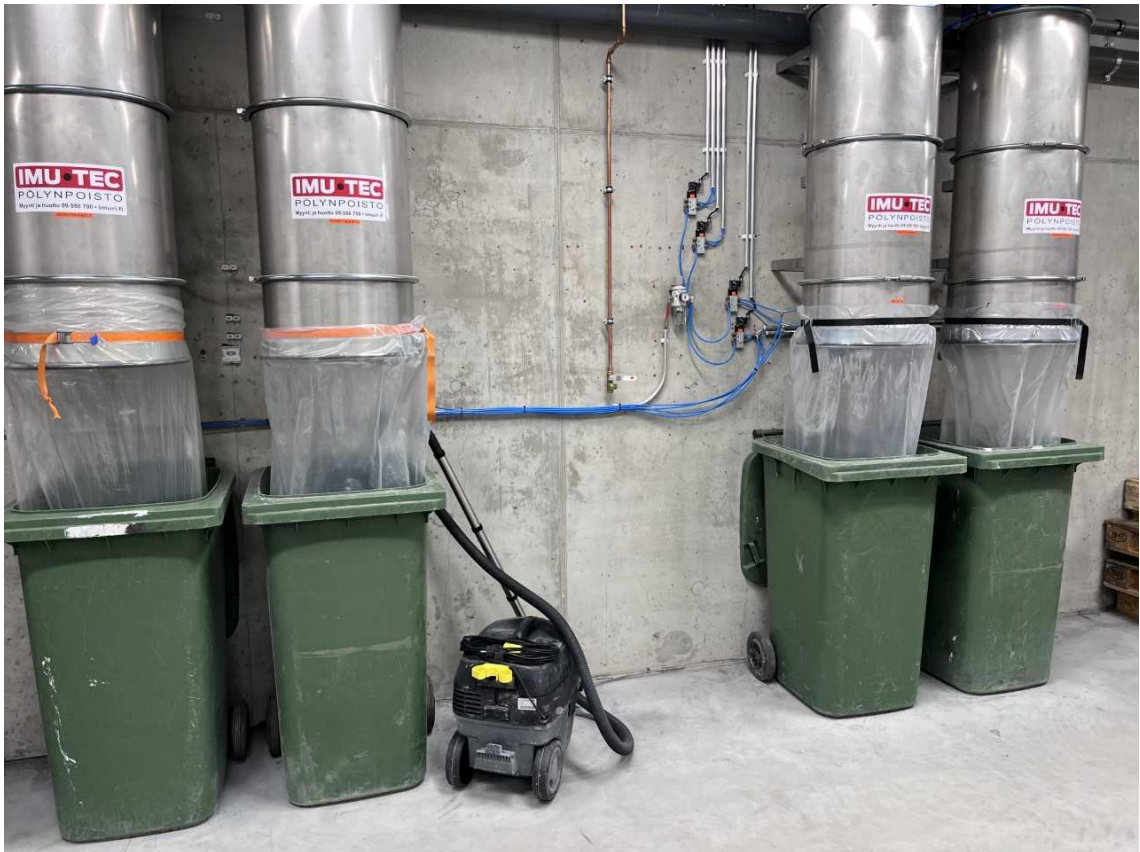
6.1 Betonimassan valmistus ja työturvallisuus

Betonimassan valmistus betonilaboratoriossa vaatii noudattamista työturvallisuusmääräyksiä ja pölynhallintatoimenpiteitä. Huolellisesti suunnitellut prosessit, asianmukaiset suojaruusteet, ja tehokkaat pölynkeräysjärjestelmät ovat avaintekijöitä varmistettaessa, että betonityöskentely on sekä tuottavaa että turvallista.

Betonimassan valmistus alkaa raaka-aineiden huolellisesta annostelusta. Tämä sisältää sementin, hiekan, veden ja muiden mahdollisten lisäaineiden tarkkaa mittailua ja sekoitusta. Tarkoilla lisäaineiden mitoilla ja sekoituksilla vältetään ylimääräiset vaaralliset pölyisyydet työpisteellä, sillä betonimassan valmistuksessa syntyy usein hienojakoista pölyä, joka voi olla haitallista hengitettynä. Siksi on välttämätöntä käyttää asianmukaisia pölynhallintamenetelmiä. Työntekijöiden tulee käyttää asianmukaisia suojaruusteita, kuten suojalaseja ja käsineitä.

6.2 Pölynhallinta Myllypuron betonilaboratoriossa

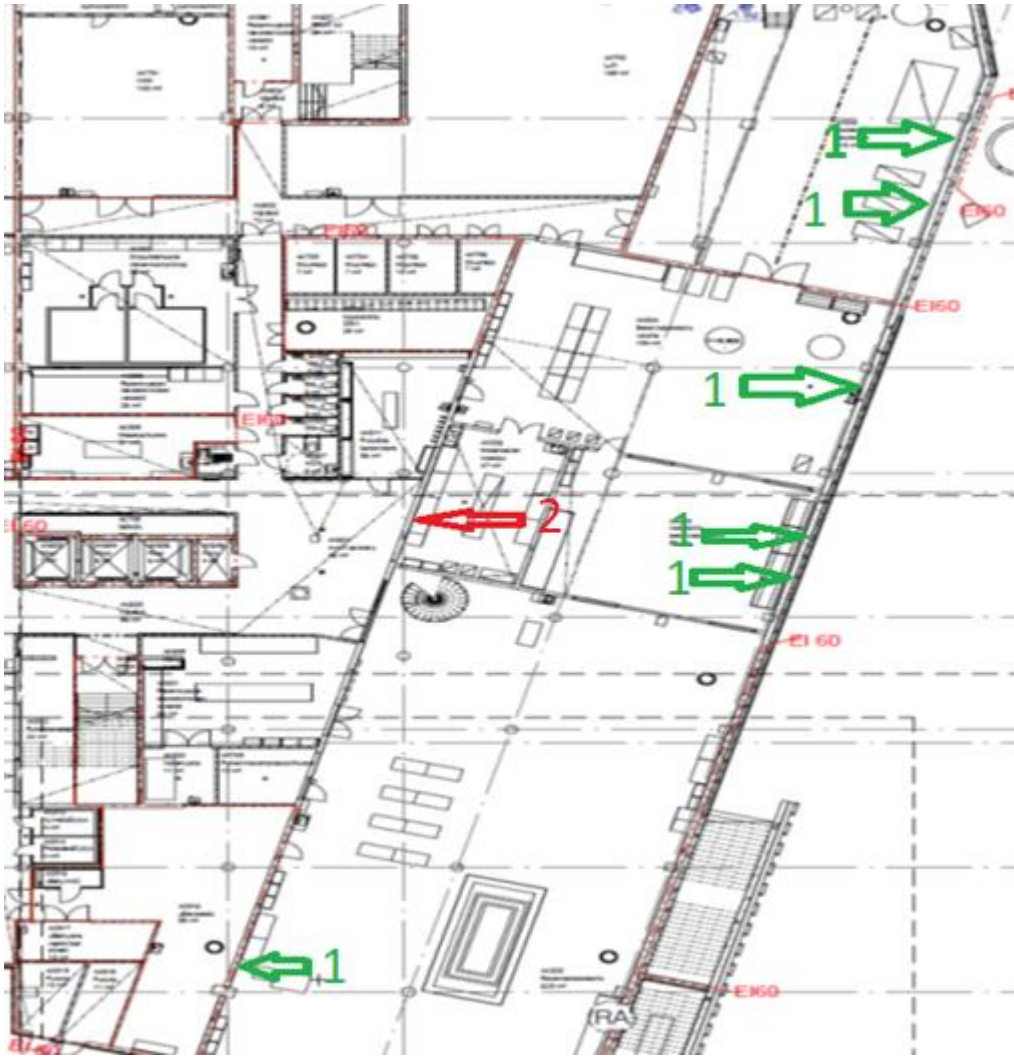
Tällä hetkellä Myllypuron betonilaboratoriossa on koneellinen ja tehostettu ilmanvaihto. Laboratoriossa on imuriputket, joita on sijoitettu ympäri laboratorioon. Imuriputkiin liitetään imuriletkut ja kyseisellä letkulla imuroidaan kaikki ylimääräiset pölyt ja roskat, mitä laboratorioon on kertynyt betoni ja muiden töiden myötä. Pöly, jota imuroidaan imuriletkuilla, siirtyy letkusta imuriputkiin ja sieltä isompiin poistokanaviin ja sen jälkeen isompien poistokanavien kautta jätehuoneeseen.



Kuva 8. Ohjatut pölyt kulkeutuvat imuriputkien läpi jätehuoneeseen (Hussein Mustapha 2023)

6.3 Huomioitavat asiat laboratorion ilmanvaihdon parantamisessa

Ennen laboratoriotilan ilmanvaihdon parantamista on tehtävä perusteellinen suunnittelu ilmanvaihtojärjestelmästä. Tämä sisältää ilmanvaihtolaitteiden tarkan sijoittelun, ilmanvaihtokanavien mitoituksen ja riittävän ilmavirtauksen varmistamisen. Kuvassa 9 suunnitelma toimenpiteistä, miten parantaa laboratorion ilmanvaihtoa.



Kuva 9. Rakennustekniikan laboratorion IV-parannussuunnitelma (Hussein Mustapha 2023)

1. Olemassa olevat ilmanpuhdistimet
2. Hankittava IV-kohdepoisto.

Vihreillä nuolilla on merkitty olemassa olevat ilmanpuhdistimet. Puhdistimet toimivat hyvin, mutta ne pitää olla myös käytössä, kun tiloissa mm. kuljetaan, jotta niistä on hyötyä ja niiden suodatinkotelot pitää vaihtaa vuosittain, jotta ilmanvaihto olisi hyvin toimiva laboratoriotiloissa.

Punaisella nuolella on merkitty tila, johon on hankittava uusi IV-kohdepoisto. Tällä hetkellä tilassa on ainoastaan perinteinen ilmanpoisto, mutta pöly kerääntyy jatkuvasti pinnoille, kun suoritetaan betonikappaleiden puristus- ja taivutuskokeita sekä kuivatetaan maamateriaaleja. Kohdepoisto tarkoittaa IV-järjestelmää, joka on suunniteltu poistamaan ilmaa tai epäpuhtauksia suoraan tietyistä kohteesta sisätiloissa. Se ei ainoastaan edistä parempaa ilmanlaatua vaan myös mahdollistaa tarkan hallinnan ympäristössä syntyviin päästöihin. IV-kohdepoisto tarjoaa paikallisen ilmanhallintaratkaisun. Tämä on erityisen tärkeää tilanteissa, joissa tietyillä alueilla syntyy voimakkaita tai keskittyneitä epäpuhtauksia, kuten esimerkiksi tässä tapauksessa punaisilla nuolilla merkattu betonitestausta-alue, jossa tehdään puristus- ja lujuusmittauksia. IV-kohdepoistoa suunnitellaan niin, että se kattaa tarkasti alueet, joilla epäpuhtaudet todennäköisimmin syntyvät. Tämä räätälöity lähestymistapa mahdollistaa tehokkaan ilmanpuhdistuksen ja vähentää epäpuhtauksien leviämistä muualle tilaan.

IV-kohdepoisto järjestelmä mahdollistaa myös ilmavirran tarkan säädön ja hallinnan kohteessa. Tämä on erityisen tärkeää tilanteissa, joissa tarvitaan muuttuvia olosuhteita, kuten laboratorioissa, joissa testausolosuhteet voivat vaihdella.

7 Koneiden ja laitteiden käyttö

Kuormituskehä:

Kuormituskehä on monipuolinen laite, jota käytetään testaamaan materiaalien, kuten betonin, metallien tai muiden rakennusmateriaalien, mekaanisia ominaisuuksia. Kyseisellä laitteella voidaan suorittaa erilaisia testejä, mukaan lukien taipuma-, puristus- ja vetolujuustestejä. Kuormituskehällä voi tarkkailla materiaalin käyttäytymistä erilaisissa kuormitusolosuhteissa.

Kuormituskehän toisella laidalla on muovinen suojaseinä, sermi, jonka saa taiteltua kasaan. Työturvallisuussyistä olisi kannattavaa hankkia myös toiselle puolelle samanlainen sermi.



Kuva 10. Rakennustekniikan laboratoriotilan kuormituskehä

Zwick/Roell Z250 on laite, jolla pystytään mittaamaan puristus-, veto- sekä vääntölujuutta.



Kuva 11. Zwick/Roell (Rakennustekniikan laboratorio 2023)

Zwick/Roell-laitteella on vanha käyttöohje, joka pitää uusia ottaen huomioon työturvallisuus. Tilojen kaikkien laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet on joko päivitettävä tai laadittava uudet.

Termaks lämpökaappi on laite, joka voi olla laboratorioissa käytössä monenlaisen tarkoitukseen, kuten materiaalien testaukseen tai kokeelliseen tutkimukseen. Lämpökaapilla voi saada tarkan lämpötilan säätelyn ja seurannan eri kokeellisissa olosuhteissa. Lämpökaapeilla mm. kuivatetaan ja arvioidaan maaineksien vesipitoisuuksia, kosteutta.



Kuva 12. Lämpökaappi (Rakennustekniikan laboratorio 2023)

Laboratoriotilassa on myös käytössä hiekkapuhalluskaappi, joka tarjoaa mahdollisuuden tarkempaan ja tehokkaampaan pintakäsittelyyn erilaisilla materiaaleilla, mikä on olennaista laboratoriotutkimuksissa ja rakennusmateriaalien testauksessa. Hiekkapuhalluskaapin merkittävyys osa on suljettu tila, jossa kappale sijoitetaan ja johon puhalletaan paineilmaa. Paineen voimasta hiekka osuu pintaan ja poistaa epäpuhtaudet ja ruosteet sekä vanhan pinnoitteen, jolloin pinnasta tulee puhdas.



Kuva 13. Laboratorioon äskettäin hankittu uusi hiekkapuhalluskaappi (Hussein Mustapha 2023)

8 Laboratoriossa liikkuminen ja opastus

Metropolian Myllypuron kampuksessa rakennustekniikan laboratoriossa on kiinnitetty seiniin tilan pohjapiirustus, jossa näkyvät laboratorion eri osa-alueet ja niiden sijainnit. Laboratoriossa liikkuminen edellyttää perehdytystä, jossa perehdytetään opiskelijat tai ulkopuoliset vieraat laboratorion käytännöstä ja tilojen sijainneista. Laboratoriossa liikuttaessa on kiinnitettävä huomiota tilan ahtaus- sekä liikkumisrajoituksiin. Raskaat laitteet ja kemikaalit ovat todella hankalia liikuteltavia ja tuovat mukanaan turvallisuusriskejä. Käyttäjien on oltava tietoisia ympäristöstään ja toisistaan välttääkseen yhteentörmäyksiä tai muita mahdollisia vaaratilanteita.

Myllypuron kampuksella ei ole varastointitiloja, mikä on johtanut tilanteeseen, jossa käytäville ja virheellisiin tiloihin on varastoitu tavaraa, luoden esteitä ja hankaloittaen liikkumista. Lisäksi kellaritiloissa on muita tiloja, jotka on otettu käyttöön eri tutkinto-ohjelmien työ- ja oppitiloina. Kampuskeittiö ja sen henkilökunta käyttävät myös näitä tiloja, sekä yhteisiä että omia. Kellarissa on siis monenlaista toimintaa, ja on tärkeää pyrkiä pitämään käytävät mahdollisimman tyhjinä, jotta esteetön liikkuminen, yleinen turvallisuus ja hätätilanteissa toimiminen olisivat mahdollisia.

Toinen merkittävä turvallisuusnäkökohta Laboratoriossa liikkumiseen liittyen on kemikaalien käsittely ja varastointi alueet. Rakennustekniikan laboratorioissa käytetään erilaisia kemikaaleja, jotka voivat olla vaarallisia, jos niitä käsitellään väärin. Tästä syystä betonilaboratorion liikkumisalueet on oltava sen mukaisia, että käyttäjät, jotka eivät ole tekemisissä kemikaalin kanssa ei joudu liikkumaan niin sanotun kemikaali alueen lähistöllä. Nämä samat ”kulkureittiohjeet” koskevat myös muihin työpisteisiin. [11.]

Turvallisuus- ja opastusasioita on tärkeää painottaa yhteisöllisesti. Käyttäjien välillä on tärkeää vahvistaa keskinäistä vastuullisuutta ja huolehtia toisistaan. On tärkeää rakentaa turvallisuuskulttuurin luominen, jossa kaikki käyttäjät ovat tietoisia ja huolehtivat toistensa turvallisuudesta laboratoriossa. Opastus, koulutus ja

yhteisöllinen tietoisuus ovat avainasemassa, kun pyritään varmistamaan, että betonilaboratoriot ovat turvallisia paikkoja, joissa käyttäjät voivat työskennellä tehokkaasti ja luottavaisin mielin. [12.]

9 Johtopäätökset

Työn tavoitteena oli arvioida Metropolia Ammattikorkeakoulun rakennustekniikan laboratorion nykyistä turvallisuusohjeistusta. Työ käsitteli laboratorion toimintaa ja käyttäjien turvallisuutta, joiden varmistamiseksi tarvitaan asianmukaista ja selkeää turvallisuusohjeistusta.

Keskeiset tutkittavat seikat liittyivät nykyisiin turvallisuusohjeisiin, kattavan perehdytyksen tarjoamiseen, tarvittavien turvallisuusvarusteiden käyttöön ja valvontajärjestelmien parantamiseen. Tutkimus hyödyntää systemaattista arviointia perustuen käytännön havaintoihin ja vertailuihin Myyrmäen kampuksen laboratorioon sekä alan muihin turvallisuuskäytäntöihin. Tutkimuksen tuloksena pyritään luomaan ymmärrystä laboratorion turvallisuusohjeistuksen nykytilasta, esittämään toimenpide-ehdotuksia ja laatimaan ohjeistus PowerPoint-muodossa Metropolialle.

Opinnäytetyön pohjalta korostetaan myös laadunhallintajärjestelmän ja turvallisuusohjeistuksen roolia organisaatiossa. Turvallisuusohjeet ovat olennainen osa organisaation turvallisuutta, tarjoten selkeät ohjeet erilaisissa tilanteissa toimimiseen. Turvallisuuden edistämiseksi laadittiin riskienhallinnan taulukko, jossa käsiteltiin erilaisia riskejä, niiden seurauksia, todennäköisyyksiä ja suunniteltuja toimenpiteitä. Pölynhallinnan ja ilmanlaadun valvonnan osalta keskityttiin rakennustekniikan laboratorion erityispiirteisiin, tarkastellen pölyn vaikutuksia ja tarvittavia toimenpiteitä sen hallintaan. Lisäksi käsiteltiin laboratorion koneiden ja laitteiden käyttöä, kiinnittäen erityistä huomiota turvallisuuteen ja laitteiden asianmukaiseen käyttöön. Laboratoriossa otettiin käyttöön hiekkapuhalluskaappi, ja sen osalta on välttämätöntä laatia kattavat käyttö- ja huolto-ohjeet varmistaksemme asianmukaisen käytön ja laitteen pitkäaikaisen tehokkuuden.

Yhteenvedona opinnäytetyö tarjoaa konkreettisia suosituksia turvallisuuskäytäntöjen parantamiseksi laboratoriossa ja korostaa turvallisuuskulttuurin roolia. Tavoitteena on edistää turvallista ja tehokasta toimintaa Metropolian rakennustekniikan laboratorioissa.

Lähteet

- [1.] YIT:n Metropolian hanke: <https://www.yit.fi/projektit/metropolia-ammattikorkeakoulu>
- [2.] Metropolian verkkosivu: <https://www.metropolia.fi/fi/metropoliasta/kampukset/myllypuro>
- [3.] Laboratorioon perehtyminen: <https://www.valtiolla.fi/hanke/laboratoriotoimintojen-yhtenainen-perehdytysaineisto-ja-toimintatapojen-yhtenaistaminen-labpere/>
- [4.] Rakennusalan toimihenkilöiden työehtosopimus: https://proliitto.fi/sites/default/files/2023-05/RakennusalanToimihenkilöTES_2023%E2%80%932025_netiversio.pdf
- [5.] Turvallisuuden esittely laboratorioissa: <https://www.storyboardthat.com/fi/articles/e/lab-turvallisuus#>
- [6.] Finlex 2012, turvallisuuslain määräykset: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>
- [7.] Henkilösuojamiin liittyvät lainsäädäntö: <https://www.ttl.fi/teemat/tyoturveys/henkilonsuojaimet/henkilonsuojaimiin-liittyva-lainsaadanto>
- [8.] Valtioneuvoston asetus henkilösuojainten vallinnasta: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2021/20210427>
- [9.] CE-merkintä: <https://www.tunstall.fi/tietosuojalauseke/sertifikaatit/>
- [10.] Työsuojelun ohjeet ensiapukaapin sijoituksesta: <https://tyosuojelu.fi/tyoterveys-ja-tapaturmat/ensiapuvalmius/ensiapuvarustus>

- [11.] Liikkumisen vaarat laboratoriossa: http://virtuaali.tkk.fi/fi/orgaaninenke-mia/labraopas/tyotavat_turv/turvallisuusohjeet_turvallisuus.htm
- [12.] Turvallinen työpaikka: <https://opastus.fi/turvallisuusperehdytys/>
- [13.] ISO 9001 Laadunhallinta: <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suositut-standardit/iso-9001-laadunhallinta/>
- [14.] Työterveyshuollon ohjeet: <https://www.ttl.fi/teemat/tyoterveys/tyoterveyshuolto/tyopaikkaselvitykset>
- [15.] Finlex 2002, turvallisuuslain ohjeet riskien arvioinnissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L2P10>
- [16.] Metropolian kampuksen CO2-pitoisuuksien mittaaminen ja lämpötilojen seuraaminen: <https://empathicbuilding.com/login>
- [17.] Lean-johtaminen: <https://www.leansixsigmakoulutus.fi/blogit/254-lean-joh-taja-mit%C3%A4-tehd%C3%A4-kun-lean-ei-toimi.html>
- [18.] NCC:n perehdytys: <https://www.ncc.fi/mybcc/tyoturvallisuus-ja-terveys/ty-omailta-kaytettavat-varusteet/>
- [19.] Terveyslaitoksen ohjeet pölynhallinnassa: <https://www.ttl.fi/ajankoh-taista/uutinen/puutuotteiden-valmistaja-tee-terveysteko-ja-valta-paineilman-kayttoa-puhdistuksessa>
- [20.] Perehdytyksen opastaminen: <https://ttk.fi/tyoturvallisuus/vastuut-ja-velvoit-teet/tyonantajan-yleiset-velvollisuudet/perehdyttaminen-ja-tyonopastus/>

