



Metropolia

Joona Toivanen

Työturvallisuus ja jätteiden käsittely opetuslaboratoriossa

SFS EN-ISO 15189 –standardiin perustuva laatu-
käsikirja

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalytiikka

Bioanalytiikka, päivätoteutus

Opinnäytetyö

30.3.2023

Tekijä	Joona Toivanen
Otsikko	Työturvallisuus ja jätteiden käsittely opetuslaboratoriossa – SFS EN-ISO 15189 –standardiin perustuva laatukäsikirja
Sivumäärä	4 sivua
Aika	30.03.2023
Tutkinto	Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto
Tutkinto-ohjelma	Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	yliopettaja Riitta Lumme
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia kirjalliset ohjeet kliinisen laboratorion työturvallisuutta ja jätehuoltoa koskien. Ohjeet laadittiin osaksi laatukäsikirjaa, joka tulee ohjaamaan Metropolia Ammattikorkeakoulun HyMy-kylässä tapahtuvaa laboratoriotointia. Kliinisen laboratorion työturvallisuuden ja jätehuollon järjestämistä ohjaavat kansainväliset standardit ja Suomen lainsäädäntö, joiden pohjalta kirjalliset ohjeet laadittiin. Opinnäytetyö toteutettiin toiminallisena opinnäytetyönä. Opinnäytetyön teoreettinen osuus toteutettiin syksyn 2022 ja kevään 2023 aikana, ja opinnäytetyön tuotos keväällä 2023. Tiedonhaussa hyödynnettiin sosiaali- ja terveysalan tietokantoja sekä alan kirjallisuutta. Ajantasainen lainsäädäntö tarkistettiin Finlex-tietokannasta. Ohjeet laadittiin SFS-EN ISO 15189 ja SFS-ISO 15190 –standardeihin ja Suomen lainsäädäntöön pohjautuen. Ohjeet laadittiin Metropolian valmiiseen laatukäsikirjan runkoon. Ohjeissa käsitellään esimerkiksi jätteiden käsittelyä, ergonomiaa, toimintaa neulanpistotapaturmissa, käsihygieniaa ja laboratorion laitteiden turvallista käsittelyä. Ohjeet altistettiin ulkopuoliselle arvioinnille lähettämälle ne luettavaksi opiskelijoille ja tulevan laboratorion toiminnasta vastaavalle opettajalle. Saadun palautteen perusteella ohjeisiin tehtiin joitakin muutoksia. Yleisesti ohjeet koettiin selkeiksi ja ytimekkäiksi. Jatkossa ohjeita voitaisiin kehittää selkeämmiksi esimerkiksi hyödyntämällä niissä kuvia. Koska ohjeissa ei käydä läpi kaikkia mahdollisia kliinisen laboratorion työturvallisuutta ja jätehuoltoa koskevia aiheita, joudutaan käsikirjaa täydentämään tulevaisuudessa, mikäli laboratorion toiminta laajenee.</p>	
Avainsanat	työturvallisuus, jätehuolto, laatukäsikirja

Author	Joona Toivanen
Title	Occupational Safety and Waste Management in a Clinical Laboratory – Quality Manual Based on SFS EN-ISO 15189
Number of Pages	40 pages
Date	30 March 2023
Degree	Bachelor of Healthcare
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Instructors	Riitta Lumme, Principal Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to compose a written guide for the management of occupational safety and waste disposal in a clinical laboratory. This guide will be part of the quality manual of a clinical laboratory set in Metropolia University of Applied Sciences' HyMy-village learning environment.</p> <p>The requirements for organizing the occupational safety and waste management in a clinical laboratory setting are set forth in international standards and Finnish legislation which the written guide is based on.</p> <p>The theory for this practice-based thesis was gathered from different databases during autumn 2022 and spring 2023. The up-to-date legislation was checked from the online database Finlex.</p> <p>The written guide, based on the international standards SFS-EN ISO 15189 and SFS-ISO 15190 and Finnish legislation, was produced during spring 2023. A quality manual template provided by Metropolia University of Applied Sciences was used for the written guide. Some of the topics covered in the quality manual are waste management, ergonomics, needlestick injuries, hand hygiene and safe handling of laboratory equipment.</p> <p>After the initial drafting, the guide was subjected to outside evaluation and sent to a selected group of students and the teacher responsible for the management of the upcoming laboratory. Based on the feedback, some changes were made to the written guide. The written guide was praised for its succinctness and understandability. In the future, the written instructions could be supplemented with pictures to make them more easily understandable and to help internalize them. Since not every possible topic concerning occupational safety and waste management in a clinical laboratory was covered in this thesis, the written guide will have to be amended if the laboratory activities diversify in the future.</p>	
Keywords	occupational safety, waste management, quality manual

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	1
3	Laadun merkitys kliinisessä laboratoriossa	2
3.1	Pätevyden osoittaminen kliinisessä laboratoriossa	3
3.2	Standardit SFS-EN ISO 15189 ja SFS ISO 15190	5
3.3	Laatukäsikirja	6
4	Työturvallisuus ja jätteiden käsittely kliinisessä laboratoriossa	7
4.1	Työturvallisuus	7
4.1.1	Työturvallisuuslaki	8
4.1.2	Biologiset vaaratekijät	10
4.1.3	Työtapaturma ja ammattitautilaki	12
4.2	Jätehuolto	12
4.2.1	Jätelaki ja asetus	13
4.2.2	Vaarallinen jäte	14
5	Työturvallisuuden ja jätehuollon haasteet kliinisessä laboratoriossa	15
5.1	Infektoriski	15
5.2	Neulanpisto- ja veritapaturmat	19
5.3	Ergonomia	21
5.4	Vaaralliset kemikaalit	23
5.5	Jätehuolto ja kestävä kehitys	25
6	Opinnäytetyön toteutus	25
6.1	Toimintaympäristö	26
6.2	Opinnäytetyön tuotos	28
7	Pohdinta	30
7.1	Tuotoksen tarkastelu	30
7.2	Eettisyys ja luotettavuus	32
7.3	Tuotoksen hyödyntäminen ja kehitysehdotukset	33
7.4	Ammatillinen kehittyminen	33
	Lähteet	34

1 Johdanto

Laatu on ollut ihmisten pohdinnan aiheena läpi historian, ja sille on annettu toisistaan poikkeavia merkityssisältöjä riippuen siitä, mistä näkökulmasta laatukäsitettä on tarkasteltu. Näkemyksestä riippumatta laadun on kuitenkin pohjimmiltaan ajateltu tarkoittavan tarkasteltavan kohteen jotakin ominaisuutta ja eritoten hyvyyttä. (Anttila & Jussila 2016.) Myös kielitoimiston sanakirja antaa laadulle ensisijaiseksi merkitykseksi ominaisuuden, luonteen, olemuksen, kvaliteetin (Kotus 2021). ISO 9000 standardin määritelmän mukaan laatua painottamalla organisaatio luo asenteita, toimintoja ja prosesseja, jotka luovat arvoa asiakkaiden ja muiden sidosryhmien tarpeet ja odotukset täyttämällä. Standardin mukaan palvelun laatu määräytyy sen mukaan, mikä on sen kyky täyttää asiakkaan vaatimukset ja mikä on sen tarkoitettu ja tahaton vaikutus sidosryhmiin. (SFS 2015: 6.)

Metropolian Myllypuron kampuksen yhteydessä toimivassa HyMy-kylässä opiskelijat pääsevät harjoittelemaan käytännön osaamistaan oikeiden asiakkaiden kanssa moniammatillisessa ympäristössä. HyMy-kylässä aloitetaan laboratoriopalveluiden tarjonta, minkä myötä myös bioanalytiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat pääsevät soveltamaan koulutuksen aikana oppimiaan taitoja käytännössä. Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia HyMy-kylässä toimintansa aloittavan laboratorion käyttöön tulevaan, SFS-EN ISO 15189 –standardiin perustuvaan laatu- ja toimintakäsikirjaan työturvallisuutta ja jätehuoltoa koskevat osiot. Käsikirja tulee ohjaamaan opiskelijoiden ja ohjaajien toimintaa ja luomaan edellytykset laadukkaalle laboratoriotoiminnalle Myllypuron kampuksella.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia HyMy-kylässä toimintansa aloittavalle laboratoriolle SFS-EN ISO 15189 –standardiin perustuvaan laatukäsikirjaan työturvallisuutta ja jätehuoltoa koskeva osio SFS-EN ISO 15189 –standardin vaatimuksia vastaaviksi. Lääketieteellisten laboratorioden laatu- ja pätevyysvaatimukset on esitetty standardissa huomioiden eri maiden omat säännökset ja vaatimukset laboratoriotoiminnalle. (SFS 2022: 5.) Opinnäytetyön tuotos tulee seuraamaan myös SFS-ISO 15190 –standardia, joka asettaa ohjeita ja vaatimuksia turvallisen työympäristön järjestämiseksi kliinisessä laboratoriossa (SFS 2021: 5.) Käsikirja tehdään Metropolian valmiille pohjalle

sähköiseen muotoon, jolloin se on helposti saatavilla ajasta ja paikasta riippumatta sekä tarpeen tullen muokattavissa.

SFS-EN ISO 15189 –standardissa määritellään lääketieteellisten laboratorioiden pätevyys- ja laatuvaatimukset, ja se kattaa kaikki laboratoriopalvelut, mukaan lukien potilaiden sekä henkilöstön tarpeet ja turvallisuuden. Standardia suositellaan käytettäväksi myös kliinisessä fysiologiassa, kuvantamisessa sekä lääketieteellisen fysiikan tutkimuksissa. Laboratorion täyttäessä standardin vaatimukset, sen tuottamia tuloksia voidaan pitää teknisesti pätevinä. (SFS 2022: 5.)

Laatu- ja toimintakäsikirjan perustuessa SFS-EN ISO 15189 –standardiin varmistetaan, että työskentely, oppiminen ja asiakkaiden saama palvelu HyMy-kylässä on luotettavaa ja laadukasta. Sähköinen käsikirja antaa käyttäjille ajasta ja paikasta riippumaton väli-
neen perehtymiseen ja toimintaan sekä kokoaa yhteen ohjeistukset. Koska käsikirja tulee ohjaamaan laboratorion päivittäistä toimintaa, on ohjeet laadittava niin, että ne ovat helposti ymmärrettävissä. Hyvällä ohjeella on kolme tunnistettavaa piirrettä: siinä käytetään käskymuotoa, tunnistetaan ohjattavan toiminnan olennaiset tiedot ja vaiheet sekä esitetään ohjeet helposti hahmottuvassa muodossa (Kotus.). Laatu- ja toimintakäsikirja laadittiin tätä yksinkertaista ohjetta noudattaen.

3 Laadun merkitys kliinisessä laboratoriossa

Kliiniset laboratoriot vastaavat laboratoriotutkimuksista, joiden tulosten perusteella hoitavat yksiköt diagnosoivat sairauksia ja suunnittelevat potilaan hoitoa. Kliiniset laboratoriot voivat olla pieniä terveyskeskuksissa tai yksityisten lääkäriasemien yhteydessä toimivia yksiköitä tai suurempia, usein sairaaloiden yhteydessä toimivia keskuslaboratorioita. Laboratoriot voidaan luokitella myös niiden erikoisalan perusteella esimerkiksi hematologian, mikrobiologian tai patologian laboratorioihin. (Bayot & Brannan & Naidoo 2021.) Toisen maailmansodan jälkeinen tekninen kehitys, kuten automatisaatio ja tietotekniikka, on yhdessä laatuajattelun vahvistumisen kanssa parantanut laboratoriotulosten ja -toiminnan laatua merkittävästi. Analytiikan laadun parantumisen myötä huomiota kiinnitetään nykyisin pre- ja postanalyttisten virheiden vaikutukseen laboratoriotuloksiin ja potilaan hoitoon. (Plebani 2017: 101–104.)

Jopa 70% potilaiden hoitoa koskevista päätöksistä perustuu laboratoriotuloksiin, minkä vuoksi laatutoiminnan merkitys korostuu laboratoriossa (Molinaro ym. 2012). Saadut tulokset ovat luotettavampia, kun työtavat standardisoidaan yhteneväisiksi. (Njoroge & Nichols. 2014.) Laadukkaaseen toimintaan kliinistä laboratoriota velvoittaa myös terveydenhuoltolaki, jonka mukaan terveydenhuollon toiminta on järjestettävä näyttöön ja hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin perustuen. Lisäksi terveydenhuollon toiminnan on oltava laadukasta, turvallista ja asianmukaisesti toteutettua. (Terveydenhuoltolaki 1326/2010 §8.) Laadukkaalla toiminnalla on paitsi tutkimustulosten myös kustannusten ja asiakastyytyvyyden kannalta suuri merkitys. Esimerkiksi kenialaisessa mikrobiologian laboratoriossa laadunhallintajärjestelmän käyttöönotto vähensi elatusaineiden kontaminaatiota ja tehosti tarvikkeiden käyttöä, mikä vähensi jätteistä syntyviä kustannuksia merkittävästi. (Musau ym. 2015.) Saksassa kartoitettiin kansallisen vertailulaboratorion toimintaa ja suunniteltiin toiminta pohjautuen ISO 15189 –standardiin. Toiminnan muutosten myötä elatusaineiden ja negatiivisten kontrollien kontaminoituminen vähenivät. Käytössä ollut värjäysmenetelmä vaihdettiin, jolloin värjäysartefaktan määrä laseilla väheni, ja positiivisia näytteitä tunnistettiin enemmän. Alkukartoituksen myötä laboratorioon tehtiin myös rakenteellisia muutoksia vastaamaan eristystaso III:a sekä laadittiin jätehuoltosuunnitelma. (Homolka ym. 2019.)

3.1 Pätevyyden osoittaminen kliinisessä laboratoriossa

Laboratorion laatutoimintaa ohjaavat standardit. Suomen Standardisoimisliiton mukaan standardi tarkoittaa tuotteen tai palvelun ominaisuuksista ja vaatimuksista tehtyä kirjallista julkaisua. Standardisoinnilla tarkoitetaan asiantuntijoiden yhteistyötä laadittaessa kirjallisia yhteisiä toimintatapoja, minkä tuloksena syntyy standardeja. Standardeilla on jokaisella oma tunnus, ja niiden rakenne pysyy aina samanlaisena. Esipuheessa ja johdannossa taustoitetaan standardia, käyttöalue- ja kohderyhmäosassa kerrotaan standardin käyttäjät ja hyödynsaajat, sovelluskohteet ja määritellään standardissa käytetyt termit. Standardin varsinaista sisältöä ovat tarkat vaatimukset ja ohjeet aiheesta. Standardien ajantasaisuudesta huolehditaan arvioinnilla, jonka perusteella standardia päivitetään, jatketaan sen voimassaoloaikaa tai standardi kumotaan. Arviointi suoritetaan vähintään viiden vuoden välein. Standardeja käytetään, kun halutaan varmistaa toiminnan laatu ja turvallisuus, kuvailtaessa valmistetun tuotteen ominaisuuksia tai hankittavan tuotteen vaatimuksia sekä viranomaistoiminnassa, kun halutaan viitata lakeihin ja vaatimuksiin nopeasti ja helposti. (SFSa.)

The International Organization for Standardization (jäljempänä ISO) on kansainvälinen järjestö, johon kuuluu kansallisia järjestöjä ympäri maailman. ISO:n tekniset komiteat laativat standardeja yhteistyössä kansallisten ja kansainvälisten järjestöjen ja toimijoiden sekä valtiollisten ja ei-valtiollisten järjestöjen kanssa. ISO työskentelee yhdessä myös The International Electrotechnical Commission'n (IEC) kanssa elektroniikkaan liittyvien standardien parissa. Standardien laatiminen on laaja prosessi. Tekniset komiteat valmistelevat standardit ja toimittavat ne jäsenjärjestöille. Järjestöt äänestävät standardin hyväksynnästä, ja julkaisemiseen kansainvälisenä standardina vaaditaan vähintään 75 % kannatus. (ISO 2012.) Suomen Standardisointiliitto SFS ry vastaa standardisoinnista Suomessa koordinoimalla standardisointityötä ja vahvistamalla kansalliset standardit SFS-tunnuksella. Käytännön työ tapahtuu SFS:n ja eri toimialayhteisöjen standardisointiryhmissä. SFS toimii yhteistyössä eurooppalaisen standardisointijärjestö CEN:n ja ISO:n kanssa. Suomessa voimassa olevista standardeista 97 % on kansainvälisiä. Tarpeen vaatiessa standardeja laaditaan pelkästään Suomessa käytettäväksi. (SFSb.)

Kliinisen laboratorion laatua arvioidaan akkreditoinnilla tai sertifiointilla. Akkreditointi tarkoittaa pätevyyden toteamista. Se on kansainvälisiin kriteereihin perustuva menettelytapa, jonka avulla toimijan pätevyys ja sen antamien todistusten uskottavuus voidaan luotettavasti todeta. Akkreditointipäätöstä edeltävässä arviointiprosessissa osoitetaan, että toimija täyttää akkreditointivaatimuksena olevassa standardissa kuvatut vaatimukset esitetyllä pätevyysalueella. Tulosten oikeellisuus ja vertailukelpoisuus on voitava osoittaa. Akkreditointi viestii asiakkaille toiminnan pätevyydestä, luotettavuudesta ja uskottavuudesta, ja sillä voidaan täyttää viranomaisten asettamat vaatimukset pätevyyden osoitukselle, jolloin toiminta kyseisellä alueella mahdollistuu. Toiminnan avoimuusperiaatteen mukaisesti akkreditointipäätökset ovat julkisia. (FINAS 2021a.) Suomessa akkreditointipalveluja tarjoaa Työ- ja elinkeinoministeriön alainen FINAS, jonka toiminnan riippumattomuus on varmistettu Tukesia koskevalla lainsäädännöllä (FINAS 2021b). Suomessa kliinisistä laboratorioista 95 % on akkreditoituja, mikä on huomattavan suuri osuus muihin Euroopan maihin nähden. Akkreditointia koskevat käytännöt kuitenkin vaihtelevat valtioiden välillä. Toisin kuin Suomessa, monissa maissa akkreditoinnin piiriin kuuluu myös postanalyttinen laboratoriotulosten tulkinta. Suomessa, kuten myös Ruotsissa, on akkreditoitujen laboratorioiden absoluuttinen määrä myös hyvin pieni moniin muihin Euroopan maihin nähden, mikä selittyy muun muassa laboratoriotuotojen keskittymisellä suurille toimijoille. (Boursie ym. 2015.)

Myös sertifiointin tarkoituksena on osoittaa määriteltyjen, useimmiten kansainvälisiin standardeihin perustuvien, vaatimusten täyttyminen. Sertifiointissa erotetaan kolme pääsektoria: järjestelmä-, tuote- ja henkilöstösertifiointi. Sertifiointilla organisaatio lisää luottamusta tuotteitaan ja palveluitaan kohtaan sekä luottamusta yhteistyökumppaneiden ja toimitusketjun toimittajien välillä. Merkittävin ero akkreditoinnin ja sertifiointin välillä on se, että sertifiointissa arvioidaan ainoastaan johtamisjärjestelmän vaatimusten täyttymistä, kun taas akkreditointia hakevan organisaation teknisen toiminnankin on täytettävä asetetut pätevyysvaatimukset. (Harjuoja 2015.) Lisäksi sertifikaatteja myöntäviä toimijoita voi olla useita, kun taas akkreditointia harjoittaa kussakin maassa vain yksi, auktorisoitu toimija (Zima 2017).

Akkreditointiprosessiin valmistautuminen ja pätevyyden ylläpito on aikaa ja resursseja vievää sekä kustannuksia lisäävää. Akkreditointi tuo organisaatiolle kuitenkin runsaasti etuja. Se lisää toiminnan avoimuutta ja asiakkaiden luottamusta, parantaa laboratorion oikeusturvaa, vähentää virheitä ja yksinkertaistaa korjaaviin toimenpiteisiin tähtäävää prosessia. Lisäksi akkreditoinnilla varmistetaan käytettyjen välineiden oikea kalibrointi ja huolto sekä käytettyjen menetelmien soveltuvuus. (Kleymann-Hilmes & Brünschwitz & Müller 2022.)

3.2 Standardit SFS-EN ISO 15189 ja SFS-ISO 15190

Standardi SFS-EN ISO 15189 ohjaa kliinisten laboratorioiden laadunvarmistusta tukevia toimia. Osa laboratorion laadunvarmistusta ja toiminnan kehittämistä on poikkeamien seuranta ja korjaavat toimenpiteet. Standardin SFS-EN ISO 15189 mukaan poikkeamalla tarkoitetaan vaatimuksen täyttymättä jäämistä. Standardin mukaisesti laboratoriolle tulee olla dokumentoidut menettelyt poikkeamien tunnistamiseen ja hallintaan. Laboratorion on määriteltävä toimenpiteet, joiden avulla poikkeamien syyt selvitetään ja poistetaan, jotta vastaavanlaisia poikkeamia ei sattuisi vastaisuudessa. (SFS 2022: 43.) Laboratorion laatua ylläpidetään myös sisäisillä ja ulkoisilla auditoinneilla ja laatuindikaattoreilla. Sisäisillä auditoinneilla varmistetaan, että laadunhallintajärjestelmän kaikki toiminnot ovat standardin mukaisia ja että ne toteutetaan käytännössä. Auditointia suorittamaan valitaan henkilö, joka on perehdytetty arvioimaan laadunhallintajärjestelmän johtamiseen liittyvien ja teknisten prosessien suorituskykyä. Osa sisäistä

laadunhallintaa ovat myös laboratorion itsensä määrittelemät laatuindikaattorit. Laatuindikaattoreina voivat toimia esimerkiksi hylättyjen näytteiden määrä, tulosten vastaamiseen kulunut aika tai korjattujen vastausten määrä. (SFS 2022: 43–44.)

SFS-ISO 15190 –standardi ohjaa klinisen laboratorion turvallisen työympäristön järjestämisessä. Standardi määrittelee laboratorion turvallisuudesta vastaavan henkilön tehtäviä ja vastuita. Turvallisuudesta vastaavan henkilön on huolehdittava siitä, että työntekijät puolestaan toimivat vastuullisesti oman ja muiden työtovereiden turvallisuuden huomioiden. (SFS 2021: viii.) Luvut 4–6 käsittelevät laboratorion tilojen suunnittelua, turvallisuusohjelman laatimista, turvallisuusvastaavan tehtäviä, turvallisuuskoulutuksia ja riskienhallintaa. Luvut 7–9 antavat ohjeita biologisten, kemiallisten ja fysikaalisten turvallisuustekijöiden aiheuttamien riskien torjumiseen ja vähentämiseen. Poikkeustilanteisiin ja tulipaloon liittyviä riskejä käsitellään luvuissa 10–11. Lisäksi standardissa käsitellään henkilökohtaiseen hygieniaan, henkilösuojainten käyttöön, ergonomiaan, vaarallisten aineiden kuljetukseen ja jätteiden hävittämiseen liittyviä kysymyksiä.

SFS-ISO 15190 –standardin ohjeet ovat pitkälti yhteneväiset sen kanssa, mitä Suomen lainsäädäntö asiasta määrittelee. Tämän vuoksi standardia ei käsitellä tässä sen yksityiskohtaisemmin, vaan työturvallisuutta ja jätehuoltoa tarkastellaan lähemmin luvussa 4.

3.3 Laatukäsikirja

Laatukäsikirja on organisaation laatujärjestelmän tiivistetty kuvaus, johon on koottu keskeinen toimintaa ohjaava dokumentaatio. Se parantaa toiminnan läpinäkyvyyttä ja auttaa hahmottamaan organisaation kokonaisuutena. Laatukäsikirja ohjaa päivittäistä toimintaa, ja siitä löytyy yhteenveto laatujärjestelmän asiakirjoista sekä toimintaohjeet. Laatukäsikirja tukee myös uusien opiskelijoiden ja työntekijöiden perehdytystä. Näin varmistetaan, että perehdytettävät saavat saman tietopaketin eri aikoina ja paikoissa. (Komulainen 2005: 10–11.)

Hyvä laatukäsikirja antaa kattavan kuvan organisaation toiminnasta ja auttaa ymmärtämään sitä kokonaisuutena. Hyvin tehty laatukäsikirja palvelee pitkään eikä sitä tarvitse päivittää usein. Sähköisessä muodossa laatukäsikirja on helppokäyttöinen ja sen päivittäminen tarpeen niin vaatiessa helpottuu. (Lecklin 2006: 32.)

Laatukäsikirja dokumentoi laboratorion laatupolitiikan, laadunhallintajärjestelmän soveltamisalan, laboratorion organisaation ja johdon roolin. Laboratorion henkilökunnalla tulee olla pääsy laatukäsikirjaan ja siinä viitattuihin asiakirjoihin, ja henkilökuntaa on neuvottava käsikirjan ja asiakirjojen käytössä ja soveltamisessa. (SFS 2022: 14–15.)

Laatukäsikirja voi toimia myös organisaation omavalvontasuunnitelman osana. Omavalvontasuunnitelmalla tarkoitetaan asiakirjaa, johon kirjataan kaikki keskeiset toimenpiteet, joilla palvelun tuottaja valvoo toimintayksikköään, henkilökunnan toimintaa ja tuotettujen palvelujen laatua. Omavalvontasuunnitelma sisältää kaikki ne toiminta- ja menettelyohjeet, joilla yhtenäinen käytäntö toteutuu kaikissa palveluketjun vaiheissa. Omavalvontasuunnitelmassa tuodaan ilmi menettelytavat riskien ja laadullisten puutteiden ennaltaehkäisemiseksi ja korjaamiseksi sekä terveydenhuollon ammattihenkilöiden osaamisen varmistamiseksi. (Valvira 2015.) Vaatimus omavalvontasuunnitelmasta perustuu lakiin yksityisestä terveydenhuollosta (152/1990 §6).

4 Työturvallisuus ja jätteiden käsittely kliinisessä laboratoriossa

Kliinisen laboratorion työturvallisuuden toteutumista ja kehitystyötä sekä jätehuollon järjestämistä ohjaavat Suomessa lait ja asetukset. Tässä luvussa tarkastellaan työturvallisuuden ja jätehuollon käsitteitä, niiden merkitystä sekä aiheeseen liittyvää keskeisintä kliinisen laboratorion toimintaan vaikuttavaa lainsäädäntöä.

4.1 Työturvallisuus

Työturvallisuuden jatkuvassa kehittämisessä asioita huomioidaan ennakoivasti eikä vain silloin, kun jotain ikävää on jo tapahtunut. Toimivien käytäntöjen lisäksi työpaikalla tarvitaan luottamuksellista ilmapiiriä, joka mahdollistaa ongelmien esiin tuomisen. Asioiden avoin ja yhteinen käsittely on vaikuttavan turvallisuustoiminnan lähtökohta. (Työterveyslaitos.) Vaaratilanteiden arvioimisella ja työtapojen muutoksilla minimoidaan laboratoriossa tapahtuvat vaaratilanteet ja parannetaan niin työ- kuin potilasturvallisuutta. Työntekijän terveyden ja turvallisuuden suojeleminen on vahvistettu EU:n perussopimuksissa

ja perusoikeuskirjassa. Terveellisten ja turvallisten työolojen katsotaan olevan tuottavan työvoiman edellytys. (Euroopan komissio 2021: 1.) Työterveyttä ja -turvallisuutta edistävät toimenpiteet ovat osaltaan vaikuttaneet siihen, että esimerkiksi kuolemaan johtaneiden työtapaturmien määrä on EU:ssa vähentynyt noin 70 % vuosina 1994–2018. Työntekijöiden terveyden ja hyvinvoinnin lisäksi korkeatasoiselle työsuojelulle on myös vahvat taloudelliset perusteet, sillä työtapaturmien ja työperäisten sairauksien kustannukset ovat EU:n alueella vuosittain noin 3,3 % bruttokansantuotteesta. Tehokas työterveys ja -turvallisuus vähentää myös terveydenhuoltokustannuksia ja muita yhteiskunnalle koituvia rasitteita. (Euroopan komissio 2021: 2.)

Suomessa kliinisten laboratorioiden työturvallisuudesta säädetään Työturvallisuuslailla, Työtapaturma- ja ammattitautilailla sekä Valtioneuvoston asetuksella työntekijöiden suojelemiseksi biologisista tekijöistä aiheutuvilta vaaroilta. Työturvallisuuslain (738/2002) tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä työntekijöille aiheutuvia terveyshaittoja (Työturvallisuuslaki 738/2002 §1). Lakia sovelletaan §2 nojalla työsopimuksen perusteella tehtävään työhön sekä virkasuhteessa tai siihen verrattavassa julkisoikeudellisessa palvelussuhteessa tehtävään työhön. Lain soveltamisalaan kuuluvat työhön koulutusta suorittavat opiskelijat §4 perusteella.

4.1.1 Työturvallisuuslaki

Työnantaja on lain nojalla velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava työolosuhteiden parantamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Näitä toimenpiteitä ovat vaara- ja haittatekijöiden syntymisen estäminen, poistaminen ja tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittämisen huomioonottaminen. Työnantaja on velvoitettu laatimaan turvallisuuden ja terveellisyiden edistämiseksi työsuojelun toimintaohjelma, josta johdetut tavoitteet on otettava huomioon työpaikan kehittämistoiminnassa ja suunnittelussa. (Työturvallisuuslaki 738/2002 §8, §9.) Työnantaja on §10 nojalla työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen selvitettävä ja tunnistettava riittävän selkeästi työstä, työtilasta, -ympäristöstä ja -olosuhteista aiheutuvat vaaratekijät sekä arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvalli-

suudelle, mikäli ne eivät ole poistettavissa. Työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava työntekijän riittävästä perehdytyksestä, opetuksesta ja ohjauksesta työtehtäviin (Työturvallisuuslaki 738/2002 §14). Työnantajan on myös annettava työntekijöiden käyttöön erikseen säädetyt vaatimusten mukaiset henkilösuojaimet (Työturvallisuuslaki 738/2002 §15). Työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden ja muiden työpaikalla olevien henkilöiden ensiavun järjestämisestä. Työntekijöille on annettava ohjeet ensiaputoimenpiteistä, joihin on ryhdyttävä tapaturman tai sairastumisen sattuessa. (Työturvallisuuslaki 738/2002 §46.)

Työntekijän on puolestaan työssään noudatettava työnantajan antamia määräyksiä ja ohjeita, työolosuhteiden edellyttämää turvallisuuden ja terveellisuuden ylläpitämiseksi vaadittua järjestystä, siisteyttä, huolellisuutta ja varovaisuutta. Työntekijän on myös kokemuksensa, saamansa ohjauksen ja osaamisen mukaisesti huolehdittava niin omasta kuin muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. (Työturvallisuuslaki 738/2002 §18).

Lain nojalla työpisteen rakenteet ja käytettävät työvälineet on valittava, mitoitettava ja sijoitettava työn luonne ja työntekijän edellytykset huomioiden ergonomisesti asianmukaisella tavalla. Tämä tarkoittaa, että niiden tulee olla mahdollisuuksien mukaan säädettävissä ja järjestettävissä sekä käyttöominauksiltaan sellaisia, ettei työnteosta aiheudu työntekijän terveydelle haitallista tai vaarallista kuormitusta. Työntekijällä on oltava riittävästi tilaa työn tekemiseen ja mahdollisuus työasennon vaihteluun. Työtä on voitava keventää tarvittaessa apuvälinein. Käsien tehtävät nostot ja siirrot on voitava tehdä mahdollisimman turvallisesti ja toistorasituksesta aiheutuvaa haittaa on voitava välttää. (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 24.)

Työturvallisuuslain mukaan on työpaikan rakenteiden, materiaalien ja varusteiden oltava turvallisia ja terveellisiä työntekijöille sekä käsiteltävissä, kunnostettavissa ja puhdistettava turvallisesti. Kulkuteiden, käytävien, uloskäytävien ja pelastusteiden, työkentelytasojen ja muiden alueiden, joilla työntekijät liikkuvat, on oltava turvallisia ja pidettävä sellaisina. Valaistuksen on oltava työn edellyttämä ja riittävän tehokas. Työpaikalla on huolehdittava turvallisuuden ja terveellisuuden edellyttämästä järjestyksestä ja siisteydestä. (Työturvallisuuslaki 738/2002 §32, §34, §36.) Työntekijöiden altistuminen vaaraa aiheuttaville kemikaaleille on rajoitettava niin vähäiseksi, ettei niistä aiheudu haittaa tai vaaraa työntekijän turvallisuudelle. Työntekijöille on annettava työnteon kannalta tarpeelliset tiedot vaarallisista aineista. (Työturvallisuuslaki 738/2002 §38.) Myös

fysikaalisille tekijöille, kuten paineelle, värinälle ja säteilylle altistuminen sekä sähkölaitteista johtuvan vaaran on oltava mahdollisimman vähäinen (Työturvallisuuslaki 738/2002 §39.)

4.1.2 Biologiset vaaratekijät

Valtioneuvoston asetusta työntekijöiden suojelemiseksi biologisista tekijöistä aiheutuville vaaroilta (933/2017) sovelletaan työhön, jossa työntekijät altistuvat tai voivat altistua biologisille tekijöille tai terävien instrumenttien aiheuttamalle vaaralle. Lain mukaan biologisella tekijällä tarkoitetaan mikro-organismia, soluviljelmiä ja ihmisessä eläviä loisia, jotka voivat aiheuttaa tulehduksen, allergian tai myrkytysoireen, sekä mikro-organismien aineenvaihdunta- ja hajoamistuotteita sekä niiden rakenneosia. Mikro-organismiksi katsotaan mikrobiologinen rakenne, joka kykenee lisääntymään ja siirtämään perimää. Terävillä instrumenteilla puolestaan tarkoitetaan terveydenhuoltoalalla käytettäviä lääketieteellisiä esineitä ja instrumentteja, joista voi aiheutua pisto, viilto, vamma tai infektio. (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi biologisista tekijöistä aiheutuville vaaroilta 933/2017 §2.)

Biologiset tekijät jaetaan edelleen neljään ryhmään niiden vaarallisuuden mukaisesti. Ryhmään 1 kuuluva biologinen tekijä ei todennäköisesti aiheuta vaaraa ihmiselle, kun taas ryhmään 2 kuuluva tekijä puolestaan voi aiheuttaa ihmiselle sairauden, joka kuitenkin on hoidettavissa tai siihen on tehokas ehkäisykeino. Ryhmän 2 biologinen tekijä ei todennäköisesti leviä väestöön, mutta voi uhata työntekijän terveyttä. Ryhmän 3 biologiset tekijät voivat aiheuttaa ihmiselle vakavan, mutta hoidettavissa olevan sairauden. Tämän ryhmän biologiset tekijät voivat levitä väestöön, mutta niihin on yleensä olemassa tehokas ehkäisykeino. Ryhmään 4 kuuluvat biologiset tekijät voivat aiheuttaa ihmiselle vakavan sairauden ja levitä suurella todennäköisyydellä väestöön, eikä niihin ole yleensä olemassa tehokasta ehkäisykeinoa. (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi biologisista tekijöistä aiheutuville vaaroilta 933/2017 §3.) Työnantaja on velvollinen selvittämään ja tunnistamaan työssä esiintyvien biologisten tekijöiden aiheuttamat vaarat ja arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi biologisista tekijöistä aiheutuville vaaroilta 933/2017 §6). §7:ssä kuvataan yksityiskohtaisemmin niitä asioita, jotka selvityksestä on käytävä ilmi.

Laki antaa määräyksiä niistä toimenpiteistä, joilla työnantajan on ehkäistävä ja vähentävä altistumista biologisille tekijöille. Lain mukaan työnantajan täytyy laatia suunnitelma biologisiin tekijöihin liittyvien onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä suunniteltava työmenetelmät ja tekniset torjuntatoimet sellaisiksi, että tekijöiden leviäminen vältetään tai pidetään mahdollisimman vähäisenä. Työnantajan on tarjottava työntekijöiden käyttöön henkilökohtaiset suojavälineet sekä pidettävä altistuvien ja mahdollisesti altistuvien työntekijöiden määrä mahdollisimman vähäisenä. Laki velvoittaa työnantajan myös varmistamaan biologisia tekijöitä sisältävien jätteiden turvallisen keräämisen, varastoinnin ja hävittämisen. (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi biologisista tekijöistä aiheutuvilta vaaroilta 933/2017 §8.)

Työntekijöille on annettava opetusta ja ohjausta altistumisen terveysvaaroista, ihmispeiräisten näytteiden käsittelystä, suojavälineiden ja -vaatetuksen käytöstä, hygieniavaatimuksista sekä vaaratilanteiden estämisestä ja toiminnasta altistuksen tapahduttua. Työntekijät eivät saa syödä tai juoda työskentelyalueella, jolla altistuminen biologisille tekijöille on mahdollista. Työntekijöillä on oltava käytössään tarpeelliset suojavälineet sekä pesutilat ja tarvittaessa silmänpesulaitteet ja antiseptiset ihonpuhdistusaineet. (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi biologisista tekijöistä aiheutuvilta vaaroilta 933/2017 §9, §10.)

Työpaikalla on oltava käytössä turvalliset hävittämismenettelyt teräville instrumenteille ja saastuneelle jätteelle. Kertakäyttöisten terävien instrumenttien hävittämistä varten on säiliöiden oltava selvästi merkityt ja teknisesti turvalliset sekä mahdollisimman lähellä tiloja, joissa instrumentteja käsitellään. Kaikkien työntekijöiden tiedossa on oltava menettelytavat terävän instrumentin aiheuttaman tapaturman varalta. Työntekijät ovat veloitettuja ilmoittamaan viipymättä tapaturmasta tai vaaratilanteesta, johon liittyy mahdollinen veriteitse tarttuva infektio terävän instrumentin välityksellä. Työnantajan puolestaan on selvitettävä ja kirjattava vaaratilanteen syyt ja olosuhteet sekä ryhdyttävä toimenpiteisiin vastaavan tapaturman tai vaaratilanteen estämiseksi (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi biologisista tekijöistä aiheutuvilta vaaroilta 933/2017 §14, §15.)

4.1.3 Työtapaturma- ja ammattitautilaki

Työtapaturma- ja ammattitautilaki (459/2015) turvaa työntekijän oikeuden korvaukseen työtapaturman tai ammattitaudin johdosta. Tapaturmaksi katsotaan ulkoisesta tekijästä

johtuvaa äkillinen ja odottamaton tapahtuma, joka aiheuttaa työntekijälle vamman tai sairauden. (Työtaturma- ja ammattitautilaki 459/2015 §17). Tapaturmaksi katsotaan myös esimerkiksi hankauksen aiheuttama ihon hiertymä ja syövyttävän aineen kosketuksesta johtuva vamma tai sairaus, mikäli altistuminen on tapahtunut enintään vuorokauden pituisena aikana eikä kysymys ole ammattitaudista (Työtaturma- ja ammattitautilaki 459/2015 §18). Ammattitaudilla tarkoitetaan sairautta, joka on todennäköisesti aiheutunut työntekijälle työssä, työntekopaikan alueella tai työhön liittyvässä koulutustilaisuudessa tapahtuneesta altistumisesta fysikaaliselle, biologiselle tai kemialliselle tekijälle. Ammattitaudin toteaminen edellyttää lääketieteellistä tutkimusta (Työtaturma- ja ammattitautilaki 459/2015 §26.) Muita lain piiriin korvattavia tapahtumia ovat työliikkeen kipeytyminen, pahoinpitely työssä ja henkinen järkytysreaktio työtaturman seurauksena (Työtaturma- ja ammattitautilaki 459/2015 §33, §34, §35).

4.2 Jätehuolto

Suomessa jätehuoltoa ohjaa jätelainsäädäntö, jonka tehtävänä on ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle, vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, edistää luonnonvarojen kestävästä käyttöä sekä varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista. Suomen jätelainsäädäntö seuraa Euroopan unionin jätelainsäädännön kehitystä. (Ympäristöministeriö.) Tärkeimmät laboratorion jätehuollon järjestämistä ohjaavat lait ovat Jätelaki (646/2011), Valtioneuvoston asetus jätteistä (978/2021) Kemikaalilaki (599/2013) sekä Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005). Myllypuron kampuksen jätehuoltosuunnitelmassa otetaan lainsäädännön lisäksi huomioon myös kunnan jätehuoltomääräykset (Åhlström & Larvio 2020. 3).

Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan terveydenhuollon tuottamasta jätteestä 15 % on vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä. Tähän kategoriaan kuuluvat tartuntavaarallinen jäte, pistävä ja viiltävä jäte, kemiallinen jäte, radioaktiivinen jäte sekä lääkejäte. Puutteellinen jätteiden käsittelyn seurauksena ympäristöön voi levitä taudin aiheuttajia ja lääkeaineille resistenttejä mikrobeja sekä ympäristölle ja terveydelle haitallisia kemikaaleja. (WHO 2018.) Erytisiin riskiryhmiin kuuluvat terveydenhuollon työntekijät, jätteiden käsittelijät, erilaiset tukitoimintojen tarjoajat, kuten siivoojat ja pesulatyöntekijät sekä potilaat ja heidän omaisensa (WHO 2014: 25–26).

Kestävä kehitys liittyy olennaisesti jätehuoltoon. Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan maailmanlaajuisesti, alueellisesti ja paikallisesti tapahtuvaa jatkuvaa ja ohjattua muutosta, jonka avulla turvataan hyvän elämän mahdollisuudet niin nykyisille kuin tuleville sukupolville. Kestävän kehityksen mukaisessa päätöksenteossa otetaan ympäristö, ihminen ja talous huomioon tasavertaisesti. (Ympäristöministeriöb). Suomi on sitoutunut kestävä kehityksen toteuttamisessa YK:n jäsenmaiden 2015 sopimaan yhteiseen Agenda 2030 –ohjelmaan, joka tähtää köyhyyden poistamiseen ja kestäväan kehitykseen, jossa ympäristö, ihminen ja talous otetaan tasavertaisesti huomioon (Valtioneuvoston kanslia 2020: 10). Myös Metropolian Strategia 2030:n tavoitteena on, että YK:n kestävä kehityksen tavoitteet ohjaavat kaikkea ammattikorkeakoulun toiminnan suunnittelua ja toteutusta (Metropolia 2020b.)

4.2.1 Jätelaki ja -asetus

Jätelain tarkoituksena on edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen käytön kestävyyttä, vähentää jätteen määrää, ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle, ehkäistä roskaantumista ja varmistaa jätehuollon toimivuus (Jätelaki 646/2011 §1). Jätteellä tarkoitetaan ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa tai on velvollinen poistamaan käytöstä (Jätelaki 646/2011 §5). Laki velvoittaa toiminnanharjoittajaa noudattamaan kaikessa toiminnassa etusijajärjestystä sitovana velvoitteena siten, että saavutetaan lain tarkoituksen kannalta paras tulos. Etusijajärjestyksellä tarkoitetaan sitä, että ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jätteen syntyessä on se ensisijaisesti valmistettava uudelleenkäyttöä varten ja toissijaisesti kierrätettävä. Mikäli kierrätys ei ole mahdollista, on jäte hyödynnettävä muulla tavoin, kuten energiana. Hyödyntämiskelvoton jäte on loppukäsiteltävä. (Jätelaki 646/2011 §8.) Lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet on kerättävä ja pidettävä toisistaan erillään siinä laajuudessa, kuin se on terveydelle ja ympäristölle aiheutuvan vaaran tai haitan ehkäisemiseksi, etusijajärjestyksen noudattamiseksi tai jätehuollon järjestämiseksi sekä teknisesti että taloudellisesti mahdollista (Jätelaki 646/2011 §15). Jätehuollon järjestämisestä vastaa jätteen haltija (Jätelaki 646/2011 §28).

Jätteet on pakattava, merkittävä ja siitä on annettava sellaiset tiedot, ettei niiden säilyttämisestä ja kuljettamisesta aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle ja ympäristölle. Tällä tavoin jätteelle voidaan myös järjestää sen laadun mukainen käsittely (Valtioneuvoston

asetus jätteistä 978/2021 §7.) Jätteen haltijan on keräystä järjestäessään huolehdittava siitä, että jätteen vastaanottoaikaan on esteetön pääsy ja jäte voidaan kuormata poiskuljetusta varten turvallisesti. Jäteastioiden käytöstä ja tyhjennyksestä ei saa aiheutua käyttäjälle vaaraa, ja ne on tyhjennettävä riittävän usein, jotta kertyvästä jätteestä ei aiheudu ympäristön likaantumista tai roskaantumista tai hygieenistä haittaa. (Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021 §10.) Jätteenhaltija on velvollinen järjestämään työpaikka-alueella sijaitsevalla kiinteistöllä yhdyskuntajätteenkeräyksen biojätteelle, muovi-, paperi-, kartonki-, lasi- ja metallipakkausjätteelle riippuen siitä, paljon jätettä syntyy viikossa. Mahdollisuuksien mukaan jätteenhaltijan tulee järjestää keräys myös puutarha- ja tekstiilijätteelle sekä suurikokoisille käytöstä poistetuille esineille. (Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021 §21.)

4.2.2 Vaarallinen jäte

Vaarallisella jätteellä on jokin vaaraominaisuus (Jätelaki 646/2011 §6). Vaarallinen jäte on pakattava ja merkittävä ja siitä on annettava tarpeelliset tiedot jätehuollon kaikissa vaiheissa, jotta jätteen siirtoja ja ominaisuuksia voidaan seurata sen syntypaikalta hyödyntämiseen ja loppukäsittelyyn. Vaarallista jätettä ei saa laimentaa eikä sekoittaa laadultaan erilaiseen jätteeseen tai muuhun aineeseen. (Jätelaki 646/2011 §16, §17.)

Vaarallisella kemikaalilla tarkoitetaan ainetta tai seosta, joka tulee luokitella tai merkitä CLP-asetuksen mukaisesti tai josta on REACH-asetuksen mukaisesti toimitettava käytöturvallisuustiedote (Kemikaalilaki 599/2013 §6). Toiminnassa, jossa kemikaaleja käytetään, on oltava riittävän selvillä kemikaalin terveys- ja ympäristövaikutuksista. Terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi on noudatettava riittävää huolellisuutta ja varovaisuutta kemikaalin määrä ja huolellisuus huomioiden sekä haittojen ehkäisemiseksi valittava kemikaaleista ja menetelmistä se, josta vaaraa aiheutuu vähiten. (Kemikaalilaki 599/2013 §19.) Vaaralliset kemikaalit tulee säilyttää niille varatuissa paikoissa vaatimusten mukaisissa päällyksissä sekä huolehdittava siitä, etteivät asiattomat saa kemikaaleja haltuunsa. Lisäksi on huolehdittava säilytystilan asianmukaisesta järjestyksestä ja ilmanvaihdosta. Vahingotapauksissa kemikaali on voitava kerätä talteen ja tehtävä vaarattomaksi. Keskenään reagoivat kemikaalit on pidettävä toisistaan erillään. (Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005 §35.)

Toiminnanharjoittaja on velvollinen pitämään kirjaa toiminnassa syntyvästä vaarallista jätteestä (Jätelaki 646/2011 §118). Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä (978/2021) §33 kuvataan yksityiskohtaisemmin ne seikat, jotka kirjanpidosta on käytävä ilmi.

5 Työturvallisuuden ja jätehuollon haasteet kliinisessä laboratoriossa

Työn luonteen vuoksi on kliinisessä laboratoriossa omat, erityiset työturvallisuutta ja jätehuoltoa koskevat haasteensa. Analyyseja tehdään erilaisista ruumiin eritteistä, kuten verestä ja ulosteesta, minkä vuoksi laboratoriohoitajan työhön liittyy tartuntariski.

Työssä käytetään myös erilaisia teräviä instrumentteja, kuten näytteenotossa neuloja ja lansetteja tai patologian laboratoriossa mikrotomeja, jotka lisäävät tapaturmariskin mahdollisuutta. Lisäksi kliinisessä laboratoriossa käsitellään terveydelle ja ympäristölle vaarallisia kemikaaleja, kuten metanolia. Näyttöpäätetyöskentely, analysaattorit, manuaaliset työvaiheet ja näytteenotto asettavat omat haasteensa työn ergonomiseen suunnitteluun.

Laboratoriossa käsiteltävistä biologisista materiaaleista ja näytteenottovälineistä syntyy erityistä, mahdollisesti tartuntavaarallista jätettä, joka myös asettaa omat haasteensa jätehuollolle. Laboratorion tuottaman vaarallisen jätteen käsittely vaatii sekkin omat erityisjärjestelynsä ympäristön ja ihmisten terveyden suojelemiseksi. Kuten muidenkin toimijoiden täytyy kliinisen laboratorionkin arvioida toimintaansa kestävän kehityksen näkökulmasta.

5.1 Infektioriski

Tartunta- eli infektio tauti on infektiosairaus, joka voi tarttua tautia aiheuttavan mikrobin siirtyessä eliöstä toiseen suoraan tai välillisesti. Taudin aiheuttajana voi olla virus, bakteeri, sieni tai loinen. Infektio tautteihin luokitellaan kuuluviksi myös prionien aiheuttamat sairaudet. Yleisimpiä tartuntataudeista ovat hengitystieinfektiot. (Anttila 2022.) Suurin

osa ihmisen päivittäin saamista mikrobeista eivät aiheuta sairautta, vaikka ne tarttuisivat iholle ja limakalvoille, vaan ne poistuvat yleensä minuuteissa tai tunneissa luonnostaan tai pesemisen yhteydessä. Sairauden käynnistymiseen vaikuttavatkin tartunnassa saatujen mikrobien lukumäärä ja mikrobin taudinaiheuttamiskyky eli virulenssi sekä yksilön immuunipuolustuksen toimintakyky. (Anttila 2022.)

Tärkeimmät tartuntatiet ovat kosketus-, pisara- ja ilmatartunta. Pääsääntöisesti bakteeri- ja sieni-infektiot leviävät kosketuksen kautta, kun taas virusinfektioissa ilmatietartuntakin on yleinen. Taudinaiheuttajat voivat levitä suoraan ihmisestä toiseen tai välivaiheiden kautta. Suorassa tartunnassa mikrobit leviävät iholta iholle, limakalvolta toiselle tai yskösten, veren tai eritteiden välityksellä. Epäsuorassa tartunnassa taudinaiheuttaja on peräisin erilaisilta pinnoilta, ruoasta tai saastuneesta vedestä. Mikrobit voivat tarttua ihmiseen myös vektorin, kuten hyönteisten, välityksellä. (Anttila 2022; Karhumäki & Jonsson & Saros 2021:38.) Suorassa kosketustartunnassa mikrobit leviävät esimerkiksi kätelessä tai hoitotyössä käsien välityksellä, kun taas epäsuorassa kosketustartunnassa mikrobit tarttuvat ihmiseen pinnoilta, kuten ovenkahvoista, tai aivastettaessa käsiin tai ulosteesta wc:ssä käynnin yhteydessä. Monet hengitystieinfektiot leviävät pisaratartuntana sairaan ihmisen yskiessä ja aivastaessa, jolloin taudinaiheuttajat voivat kulkeutua muiden ihmisten limakalvoille ja hengitysteihin. Pisaratartunta tapahtuu noin metrin lähietäisyydellä sairaaseen. Ilmatartunnassa mikrobit puolestaan kulkeutuvat aerosolien, pölyhiukkasten tai ihohilseen mukana ilmavirtojen kuljettamana pitkiäkin matkoja päätyen toisten ihmisten hengitysteihin. (Karhumäki ym. 2021: 38–41.)

Tartuntatautilaki (1227/2016) velvoittaa työnantajan huolehtimaan siitä, että tartuntatautien vakaville seurauksille alttiita potilaita hoitavilla työntekijöillä ja työharjoittelua suorittavilla opiskelijoilla on Tartuntatautilain §48 mukainen suoja. Tartuntatautien vakaville seurauksille alttiiden parissa työskentelevillä tulee olla rokotuksen tai sairastetun taudin osalta suoja tuhka- ja vesirokkoa vastaan ja rokotuksen antama suoja influenssaa vastaan. Lisäksi imeväisikäisten kanssa työskenteleviltä edellytetään rokotuksen antamaa suojaa hinkuyskää vastaan. Jos työntekijä voi altistua työssään verelle, rokotetaan hänet myös hepatiitti B-virusta vastaan. (THL 2023.)

Rokotteiden antaman suojan lisäksi on käsihygienialla ja henkilökohtaisilla suojaruuvareilla keskeinen rooli infektioiden torjunnassa. Käsihygienia tarkoittaa käsien pesemistä saippualla ja vedellä tai käsien desinfiointia viruksia tappavalla valmisteella. Koska ihmiset koskettelevat keskimäärin muutaman minuutin välein huomaamatta kasvojaan,

suuta, silmiä ja nenää, voivat käsissä mahdolliset olevat mikrobit siirtyä ihmisen limakalvoille ja aiheuttaa tartunnan. (Lumio 2022.) Desinfektioaineissa viruksia ja muita mikrobeja tappava aine on tavallisimmin 60–90 % alkoholi. Desinfektioaine ei kuitenkaan toimi tehokkaasti, mikäli käsissä on näkyvää likaa. Alkoholipitoiset desinfektioaineet eivät myöskään tehoa hyvin ripuli- ja oksennustauteja aiheuttaviin mikrobeihin, kuten norovirukseen, minkä vuoksi käsien peseminen vedellä ja saippualla on tärkeää infektioiden torjunnassa. Saippuapesun avulla käsistä poistetaan näkyvä lika ja viruspitoiset eritteet. (Lumio 2022; Anttila 2022.)

Ilmatietartuntoja vastaan on olemassa erilaisia suojaimia, joilla kullakin on omat käyttöaiheensa. Hengitystie-eriteroiskeiden ja pisaroiden estämiseen käytetään yleisesti sairaaloissa kirurgisia suu-nenäsuojuksia potilaiden suojaamiseen sairaalainfektioilta ja henkilökunnan turvallisuuden takia. Kirurginen suu-nenäsuojus antaa kuitenkin vain osittaisen suojan tartunnalta. Mikäli suojain ei asetu tiiviisti suun ja nenän ympärille, on sivuvirta suojaimen ohi merkittävä. Lisäksi suojain saattaa hangata ja ärsyttää, minkä vuoksi sitä tulee usein kosketeltua, jolloin siinä olevat mahdolliset mikrobit siirtyvät käsiin. Tämän vuoksi suojaimen oikeaoppinen pukeminen ja riisuminen sekä käsihygienia ovat tärkeitä infektioiden torjunnassa. Kirurgista suu-nenäsuojaa tiiviimpiä maskeja kutsutaan hengityksensuojaimiksi. Kasvojen eteen asetettava visiiri suojaa käyttäjää huonoimmin ilmaitse tarttuvilta mikrobeilta, mutta se suojaa jossain määrin roiskeilta. (Lumio 2022.)

Suojakäsineillä estetään käsien kontaminoitumista kosketeltaessa kohdetta, jossa on tauteja aiheuttavia mikrobeja. Käsineet kuitenkin keräävät pinnalleen kaikkea ympäristössä, ja niitä riisuttaessa tulisivin välttää käsineiden ulkopinnan koskettelua sekä desinfioitava kädet riisumisen jälkeen. (Lumio 2022.)

Hyvä henkilökohtainen hygienia vaatii ihon ja hiusten säännöllistä pesua sekä huolellista intiimi- ja suuhygieniää. Pitkät hiukset tulee pitää kiinni, ja niiden koskettelua ja harjaamista työtiloissa on vältettävä, koska hiuksissa ja hiuspohjassa on runsaasti mikrobeja. Parrasta ja viiksistä huolehditaan hiusten tapaan. Työssä on myös vältettävä silmien, suun ja nenän alueen koskettelua, jotta vältetään mikrobien leviämistä limakalvoille. Rannekellojen ja käsikorujen käyttö on kielletty, koska niiden alle jäävä kosteus lisää mikrobikasvua. Oikeaoppinen käsien pesu saippualla ja vedellä sekä desinfiointi alkoholipitoisella huuhteella on keskeinen toimenpide infektioiden torjunnassa. Käsien ihoa hoidetaan kosteuttavilla käsivoiteilla ihon rikkoutumisen välttämiseksi. Kynnet pidetään lyhyinä, koska kynsien alle kertyy runsaasti mikrobeja. Pitkät kynnet voivat

myös vaurioittaa potilaan ihoa ja rikkoa suojakäsineet. Kynsilakan käyttö on kielletty, sillä desinfektiohuuhteet pehmentävät ja rikkovat lakkapinnan, jolloin mikrobit pääsevät pesiytymään lohkeamiin. Rakennekynsiäkään ei tule käyttää, koska niiden on todettu aiheuttavan potilaille esimerkiksi sieni-infektioita. (Karhumäki ym. 2021: 66–70.) Näytteenottotilanteessa saatetaan tilannekohtaisesti, kuten eristystilanteessa, käyttää kertakäyttöisiä käsineitä. Pisara- ja eriteroiskeilta suojaudutaan suu-nenäsuojuksella ja suojalaseilla tai visiirillä. (Miettinen 2022: 25–26.)

Myös pintojen ja välineiden puhdistuksella, desinfioinnilla ja steriloinnilla on keskeinen rooli infektioiden torjunnassa. Terveysthuollon henkilökunnan kädet kontaminoituvat useammin potilaan hoitoympäristön koskettelusta kuin suorasta potilaskontaktista. Lisäksi mikrobit voivat säilyä pinoilla pitkiäkin aikoja, minkä vuoksi patogeenien siirtymisen käsien kautta muualle ympäristöön ja potilaisiin on suuri. (Aittola & Keränen 2018: 473.) Puhdistuksen tarkoituksena on poistaa pölyä ja likaa eli orgaanista ja epäorgaanista ainetta pinnalta siten, ettei tartunta-annos ylitä. Mikrobin kyky lisääntyä puhtailla pinoilla on rajallinen. Desinfektion tarkoitus puolestaan on tappaa tai poistaa tautia aiheuttavat mikrobit, ja se voi kohdistua esineisiin, iholle tai limakalvolle. Desinfektio menetelmien teho vaihtelee suuresti käytetystä menetelmästä ja tuhottavan mikrobin ominaisuuksista riippuen. Desinfektioilla ei myöskään voida tuhota bakteerien itiöitä tai prioneja. Steriloinnilla sen sijaan tuhoetaan mikrobit niin, ettei tuote sisällä elinkykyisiä mikrobeja, jotka voisivat lisääntyä ja aiheuttaa taudin. (Vuento & Saukkonen & Heikkinen 2018a: 410–413.) Puhdistuksen tehoon vaikuttavat kemiat, mekaniikka, lämpötila ja aika. Puhdistusmenetelmän valintaan vaikuttavat muun muassa puolestaan lian määrä ja laatu, puhdistettavan pinnan ominaisuudet ja puhdistettavan tilan hygieniataso. Tärkeimmät tekijät pintapuhdistuksessa ovat kemiat ja mekaniikka (käsinpesu, harjaus, pyyhkiminen ym.). (Vuento & Saukkonen & Heikkinen 2018b: 416–417.)

Laboratoriossa erityisesti huomioitavia infektioita ovat erityisesti inhalaatioteitse leviävä tuberkuloosi, veritapaturmiin liittyvät virusinfektiot sekä desinfektioitoimille vastustuskykyiset prionitaudit. Tartuntakykyisiä aerosoleja laboratoriossa muodostuu esimerkiksi vorteksoinnin yhteydessä tai näyteastian pudotessa ja rikkoutuessa. Organismit on jaettu neljään luokkaan (biosafety level eli BSL) niiden taudinaiheuttamiskyvyn ja hoidettavuuden mukaan, ja näitä organismeja käsittelevät laboratoriot tulee suunnitella riittävän turvallisiksi. Koska kaikki mahdolliset taudinaiheuttajat eivät ole tiedossa eikä kaikkia potilasnäytteitä voida käsitellä korkeimman turvaluokan laboratoriossa, tulee potilasnäytteitä käsiteltäessä noudattaa yleistä varovaisuutta ja pitää niitä lähtökohtaisesti

tartuntavaarallisina. Useimmat kliiniset laboratoriot kuuluvat turvatasoltaan BSL-2-luokkaan. BSL-2-luokan laboratorio on varustettu esimerkiksi veto- tai laminaarikaapilla, missä voidaan käsitellä tartuntavaarallisia näytteitä. (Raunio & Mäkinen & Ylipalosaari 2018: 486–489.) Laboratorioinfektioiden torjunnassa pyritään estämään työntekijöiden infektoituminen, laboratoriotilojen kontaminoituminen tartuntavaarallisella materiaalilla sekä tartuntavaarallisen materiaalin leviäminen ympäristöön. Infektioiden torjunta alkaa yleissuunnittelusta. Laboratorion tilojen tulee olla helposti puhdistettavat ja työntekijöillä oltava riittävästi tilaa työskennellä. Pääsy laboratorioon tulee olla vain sellaisilla henkilöillä, jotka tuntevat toimintaan liittyvät riskit. Myös näytteenotossa ja näytteen kuljetuksessa tulee toimia siten, että taudinaiheuttajien siirtyminen potilaasta näytteenottajaan, näytteenottajasta potilaaseen tai potilaasta potilaaseen estyy. Käsihygieniä, näyteastioiden ja erilaisten pintojen, kuten näytteenottokärryn ja -tuolin, puhdistaminen sekä asianmukaisten henkilösuojainten käyttö ovat keskeisiä keinoja infektion torjunnassa. (Raunio & Mäkinen & Ylipalosaari 2018: 488–491.)

5.2 Neulanpisto- ja veritapaturmat

Neulanpistotapaturmat muodostavat niin terveydenhuollon tekijöille kuin potilaillekin riskin saada veriteitse tarttuva infektion aiheuttaja elimistöönsä. Neulanpistotapaturmiin ja niiden ehkäisyyn alettiin kiinnittää huomiota 1980-luvulla HIV:n löytämisen jälkeen, mikä johti turvallisempien työtapojen ja instrumenttien kehittämiseen. Näiden toimien myötä neulanpistotapaturmien määrä on saatu laskuun. (King & Strony 2023.) Maailmanlaajuisesti sattuu arviolta kaksi miljoonaa neulanpistotapaturmaa, mikä tarkoittaa 3,7 altistumista sataa terveydenhuollon työntekijää kohden, kun lukuun lasketaan mukaan muista terävistä instrumenteista, roiskeista ja puremista johtuvat tapaturmat, mutta todellinen tapaturmien määrä lienee suurempi, sillä kaikkia pistotapaturmia ei raportoida. Suurimmassa riskissä joutua neulanpistotapaturman kohteeksi terveydenhuollossa ovat kirurgit, sairaanhoitajat, ensihoidon ja laboratorion työntekijät. (Schoor- mans & Lutgens & Groen & Schneeberger 2018; King & Strony 2023.) Suomessa neulanpistotapaturmia arvioidaan tapahtuvan terveydenhuollon työntekijöille päivittäin, vaikka tapausten tarkkaa määrää ei tunnetakaan. HUS:n alueella raportoidaan vuosittain noin 400 ihon läpäisystä johtuvaa verialtistustilannetta, joista suurin osa johtuu erilaisten neulojen käytöstä. (Anttila 2019.) Neulanpistotapaturmat aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia neulanpiston kohteen menetetystä työajasta, laboratorion kokeista, lää-

kärin konsultoinnista sekä lääkkeitä ja jälkihoidosta johtuen. Lisäksi työntekijän elämänlaatu voi heikentyä epävarmuuden ja estolääkityksen aiheuttamien sivuoireiden vuoksi. (Green-McKenzie & McCarthy & Shofer 2016; King & Strony 2023.)

Suurimman infektoriskin muodostavat B- ja C-hepatiittivirukset sekä HI-virus, jotka voivat tarttua ihon läpäisevän terävän instrumentin lisäksi myös limakalvoille osuvista roiskeista. Lisäksi yksittäistapauksina on kuvattu muun muassa *M. tuberculosis* -bakteerin, eläinlääkärien antamien elävien bakteerirokotteiden, malarian ja herpesryhmän virusten neulanpiston välityksellä aiheuttamia tartuntoja. Vaikka neulanpistotapaturmia ja muita altistuksia tapahtuu terveydenhuollon työntekijöille paljon, ei suurin osa niistä kuitenkaan johda infekioon. Infektoriskiin vaikuttavat paitsi tapaturman aiheuttanut instrumentti myös neulanpistolähteen ja kohteen rokotushistoria. Myös jälkihoidolla on suuri merkitys infektoriskin minimoimisessa. (King & Strony 2023; Anttila 2019.) Terveydenhuollon työntekijöiden B-hepatiittirokotuksilla ja turvallisempien työtapojen kehittämällä on ollut merkittävä rooli verialtistumisesta johtuvien infektioiden torjunnassa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa uusien B-hepatiittitapausten määrä terveydenhuollon työntekijöiden keskuudessa laski vuoden 1983 17 000 tapauksesta vain 500 uuteen infekioon vuonna 1997. Vuonna 2009 uusia B-hepatiitti-infektioita raportoitiin enää vain 13. (King & Strony 2023.) Tartuntariskiä on Suomessakin vähennetty työntekijöiden lakisääteisillä B-hepatiittirokotuksilla. Lisäksi HIV-positiivisten lääkityksellä on kantajien viruspiitoisuudet pidetty niin alhaisina, että sen suhteen tartuntavaara on vähentynyt. (Anttila 2019.)

Euroopan unionissa neulanpistotapaturmia on pyritty ehkäisemään direktiivillä (2010/32/EU). Direktiivin myötä perustettiin neuvoo-antava toimielin European Biosafety Network (jäljempänä EBN). Sen tarkoituksena on pyrkiä estämään neulanpistotapaturmia ohjaamalla lainsäädäntöä, lisäämällä koulutusta ja edistää turvallisten työtapojen ja instrumenttien käyttöönottoa. (EBN: 2.) EBN:n antamien ohjeistusten mukaan tulee terveydenhuollon toimijoiden tehdä riskien arviointi tilanteista, joissa työntekijät voivat altistua verelle tai muille tartuntavaarallisille aineille. Korjaavia toimenpiteitä tapaturmien ehkäisyssä on useita. Ensisijaisesti neulojen ja terävien instrumenttien käyttö tulee lopettaa tilanteissa, missä ne eivät ole tarpeen. Toinen keskeinen toimenpide on työturvallisten tapojen käyttöönotto, mikä tarkoittaa työntekijöiden kouluttamista käsittelemään ja hävittämään terävät instrumentit oikeaoppisesti. Muita keinoja ovat turvamekanismeilla varustettujen neulojen käyttöönotto sekä henkilösuojainten käyttö. (EBN: 3.)

Neulanpistotapaturmat ovat vähentyneet vuosien kuluessa, minkä arvellaan johtuvan muun muassa turvamekanismeilla varustettujen neulojen käytön lisääntymisestä. (Anttila 2019.) Toisaalta saksalaistutkimuksen mukaan 60% neulanpistotapaturmista sattuu turvamekanismeilla varustetuilla instrumenteilla, minkä vuoksi henkilökunnan koulutus ja käytettyjen instrumenttien oikeaoppinen hävittäminen ovat keskeisiä keinoja neulanpistotapaturmien ehkäisyssä (Dulon & Stranzinger & Wendeler & Nienhaus 2020). Schuurmans ym. (2018) tutkivat turvamekanismeilla varustetuilla neuloilla sattuneita neulanpistotapaturmia hollantilaissairaalassa vuosina 2016–2017. Tutkimuksen mukaan ”turvaneuloilla” sattuneista neulanpistotapaturmista suurimmassa osassa oli neulanpiston kohteena sairaanhoitaja (86% tapauksista), kun taas näytteenottajien osuus neulanpiston kohteista oli vajaa 6%. Pistotapaturma sattui näytteenottoneulalla 13% tapauksista, kun taas esimerkiksi kanyyli aiheutti neulanpiston 16% tapaturmista. Merkittävimmät syyt tapaturmiin olivat neulojen vääränlainen hävittäminen esimerkiksi laittamalla käytetty neula taskuun, turvamekanismin rakenteelliset ongelmat ja huolimattomuus. Muita merkittäviä syitä olivat potilaan liikkuminen piston aikana ja haasteet löytää pistoon soveltuvaa suonta. (Schuurmans ym. 2018.)

Green-McKenzie ym. (2016) tutkivat turvamekanismeilla varustettujen neulojen ja muiden instrumenttien sekä henkilösuojainten käyttöä neulanpistotapaturmissa ja altistumisissa roiskeille. Kolmen vuoden tarkastelujaksolla sattuneista 886 tapaturmasta 29 % oli roiskeille altistumisia, joista suurin osa (73 %) kohdistui silmiin. Henkilösuojaimia oli käytetty vain 5 % tapaturmatilanteista. Merkittävimmäksi syyksi henkilösuojainten käyttämättömyyteen raportoitiin se, ettei tilanteissa vaadittu niiden käyttöä. Tutkijat arvelevat myös, etteivät kaikki terveydenhuollon työntekijät ole riittävän tietoisia sopivista henkilösuojaimista, ja Green-McKenzie ym. peräänkuuluttavatkin koulutuksen merkitystä tapaturmien ehkäisyssä. (Green-McKenzie ym. 2016.)

5.3 Ergonomia

Ergonomialla tarkoitetaan ihmisen ja toimintajärjestelmä vuorovaikutuksen tutkimista ja kehittämistä. Ergonomian avulla työ, työvälineet ja -ympäristö sekä muu toimintajärjestelmä sopeutetaan vastaamaan ihmisen ominaisuuksia ja tarpeita. Ergonomian tavoitteena on parantaa ihmisen turvallisuutta, terveyttä ja hyvinvointia sekä järjestelmän häiriötöntä, laadukasta ja tehokasta toimintaa. Ergonomia jaetaan kolmeen osa-alueeseen. Fyysinen ergonomia tarkastelee fyysisen työympäristön, -välineiden ja -menetelmien suunnittelua. Kognitiivinen ergonomia puolestaan tarkoittaa järjestelmien ja niiden

käyttöliittymien, kuten näyttöjen ja ohjainten, sekä tiedon esittämistapojen suunnittelua. Organisatorisen ergonomian tavoitteena on työkokonaisuuksien, -prosessien ja työaikajärjestelyjen kehittäminen. (Launis & Lehtelä 2011: 19–20.) Ergonomista suunnittelua on hyödynnettävä ennaltaehkäisevästi suunnittelun alusta alkaen, mutta sitä voidaan hyödyntää myös jo olemassa olevien ongelmien ratkaisemiseen (SFS 2016: 9).

Ergonomian myönteiset vaikutukset voivat olla välittömästi todettavia ja koettavia parannuksia ihmisten työssä ja työn sujumuudessa. Esimerkiksi työn keventäminen ja sen suunnittelu yksilölliseksi vastaamaan työntekijän taitoja sekä työympäristön viihtyisyyden parantaminen voivat lisätä työntekijän motivaatiota ja työssä pysymistä sekä vähentää sairauspoissaoloja, työperäisiä sairauksia ja työtapaturmia. (Launis & Lehtelä 2011: 36.)

Laboratorion tyypillinen työprosessi koostuu näytteen vastaanotosta, sen käsittelystä, analysoinnista ja tulosten vastaamisesta asiakkaalle. Työssä käytetään monenlaisia koneita ja laitteita. Lisäksi laboratoriossa tehdään paljon töitä käsin erilaisilla välineillä. Laboratoriotyö rasittaa tutkimusten mukaan erityisesti työntekijän silmiä, käsiä ja niska-hartiaseutua. (Nevala ym. 2012: 21.) AlNekhilan ym. (2020) kartoittivat kuudessa sairaalalaboratoriossa suorittamallaan kyselytutkimuksella työstä johtuvien tuki- ja liikuntaelinten sairauksien yleisyyttä ja riskitekijöitä. Tutkimuksen mukaan selvä enemmistö (82%) vastaajista oli kärsinyt jonkinlaisesta kivusta kuluneen vuoden ajan. Yleisimmin laboratorion työntekijät kärsivät alaselän ja niska-hartiaseudun kivuista. Työtehtävien laadulla oli merkitystä kiputuntemusten suhteen. Seisomatyö korreloi alaselän ja nilkkojen kivun kanssa, kun taas hartiaseudun kivut olivat yhteydessä manuaalisiin työtehtäviin. Niskakivut puolestaan olivat yhteydessä istumatyöhön. Kipuoireet olivat myös yhteydessä nuoreen ikään ja työskentelyyn hematologian laboratoriossa. Puolet kipuoireita raportoineista oli kokenut oireiden vaikuttaneen niin työ- kuin vapaa-ajan aktiivisuuteen. (AlNekhilan ym. 2020.)

Hyvässä opetuslaboratoriossa oppii oikeat työtavat, minkä vuoksi suunnittelussa ja hankinnoissa on syytä ottaa huomioon uusimmat ergonomiaratkaisut. Työturvallisuuden kannalta on tärkeää, että opetuslaboratoriossa on selkeät tilaratkaisut, hyvät ohjeet ja opasteet, vapaat kulkureitit, toimiva logistiikka ja hyvä ääniympäristö. Turvallisuudesta on huolehdittava, ja jonkun henkilökunnasta on oltava aina paikalla opiskelijoiden työskennellessä laboratoriossa. Koska laboratoriotyöskentely vaatii keskittymistä, on kiinnitettävä huomiota työrauhaan, keskusteltava kohtuullisella äänenvoimakkuudella ja vältettävä tarpeetonta melua. (Nevala ym. 2012: 33–34.)

Tyypillisiä käsiä ja niska-hartiaseutua rasittavia laboratoriotyöskentelyn työvaiheita näyttöpäätetyön lisäksi ovat esimerkiksi pipetointi, mikroskopiointi ja työskentely veto-kaapissa. Pipetoinnin aiheuttamaa tuki- ja liikuntaelinten rasitusta voidaan vähentää esimerkiksi pipetointiautomaateilla, käyttämällä automaattipipettiä mekaanisen ilma-mäntäpipetin sijaan sekä kiinnittämällä huomiota hyvään ergonomiseen työasentoon. Veto-, laminaari- ja biosuojakaapissa työskenneltäessä työntekijä joutuu pitämään käsiään etäällä vartalosta sekä altistumaan vedolle, mikä rasittaa käsiä ja niska-hartiaseutua. Ergonomiaa voidaan parantaa suojaavalla vaateuksella ja vetoakaapin sähköisellä korkeussäädöllä, jolloin työskentelytason korkeus on helposti muutettavissa työntekijälle sopivaksi. Mikroskopiointin ergonomisuutta voidaan puolestaan parantaa mikroskoopin oikealla sijoittamisella työtasoon nähden, työtason säätelymahdollisuudella sekä vaihtelemalla istuma- ja seisoma-asennon välillä. (Nevala ym. 2021: 59–68.) Näytteenottotilojen ergonomiia voidaan parantaa esimerkiksi säädettävällä näytteenottotuolilla, jossa asiakas voi istua rennosti ja nousta helposti sekä liikuteltavalla tarvikevaunulla ja työtuolilla, jolloin työntekijä voi tehdä työtä itselleen mieluisalla tavalla. (Nevala ym. 2021: 68–70).

5.4 Vaaralliset kemikaalit

Kliinisessä laboratoriossa käsitellään vaarallisia ja myrkyllisiä kemikaaleja. Vaarallisilla kemikaaleilla voi olla lukuisia vaaraominaisuuksia: ne voivat olla herkästi syttyviä, syövyttäviä, karsinogeenisiä, myrkyllisiä, mutageenisia ja hapettavia. Kliinisessä laboratoriossa vaarallisia kemikaaleja käytetään esimerkiksi liuottimina, reagensseina ja desinfektioaineissa. Vaaralliset kemikaalit voivat aiheuttaa ilmakehän otsonikatoa ja vaikuttaa haitallisesti eläin- ja kasvikuntaan sekä heikentää veden- ja ilmanlaatua erityisesti silloin, kun ne lasketaan suoraan luontoon tai niiden käsittely on puutteellista ja vastoin säädöksiä. (Ozben & Fragão-Marques 2022.) Kemikaaleja koskevalla tiukalla lainsäädännöllä on paitsi terveyden ja ympäristön myös talouden kannalta merkittäviä etuja. Vuonna 2007 voimaan tulleen REACH-asetuksen ihmisen terveydelle ja ympäristölle aiheutuvien mahdollisten hyötyjen arvioitu määrä 25–30 vuoden ajanjaksona on 100 miljardia euroa. (Euroopan komissio 2018: 3.)

Jotta turvallinen työskentely laboratoriossa voidaan varmistaa, tulee reagenssit merkitä asianmukaisesti ja varustaa varoitusmerkein. Laboratorion työntekijöiden tulee tutustua kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteisiin ennen niiden käyttöä. Myös syntyvät jätteet

tulee lajitella oikein ja merkitä asianmukaisesti, jolloin onnettomuusriski pienenee. Laboratorion työntekijöiden tulee suojautua asianmukaisesti kemikaaleja ja näytteitä käsiteltäessä suojatakein ja -käsinein sekä hengityssuojaimia käyttämällä. Tapaturman satua tessa tulee työntekijöiden osata toimia tilanteessa oikein. (Hänninen & Ruismäki & Heikola & Slöör 2012: 8–13.)

Joitakin kemikaaleja voidaan johtaa viemäriin, kunhan paikallisen vedenpuhdistamon eräille yhdisteille asettamat raja-arvot eivät ylity tai sen muut ominaisuudet, kuten pH, ei poikkea asetetuista raja-arvoista, jotta jätevesienpuhdistus ja viemäreistä vastaavien työntekijöiden ja jätepuhdistamon työntekijöiden turvallisuus ei vaarannu. (HSY.)

5.5 Jätehuolto ja kestävä kehitys

Laboratorioissa syntyy erilaista jätettä toiminnan laadusta riippuen. Jätteet voidaan luokitella monin eri tavoin syntypaikan, ominaisuuksien, haitallisuuden tai käsittelyn ja lajittelun mukaan. Yhdyskuntajätteillä tarkoitetaan tuotannossa syntyvää jätettä, joka voidaan kierrättää tai hyödyntää muilla tavoin. Yhdyskuntajätteisiin luokitellaan muun muassa sekajäte, biojäte, keräyslasi, paperi, kartonki, metalli ja sähkö- ja elektroniikka-romu. Lisäksi laboratoriossa syntyy vaarallista jätettä, biologista jätettä sekä pistävää ja viiltävää jätettä. Laboratoriossa syntyvää vaarallista jätettä ovat esimerkiksi loisteputket, vahvat hapot, kaasupullot ja muut painepakkaukset. Biologinen jäte jaetaan puolestaan tunnistettavaan ja ei-tunnistettavaan biologiseen jätteeseen. Edelliseen kategoriaan kuuluvat muodoltaan tunnistettavissa olevat jätteet, kuten amputoidut raajat ja elimet, jälkimmäiseen esimerkiksi kuduskappaleet, veriset sidetarpeet ja muut hoitovälineet. Lisäksi laboratoriossa voi syntyä tartuntavaarallista jätettä. Tartuntavaarallisella jätteellä tarkoitetaan aineita ja valmisteita, jotka sisältävät elinkykyisiä mikrobeja tai niiden toksineja, ja joiden epäillään aiheuttavan ihmisille sairauksia. Tällaisia jätteitä ovat esimerkiksi elatusaineet, kasvatusmaljat sekä siirrostussauvat. (Friman & Kivisalmi 2015. 392–396.)

Laboratorion toiminnasta syntyy myös muovijätettä. Laboratoriossa syntyy muovijätettä esimerkiksi pipetinkärjistä, näyteastioista, ruiskuista, elatusmaljoista ja pakkausmateriaaleista. Muoveilla on paljon hyödyllisiä ominaisuuksia muihin materiaaleihin verrattuna, kuten edullisuus, kestävyys, steriiliys ja muokattavuus. Suurin osa laboratoriossa syntyvästä muovijätteestä päättyy kuitenkin sekajätteen tai biologisen jätteen sekaan ja

edelleen jätteenpoltoon tai kaatopaikoille. Jätteenpoltto tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä, ja jätteenpoltosta syntyvä tuhka voi olla merkittävä mikromuovin lähde. Suurin osa muovista valmistetaan fossiilisista raaka-aineista, mikä kuljetuksen ohella tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. Muovin käyttö tulee mitä todennäköisimmin laajenemaan tulevaisuudessa, joten myös laboratorion tulee olla mukana kehittämässä kestävämpiä ratkaisuja. (Freeland ym. 2022; Tan & Keat & Hamid 2021.) Alves ym. (2020) tutkivat kestävämpien vaihtoehtojen vaikutusta mikrobiologian laboratoriossa korvaamalla kertakäyttöisiä muovituotteita vaihtoehtoisilla, pidemmän elinkaaren omaavilla materiaaleilla ja uudelleen käyttämällä joitakin laboratorion välineistä. Kokeilun myötä jätteen määrä väheni ja jätteistä aiheutuvat kustannukset pienenivät merkittävästi. (Alves ym. 2020.)

Laboratorion toiminta on hyvin energiaintensiivistä. Lopezin ym. (2017) mukaan tyypillinen kliininen laboratorio kuluttaa energiaa 3–6-kertaisen määrän vastaavankokoiseen toimistorakennukseen verrattuna. Energian suuri kulutus johtuu laboratoriossa käytettyjen analysaattoreiden lisäksi ilmastointilaitteista, joilla laboratorion olosuhteet pidetään optimaalisina. Sairaalalaboratoriot toimivat myös vuorokauden ympäri, mikä osaltaan lisää energian kulutusta. Lisäksi laboratorio kuluttaa runsaasti vettä ja tuottaa suuria määriä jätettä. Laboratorio voi pienentää ympäristövaikutustaan useilla eri keinoilla: hankintaketjuissa tulisi suosia ympäristöystävällisempiä toimijoita, kuten myös rakentamisessa ja korjauksissa sekä tilojen suunnittelussa. Poistamalla vanhentuneita tutkimuksia voidaan vähentää tarpeettomien pyyntöjen ja siten näytteistä syntyvän jätteen määrää sekä vähentää näytteenottovälineiden kulutusta. Työntekijöiden henkilökohtaista hiilijalanjälkeä voidaan pienentää erilaisin kannustimin. Ympäristöystävällisellä toiminnalla laboratorio voi myös leikata energian kulutuksesta ja jätteiden käsittelystä syntyviä kustannuksia sekä antaa muille toimijoille kuvan vastuullisesta toiminnasta. (Lopez & Jackson & Gammie & Badrick 2017.)

5 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö laadittiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallisella opinnäytetyöllä tavoitellaan ammatillisella kentällä jonkin toiminnan ohjeistamista, opastamista tai toiminnan järjestämistä ja järjeistämistä. Toiminnallinen tiedonkäsitelmä, johon kuuluu esimerkkeihin ja aiempiin toimintatapoihin turvautuminen, on tärkeä alalla, jolla käytännöllisyys, sovellettavuus ja taidot on nostettu keskeisiksi. (Vilkka & Airaksinen 2003: 7–9.)

Toiminnallisen opinnäytetyön keskeisiä kriteereitä ovat käytettävyys kohderyhmässä ja käyttöympäristössä, asiasisällön sopivuus kohderyhmälle, informatiivisuus, selkeys ja johdonmukaisuus (Vilkkä & Airaksinen 2003: 53). Toimintakäsikirjaa laadittaessa kiinnitettiin huomiota siihen, että se vastaa kohderyhmän tarpeisiin, on helppokäyttöinen ja selkeä sekä antaa heille valmiuksia toimia asiantuntijatehtävissä tulevaisuudessa.

Opinnäytetyö toteutettiin kahdessa vaiheessa. Syksyn 2022 aikana laadittiin opinnäytetyön suunnitelma ja luotiin teoreettinen perusta itse laatukäsikirjan toteuttamiselle. Kevään 2023 aikana tuotettiin Metropolian käyttöön tulevaan laatukäsikirjaan osiot jätehuollosta ja työturvallisuudesta. Laatukäsikirjaa laadittaessa pyydettiin palautetta vertaisryhmältä – käsikirjan toista osiota laativilta opiskelijoilta – sekä ohjaavalta opettajalta ja tulevan laboratorion toiminnasta vastaavalta opettajalta.

Opinnäytetyön tietopohjaa varten haettiin tietoa eri sähköisistä tietokannoista, kuten PubMedista ja ScienceDirectista. Myös GoogleScholaria ja Metropolian kirjaston palveluja hyödynnettiin tiedonhakuprosessissa. Tiedonhakukieliksi rajautuivat suomi ja englanti. Suunnitteluvaiheen tiedonhaussa hakusanoina käytettiin muun muassa ”occupational safety in clinical laboratories”, ”laatukäsikirja”, ”quality in clinical laboratory science” ja ”waste management in clinical laboratories”. Hakutuloksista valittiin mahdollisimman tuoretta ja opinnäytetyön kannalta relevanteinta tietoa. Lisäksi perehdyttiin olemassa oleviin ISO-standardeihin ja laatutoimintaa käsitteleviin artikkeleihin. Ajantasainen lainsäädäntö tarkistettiin Finlexin kautta. Teoreettista osiota täydennettiin kevään 2023 aikana opinnäytetyöprosessin edetessä.

6.1 Toimintaympäristö

Metropolia Ammattikorkeakoulun Myllypuron kampuksella toimiva HyMy-kylä (Hyvinvointia Metropoliasta) on ihmislähtöinen ja ekosysteemitointatapaan pohjautuva monialainen oppimis- ja kehittämisympäristö. HyMy-kylä on asiakaslähtöiset hyvinvointi- ja terveyspalvelut –keskittymän yhteistyöalusta, jonka autenttisessa oppimisympäristössä opiskelijat pääsevät opettajan ohjauksessa harjoittelemaan keskeisiä asiakastyöskentelyn käytäntöjä, yksilöllisten palvelujen muotoilua ja innovatiivista kehittämistä. (Metropolia 2020a.) Metropolia ylläpitää HyMy-kylän opetusasiakkaista henkilörekisteriä, josta

käyvät ilmi henkilö- ja terveystiedot. Etelä-Suomen aluehallintoviraston antaman luvannukaisten palvelujen tuotto ja henkilötietojen käsittely perustuu lakiin yksityisestä terveydenhuollosta (152/1990). (Metropolia 2020c.)

Tulevassa HyMy-kylässä toimintansa aloittavassa laboratoriossa bioanalyttikko-opiskelijat tulevat harjoittelemaan opettajan ohjauksessa potilasnäytteiden ottamista, näytteiden käsittelyä ja analysoimista. Laboratoriossa tullaan toistaiseksi ottamaan potilaista vain laskimoverinäytteitä. Kokoverestä analysoidaan perusverenkuva (B-PVK). Plasmasta analysoidaan seuraavat analyytit: kreatiniini (P-Krea), paastoglukoosi (fP-Gluk), alaniiniaminotransferaasi (P-ALAT), kokonaiskolesteroli sekä HDL- ja LDL-kolesteroli (P-Kol, P-Kol-HDL, P-Kol-LDL), triglyseridit (P-Trigly), ferritiini (P-Ferriit), tyreotropiini ja vapaa tyroksiini (P-TSH, P-T4V), kortisoli (P-Korsol) sekä prostataspesifinen antigeeni ja vapaa prostataspesifinen antigeeni (P-PSA, P-PSA-V). Analyyseihin tullaan käyttämään analysaattoreita Indiko Plus, Cobas e411 ja pochH-100i. (Kartastenpää-Wihlman 2022.)

Jätteen syntypaikkalajittelussa noudatetaan vuonna 2020 päivitettyä Remeo Oy:n jätesuunnitelmaa. Myllypuron kampuksella opiskelee sosiaali- ja terveystieteiden sekä rakennus- ja kiinteistöalan opiskelijoita. Eri osaamisalat vastaavat omasta toiminnastaan syntyvästä jätteestä. Vuoden 2019 jätemääräraportin mukaan kampuksella syntyi viikossa sekajätettä noin 530 kg, biojätettä 450 kg, pahvia 150 kg, lasipakkauksia 40 kg ja metallipakkauksia 60 kg. Kampuksen hissiauloissa on kierrätyspisteet, joissa kerätään biojätteen lisäksi lasi-, metalli- ja muovipakkauksia sekä sekajätettä. Jätteet kerätään kampuksen kellarikerroksen jätetilaan. (Åhlström & Larvio 2020: 5.)

Metropolia Ammattikorkeakoululle vuosille 2022–2023 laadittu työsuojelun toimintaohjelma kattaa työolojen kehittämistarpeet ja työympäristöön liittyvien tekijöiden vaikutukset, ja siitä johdetut tavoitteet turvallisuuden ja terveellisyysedistämiseksi sekä työkyvyn ylläpitämiseksi huomioidaan kehittämis- ja suunnittelutoiminnassa. Ohjelman tavoitteena on työhyvinvoinnin, töissä jaksamisen ja työmotivaation vahvistaminen, ihmislähtöisen toimintakulttuurin sekä riskienarviointiprosessin kehittäminen haitta- ja kuormitustekijöiden vähentämiseksi. Työsuojelussa noudatetaan voimassa olevia lakeja ja määräyksiä. (Metropolia 2022: 1–2.) Opiskelijat katsotaan kuuluviksi korkeakoulu yhteisöön, jolloin työsuojelutoiminta koskettaa myös heitä (Metropolia 2022: 5). Työsuojelun tilaa seurataan useilla mittareilla, joilla kartoitetaan muun muassa sairauspois-

saolojen määrää, työilmapiiriä sekä työtaturma- ja ”läheltä piti” –tilanteita. Työsuojelutoiminnasta vastaa ja sen toteutumista seuraa säännöllisesti kokoutuva työsuojelutoimikunta. (Metropolia 2022: 6–8.)

6.2 Opinnäytetyön tuotos

Laatukäsikirjan jätehuoltoa ja työturvallisuutta koskevat osiot laadittiin Metropolian tarjoamaan valmiiseen laatukäsikirjan pohjaan Word-tiedostona. Sähköisenä tiedostona käsikirja on helposti saavutettava ja tarpeiden mukaan muokattava ja päivitettävä. Tyylillisesti käsikirja noudattaa ISO-standardeja: ohjeet on ilmaistu ytimekkäästi ja selkeästi, jotta ne ovat laboratorioissa työskenteleville helposti ymmärrettävissä ja omaksuttavissa. Ohjeen kirjasintyypiksi valittiin Arial ja -kooksi 11 rivivälillä 1,5, jolloin ohjeen ulkoasu on yhteneväinen Metropolian kirjallisen työn ohjeissa määriteltujen muotoseikkojen kanssa sekä kirjoittajan mielestä riittävän helppolukuinen. Kunkin ohjeen kohdalla eritellään vastuut ja ohjeen mukainen toiminta. Käsikirjassa käsitellyt aiheet on valittu HyMy-kylän toimintaa silmällä pitäen. Lisäksi osa aiheista on lisätty saadun palutteen perusteella. Suurimmalle osalle aiheista on omistettu oma alalukunsa, jotta ohjeen löytäminen laatukäsikirjasta olisi helpompaa eikä se hukkuisi suurempaan, useaa aihetta käsittelevään lukuun. Alla esitellään laaditun laatukäsikirjan osioiden rakenne:

- 4 Työturvallisuus ja jätehuolto
 - 4.1 Työturvallisuus
 - 4.1.1 Yleistä
 - 4.1.2 Linkit ohjeisiin ja lomakkeisiin
 - 4.1.3 Vakuutukset
 - 4.1.4 Vastuut
 - 4.1.5 Riskien arviointi ja varautuminen poikkeustilanteisiin
 - 4.1.5.1 Riskien arviointi ja poikkeamat
 - 4.1.5.2 Paloturvallisuus
 - 4.1.5.3 Ensiapu
 - 4.1.5.4 Väkivaltatilanteet
 - 4.1.5.5 Neulanpisto- ja veritapaturmat
 - 4.1.5.6 Silmähuuhteet
 - 4.1.5.7 Tartuntatautien ehkäisy
 - 4.1.6 Laboratorion tilat ja niiden ylläpito
 - 4.1.7 Laitteiden turvallinen käsittely
 - 4.1.7.1 Yleistä
 - 4.1.7.2 Sentrifugit
 - 4.1.7.3 Analyyttorit
 - 4.1.7.4 Pipetit
 - 4.1.7.5 Sekoittajat
 - 4.1.7.6 Vetokaapit
 - 4.1.7.7 Laboratoriovesi
 - 4.1.7.8 Mikroskoopit
 - 4.1.8 Työturvallinen toiminta laboratorioissa
 - 4.1.8.1 Yleinen toiminta laboratorioissa

- 4.1.8.2 Ruoka, juoma ja vastaavat tuotteet
- 4.1.8.3 Henkilökohtainen hygienia
- 4.1.8.4 Henkilökohtaiset tavarat
- 4.1.8.5 Käsihygienia ja aseptinen toiminta
- 4.1.8.6 Neulat ja muut terävät instrumentit
- 4.1.8.7 Yleinen siisteys ja roiskeet
- 4.1.9 Vaatetus ja henkilösuojaimet
 - 4.1.9.1 Vaatetus ja jalkineet
 - 4.1.9.2 Suojakäsineet
 - 4.1.9.3 Kasvojen suojaus
- 4.1.10 Ergonomia
- 4.1.11 Näytteiden ja vaarallisten aineiden käsittely ja kuljetus
- 4.2 Jätehuolto
 - 4.2.1 Yleistä
 - 4.2.2 Jätehuollon tavoitteet ja vastuut
 - 4.2.3 Vaaralliset jätteet, biologinen jäte, pistävä- ja viiltävä jäte
 - 4.2.3.1 Vaarallinen jäte
 - 4.2.3.2 Analysointijätteistä syntyvä jäte
 - 4.2.3.3 Biologinen jäte
 - 4.2.3.4 Pistävä- ja viiltävä jäte
 - 4.2.3 Muut jätteet
 - 4.2.3.1 Sekajäte
 - 4.2.3.2 Tietoturvajäte
 - 4.2.3.3 Paperi- ja kartonkijäte
 - 4.2.3.4 Lasi- ja metallijäte

Opinnäytetyön tuotoksen ensimmäinen versio altistettiin ulkopuoliselle arvioinnille sen puutteiden havaitsemiseksi ja ymmärrettävyyden parantamiseksi. Arvioijina toimivat opinnäytetyön ohjaaja, tulevan laboratorion toiminnasta vastaava opettaja sekä laatu-käsikirjaan toista osiota laativa opiskelijaryhmä. Saadun palautteen perusteella ohjeeseen lisättiin esimerkiksi mikroskopointia ja vetokaappeja koskevat osiot sekä tekstiä täsmennettiin vastuiden osalta. Lisäksi edellä mainitut linkit lisättiin ohjeeseen. Linkit sijoitettiin aluksi kunkin osion kohdalla tekstin sekaan, mutta ne päädyttiin sijoittamaan lukuun 4.1.1, jotta ne olisivat helpommin ja nopeammin löydettävissä.

7 Pohdinta

Opinnäytetyötä voidaan pitää onnistuneena, koska asetetut tavoitteet saavutettiin. Laaditut laatu-käsikirjan osiot ovat riittävän kattavat ja selkeät sekä standardeja ja paikallisia säädöksiä noudattavat. Tuotoksen puutteet saatiin korjattua ja täydennettyä sekä epäselvät kohdat selkeytettyä yhteistyössä opinnäytetyön ohjaajan, tutkinnon opettajien, opiskelijoiden ja tulevan laboratorion toiminnasta vastaavan opettajan kanssa.

Teoreettisen pohjan luominen oli prosessin haastavin osio. Työn kannalta relevanteimman tutkimustiedon löytäminen ja sen sisällön jäsentäminen oli aika ajoin haastavaa. Kirjoittajalle tuli myös yllätyksenä, kuinka vähän esimerkiksi kliinisen laboratorion toiminnan kehittämistä kestävä kehityksen periaatteiden mukaiseksi oli tutkittu. Teoria-pohja olisi kirjoittajan mielestä voinut olla laajempikin useilta kohdilta, mutta ajankäytöllisistä syistä jouduttiin rajaamaan teoreettisen osion ulkopuolelle tietokannoista löytynyttä aineistoa.

Käsikirjaa laadittaessa olisi voitu myös kerätä laajemmin palautetta sen ensisijaiselta käyttäjäryhmältä eli opiskelijoilta. Ajankäytöllisistä syistä laajaa kyselyä ei kuitenkaan toteutettu. Palautetta pyydettiin sen sijaan laatukäsikirjaan toista osiota laatineelta kahdelta opiskelijalta, jolloin saatiin edes jonkinlainen opiskelijanäkökulma työhön. Saadun palautteen pohjalta tuotosta muokattiin opiskelijaystävällisemmäksi.

7.1 Tuotoksen tarkastelu

Käsikirja laadittiin Kotuksen hyvän ohjeen ohjeistusta noudattaen, jonka mukaan hyvällä ohjeella on kolme tunnistettavaa piirrettä: siinä käytetään käskymuotoa, tunnisteetaan ohjattavan toiminnan olennaiset tiedot ja vaiheet sekä esitetään ohjeet helposti hahmottuvassa muodossa. Hyvän ohjeen ohjeiden vastaisesti päädyttiin tuotoksessa kuitenkin käyttämään passiivia käskymuodon sijaan, koska sen koettiin istuvan juuri tämän osion tyyliin paremmin. Jotta passiivimuoto ei olisi tehnyt tekstistä liian abstraktia, nimettiin ohjeissa ne toimijat, joita ohjeet kulloinkin koskivat ("jokainen laboratoriossa työskentelevä", "opiskelija", "harjoittelua ohjaava opettaja"). Pitkiä, luettelomaisia kohtia pyrittiin tekemään helppolukuisemmiksi kirjoittamalla ne omille riveilleen. Seuraava lainaus on käsikirjan käsihygieniasta koskevasta kappaleesta:

4.1.7.5 Käsihygieniasta ja aseptinen toiminta

Jokaisen laboratoriossa työskentelevän on noudatettava hyvää käsihygieniasta itsensä ja muiden ihmisten suojaamiseksi taudinaiheuttajilta. Käsidesiä tulee olla saatavilla riittävästi niin laboratorio- kuin näytteenottotiloissa.

Kynnet tulee pitää lyhyinä. Rakennekynsien ja kynsilakan käyttö laboratoriossa on kielletty.

Käsidesiä tulee käyttää:

- a) käsien saippuapesun jälkeen.
- b) ennen suojakäsineiden pukemista ja suojakäsineiden riisumisen jälkeen.
- c) näytteenotossa ennen potilaskontaktia ja potilaskontaktin jälkeen.
- d) ennen ja jälkeen nenän niistämisen tai muun kasvojen tai vartalon alueen koskettamista.
- e) ennen henkilökohtaisten tavaroiden käsittelyä ja sen jälkeen.

Kädet pestään vedellä ja saippualla:

- a) laboratoriotiloihin saavuttaessa ja sieltä poistuttaessa.
- b) wc:ssä käynnin jälkeen.
- c) mikäli käsissä on näkyvää likaa.

Vaikka käsikirjan pohjana toimivatkin ISO-standardit, on käsikirja laadittu Metropolian tarpeet ja toimintaympäristö huomioiden. Laboratoriossa tullaan tekemään vain rajattu määrä analyyssejä ja toistaiseksi vain laskimoverinäytteistä, mikä tarkoittaa sitä, että laboratoriossa käsiteltävät biologiset tekijät kuuluvat riskiluokkiin 1 ja 2. Tämän vuoksi käsikirjaan ei ole laadittu erityistä ohjeistusta vaarallisten patogeeneiden käsittelemiseksi ja toiminnasta eristystiloissa. Varovaisuusperiaatetta noudattaen ohjeistetaan potilasnäytteitä kuitenkin käsittelemään siten kuin ne olisivat tartuntavaarallisia.

Ennen työharjoittelun aloittamista HyMy-kylässä tulee opiskelijoiden tutustua Metropolian poikkeustilanteissa toimimista koskeviin ohjeistuksiin, minkä vuoksi laatukäsikirjassa ei käsitellä näitä ohjeistuksia kovinkaan laajasti vaan ohjeiden yhteydessä on linkki ajantasaiseen ohjeistukseen. Linkit lisättiin ohjeeseen saadun palautteen perusteella, koska sen koettiin nopeuttavan tiedon etsimistä ja parantavan käsikirjan käytettävyyttä. Linkkien takaa löytyy myös ajantasaisin tieto, jolloin vältetään itse käsikirjan sisällön toistuvaalta päivittämiseltä. Vain erityisesti laboratoriota koskevia tilanteita, kuten neulanpistotapaturmia, käsitellään laatukäsikirjassa yksityiskohtaisemmin.

Jätehuoltoa koskevassa ohjeistuksessa ei ole huomioitu kaikkia mahdollisia kliinisessä laboratoriossa syntyviä jätteitä. Opiskelijoilla ei tule olemaan käytössään omaa taukotilaa, missä syntyisi kartonkijätettä, biojätettä tai muuta yhdyskuntajätettä, minkä vuoksi näitä jätteitä ei käsitellä laatukäsikirjassa. Laboratoriossa syntyvää muovijätettä ei toistaiseksi pienen volyymin vuoksi kerätä erikseen kierrätykseen, minkä takia muovijätteen käsittelylle ei ole laadittu omaa ohjeistusta.

Koska opiskelijat eivät ole työsuhteessa Metropolia Ammattikorkeakouluun ei työsuojelulainsäädäntö sovellu heihin kaikilta osin. Esimerkiksi opiskelijoiden terveydenhuollosta vastaa YTHS eikä Metropolia. Käsikirjassa on päädytty käyttämään ”opiskelijoiden” sijaan nimitystä ”laboratoriossa työskentelevät”, jolloin ohjeistukset eivät rajaudu koskemaan pelkästään opiskelijoita, vaan myös työharjoittelua ohjaavia opettajia ja muita henkilökunnan jäseniä sekä laboratoriossa vierailevia, ulkopuolisia henkilöitä.

7.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön teoreettista pohjaa varten valittiin lähteet validiteetin ja reliabiliteetin näkökulmasta. Validiteetilla tarkoitetaan sitä, ovatko tutkimuksessa saadut tulokset ja tehdyt päätelmät oikeita (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Reliabiliteetilla tarkoitetaan käytettyjen metodien luotettavuutta ja johdonmukaisuutta olosuhteisiin nähden sekä tehtyjen havaintojen pysyvyyttä eri aikoina (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Lähdemateriaaliksi pyrittiin valitsemaan mahdollisimman tuoretta ja opinnäytetyön kannalta relevanttia tutkimustietoa. Joidenkin lähdemateriaalien kohdalla hyväksyttiin vanhempaa aineistoa, koska niissä esitetyn tiedon ei katsottu olleen oleellisesti muuttunut, ja toisaalta tuoreempaa materiaalia ei ollut saatavilla.

Opetus- ja kulttuuriministeriön asettaman tutkimuseettisen neuvottelukunnan laatimat hyvän tieteellisen käytännön lähtökohdat ohjasivat opinnäytetyön laatimista. Tieteellistä tutkimusta voidaan pitää eettisesti hyväksyttävänä, luotettavana ja uskottavana, kun se on suoritettu hyvää tieteellistä käytäntöä edellyttävällä tavalla. Yleinen huolellisuus, rehellisyys ja tarkkuus tutkimustyössä ovat tiedeyhteisön tunnustamia hyviä toimintatapoja. Tutkimusta tehtäessä sovelletaan tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia, eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus ja arviointimenetelmiä sekä tieteellisen tiedon luonteeseen kuuluvaa avoimuutta ja vastuullisuutta tuloksia julkistettaessa. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu myös muiden tutkijoiden työn ja saavutusten huomioon ottaminen asianmukaisella tavalla. Tutkimus tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että siitä raportoidaan ja siinä syntyneet tietoaineistot tallennetaan tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten mukaisesti. Tutkimusorganisaatiossa on huomioitava myös tietosuoja koskevat kysymykset. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012: 6).

Opinnäytetyötä varten ei kerätty henkilötietoja tai muuta arkaluontoista materiaalia. Vaikka opinnäytetyön tuotos alistettiin ulkopuoliselle arvioinnille, oli arvioijia varsin suppeasti. Jos tuotosta olisi arvioinut laajempi ja erilaisempi joukko, olisi siitä saattanut nousta esiin puutteita, epäselvyyksiä ja muuta sellaista, joka nyt jäi havaitsematta.

7.3 Tuotoksen hyödyntäminen ja kehitysehdotukset

Tuotosta voidaan hyödyntää tulevan HyMy-kylän laboratorion toiminnassa ohjaamaan työturvallista toimintaa ja jätteiden käsittelyä. Koska laboratorion toiminta on viranomai-

sen valvomaan luvanvaraista toimintaa, voidaan tuotosta käyttää myös osana laboratorion omavalvontasuunnitelmaa. Opiskelijat voivat hyödyntää opetuslaboratoriossa oppimiaan käytäntöjä esimerkiksi ergonomiaa koskien siirtyessään työelämään.

Käsikirjaan olisi voinut ohjeiden selkeyttämiseksi ja oppimisen tueksi liittää kuvia, mutta ajankäytöllisistä syistä tämä jätettiin pois. Tulevaisuudessa käsikirjaan voisi lisätä kuvia esimerkiksi jäteastioista, jolloin jätteet lajitellaan varmasti sille kuuluvaan pisteeseen, tai ergonomisesti oikeaoppisesta työtilan järjestämisestä. Myös esimerkiksi ”ei näin, vaan näin” –tyyliset kuvat voisivat selkeyttää monia käsikirjan ohjeita.

Laatukäsikirjassa ei rajallisten resurssien vuoksi käydä läpi kaikkia mahdollisia työturvallisuutta ja jätehuoltoa koskevia osa-alueita, joten laboratorion toiminnan laajentumisessa tai säädösten ja standardien muuttuessa voidaan laatukäsikirjaa täydentää tältä osin.

7.4 Ammatillinen kehittyminen

Opinnäytetyöprosessi oli pitkä, monivaiheinen ja haastava. Niin suunnittelu, tiedonhaku kuin myös raportin laatiminen ja laatukäsikirjan valmisteleminen olivat pitkäjänteisyyttä ja määrätietoisuutta vaativia vaiheita. Opinnäytetyön laatiminen vaati yhteistyötä niin muiden opiskelijoiden kuin opinnäytetyön ohjaajan ja Metropolian henkilökunnan kanssa. Työ kehitti tiedonhakutaitoja ja ajatusten ja tiedon jäsentelyä sekä täsmällistä ilmaisua. Aikaisemmat opinnot ja työkokemus tukivat kirjoittamistyötä. Opinnäytetyöprosessin myötä kirjoittajan ymmärrys laadun merkityksestä ja tietämys kansainvälistä standardeista ja lainsäädännöstä syveni. Standardeihin ja lainsäädäntöön tutustuminen antoi paremman ymmärryksen siitä, miksi työskentely kliinisessä laboratoriossa on järjestetty niin kuin se on, ja mitä toimintoja puolestaan voitaisiin vielä kehittää. Uskon tämän antavan hyvät edellytykset kirjoittajan ammatilliselle kasvulle myös tulevaisuudessa.

Laatukäsikirjan kirjoittaminen opetti laatimaan ohjeistusta loppukäyttäjien näkökulmasta, jotta ohjeiden sisäistäminen ja oikean toimimistavan omaksuminen sujuisivat mahdollisimman vaivattomasti.

Lähteet

Aittola, Sirpa & Keränen, Tuula 2018. Siivous ja pintojen desinfektio. Teoksessa Anttila, Veli-Jukka & Kanerva, Mari & Kuronen, Maria & Kurvinen, Tiina & Lyytikäinen, Outi & Rantala, Arto & Vuento, Risto & Ylipalosaari, Pekka (toim.). Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 7. painos. Helsinki. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 472–478.

AlNekhlan, Atheer & AlTamimi, Anfal & AlAqeel, Bothainah & AlHawery, Alanoud & Al-Fadhel, Shoog & Masuadi, Emad 2020. Work-related musculoskeletal disorders among clinical laboratory workers. *Avicenna Journal of Medicine* 10(01). 29–34. <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.4103/ajm.ajm_67_19>. Viitattu 24.3.2023.

Alves, Joana & Sargison, Fiona & Stawarz, Hanne & fox, Willow & Huete, Samuel & Hassan, Amany & McTeir, Brian & Pickering, Amy 2020. A case report: insights into reducing plastic waste in a microbiology laboratory. *Access Microbiology* 14;3. <<https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/acmi/10.1099/acmi.0.000173>>. Viitattu 2.3.2023.

Anttila, Juha & Jussila, Kari 2016. Mitä laatu on? <<https://sfs.fi/mita-laatu-on/>>. Viitattu 27.9.2022.

Anttila, Veli-Jukka 2019. Neulanpistotapaturmat. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. 135(2): 175–181. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo14731>>. Viitattu 31.1.2023.

Anttila, Veli-Jukka 2022. Infektioiden tartunta, taudin synty ja leviäminen. *Lääkärikirja Duodecim*. Kustannus Oy Duodecim. <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00569>>. Viitattu 28.3.2023.

Bayot, Marlon L. & Brannan, Grace D. & Naidoo, Prisha 2021. *Clinical Laboratory*. StatPearls Publishing LLC. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535358/>>. Viitattu 26.9.2022.

Boursie, Guilaine & Vukasovic, Ines & Mesko Brgulja, Pika & Lohmander, Maria & Ghita, Irina & Bernabeu Andreu, Francisco A. & Barrett, Edward & Brugnoli, Duilio & Kroupis, Christos & Sprongl, Ludek & Thelen, Marc H.M. & Vanstapel, Florent & Vodnik, Tatjana & Huisman, Willem & Vaubourdoille, Michel 2015. Accreditation process in European countries – an EFLM survey. <<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/cclm-2015-0780/html>>. Viitattu 17.2.2023.

Dulon, Madeleine & Stranzinger, Johanna & Wendeler, Dana & Nienhaus, Albert 2020. Causes of Needlestick and Sharps Injuries When Using Devices with and without Safety Features. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23). <<https://www.mdpi.com/1660-4601/17/23/8721>>. Viitattu 13.2.2023.

EBN. Prevention of Sharps Injuries in the Hospital and Healthcare Sector – Implementation Guidance for the EU Framework Agreement, Council Directive and Associated National Legislation. European Biosafety Network. <<https://www.europeanbiosafetynetwork.eu/wp-content/uploads/2017/01/EU-Sharps-Injuries-Implementation-Guidance.pdf>>. Viitattu 23.3.2023.

Euroopan komissio 2018. Komission tiedontanto Euroopan parlamentille, neuvostolle ja Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle. Komission yleiskertomus REACH-asetuksen toiminnaista ja tiettyjen osa-alueiden tarkastelusta. Päätelmät ja toimet. <eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0116&from=EN>. Viitattu 24.3.2023.

Euroopan komissio 2021. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Työterveyttä ja -turvallisuutta koskeva EU:n strategiakehys 2021–2027. Työterveys ja -turvallisuus muuttuvassa työelämässä. Bryssel. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0323&from=EN>>. Viitattu 11.11.2022.

FINAS 2021a. Akkreditointi. <<https://www.finas.fi/akkreditointi/Sivut/default.aspx>>. Viitattu 6.9.2022.

FINAS 2021b. Organisaatio. <<https://www.finas.fi/Tietoa/Sivut/Organisaatio-ja-henkil%C3%B6kunta.aspx>>. Viitattu 6.9.2022.

FINAS 2023. Kliiniset laboratoriot. <<https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointialueet/Sivut/Kliiniset-laboratoriot.aspx>>. Viitattu 19.1.2023.

Freelan, Brian & McCarthy, Eanna & Balakrishnan, Rengesh & Fly, Samantha & Bolland, Adam & Rochfort, Keith & Dabros, Michal & Marti, Roger & Kelleher, susan & Gaughran, Jennifer 2022. A Review of Polyactic Acid as a Replacement Material for Single-Use Laboratory Components. *Materials (Basel)* 15(9). 2989. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9100125/>>. Viitattu 2.3.2023.

Friman, Tarja & Kivisalmi, Ville 2015. Laboratorion välinehuolto. 1. painos. Helsinki. Byrettikustannus.

Green-McKenzie, Judith & McCarthy, Ronda & Shofer, Frances 2016. Characterisation of occupational blood and body fluid exposures beyond the Needlestick Safety and Prevention Act. *Journal of Infection Prevention* 17(5). 226–232. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5102074/>>. Viitattu 23.3.2023.

Harjuoja, Jenni 2015. Akkreditoinnin ja sertfioinnin tavoitteet ja merkittävimmät erot. <<https://www.finas.fi/ajankohtaista/artikkelit/Sivut/Akkreditoinnin-ja-sertfioinnin-tavoitteet-ja-merkittävimmät-erot.aspx>>. Viitattu 14.2.2023.

Homolka, Susanne & Zallet, Julia & Albert, Heidi & Witt, Anne-Kathrin & Kranzer, Katharina 2019. Introduction of quality management in a National Reference Laboratory in Germany. *PLoS One* 2019 14(10). <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0222925>>. Viitattu 7.2.2023.

HSY. Viikinmäen ja Blominmäen jätevedenpuhdistamoille johdettavien jätevesien raja-arvot. <<https://www.hsy.fi/vesi-ja-viemarit/jateveden-raja-arvot/>>. Viitattu 13.3.2023.

Hänninen, Hanna & Ruismäki, Mia & Seikola, Anne & Slöör, Sari 2012. Laboratoriotyön perusteet. 1.–3. painos. Helsinki. Edita Publishing Oy.

ISO 2012. The International Organization for Standardization (ISO) 2012. Medical laboratories – Requirements for quality and competence.

<<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15189:ed-3:v2:en>>. Viitattu 26.9.2022.

Jätelaki 646/2011. Annettu Helsingissä 17.6.2011. <<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646>>. Viitattu 21.1.2023.

Karhumäki, Eliisa & Jonsson, Anne & Saros, Marita 2021. Mikrobit hoitotyön haasteena. 5. painos. Helsinki. Edita Publishing Oy.

Kartastenpää-Wihlman, Kirsi-Marja 2022. Henkilökohtainen tiedonanto.

Kemikaalilaki 599/2013. Annettu Helsingissä 9.8.2013. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130599>>. Viitattu 21.1.2023.

King, Kevin & Strony, Ronald 2023. Needlestick. StatPearls.

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493147/>>. Viitattu 23.3.2023.

Kleymann-Hilmes, Janine & Brünswitz, Sophia & Müller, Michael 2022. Qualitätssicherung in medizinischen Laboratorien – Eine Unentbehrlichkeit mit Nutzen und Risiken. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 65. 327–334. <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-022-03502-5>>. Viitattu 14.2.2023.

Komulainen, Anne 2005. Laatukäsikirjasta tukea työhön. LaatuPala. Sosiaali- ja terveydenhuollon laatuverkoston tiedotuslehti. 4. <<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/75193/LaatuPala405.pdf?sequence=1>>. Viitattu 29.9.2022.

Kotus 2021. Kotimaisten kielten tutkimuskeskus. Kielitoimiston sanakirja.

<<https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/laatu?searchMode=all>>. Viitattu 27.9.2022.

Kotus. Ohjeita ohjeiden tekijöille. <https://www.kotus.fi/ohjeet/hyvan_virkakielen_ohjeita/millaisia_ovat_toimivat_ohjeet_ja_kysymykset/ohjeita_ohjeiden_tekijoille>. Viitattu 14.3.2023.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005. Annettu Helsingissä 3.6.2005. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050390>>. Viitattu 21.1.2023

Laki yksityisestä terveydenhuollosta 152/1990. Annettu Helsingissä 9.2.1990.

<<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1990/19900152>>. Viitattu 9.2.2023.

Launis, Martti & Lehtelä, Jouni 2011. Ergonomian periaatteet ja käyttöalueet. Teoksessa Launis, Martti & Lehtelä, Jouni (toim.). Ergonomia. Helsinki. Työterveyslaitos. 17–38.

Lecklin, Olli 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu painos. Helsinki. Talentum Media Oy.

- Lopez, Joseph & Jackson, David & Gammie, Alistair & Badrick, Tony 2017. Reducing the Environmental Impact of Clinical Laboratories. *The Clinical Biochemist Reviews* 38(1): 3–11. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5548370/>>. Viitattu 1.3.2023.
- Lumio, Jukka 2022. Käsihygienia, hengityssuojaimet ja suojakäsineet virusinfektion torjunnassa. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01193/kasihygienia-hengityssuojaimet-ja-suojakasineet-virusinfektion-torjunnassa>>. Viitattu 28.3.2023.
- Metropolia 2020a. Asiakaslähtöiset hyvinvointi ja terveystyöpalvelut. <<https://www.metropolia.fi/fi/asiakastyot-ja-palvelut/hyvinvointi-ja-terveyskyla>>. Viitattu 7.11.2022.
- Metropolia 2020b. Strategia 2030: Kestävä kehitys ja kasvu. <<https://www.metropolia.fi/fi/metropoliasta/strategia-2030/kestava-kehitys-ja-kasvu>>. Viitattu 11.11.2022.
- Metropolia 2020c. Tietosuojaseloste: Metropolia Ammattikorkeakoulun HyMy-kylän opetusasiakas- ja henkilötietorekisteri. <<https://www.metropolia.fi/fi/metropoliasta/tietosuoja-ja-gdpr/tietosuojaselosteet/metropolia-ammattikorkeakoulun-hymy-kylan-asiakas-ja-henkilorekisteri>>. Viitattu 23.1.2023.
- Metropolia 2022. Työsuojelun toimintaohjelma 2022–2023. <https://oma.metropolia.fi/delegate/desktop_web_content_attachment/attachment/8550202>. Viitattu 10.11.2022.
- Miettinen, Marja 2022. Näytteenottajan käsikirja. 3. painos. Helsinki. Edita Publishing Oy.
- Molinaro, Ross & Winkler, Anne & Kraft, Colleen & Fantz, Corinne & Stowell, Sean & Ritchie, James & Koch, David & Heron, Sheryl & Liebsch, Jason & Santen, Sally & Guarner, Jeannette 2012. Teaching Laboratory Medicine to Medical Students. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine* 136(11). 1423–1429. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3767850/>>. Viitattu 2.3.2023.
- Musau, S. & McCarthy, K. & Okumu, A. & Shinnick, T. & Wandiga, S. & Williamson, J. & Cain, K 2015. Experience in implementing a quality management system in a tuberculosis laboratory, Kisumu, Kenya. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 19 (6). 693–695. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9555004/>>. Viitattu 9.11.2022.
- Nevala, Nina & Pekkarinen, Anneli & Toivonen, Risto & Rytönen, Esko & Sillanpää, Jarmo & Laaksonen, Marja-Liisa 2012. Ergonominen laboratorio. 1. painos. Helsinki. Työterveyslaitos.
- Njoroge, Sarah W. & Nichols, James H. 2014. Risk Management in the Clinical Laboratory. *Annals of Laboratory Medicine* 34 (4). 274–278. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4071183/>>. Viitattu 26.9.2022.
- Ozben, Tomris & Fragão-Marques, Mariana 2022. Chemical strategies for sustainable medical laboratories. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 61(4). 642–650.

<<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/cclm-2022-1157/html>>. Viitattu 24.3.2023.

Plebani, Mario 2017. Quality in laboratory medicine: 50 years on. *Clinical Biochemistry* 50 (3). 101–104. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000991201630368X?casa_token=FRIO0EG-YuwAAAAA:GsxDcnziXR-HPJ3tu6GXF5ae6OVZ2ASTx_gn3OP_UcnJlisOuXFX6FUgu3-b_4yESwYg-8-CZtY>. Viitattu 26.9.2022.

Raunio, Meeri & Mäkinen, Markus & Ylipalosaari, Pekka 2018. Infektioiden torjunta laboratoriossa ja patologian osastolla. Teoksessa Anttila, Veli-Jukka & Kanerva, Mari & Kuronen, Maria & Kurvinen, Tiina & Lyytikäinen, Outi & Rantala, Arto & Vuento, Risto & Ylipalosaari, Pekka (toim.). *Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta*. 7. painos. Helsinki. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 486–495.

Saaranen-Kauppinen, Anita & Puusniekka, Anna 2006. *KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto*. Osiot 3.3.1 Validiteetti & 3.3.2 Reliabiliteetti. <<https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/index.html>>. Viitattu 22.9.2022.

Schuurmans, J. & Lutgens, S. P. & Groen, L. & Schneeberger, P. M. 2018. Do safety engineered devices reduce needlestick injuries? *Journal of Hospital Infection* 100(1). 99–104. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670118302640?via%3Dihub>>. Viitattu 23.3.2023.

SFSa. Suomen Standardisoimisliitto. Mikä on standardi? <<https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/>>. Viitattu 26.9.2022.

SFSb. Suomen Standardisoimisliitto ry. <<https://sfs.fi/osallistu-ja-vaikuta/standardisointi-suomessa-ja-maailmalla/>>. Viitattu 26.9.2022.

SFS 2015. SFS-EN ISO 9000. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. 3. painos. Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS ry.

SFS 2016. SFS-EN ISO 6385:2016. Työjärjestelmien ergonomiset suunnitteluperiaatteet. 2. painos. Helsinki. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS 2021. SFS-ISO 15190:2021:en. Medical laboratories – Requirements for safety. 2. painos. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry.

SFS 2022. SFS-EN ISO 15189:2022:en. Medical laboratories. Requirements for competence. 4. painos. Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS ry.

Tan, Mei & Keat, Ying & Hamid, Shahrul 2021. Plastic Pollution and Sustainable Managing of Single-Use Laboratory Plastic Waste. *Mary Ann Liebert Inc* 15(1). 6–16. <https://www.researchgate.net/publication/357259484_Plastic_Pollution_and_Sustainable_Managing_of_Single-Use_Laboratory_Plastic_Waste>. Viitattu 2.3.2023.

Terveydenhuoltolaki 1326/2010. Annettu Helsingissä 30.12.2010. <<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326>>. Viitattu 21.1.2023.

THL 2023. Sosiaali- ja terveysalan henkilöstön rokotukset. <[https://thl.fi/fi/web/infektio-
taudit-ja-rokotukset/tietoa-rokotuksista/eri-kohderyhmien-rokottaminen/sosiaali-ja-ter-
veysalan-henkiloston-rokotukset](https://thl.fi/fi/web/infektio-
taudit-ja-rokotukset/tietoa-rokotuksista/eri-kohderyhmien-rokottaminen/sosiaali-ja-ter-
veysalan-henkiloston-rokotukset)>. Viitattu 28.3.2023.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkaus-
epäilyjen käsitteleminen Suomessa. <[https://tenk.fi/sites/tenk.fi/fi-
les/HTK_ohje_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/fi-
les/HTK_ohje_2012.pdf)>. Viitattu 22.9.2022.

Työtaturma- ja ammattitautilaki 459/2015. Annettu Helsingissä 24.4.2015.
<<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150459>>. Viitattu 20.1.2023.

Työterveyslaitos. Työturvallisuuden kehittäminen. <[https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvalli-
suus/tyoturvallisuuden-kehittaminen](https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvalli-
suus/tyoturvallisuuden-kehittaminen)>. Viitattu 23.9.2022.

Työturvallisuuslaki 738/2002. Annettu Helsingissä 23.8.2002. <[https://www.fin-
lex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738](https://www.fin-
lex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738)>. Viitattu 20.9.2022.

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021. Annettu Helsingissä 18.11.2021.
<<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978>>. Viitattu 22.1.2023.

Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi biologisista tekijöistä aiheutuilta
vaaroilta 933/2017. Annettu Helsingissä 14.12.2017. <[https://www.finlex.fi/fi/laki/al-
kup/2017/20170933](https://www.finlex.fi/fi/laki/al-
kup/2017/20170933)>. Viitattu 20.1.2023

Valtioneuvoston kanslia 2020. Valtioneuvoston selonteko kestävän kehityksen globaa-
listista toimintaohjelmasta Agenda2030:sta. Kohti hiilineutraalia hyvinvointiyhteiskuntaa.
Valtioneuvoston kanslian julkaisuja 2020:7. Helsinki. Valtioneuvoston kanslia.
<[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/han-
dle/10024/162475/VNK_2020_7.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/han-
dle/10024/162475/VNK_2020_7.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Viitattu 11.11.2022.

Valvira 2015. Omavalvontasuunnitelma. <[https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/yksityi-
sen_terveydenhuollon_luvat/omavalvontasuunnitelma_2](https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/yksityi-
sen_terveydenhuollon_luvat/omavalvontasuunnitelma_2)>. Viitattu 9.3.2023.

Vilkka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1. painos. Hel-
sinki. Tammi.

Vuento, Risto & Saukkonen, Kirsi & Heikkinen, Heli 2018a. Puhdistuksen, desinfektion
ja steriloinnin tavoitteet ja tarve. Teoksessa Anttila, Veli-Jukka & Kanerva, Mari & Kuro-
nen, Maria & Kurvinen, Tiina & Lyytikäinen, Outi & Rantala, Arto & Vuento, Risto & Yli-
palosaari, Pekka (toim.). Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 7. painos. Helsinki. Ter-
veyden ja hyvinvoinnin laitos. 410–415.

Vuento, Risto & Saukkonen, Kirsi & Heikkinen, Heli 2018b. Puhdistus ja puhdistusme-
neltemät. Teoksessa Anttila, Veli-Jukka & Kanerva, Mari & Kuronen, Maria & Kurvinen,
Tiina & Lyytikäinen, Outi & Rantala, Arto & Vuento, Risto & Ylipalosaari, Pekka (toim.).
Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 7. painos. Helsinki. Terveyden ja hyvinvoinnin lai-
tos. 416–419.

WHO 2018. World Healthcare Organisation. Health-care Waste. <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>>. Viitattu 26.9.2022.

WHO 2014. Safe management of wastes from health-care activities. 2. painos. <<https://www.who.int/publications/i/item/9789241548564>>. Viitattu 26.9.2022.

Ympäristöministeriö. Jätelainsäädäntö. <<https://ym.fi/jatelainsaadanto>>. Viitattu 20.9.2022.

Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>>. Viitattu 6.11.2022

Zima, Tomáš 2017. Accreditation of Medical Laboratories – System, Process, Benefits for Labs. Journal of Medical Biochemistry 36(3). 231–237. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6287213/>>. Viitattu 9.3.2023.

Åhlström, Satu & Larvio, Hanna 2020. Metropolia. Myllypuron kampuksen jätehuolto-suunnitelma. Remeo Oy. <https://oma.metropolia.fi/delegate/desktop_web_content_attachment/attachment/7889614>. Viitattu 11.11.2022.