



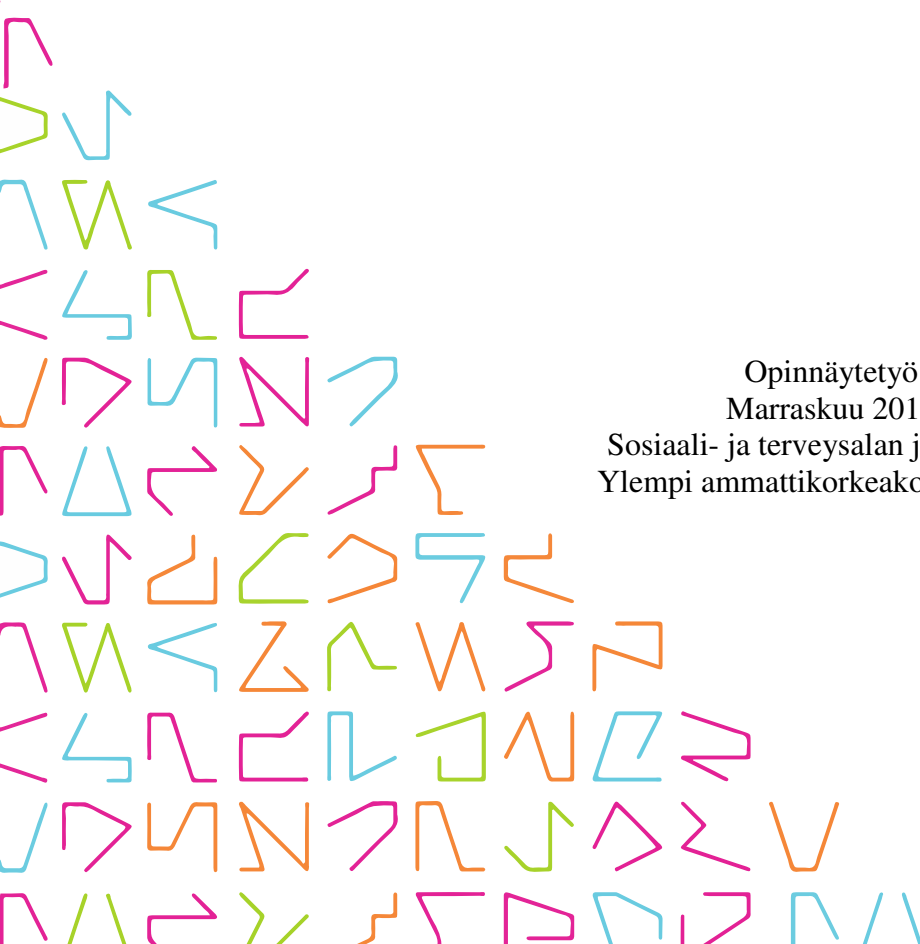
TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# VÄHEMMÄN HUKKAA, ENEMMÄN ARVOA

## Laboratorion näytteiden lajittelupisteen kehittäminen Lean-filosofialla

Minna Hjerppe

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2016  
Sosiaali- ja terveysalan johtaminen  
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto  
Sosiaali –ja terveystieteiden johtamisen koulutusohjelma

HJERPPE, MINNA:

Vähemmän hukkaa, enemmän arvoa  
Laboratorion näytteiden lajittelupisteen kehittäminen Lean-filosofialla

Opinnäytetyö 112 sivua, joista liitteitä 27 sivua  
Marraskuu 2016

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata Fimlab Laboratoriot Oy:n Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion näytteiden lajittelupisteen prosessi Lean-filosofian mukaisesti arvovirtakaaviona, ja selvittää henkilökunnan mielipiteitä työpisteen toiminnasta kyselytutkimuksella. Opinnäytetyön tutkimusongelmilla tutkittiin työpisteen henkilöstöresurssia, näytteiden läpimenoaika prosessissa ja näytteen toimitustavan vaikutusta läpimenoaikaan. Lisäksi selvitettiin millaisia ongelmakohtia prosessista löytyy. Työn tavoitteena oli kehittää lajittelupisteen toimintaa ja lyhentää näytteiden läpimenoaika Lean-filosofian menetelmiä käyttäen prosessin kokonaiskustannustehokkuuden parantamiseksi. Tavoitteena oli myös henkilökunnan innostaminen Lean-filosofian mukaiseen ajattelu- ja työskentelytapaan.

Opinnäytetyö oli luonteeltaan kvantitatiivinen, ja sen lähtökohtana oli tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Opinnäytetyön aineistonkeruumenetelmiä olivat kyselytutkimus ja systemaattinen strukturoitu havainnointi. Kyselytutkimuksen vastausten (n=27) analysointiin käytettiin SPSS-tilasto-ohjelmaa ja kvantitatiivista sisällön erottelua. Havainnointien tulokset analysoitiin Excel-ohjelmalla. Lajittelupisteen näytteiden läpimenoaikoja havainnointiin ennen prosessin muokkausta (n=21425) ja muokkauksen jälkeen (n=16522), ja havainnointien tuloksista muodostettiin kaksi arvovirtakaaviota.

Kyselytutkimuksen ja havainnointien tulosten perusteella prosessin henkilöstöresurssi oli riittävä, mutta asiakaspalveluun tarvittaisiin oma työpiste työn keskeytymisen välttämiseksi. Pisin läpimenoaika prosessissa oli sidosryhmien itse ottamilla näytteillä ja lyhyin läpimenoaika putkipostilla saapuvilla näytteillä. Suurimmat ongelmakohdat prosessissa kohdistuivat yhteistyöhön sidosryhmien kanssa, työpisteen työrauhaan ja tietoteknologisten järjestelmien yhteensopivuuteen ja toimivuuteen.

Prosessin kokonaiskustannustehokkuus parani marginaalisesti läpimenoaikojen lyhenemistä prosessin muokkauksen jälkeen, mutta opinnäytetyöllä tuotettu dokumentoitu tieto prosessin ongelmakohdista voidaan nähdä arvokkaana. Prosessin kehitystä jatketaan tulevaisuudessa Lean-filosofian jatkuvan kehittämisen ideologian mukaisesti. Tulevien kehitystoimien tulisi kohdistua sidosryhmien näytteenottoperehdytykseen, asiakaspalvelutyöpisteen muodostamiseen, tietoteknologisten yhteyksien kehittämiseen sidosryhmien kanssa sekä näytteiden kuljetusaikataulujen tasaisempaan porrastamiseen.

---

Asiasanat: Lean-filosofia, kliininen laboratorio, kehittäminen, näytteiden lajittelu, preanalytiikka

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Master`s Degree Programme in Management of Health Care and Social Services

HJERPPE, MINNA:

Less Waste, More Value

The Development of a Preanalytical Sample Sorting Process in a Laboratory Using Lean Philosophy

Master's thesis 112 pages, appendices 27 pages

November 2016

---

The purposes of this thesis were to illustrate the sample tube sorting process in the Kanta-Häme Central Hospital laboratory of Fimlab Laboratories according to Lean Philosophy with a value stream map and to survey the laboratory employees' opinions regarding the process. The aims of this thesis were to improve the performance of the process, to shorten the samples lead times and to improve the total cost efficiency of the process using Lean Philosophy.

The approach of this study was quantitative and the thesis applied the method of research-based development. The data were collected through a questionnaire and two systematic structured observations. The questionnaire data (n=27) were analysed using SPSS statistics programme and quantitative content analysis. The observation data were analysed using Excel-software and illustrated into two value stream maps. The sample lead times were observed before (n=21425) and after (n=16522) modifying the process using Lean philosophy.

According to the results samples taken by interest groups had the longest lead time and samples that came to the laboratory by pneumatic mail had the shortest lead time. The main problems in the process focused on restlessness in the workstation, collaboration with interest groups and the function of information technology.

As a conclusion of this study the total cost efficiency of the process was slightly improved as the lead times became somewhat shorter, but the documented data about the problems in the process are valuable as the development continues. Based on the results interest groups need more training in taking samples, a customer service post should be created and ICT connections should be developed between interest groups and the laboratory. Also the sample transportation schedules should be improved.

---

Key words: Lean philosophy, clinical laboratory, development, sample tube sorting, preanalytic phase

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	8
2	TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS.....	10
3	TARKOITUS, TUTKIMUSONGELMAT JA TAVOITE .....	11
4	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT .....	12
4.1	Prosessien kehittäminen laboratoriossa .....	12
4.2	Lean-filosofia.....	13
4.2.1	Jatkuvan kehittämisen ideologia .....	14
4.2.2	Virtaustehokkuus .....	15
4.2.3	Arvo ja hukka.....	17
4.3	Lean-filosofian menetelmiä prosessien kehittämiseen laboratoriossa.....	18
4.3.1	5S-menetelmä.....	19
4.3.2	Visuaalinen ohjaus .....	20
4.3.3	Arvovirtakuvaus.....	21
4.4	Johtajan rooli Lean-filosofiassa .....	23
4.5	Kirjallisuuskatsaus .....	24
4.5.1	Kirjallisuuskatsauksen toteutus.....	24
4.5.2	Kirjallisuuskatsauksen tulokset.....	26
5	MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT .....	29
5.1	Tutkimuksellinen kehittämistoiminta .....	29
5.2	Kvantitatiivinen tutkimus .....	30
5.3	Aineistonkeruumenetelmät .....	31
5.3.1	Kyselytutkimus .....	31
5.3.2	Havainnointi.....	33
5.4	Aineiston käsittely ja analysointi.....	34
6	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN .....	37
6.1	Lean-koulutus .....	38
6.2	Henkilöstön mielipiteiden kartoittaminen kyselytutkimuksella .....	39
6.3	Havainnointivaihe .....	40
6.4	Kyselylomakkeen analysointi .....	41
6.5	Havainnointitietojen analysointi .....	42
6.6	Prosessin kehittäminen .....	43
7	TULOKSET .....	44
7.1	Henkilöstön käsitykset lajittelupisteen toiminnasta.....	44
7.1.1	Tietoteknologiset järjestelmät .....	45
7.1.2	Henkilöstö .....	46
7.1.3	Työpisteen välineistö .....	48
7.1.4	Työpisteen toimivuus ja ergonomia.....	49

7.1.5	Yhteistyö sidosryhmien kanssa.....	51
7.1.6	Työpisteen ohjeet .....	52
7.1.7	Työkokemuksen vaikutus .....	53
7.1.8	Yhteys työpisteen toimivuuden ja ergonomian sekä välineistön välillä .....	54
7.1.9	Työpisteen ongelmakohdat .....	55
7.1.10	Avoimien kysymysten vastauksista muodostetut yläluokat.....	55
7.1.11	Avoimien kysymysten vastausten frekvenssit .....	61
7.2	Ensimmäinen läpimenoaikojen havainnointi .....	62
7.3	Prosessiin tehdyt muutokset.....	65
7.4	Toinen läpimenoaikojen havainnointi .....	67
8	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	68
8.1	Tulosten pohdinta .....	68
8.1.1	Työpisteen henkilöstöresurssi .....	68
8.1.2	Läpimenoaika ja näytteiden toimitustavan vaikutus .....	69
8.1.3	Prosessin ongelmakohdat .....	70
8.1.4	Henkilöstön osallistaminen .....	71
8.2	Luotettavuus.....	72
8.2.1	Reliabiliteetti .....	72
8.2.2	Validiteetti.....	74
8.3	Eettiset kysymykset .....	78
8.4	Johtopäätökset ja jatkotutkimusideat .....	79
	LÄHTEET .....	82
	LIITTEET .....	86
	Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit .....	86
	Liite 2. Kirjallisuuskatsauksen artikkelien näytön asteen arvioinnin kriteerit .....	87
	Liite 3. Kirjallisuuskatsauksen tulokset.....	88
	Liite 4. Lean-koulutuksen materiaali.....	91
	Liite 5. Suostumus-lomake .....	95
	Liite 6. Kyselylomake .....	96
	Liite 7. Ohje havainnointilomakkeiden täyttämiseen .....	104
	Liite 8. Havainnointilomakkeet .....	105
	Liite 9. Suljettujen kysymysten keskilukuja.....	109
	Liite 10. Avoimien kysymysten frekvenssit.....	110
	Liite 11. Arvovirtakaavio ensimmäisen havainnoinnin perusteella .....	111
	Liite 12. Arvovirtakaavio toisen havainnoinnin perusteella.....	112

## LYHENTEET JA TERMIT

Termi	Selitys
<b>Arvo</b>	Arvoa syntyy, kun virtausyksikölle (laboratoriossa näytteelle) tapahtuu jotakin, ja se etenee ja jalostuu prosessissa. Saman periaatteen mukaan, jos virtausyksikkö ei etene tai jalostu, toiminta on arvotonta. (Liker 2010, 27–28; Modig & Åhlström 2013, 23–24.)
<b>CT (Cycle time)</b>	Aika, joka kuluu prosessin yksittäisen vaiheen suorittamiseen alusta loppuun saakka (Tapping, Kozlowski, Archbold & Sperl 2009, 291; Jackson 2012, 52).
<b>Equipment time</b>	Aika, jonka laite tai tarvike on varattuna yksittäisessä prosessin vaiheessa (Lee & Snyder 2006, 61).
<b>Genchi genbitchu</b>	Lean-filosofian periaate, jonka mukaan ongelman ymmärtää parhaiten menemällä itse paikan päälle katsomaan (Liker 2010, 223).
<b>Jidoka</b>	Yksi Lean-filosofian peruseriaatteista, joka viittaa kykyyn pysäyttää tuotanto ihmisvoimin tai koneellisesti ongelman tai virheen ilmetessä. Jidoka estää ongelman tai virheen etenemisen prosessin seuraavaan vaiheeseen, ja auttaa ongelmien ratkaisussa parantaen tuotantoprosessin laatua. (Liker 2010, 32–33.)
<b>JIT (Just in time)</b>	Lean-filosofian periaate, jonka mukaan työ tai palvelu tehdään juuri oikeaan aikaan, oikea määrä, oikeaan paikkaan ja ilman virheitä (Tapping ym. 2009, 293).
<b>Kaizen</b>	Yksi Lean-filosofian peruseriaatteista, joka kuvaa jatkuvaa parantamista (Tapping ym. 2009, 294).
<b>LD (Lead time)</b>	Prosessin kokonaisläpimenoaika, joka tarkoittaa aikaa asiakkaan tekemästä tilauksesta tuotteen tai palvelun toimittamiseen asiakkaalle (Liker 2010, 281; Jackson 2012, 52).
<b>Lean</b>	Toyotan tuotantojärjestelmään pohjautuva johtamisfilosofia, jossa toiminnasta tai prosesseista poistetaan hukkaa sekä pyritään toiminnan oikea-aikaisuuteen ja jatkuvaan parantamiseen (Liker 2010, 15).
<b>Muda (Hukka)</b>	Kaikki toiminnot, jotka lisäävät kustannuksia, mutta eivät tuo lisäarvoa prosessille (Liker 2010, 114; Tuominen 2010, 7).
<b>Mura</b>	Työn epätasaisuus, joka voi johtua hukasta tai ylikuormituksesta (Liker 2010, 114).

<b>Muri</b>	Ihmisten tai laitteiden ylikuormitus, joka ihmisten tapauksessa voi johtaa laatu- ja turvallisuusongelmiin, ja laitteiden kuormittuessa katkoksiin ja vikoihin (Liker 2010, 114).
<b>NVA (Non-value-added time)</b>	Prosessiin arvoa tuottamattoman ajan määrä kokonaisläpimenoajasta (Jimmerson 2010, 26, 31).
<b>One piece flow</b>	Toimintamalli, jossa poistutaan tuotteiden sarjakäsittelystä, ja siirrytään käsittelemään tuotteita (laboratoriossa näytteitä) sitä mukaa kun ne saapuvat (Grabán 2012, 153).
<b>PDCA (Demingin kehä)</b>	Kehämäisesti jatkuva nelivaiheinen prosessi (plan, do, check, act = suunnittele, tee, tarkasta, toimi), joka toimii jatkuvan parantamisen kulmakivenä (Liker 2010, 23).
<b>Preanalytiikka</b>	Laboratorioprosessin vaiheet ennen varsinaista näytteiden analysointia (Tapola 2004, 20–31).
<b>Sentrifugointi</b>	Seoksen eri ainesosien erottaminen toisistaan pyörittämällä seosta suurella nopeudella (Boyer 2012, 95). Verinäytteiden sentrifugoinnissa saadaan käytetystä näyteputkesta riippuen erotettua verisoluita ja plasmaa tai seerumi toisistaan (Matikainen, Miettinen & Wasström 2010, 79).
<b>TPS (Toyota Production System)</b>	Toyotan tuotantojärjestelmä eli tuotteiden valmistamisen filosofia, josta käytetään myös nimitystä Lean (Liker 2010, 15).
<b>VA (Value-added time)</b>	Prosessiin arvoa tuottavan ajan määrä kokonaisläpimenoajasta (Jimmerson 2010, 31).
<b>VSM (Value Stream Map, suom. arvovirtakaavio)</b>	Graafinen esitys toimintojen polusta, joka johtaa pyynnön tekemisestä tuotteen tai palvelun valmistumiseen asiakkaalle. Arvovirtakaavio esittää kaikki eri prosessin vaiheet, ja jakaa ne arvoa tuottaviin ja arvoa tuottamattomiin vaiheisiin. (Jimmerson 2010, 19.)
<b>5S-menetelmä</b>	Lean-filosofian menetelmä työympäristön organisointiin. Menetelmä käsittää viisi vaihetta (sorttaus, sijoittelu, siivous, standardointi ja sisukkuus) hukkan poistamiseen. (Liker 2010, 150; Grabán 2012, 89.)

## 1 JOHDANTO

Terveydenhuoltoala ja kliiniset laboratoriot ovat merkittävien muutosten edessä. Suurten ikäluokkien vanheneminen ja suuri sairastavien määrä sekä uusien hoitomenetelmien kehittäminen nostavat terveydenhuollon kustannuksia. Painetta muodostuu sekä potilaiden, hoitavien lääkäreiden, sairaanhoitopiirien hallinnon että valtion puolelta. Kliinisiltä laboratorioilta edellytetään kustannussäästöjä, mutta samaan aikaan palveluiden tulee olla laadukkaita ja entistä nopeampia näytemäärien kasvaessa. Myös erilaisten tutkimusvaihtoehtojen määrän tulee olla suuri. Löytääkseen ratkaisun tähän ongelmaan, kliinisen laboratoriot ovat hyödyntäneet yritysmaailman kehittämiä toimintatapoja. Monet laboratoriot ovat ottaneet käyttöön alun perin teollisuudesta lähteneen Lean-filosofian (Halwachs-Baumann 2010, 330). Esimerkiksi Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri on käyttänyt Lean-filosofiaa onnistuneesti resursseja kasvattamatta laboratorion tuottavuuden parantamisessa ja prosessien kehittämisessä (Mäkijärvi 2013, 90).

Lean-filosofia on alun perin lähtöisin japanilaisen Toyotan toimintatavasta. Filosofia on koko yritystä koskeva strateginen ajattelutapa, jonka pääajatuksena on prosessien ja koko yhteisön toiminnan muuttaminen jatkuvasti virtaavaksi. (Pöri 2015a.) Tavoitteena on systemaattinen jatkuva toiminnan kehittäminen ja hukkan eli arvoa tuottamattomien turhien vaiheiden poistaminen (Covill 2015,8; Pöri 2015a). Johtamisfilosofiana Lean-filosofia on mielenkiintoinen. Vastuu työn kehittämisestä siirretään johdolta työntekijöille. Johtaja toimii työntekijöiden valmentaja ja kannustaa heitä parempiin tuloksiin. Perinteisistä kehitysprojekteista poiketen, Lean-filosofia tähtää toiminnan jatkuvaan kehittämiseen, jolloin kehittäminen on osa jokapäiväistä toimintaa. (Graban 2012, 22–23.)

Fimlab Laboratoriot Oy on Pirkanmaan, Kanta-Hämeen ja Keski-Suomen sairaanhoitopiirien kuntayhtymien omistama laboratorioyhtiö, joka tuottaa laboratorion palveluita. Fimlabin Kanta-Hämeen keskussairaalan nykyinen laboratorion näytteiden lajitteluun tarkoitettu tila on sokkeloinen ja soveltuu huonosti käyttötarkoitukseensa. Aiemmin tila on ollut apteekkilaitoksen käytössä, ja tila sisältää muun muassa puhdistilan, jota kemian laboratorio ei tällä hetkellä toiminnassaan tarvitse. Myös työergonomiassa ja tilan akustiikassa on parannettavaa. Nykyiseen tilaan siirryttiin vuonna 2013 vanhassa laboratoriossa ilmenneiden sisäilmaongelmien vuoksi. Uuden laboratoriotilan tuli olla vain

väliaikainen ratkaisu, mutta laboratorion on tarkoitus jäädä tulevaisuudessa nykyiseen tilaansa. Tilan väliaikaisuus tuntuu edelleen monien laboratorion työpisteiden toiminnassa ja ne tarvitsevat uudelleen järjestelyä, toiminnan tehostamista ja turhien hukka- vaiheiden poistoa. (Holm 2016.)

Tämä opinnäytetyö on tutkimuksellinen kehittämistyö, jossa kehitetään Fimlab Laboratoriot Oy:n Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion lajittelupisteen toimintaa. Työn tarkoituksena on kuvata lajittelupisteen prosessi arvovirtakaaviona ja selvittää henkilökunnan mielipiteitä työpisteen toiminnasta kyselytutkimuksen avulla. Opinnäytetyö on työelämälähtöinen ja sen avulla tutkitaan laboratorion henkilöstöresurssia, Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratoriossa määritettävien näytteiden läpimenoaikoja, näytteen toimitustavan vaikutusta läpimenoaikaan sekä työpisteen ongelmakohtia. Työn tavoitteena on lyhentää näytteiden läpimenoaikaa kuvatussa prosessissa Lean-filosofian menetelmiä käyttäen, kannustaa henkilökuntaa Lean-filosofian mukaiseen ajattelu- ja toimintatapaan sekä ja kehittää laadukas ja tehokkaasti toimiva laboratorion prosessi.

Opinnäytetyössä esitellään aluksi laboratorion prosessin ja Lean-filosofian teoriaa sekä aiheesta tehdyn kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen ja tulokset. Tämän jälkeen esitellään työn taustalla olevia menetelmällisiä lähtökohtia, työn käytännön toteuttamisen vaiheet sekä lopuksi saadut tulokset.

## 2 TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS

Fimlab Laboratoriot Oy (Fimlab) on yksi maamme suurimpia laboratorioita. Fimlabin omistavat Pirkanmaan, Kanta-Hämeen ja Keski-Suomen sairaanhoitopiirien kuntayhtymät. Fimlab Laboratoriot Oy:llä on lähes 100 toimipistettä, ja se on maamme ensimmäinen julkisen terveydenhuollon puolelle perustettu laboratorioyhtiö. Fimlabissa on yhteensä noin 750 työntekijää. (Fimlab Laboratoriot Oy 2015.) Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin laboratoriopalvelut yhdistyivät Fimlabin kanssa vuonna 2012, ja siirtyminen yhteisiin ATK-tietojärjestelmiin tapahtui vuonna 2014 (Holm 2016).

Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion näytteiden lajittelupisteeseen tulee potilasnäytteitä useita eri reittejä pitkin. Laboratorioon saapuu muun muassa kliinisen kemian, hematologian, immunoematologian, mikrobiologian, patologian ja genetiikan näytteitä, joista suuri osa lähetetään ulkopuolisiin laboratorioihin ja Tampereen toimipisteeseen analysoitavaksi. Lähtevien näytteiden lähetys jätetään tämän työn ulkopuolelle.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään Kanta-Hämeen keskussairaalassa analysoitaviin näytteisiin, jotka kulkevat lajittelupisteen kautta. Nämä näytteet saapuvat laboratorioon muun muassa osastonäytteenottajan sekä osastojen henkilökunnan tuomana, putkipostin kautta, näytekuljetuksilla näytekopissa sekä poliklinikkalaboratorion näytekärryllä. Poliklinikan näytekärryllä saapuvat myös sidosryhmien, kuten hoitokotien itse ottamat näytteet. Sairaalan ulkopuolella otettuja kiireellisiä näytteitä saapuu laboratorioon myös taksikuljetuksilla. Näytteiden lajittelupisteeseen on tarkoitus hankkia tulevaisuudessa esikäsitteilyrobotti, joka sentrifugauksen lisäksi erottelisi veriputket Kanta-Hämeen keskussairaalassa määritettäviin ja muualle lähetettäviin putkiin. (Holm 2016.)

Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion näytteiden lajittelupisteessä työskentelee arkisin aamuvuorossa kolme työntekijää. Yksi työntekijöistä huolehtii näytteiden postituksesta ja saapuvan postin käsittelystä. Lisäksi postittaja osallistuu mahdollisuuksien mukaan työpisteen muihin töihin. Kaksi muuta kokopäiväisesti lajittelupisteessä työskentelevää henkilöä hoitavat aamun osastokierron jälkeen lajittelupisteen toimintaa purkaen näytekuljetuksia ja sentrifugoiden, erotellen ja jakaen näytteitä työpisteisiin. Näiden kolmen työntekijän lisäksi kaksi muuta työntekijää auttavat lajittelupisteen toiminnassa tarvittaessa, ja osa näytekoppien purkamisesta kuuluu heille. (Holm 2016.)

### 3 TARKOITUS, TUTKIMUSONGELMAT JA TAVOITE

Tämän tutkimuksellisen kehittämistyön tarkoituksena on kuvata Fimlab Laboratoriot Oy:n Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion lajittelupisteen prosessi arvovirtakaaviona ja selvittää henkilökunnan mielipiteitä lajittelupisteen toiminnasta kyselytutkimuksen avulla.

Opinnäytetyön tutkimusongelmia ovat:

1. Millainen on laboratorion lajittelupisteen henkilöstöresurssi?
2. Mikä on laboratoriossa määritettävien näytteiden läpimenoaika lajittelupisteessä arvovirtakaavion perusteella?
3. Miten näytteen toimitustapa laboratorioon vaikuttaa läpimenoaikaan?
4. Millaisia ongelmakohtia prosessista löytyy?

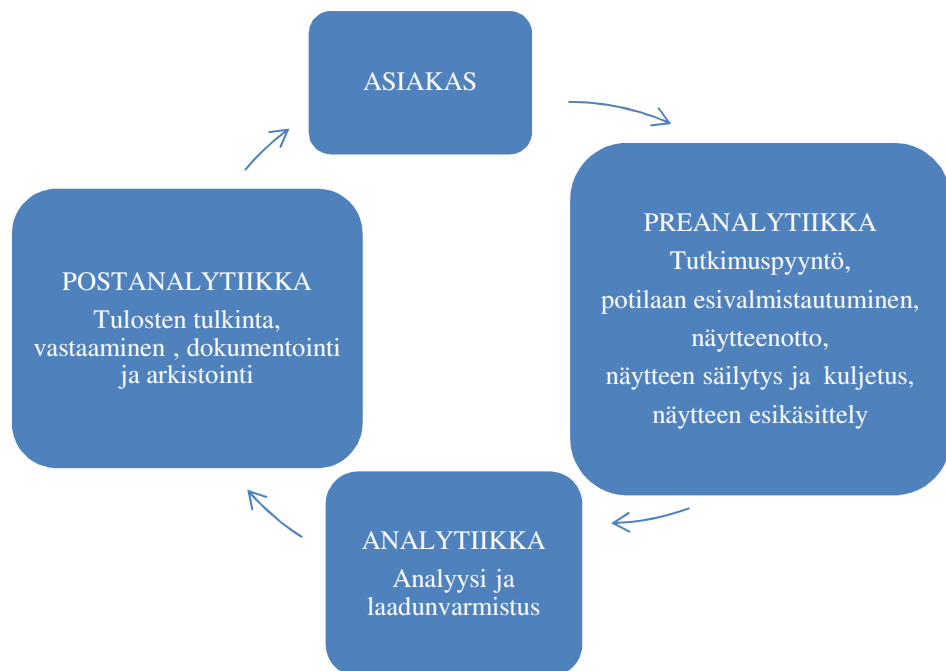
Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää lajittelupisteen toimintaa sekä lyhentää näytteiden läpimenoaikaa kuvatussa prosessissa Lean-filosofian menetelmiä käyttäen. Arvovirtakaaviota varten tarvittavien läpimenoaikojen havainnointi ja prosessin muokkaus toteutetaan Lean-filosofian mukaisesti yhdessä Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion henkilökunnan kanssa. Lisäksi tavoitteena on henkilökunnan innostaminen filosofian mukaiseen ajattelu- ja työskentelytapaan sekä prosessin kokonaiskustannustehokkuuden paraneminen.

## 4 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

### 4.1 Prosessien kehittäminen laboratoriossa

Prosessiajattelussa tai prosessijohtamisessa uskotaan, että on olemassa tietty toimintojen jatkumo tai ketju, jota kutsutaan prosessiksi. Jotta organisaation prosessia voidaan kehittää, tulee tämä tapahtumien ketju mallintaa ja tunnistaa sekä asettaa ketjun kehittämiseksi tavoitteita. Lähtökohtana on, että organisaatio luo asiakkaalleen riittävästi arvoa suhteessa kustannuksiin, jolloin saavutetaan taloudellisesti menestyvä yritys. (Laamanen & Tinnilä 2009, 10.)

Laboratorioprosessi muodostuu ketjusta, johon kuuluvat preanalytiikka, analytiikka ja postanalytiikka (kuvio 1). Preanalytiikalla tarkoitetaan vaiheita ennen varsinaista näytteen analysointia. Tähän vaiheeseen kuuluvat oikean tutkimuspyynnön tekeminen, potilaan esivalmistautuminen, näytteenotto sekä näytteen kuljetus ja esikäsittely ennen analysointia. Varsinainen analytiikkavaihe tapahtuu laboratoriossa. Tämän jälkeen saatua vastausta käsitellään, tulos tulkitaan ja vastaus siirtyy tilaavalle yksikölle ja lopulta asiakkaalle tai potilaalle. (Tapola 2004, 20–31.)



KUVIO 1. Laboratorioprosessin vaiheet (Tapola 2004, 20; Tuokko, Rautajoki & Lehto 2009, 7, mukaillen)

Koska preanalyttinen vaihe sisältää paljon virhemahdollisuuksia, oikean ja tarpeellisen tutkimuspyynnön tekeminen ja potilaan valmistautuminen näytteiden ottoon on tärkeää. Varsinaisen näytteenoton ja mahdollisen näytteen säilytyksen ja kuljetuksen jälkeen näyte saapuu laboratorioon. Laboratoriossa näyte kuitataan saapuneeksi, ja näytteen laatu ja analyysikelpoisuus tarkistetaan. Ennen varsinaista analysointia suoritetaan mahdollinen esikäsitely. Jotta plasma tai seerumi saadaan erottumaan, täytyy näyte sentrifugoida. Sentrifugoinnin jälkeen plasma tai seerumi erotetaan verisoluista kaatamalla tai pipetoimalla näyte erotteluputkeen, jonka jälkeen näyte on valmis analysoitavaksi tai lähetettäväksi toiseen laboratorioon. (Tuokko ym. 2009, 8–12.)

Tämä opinnäytetyö keskittyy laboratorioprosessin preanalyttiseen vaiheeseen. Lajittelupisteen osuus preanalyttisestä vaiheesta katsotaan tässä työssä alkavan näytteenoton jälkeisestä ajasta ja päättyvän analysointiin. Näytteenottoa ja sitä edeltäviä vaiheita ei oteta huomioon.

## 4.2 Lean-filosofia

Lean-filosofia on yksi maailman levinneimmistä johtamisfilosofioista kenties sen vuoksi, että se on sovellettavissa mihin tahansa toimintaan. Lean on ajattelutapa ja kokoelma menetelmiä tuotannon ja prosessien kehittämiseen. Tavoitteena on arvoa tuottamattoman hukan poistaminen prosesseista. Lean pohjautuu alun perin Toyotan autotehtailla kehitettyyn tuotantofilosofiaan ja tuotantojärjestelmään, josta käytetään nimitystä TPS, Toyota Production System. (Liker 2010, 7.) Termi Lean on puolestaan kehitetty länsimaissa 1980-luvun lopussa. Ensimmäisen kerran termiä Lean Production käytti John Krafcik vuonna 1988 artikkelissaan: Lean-tuotantojärjestelmän riemuvoitto. (Modig & Åhlström 2013, 77–85.)

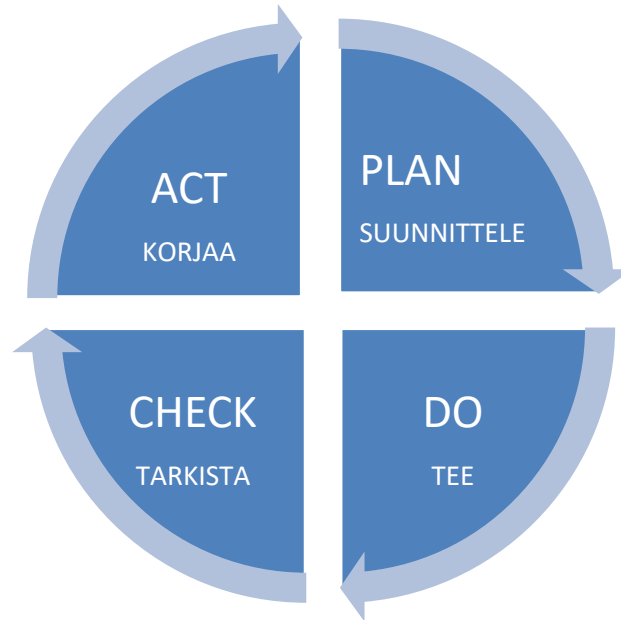
Lean on kokonainen järjestelmä, jonka tulee ulottua koko organisaatioon ja sen kaikkiin työntekijöihin. Usein saatetaan ajatella, että Lean-filosofia on vain kokoelma erilaisia menetelmiä prosessin hukan poistamiseksi. Lean-filosofian tavoitteena on koko henkilökunnan sitoutuminen jatkuvaan parantamiseen. (Grabau & Padgett 2008, 646; Liker 2010, 7, 23.) Jatkovaa parantamista kutsutaan myös japanilaisella termillä Kaizen. Pie- nillä jatkuvilla muutoksilla saadaan aikaan lisäarvoa, hukka poistuu ja toiminta kehittyy. (Liker 2010, 7, 23.)

Lean-filosofiassa voidaan nähdä eri tasoja; arvot, periaatteet, menetelmät ja työkalut sekä toiminnot. Lean-filosofian arvot johtavat toimintaa. Filosofian arvoja ovat ihmisten kunnioittaminen ja sitoutuminen jatkuvaan parantamiseen. Ensimmäinen periaate on ”Just in time” eli JIT, joka kuvaa jatkuvaa virtausta. Tällöin tuotetaan oikea palvelu, oikea määrä, oikeaan aikaan ja paikkaan. Toinen periaatteista on Jidoka, eli pyrkiminen laadukkaaseen toimintaan, jossa jokainen on vastuussa virheiden huomaamisesta ja niiden korjaamisesta, jottei virheitä syntyisi uudestaan. (Liker 2010, 33, 37–40; Pöri 2015a.) Erilaisia Lean-filosofian menetelmiä ovat muun muassa vakiointi, visualisointi, arvovirtakaaviot sekä niin sanottu 5S-menetelmä. Työkaluja ja toimintoja ovat esimerkiksi visualisointitaulut ja Kanban-kortit. Lean-filosofian eri tasot kuvaavat filosofian laajaa näkökulmaa, jonka tulisi olla selkeä organisaation jokaiselle työntekijälle. (Pöri 2015a.) Tässä työssä tullaan menetelmistä ja työkaluista keskittymään vain muutamaaan opinnäytetyössä käytettyyn menetelmään.

#### **4.2.1 Jatkuvan kehittämisen ideologia**

Yksi Lean-filosofian pääajatuksista on Kaizen, jossa pyritään toiminnan jatkuvaan kehittämiseen. Muutokset voivat olla hyvinkin pieniä, ja silti niillä saadaan poistettua hukkaa ja tuotua lisäarvoa prosessiin. Kaizen-ajattelun mukaan päätösten tai ehdotusten teko prosessin parantamiseksi annetaan työntekijöille, jotka konkreettisesti työskentelevät muokattavan prosessin parissa. Kaizenia voidaan kutsua omaksi filosofiakseen, joka tavoittelee täydellisyyttä pienten päivittäisten muutosten myötä. (Liker 2010, 23.)

Muodostaessaan Toyota Production Systemiä Toyota omaksui amerikkalaisen W. Edward Demingin ajatuksia asiakkaiden vaatimusten ja toivomusten täyttämistä. Lean-filosofiaan liitetäänkin nykyään yleisesti Demingin muodostama PDCA-sykli, josta käytetään myös nimitystä Demingin ympyrä tai Demingin kehä. PDCA-syklin lyhenne muodostuu sanoista: Plan, Do, Check ja Act. Demingin ympyrän kuvataan olevan jatkuvan parantamisen kulmakivi. (Liker 2010, 23; Torkkola 2015, 40–42.) Demingin kehä esitetään kuviossa 2.



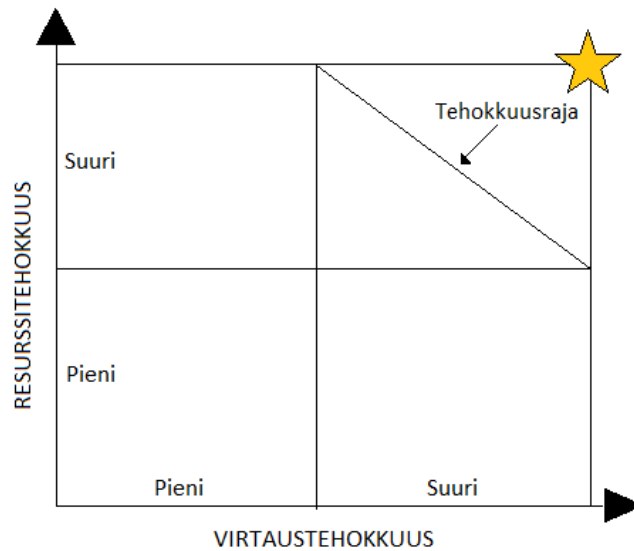
KUVIO 2. Demingin kehä (Rother 2011, 122–123)

Demingin kehän askeleet toistuvat jatkuvana kehänä. Plan- tai suunnitteluvaiheessa mietitään kuinka parannusidea tai koe järjestetään käytännössä, ja määritellään hypoteesi, mitä odotetaan tapahtuvan. Do- tai toteutusvaiheessa pienin mahdollinen kokeilu, jolla hypoteesi saadaan testattua, toteutetaan. Check-vaiheessa pysähdytään miettimään, onnistuiko koe ja saavutettiinkö sillä odotettuja tuloksia. Samalla voidaan pohtia ovatko saavutetut tulokset tilastollisesti totuudenmukaisia. Viimeisessä Act-vaiheessa päätetään otetaanko uusi toimintatapa käyttöön vai kaipaako se edelleen kehittämistä ja uuden syklin suorittamista. Joskus voi olla parasta hylätä kokonaan alkuperäinen idea. Mitä nopeammin PDCA-sykliä toteutetaan, sitä nopeammin toiminta parantuu. Kokeita mietittäessä kannattaa pitäytyä mahdollisimman pienissä mittakaavoissa, jotta kehä voi pyöriä tarpeeksi nopeasti. Uudella kierroksella voidaan hyödyntää aiempien kierroksien keräämää tietoa. (Torkkola 2015, 39–43.)

#### 4.2.2 Virtaustehokkuus

Lean-filosofian yhtenä keskeisimpänä ajatuksena on virtaustehokkuus. Virtaustehokkuudessa siirretään huomio pois perinteisestä resurssien tehokkaasta käytöstä organisaation kokonaisvaltaiseen tehokkuuteen tuottaa arvoa eli merkitystä asiakkaalle. Virtaustehokkuudessa huomio kiinnitetään yksikköön, laboratoriossa potilaan näytteeseen, joka virtaa organisaation ja sen prosessien läpi. Tärkeintä on, että tämä virtausyksikkö jatkaa kulkuaan prosessin läpi ja tuottaa samalla arvoa. Virtausyksikkö, laboratoriossa näyte,

ei saisi missään vaiheessa seisoa paikallaan, jos se voisi olla jo matkalla prosessin seuraavaan vaiheeseen. Organisaation tulisikin pyrkiä tasapainoon resurssitehokkuuden ja virtaustehokkuuden välillä. (Modig & Åhlström 2013, 13–16; Torkkola 2015, 196–197, 220–221.)



KUVIO 3. Tehokkuusmatriisi (Modig & Åhlström 2013, 103, mukailten)

Resurssitehokkuuden suhdetta virtaustehokkuuteen kuvataan kuviossa 3. Kuviossa oleva tähti kuvaa optimaalista tilannetta, jossa resurssitehokkuus ja virtaustehokkuus ovat maksimaalisesti käytössä. Tällaista tilannetta nähdään harvoin käytännössä, ja sen voidaan jopa sanoa olevan mahdotonta. Todellisuudessa vaihtelu rajoittaa organisaation mahdollisuutta tavoittaa tähteä. Vaihtelu asettaa organisaatiolle kuvion 3 mukaisen tehokkuusrajan. Jos resurssit eivät ole täysin joustavia tai jos asiakkaiden tarpeita ei ennakoita yksityiskohtaisesti virtaustehokkuuden mukaisesti, muodostuu organisaatiolle tehokkuusraja. Tehokkuusraja kuvaa sitä, miten paljon organisaatio voi nostaa resurssi- ja virtaustehokkuuttaan. Rajan yläpuolelle pääsy on periaatteessa mahdotonta. Organisaation sijoittuminen tehokkuusmatriisilla kuvaa sitä, kuinka paljon organisaatio resursoi joko virtaus- tai resurssitehokkuuteen. (Modig & Åhlström 2013, 100–107.)

### 4.2.3 Arvo ja hukka

Lean-filosofiassa prosessin vaiheet jaetaan arvoa tuottaviin ja arvoa tuottamattomiin vaiheisiin. Kun määritellään termiä arvo, puhutaan usein virtausyksiköstä. Virtausyksiköllä tarkoitetaan esimerkiksi laboratoriotoinnin näkökulmasta näytettä, joka kulkee prosessin vaiheesta toiseen. Lean-filosofiassa tärkeintä on aika, jolloin virtausyksikkö saa arvoa. Tällöin virtausyksikölle tapahtuu jotain ja se etenee prosessin vaiheesta toiseen. Arvoa tuottavissa prosessin tai toiminnan vaiheissa virtausyksikkö jalostuu. Arvoa tuottamattomat vaiheet ovat sellaisia, joissa virtausyksikkö ei jalostu ja joutuu odottamaan. (Modig & Åhlström 2013, 23–24.) Tällaisia vaiheita ovat esimerkiksi, jos materiaali odottaa varastossa tai näyte joutuu odottamaan vaadittua oikeanlaista pyyntöä ennen kuin se voidaan analysoida. Määritellessä arvoa, tulee aina muistaa, että tärkeintä on asiakkaan näkökulma (Modig & Åhlström 2013, 23–24).

TAULUKKO 1. Hukan eri muodot (Liker 2010, 89; Villa 2010, 340; Jackson 2012, 8; Yerian, Seestadt, Gomez & Kandice 2012, 275, mukailten)

Hukka	Hukan ilmeneminen
<b>Ylituotanto</b>	Tehdään enemmän, aikaisemmin tai nopeammin kuin prosessin seuraava vaihe tai asiakas edellyttää.
<b>Odottelu</b>	Materiaalin, välineiden, työntekijän tai prosessin vaiheen loppumisen odottaminen.
<b>Tarpeeton kuljetus</b>	Turha työntekijän, näytteen tai datan kuljetus tai käsittely.
<b>Ylikäsittely</b>	Ylimääräinen työ tai prosessin vaihe, joka ei tuo lisää arvoa.
<b>Liiallinen varasto</b>	Varastoidaan, tuotetaan tai ostetaan tarvikkeita enemmän kuin niitä oikeasti työssä tarvitaan.
<b>Tarpeeton liike</b>	Työntekijöiden turha liikkuminen työtilassa tai epäergonominen työskentely, joka ei lisää arvoa tuotteelle tai palvelulle.
<b>Viat</b>	Resursointi työhön, joka ei ole laadukasta ja vaatii uusintojen tekemistä. Laatu- ja laiteongelmat.
<b>Käyttämättä jätetty työntekijän luovuus</b>	Ei käytetä hyödyksi työntekijöiden taitoja, tietoa ja kykyä.

Lean-filosofiaan liittyy keskeisesti hukan eli Mudan poistaminen. Hukalla tarkoitetaan asiakkaalle arvoa tuottamatonta vaihetta. (Liker 2010, 89, 114–115; Graban 2012, 22.) Lean-filosofiassa hukka voidaan nähdä kahdeksassa eri muodossa. Nämä hukan eri muodot on kuvattu taulukossa 1. Likerin (2010) mukaan kahdeksan hukan eri muodon

lisäksi Lean-filosofiassa käytetään termejä Muri ja Mura. Termillä Muri tarkoitetaan ihmisten tai laitteiden ylikuormitusta. Ihmisten kuormittuessa liikaa voi seurauksena olla erilaisia laatu- tai turvallisuusongelmia. Jos laitteita kuormitetaan liikaa, ne hajoavat. Termillä Mura tarkoitetaan työn epätasaisuutta, ja se voidaan nähdä Mudan ja Murin seurauksena. Epäsäännölliset työmäärät, kuten ruuhkahuiput, voivat olla seurausta laiterikoista tai työn huonosta suunnittelusta, jolloin työstä ei synny lisäarvoa asiakkaalle. (Liker 2010, 89, 114–115; Graban 2012, 23.)

### **4.3 Lean-filosofian menetelmiä prosessien kehittämiseen laboratoriossa**

Lean-filosofia pitää sisällään useita eri menetelmiä prosessien kehittämiseen. Laboratoriossa vartenotettavia menetelmiä ovat muun muassa visualisointi, 5S-menetelmä, arvovirtakuvaus sekä niin sanottu One piece flow-ajattelu. (Stanković 2008, 357.) One piece flow -ajattelussa poistetaan laboratoriossa perinteisesti käytetystä sarjatyöskentelystä. Ajattelutavassa laboratorioon saapuneet näytteet käsitellään sitä mukaa kun ne saapuvat. One piece flow -ajattelu mahdollistaa näytteiden prosessoinnin ja testauksen jatkuvassa virrassa, jolloin vältetään näytteiden seisomiselta paikallaan. Tämän menetelyn avulla voidaan joissain laboratoriossa jopa poistua päivystysnäytteiden ja rutiininäytteiden nimeämiseltä, kun kaikki näytteet kulkevat prosessin läpi yhtä nopeasti. (Persoon, Zaleski & Frerichs 2006, 19; Stanković 2008, 357.)

Laboratorion prosessien kuvaamiseen voidaan käyttää muun muassa arvovirtakarttoja, prosessikaavioita tai kalanruotokuvioita (Lehti 2015). Henkilökunnan liikkeiden tutkimiseen voidaan käyttää myös niin sanottuja spagettidiagrammeja. Niiden avulla voidaan tutkia henkilökunnan liikkeitä työpisteessä. (Vassilios & Borgsdorf 2007.) Muodostetut prosessien kuvaukset toimivat samalla ongelmanratkaisukeinona ja ongelmien visualisoinnina. Niiden avulla voidaan löytää prosessin hukkakohtia. Valittu prosessinkuvausmenetelmä toteutetaan aina yhdessä työtä tekevän tiimin kanssa. (Lehti 2015.)

### 4.3.1 5S-menetelmä

5S-menetelmä on Lean-filosofian kenties käytetyin menetelmä, joka kuvaa prosessin kehittämistä viiden japanilaisen termin avulla. Termit on kuvattu taulukossa 2. Seiri- eli sorttausvaiheessa työpisteestä poistetaan ne työvälineet, jotka eivät ole välttämättömiä työn tekemisen kannalta. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi niin sanotulla punalaputusmenetelmällä. Kaikkiin työpisteen välineisiin laitetaan esimerkiksi Post it -lappu, joka poistetaan silloin kun laitetta käytetään ensimmäisen kerran. Päivän lopuksi työpisteestä poistetaan ne työvälineet, joihin lappu on jäänyt paikoilleen. Näitä välineitä ei ole työpäivän aikana tarvinnut käyttää. (Villa 2010, 343; Pöri 2015a.)

TAULUKKO 2. 5S-menetelmän askeleet (Graban 2012, 90; Pöri 2015a, mukailten)

Japanilainen termi	Suomennos
<b>Seiri</b>	Sorttaus
<b>Seiton</b>	Sijoittelu
<b>Seiso</b>	Siivous
<b>Seiketsu</b>	Standardointi
<b>Shitsuke</b>	Sisukkuus

Menetelmän seuraava vaihe on Seiton eli sijoittelu, joka tarkoittaa valittujen työvälineiden sijoittelua parhaalle mahdolliselle paikalle. Välineistön sijoituspaikka tulee asettaa käyttöasteen mukaan. Harvemmin käytettävä välineistö sijoitetaan kauemmas. Joka tunti käytettävien välineiden tulee olla kädenulottuvilla. Seuraavassa Seiso- eli siivousvaiheessa kaikki työpisteen välineistö puhdistetaan ja huolletaan. Kun käytetty välineistö pidetään puhtaana, ne vaativat vähemmän huoltotoimenpiteitä ja niiden elinikä kasvaa. (Stanković 2008, 357–358; Garaban 2012, 91–92.) Sairaalaympäristössä työtilan pitäminen puhtaana ehkäisee myös infektioiden leviämistä (Graban 2012, 93).

Menetelmän seuraava vaihe on Seiketsu eli standardointi. Standardoinnin apuna käytetään usein visuaalisia apukeinoja. Esimerkiksi laboratorioympäristössä tämä voi tarkoittaa tiettyjen tarvikkeiden ja tietynlaisten näytteiden sijoituspaikkojen merkitsemistä nimitarroin tai paikkamerkein. Välineistö ja välineen sijoituspaikka merkitään, jotta varmistetaan välineen löytyminen aina samasta kohtaa. Välineiden ja tarvikkeiden paikkojen merkitseminen standardoidusti helpottaa myös huomaamaan, kun jokin tarvike on loppunut tai tietty työväline on kadoksissa. (Graban 2012, 94–95.)

Menetelmän viimeinen vaihe Shitsuke eli sisukkuus pitää sisällään toimet jatkuvan parantamisen ylläpitämiseen. Työpisteessä sovitaan pelisäännöistä ja luodaan suunnitelma jatkuvan parantamisen toteutumisesta. Tämän vaiheen avulla sovitaan kuinka menetelmän neljä ensimmäistä vaihetta (sorttaus, sijoittelu, siivous ja standardointi) pidetään yllä. Tässä viimeisessä vaiheessa pyritään muokatun toiminnan ja menetelmän vaiheiden sitouttamiseen henkilökuntaan. Tähän tarvitaan kommunikointia, harjoitusta ja itseuria. (Stanković 2008, 358; Villa 2010, 343.)

### **4.3.2 Visuaalinen ohjaus**

Lean-filosofiassa käytetään paljon visuaalista ohjausta prosessien arvon lisäämiseksi. Visuaaliseksi ohjaukseksi voidaan kutsua kaikkia työympäristössä käytettyjä välineitä, jotka kertovat kuinka työ pitäisi tehdä. Niiden avulla työntekijä pystyy välittömästi näkemään, miten työ sujuu ja onko työssä kenties tapahtunut joitain poikkeamia. Visuaalinen ohjaus voi esimerkiksi näyttää työvälineen paikan tai miten jokin työvaihe toteutetaan vaihe vaiheelta. Visuaalinen ohjaus toimii erittäin hyvänä poikkeamien osoittajana. Parhaan mahdollisen virtauksen ylläpitämiseksi luodaan standardoidut ohjeet, ja jos näistä ohjeista poiketaan, se on merkki ongelmista. (Liker 2010, 152–153.)

Laboratoriotöiminnassa visuaalista ohjeistusta voivat olla esimerkiksi kuvalliset ohjeet käytettävistä näyteputkista tai näytteenotokärryn täyttötavasta. Myös 5S-menetelmän mukaisesti eri työvälineiden paikka voidaan merkitä työpisteeseen esimerkiksi ääri-väimerkinnöillä. (Mäkelä, Coull & Sallinen 2012, 53–54.) Näytteiden lajittelupisteessä eriväriset näytetelineet voivat esimerkiksi kertoa mitä telineeseen kerätyille näytteille tulisi tehdä. Visuaalisen ohjauksen avulla työntekijä ei kuluta turhaa aikaa tiettyjen tarvikkeiden tai työvälineiden etsimiseen tai virheiden korjaamiseen (Mäkelä ym. 2012, 53–54).

### 4.3.3 Arvovirtakuvaus

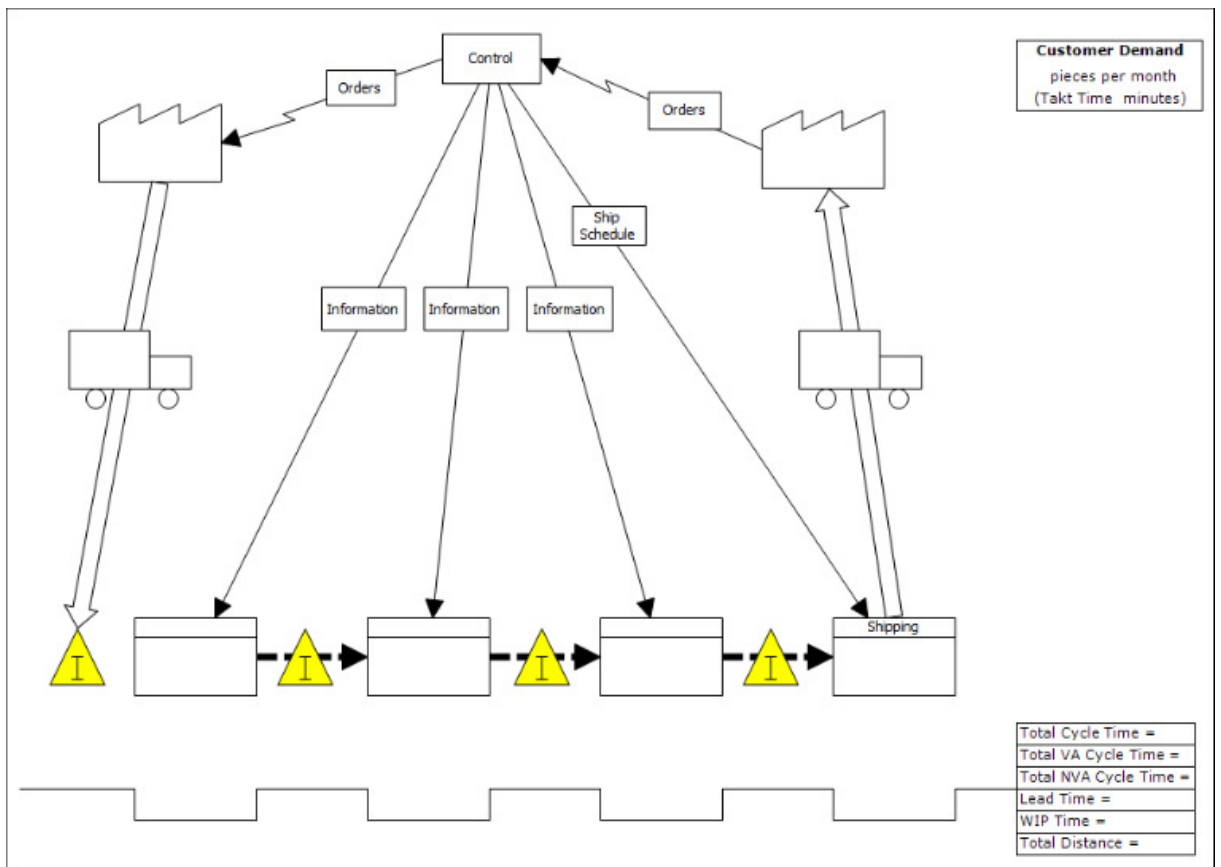
Arvovirralla tarkoitetaan kaikkia toimintoja, jotka toteuttamalla asiakkaan tarve saadaan täytettyä. Arvovirta kuvataan usein kaaviona (Value Stream Map eli VSM), jossa muun muassa erilaiset symbolit ja nuolet kuvaavat informaation ja materiaalin etenemistä sekä prosessin vaiheita. Arvovirtakaavion avulla voidaan tunnistaa myös prosessin hukkavaiheita. (Liker 2010, 275–277.)

Arvovirtakaavio kuvaa graafisesti kokonaisprosessiin, kuten myös prosessin jokaiseen eri vaiheeseen kulunutta aikaa, ja kategorisoi nämä vaiheet arvoa tuottaviin ja arvoa tuottamattomiin vaiheisiin. Arvovirtakaavion avulla voidaan laboratoriossa kuvata näyttöiden läpimenoaikoja prosessin eri vaiheissa. (Joseph 2006, 24; Stanković 2008, 357; Väisänen 2013.) Prosessin informaation kulkua ja tähän käytettyä aikaa kuvataan aika-akselilla. Tarkastelun avulla sekä johto että työntekijät huomaavat mitä vaiheita prosessissa todellisuudessa on. Samalla voidaan tunnistaa kehityskohteita ja prosessista mahdollisesti löytyviä ongelmakohtia. (Mäkijärvi 2013, 19–22; Väisänen 2013.) Arvovirtakaavio tehdään yleensä prosessin nykyisestä tilasta ja sen uudesta tilasta prosessin muokkauksen jälkeen. Arvovirtakaavioon kirjoitetaan usein kaavion nimen lisäksi päivämäärä ja kaavion muodostamiseen osallistuneiden tekijöiden nimet. (Jimmerson 2010, 21.)

Arvovirtakaavio voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen. Kaavion yläosassa kuvataan tietyn tuotteen tai palvelun pyynnön saapumista asiakkaalta. Laboratoriossa tämä tarkoittaa laboratoriolähetteen saapumista pyytävästä yksiköstä. Tässä osiossa tulisi kuvata kaikki eri pyyntöjen saapumisen muodot. Visuaalisen dokumentin etuna on asioiden kuvaamisen lyhyesti mutta kattavasti ilman sanoja. (Jimmerson 2010, 22–24.) Arvovirtakaaviossa laboratorionpyynnön tai muun tiedon siirtymistä elektronisesti kuvataan usein salamaa muistuttavalla nuolella (Lee & Snyder 2006, 51; Tapping ym. 2009, 100).

Arvovirtakaavion keskimäinen osa kuvaa tietolaatikoiden ja nuolien muodossa prosessin etenemistä vaiheesta toiseen. Prosessin etenemistä kuvataan vasemmalta oikealle. Neliön muotoisista prosessin vaiheista kuvaavista laatikoista käytetään nimitystä Data box tai Process box. Laatikoiden otsikot kuvastavat prosessin vaiheen tapahtumia. Prosessilaatikoiden välillä tapahtuvaa hukka-aikaa, jolloin tuote tai palvelu ei etene prosessissa, kuvataan usein kolmioilla. (Jimmerson 2010, 24–26.) Prosessilaatikoissa kuvataan

näytteiden tai palvelun kulkua usein myös numeerisesti havainnointitietojen perusteella (Lee & Snyder 2006, 49). Kuvassa 1 esitetään pelkistetty malli arvovirtakaaviosta.



KUVA 1. Esimerkki arvovirtakaaviosta (Minitab Inc. 2016)

Prosessilaatikoissa olevat termit ja laskutoimitukset kuvaavat prosessia numeerisesti ja yleismaailmallisesti. Esimerkiksi CT (Cycle time) tai toiselta nimeltään jaksoaika, kuvaa aikaa, joka kuluu prosessin yksittäisen vaiheen suorittamiseen alusta loppuun. Kaaviossa kuvataan usein myös prosessin vaiheen suorittamiseen osallistuneiden henkilöiden määrä. Arvovirtakaaviossa tämä operaattoreiden määrä kuvataan ympyrän muodolla, jonka päällä on puoliympyrä. Prosessia voidaan kuvata kvantitatiivisesti myös laitteajalla (Equipment time), joka kuvaa laitteen tai välineen käyttämiseen kulunutta aikaa tietystä prosessin vaiheesta. (Lee & Snyder 2006, 52, 61–62; Väisänen 2013.)

Minimi- tai maksimiaika kuvaa hyvin prosessissa esiintyvää vaihtelua. Suuri vaihtelu kuvaa tarvetta prosessin kehittämiseksi. Suurimmat aika-arvot havainnoinnissa kuvaavat muun muassa työn keskeytymistä tai tarvetta työn suuremmalle standardoimiselle.

(Jimmerson 2010, 26, 41.) Kuvatessa laboratorioprosessia arvovirtakaavion avulla, näistä edellä mainituista kvantitatiivisista arvoista ja kaavion osista valitaan käyttöön vain ne, jotka sopivat prosessiin ja kuvaavat sitä parhaiten.

Prosessikaavion viimeisessä alimmassa osassa kasataan yhteen kaavion keskimmäisen osion kvantitatiivinen data. Tämä data on usein kerätty havainnoimalla prosessia ja sen vaiheita. Alimmassa osassa lasketaan yhteen näytteen tai palvelun yksittäisten vaiheiden käyttämä aika, jolloin saadaan laskettua kokonaisläpimenoaika eli Lead time. (Jimmerson 2010, 26, 31.) Lisäksi kaaviossa ilmoitetaan, mikä osa läpimenoajasta on hukkaa, ja mikä osa tuottaa arvoa. Usein näistä termeistä käytetään lyhenteitä VA (Value-added time) ja NVA (Non-value-added time). (Lee & Snyder 2006, 52; Jimmerson 2010, 26, 31.)

#### **4.4 Johtajan rooli Lean-filosofiassa**

Lean-filosofiassa johtajan roolia kuvataan mentorina ja valmentajana. Johtajien tulee olla sitoutuneita jatkuvan parantamisen ajatteluun. Johtaja on läsnä, hän on esimerkillinen ja antaa tilaa alaisilleen. Lean-johtaja ei anna suoria määräyksiä, vaan johtaa kysymällä. Työntekijälle ei anneta vastauksia, vaan tavoitteena on jokaisen työntekijän henkilökohtainen kasvu ja oppiminen. Jokainen parantaa itse omaa työtään. Lean-johtamisen kulttuuri on avointa ja luottavaista. Ongelmien löytymistä pidetään hyvänä uutisena, sillä silloin on jotain mitä kehittää ja parantaa. (Liker 2010, 180–182; Pöri 2015b.) Hyvä Lean-johtaja asettaa puitteet kehitykselle, näyttää suunnan ja antaa työntekijöille tilaa ja mahdollisuuksia toimia (Pöri 2015b).

Lean-filosofiassa puhutaan usein myös termistä Genchi genbutsu. Termin mukaan johdon tulee mennä itse paikan päälle työtä tekevään yksikköön, jotta tilanteen voi ymmärtää perusteellisesti. Paikan päällä johtaja näkee mitä oikeasti tapahtuu siellä, jossa arvoa tuotetaan asiakkaalle. Asioita ei voi ymmärtää syvällisesti, jos luottaa muiden raportteihin. (Liker 2010, 223–225; Graban 2012, 49.) Paikan päälle menemisen avulla voidaan myös vahvistaa henkilöstön luottamusta ja osoittaa heille arvostusta. Tällöin on tärkeintä kuunnella ja samalla oppia henkilöstön kokemuksista. (Pöri 2015b.)

## 4.5 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on tutkimustiedon systemaattista kokoamista tietystä aihealueesta. Kirjallisuuskatsauksen avulla tutkija tuo esille, kuinka hänen oma tutkimuksensa kytkeytyy jo olemassa oleviin tutkimuksiin. Kirjallisuuskatsauksia on eri laajuisia ja tasoisia. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2014, 121.) Tähän opinnäytetyöhön liittyvä kirjallisuuskatsaus suoritettiin syksyllä 2015. Kirjallisuuskatsaus oli luonteeltaan kuvaileva.

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli kuvata Lean-filosofian hyödyntämistä kliinisessä laboratoriossa, ja tutkia Lean-filosofian eri menetelmien käyttöä laboratorioympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli etsiä tietoa laboratorion prosessien kehittämisestä Lean-filosofialla, jotta saatua materiaalia voidaan hyödyntää itse opinnäytetyön tekemiseen. Opinnäytetyössä käytetään arvovirtakaaviota laboratorion näytteiden lajittelupisteen prosessin kuvaamiseen, jonka vuoksi samalla haettiin tietoa myös arvovirtakaavion hyödyntämisestä laboratoriossa.

Kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykset olivat:

1. Mitä hyötyä arvovirtakaavioista on kliinisen laboratorion prosessien kehittämisessä?
2. Miten Lean-filosofiaa voidaan hyödyntää kliinisen laboratorion preanalytiikassa?

### 4.5.1 Kirjallisuuskatsauksen toteutus

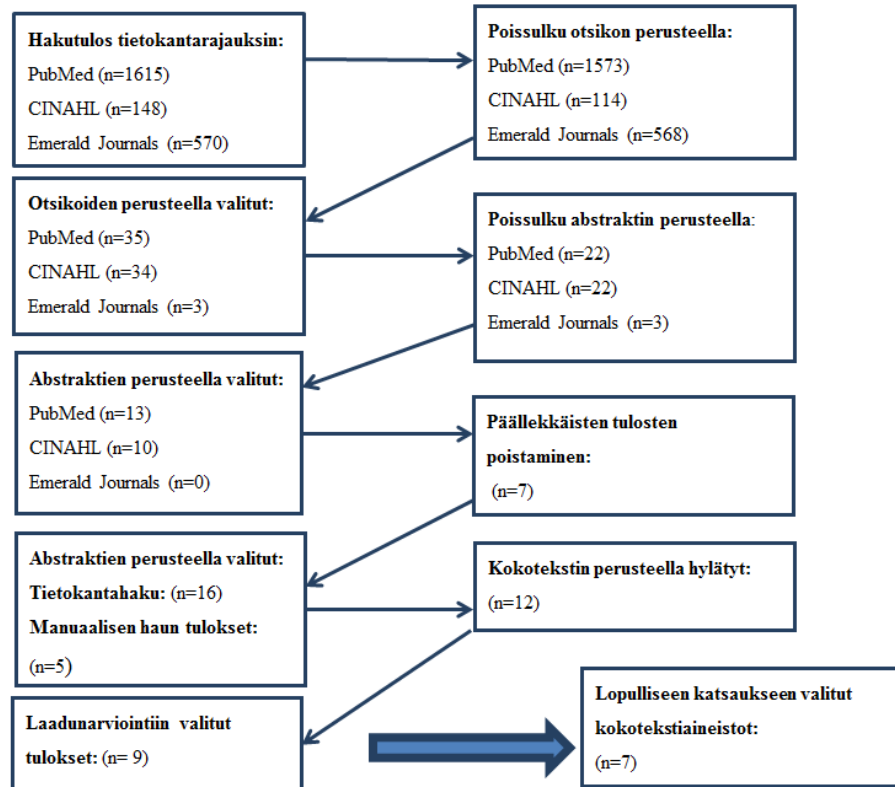
Kirjallisuuskatsauksessa käytettiin seuraavia tietokantoja: PubMed, Medic, Cinahl Complete (EBSCO) ja Emerald Journals. Tietokantojen ominaisuuksia kuvataan taulukossa 3. Alustavan tietokantahaun perusteella Medic-tietokanta jätettiin virallisen katsauksen ulkopuolelle, sillä se ei tuottanut riittävästi relevanttia tietoa aiheesta. Koska kyseessä oli kuvaileva kirjallisuuskatsaus, katsaukseen otettiin mukaan myös vapaan haun avulla kerättyä tietoa. Manuaalista hakua tehtiin tutustumalla aihepiiriä koskeviin kirjoihin ja lehtiin. Kirjallisuuskatsauksen hakutermeiksi muodostuivat sanat Lean AND Laborator\*. Hakutermien muokkaamisessa käytettiin apuna informaattikkoa ja asiasanahakemistoja. Artikkelien sisäänotto- ja poissulkukriteerit kuvataan liitteessä 1.

TAULUKKO 3. Kirjallisuuskatsauksessa käytetyt tietokannat (Johansson, Axelin, Stolt & Ääri 2007, 28–34)

Tietokanta	Sisältö
<b>PubMed</b>	Medline-tietokannan hakuliittymä, kansainvälinen lääketieteellinen kokoteksti- ja viitetietokanta.
<b>Cinahl Complete (EBSCO)</b>	Hoitotieteen, hoitotyön ja fysioterapian kansainvälinen viite- ja tiivistelmätietokanta, joka sisältää myös terveydenhuollon hallintoa ja koulutusta käsittelevää materiaalia.
<b>Medic</b>	Kotimainen terveystieteellinen tietokanta, joka sisältää viitteitä suomalaisesta lääke-, hammas- ja hoitotieteellisestä kirjallisuudesta. Sisältää viitteitä monipuolisesti artikkeleista, kirjoista, väitöskirjoista, opinnäytetöistä ja tutkimuslaitosten raporteista.
<b>Emerald Journals</b>	Tieteellinen lehtitietokanta, jossa aihealueina ovat johtaminen, talous, tekniikka, informaatiotutkimus, koulutus ja yhteiskuntatieteet.

Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten laatua tulee arvioida. Laadunarviointi lisää katsauksen luotettavuutta, ja sen avulla voidaan määrittää mukaan otettaville tutkimuksille minimilaatutaso. (Johansson ym. 2007, 101–102.) Tässä kirjallisuuskatsauksessa kerättyjen tutkimusten laadun arviointiin käytettiin The Joanna Briggs Instituten kriittisen arvioinnin tarkistuslistoja kuvailevalle tutkimukselle ja asiantuntijoiden näkemykselle. Tarkistuslistojen avulla artikkelit pisteytettiin, maksimipistemäärien ollessa 7 tai 9 pistettä. Sarajärven, Mattila ja Rekolan (2011) mukaan näytön asteella kuvataan puolestaan tutkimusten luotettavuutta ja vahvuutta. Sosiaali- ja terveysministeriö on asettanut arviointiasteikot, joiden avulla löydetään paras mahdollinen tutkimusnäyttö. Näytön aste arvioidaan asteikolla A-D, jossa A kuvaa vahvinta näytön astetta ja D heikointa. Nämä arviointiasteikot ovat muun muassa Käypä hoito-suositusten taustalla. (Sarajärvi, Mattila & Rekola 2011, 12–14.) Opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten näytön asteen arvioinnissa käytettiin kyseistä arviointiasteikkoa. Näytön asteen arvioinnin kriteerit kuvataan liitteessä 2.

Kirjallisuuskatsauksessa minimilaatutasoksi artikkeleille asetettiin 70 % maksimipisteistä. Laadunarvioinnin perusteella lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen valittiin 6 kansainvälistä artikkelia ja yksi kansallinen MBA-tutkielma. Hakuprosessin etenemistä kuvataan kuviossa 4, ja kirjallisuuskatsauksen lopulliset tulokset on esitetty tiivistettynä taulukkomuotoon liitteessä 3.



KUVIO 4. Kirjallisuuskatsauksen hakuprosessin eteneminen

#### 4.5.2 Kirjallisuuskatsauksen tulokset

Mäkijärven MBA-tutkielma kuvasi Lean-filosofian hyödyntämistä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirissä (HUS). Lean-filosofian menetelmiä on HUS:ssa hyödynnetty myös laboratorion puolella eli HUSLABissa. HUSLABin Lean-pilottikokeilussa huomattiin, että Lean-filosofia soveltuu erittäin hyvin luonteeltaan prosessinomaisen laboratoriotoininnan kehittämiseen. HUS:n Lean-projektin avulla kokonaistuotannossa havaittiin 15–35 %:n kasvua ilman merkittävää lisäresursointia. Selkeitä kustannussäästöjä raportoitiin yli 2 miljoonaan euron edestä. (Mäkijärvi 2013, 84–85, 90.)

Artikkelissaan Halwachs-Baumann (2010) selvitti Itävallan Steyrin kaupungin keskussairaalan laboratorion kehitysprosessia. Prosessin parantamisessa käytettiin Lean-filosofiaa ja automaation lisäämistä. Toimintaa seurattiin neljän vuoden ajan. Vaikkakin työmäärä laboratoriossa kasvoi seuranta-aikana miltei 30 %, laboratorion kokonaiskustannukset laskivat 9 %. Lisäksi näytteiden läpimenoajat lyhenivät huomattavasti. Auto-

maatio voidaankin nähdä hyvänä ratkaisuna laboratorion prosessien kehittämiseen. Automaatio ei kuitenkaan yksin ole ratkaisu huonosti toimivaan prosessiin, vaan toimintaa täytyy tätä ennen kehittää paremmaksi. (Halwachs-Baumann 2010, 332–337.) Myös Mäkelän, Coullin ja Sallisen (2012) asiantuntija-artikkelin mukaan laboratorion preanalyttisen vaiheen tehostamisessa voidaan käyttää automatisointia. Prosessien automatisoinnissa tulee muistaa, että IT-ratkaisut ja automaatiojärjestelmät toimivat vain yksinkertaistetun prosessin tukena. Ne eivät ole ratkaisu toimimattomaan prosessiin. (Mäkelä ym. 2012, 52–54.)

Yhdysvaltalaisen Stankovićin artikkelin (2008) mukaan Lean-filosofian perimmäisenä ajatuksena laboratorion prosessien kehittämisessä on työteon uudelleen suunnittelu, tuotavuuden parantaminen ja virheiden vähentäminen. Yksi keskeinen ajatus on One piece flow -menetelmä eli näytteiden käsitteleminen laboratoriossa sitä mukaa kun ne saapuvat. Prosessien kuvauksella, arvovirtakaaviolla, 5S-menetelmällä, Kaizen Blitz-ajattelutavalla ja Six Sigma –työkalulla voidaan maksimoida prosessien virtausta, poistaa hukkaa ja tunnistaa vaihtelua, joka voi hidastaa laadukkaiden palveluiden tuottamista. Artikkelissaan Stanković kuvasi myös esimerkin, jossa arvovirtakaaviota käytettiin erään laboratorion preanalyttisessä vaiheessa ennen näytteiden saapumista laboratorioon. Prosessin vaiheita kyettiin vähentämään alkuperäisestä 20 vaiheesta 14 vaiheeseen. (Stanković 2008, 355–357.)

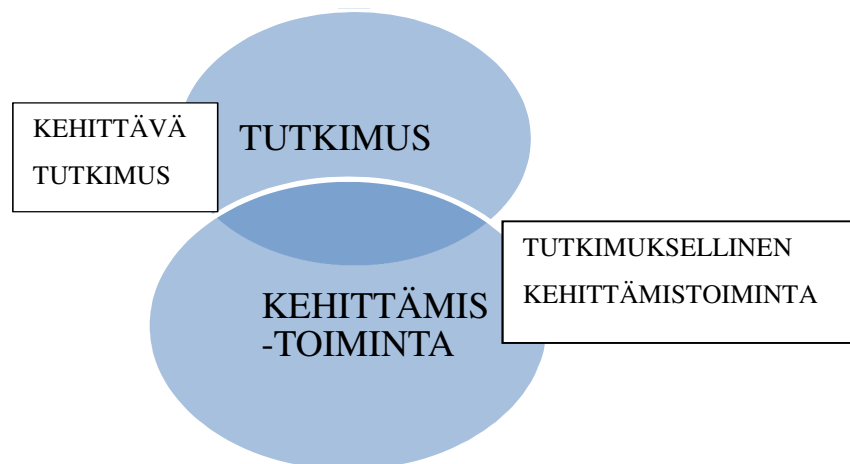
Arvovirtakaavion hyödyntämistä laboratorion kehittämisessä Lean-filosofiolla kuvasivat myös Nicolau ja Borgsdorf (2007). Arvovirtakaaviot kuvaavat laboratorion prosessia tavalliseen prosessikaavioon verrattuna yksityiskohtaisemmin. Nicolau ja Borgsdorf korostivat joustavuutta niin tilojen suunnittelussa kuin henkilökunnan toiminnassa. Avoin laboratoriotila, muuntuvat työtasot ja laitteiden ja työkalujen sijoittelu samaan usein U-kirjaimen muotoiseen työtilaan lisäsivät tehokkuutta. Lean-kulttuurin omaavassa laboratoriossa on valmistauduttu jatkuvaan muutokseen ja kehittämiseen. (Nicolau & Borgsdorf 2007.) Myös Italialainen Villa (2010) kuvasi artikkelissaan arvovirtakaavion hyötyä laboratorion prosessien hukan etsimisessä. Artikkelin mukaan kannattaa ensin muodostaa arvovirtakaavio nykytilasta, ja lähteä tämän jälkeen muodostamaan tulevaisuuden ideaalia prosessia. Tämä johtaa innovatiiviseen ajatteluun, jota tarvitaan vanhojen tapojen uudelleen arviointiin. (Villa 2010, 341–342.)

Kliinisen laboratorion preanalyttisen vaiheen kehittämistä Lean-filosofialla kuvattiin kirjallisuuskatsauksen artikkeleista vakuuttavimmin Persoonin, Zaleskin ja Frerichsin (2006) tutkimuksessa. Tutkimuksessa näytteiden lajittelupisteessä tehtiin alkutilanteessa näytteiden läpimenoajan mittaus, jonka jälkeen prosessista tehtiin prosessikaavio. Tämän jälkeen prosessia muokattiin muun muassa käyttöönottamalla One piece flow- ajattelutapa ja muokkaamalla työpisteitä Lean-filosofian menetelmin. Muutosten myötä näytteiden läpimenoajat lyhenivät selkeästi. Keskimääräinen näytteiden preanalyttinen käsittelyaika väheni 29 minuutista 19 minuuttiin. Laboratorio saavutti myös tavoitteen: 80 % kliinisen kemian tutkimuksista oli valmiina alle tunnissa laboratorioon saapumisesta. (Persoon ym. 2006, 16–24.)

## 5 MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT

### 5.1 Tutkimuksellinen kehittämistoiminta

Opinnäytetyön lähtökohtana oli tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta on tutkimustoiminnan ja kehittämistoiminnan yhdistämistä. Tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa käytännön ongelmat ja kysymykset luovat pohjan tiedon tuottamiselle. Tutkimukselliset menetelmät toimivat käytännön toiminnan kehittämisen apukeinoina. Tavoitteena on käytännön konkreettisten muutosten aikaansaaminen, mutta samalla pyritään perustellun tiedon tuottamiseen. Perinteiseen kehittävään tutkimukseen verrattuna tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa pääpaino on kehittämisessä ja sen kautta tuotetussa tiedossa, eikä niinkään tutkimustiedossa ja sen tarkastelun pohjalta lähtevästä kehittämisestä (kuvio 5). (Toikko & Rantanen 2009, 21–23.)



KUVIO 5. Tutkimuksen ja kehittämistoiminnan risteäminen (Toikko & Rantanen 2009, 21, mukailten)

Tutkimuksellisen kehittämistoiminnan tavoitteena on uuden tiedon tai taidon muodostuminen ja siirtyminen. Lähtökohtana on nykyisen tilanteen tai toiminnan ongelma, johon haetaan muutosta. (Toikko & Rantanen 2009, 16.) Tässä opinnäytetyössä tutkittiin laboratorion lajittelupisteen ongelmia työelämälähtöisesti ja kehitettiin lajittelupisteen prosessia kerättyä tutkimustietoa hyödyntäen. Laboratorion henkilökunta otettiin mukaan prosessin kehittämiseen ja prosessin vaiheiden tunnistamiseen. Tätä tukee Lean-filosofian ajatus jatkuvasta parantamisesta (Kaizen), jonka mukaan henkilökunta tulee saada mukaan toiminnan jatkuvaan kehittämiseen (Liker 2010, 23).

## 5.2 Kvantitatiivinen tutkimus

Tämä tutkimuksellinen kehittämistyö oli tutkimusmenetelmältään kvantitatiivinen eli määrällinen. Määrällisen tutkimuksen ominaispiirteitä ovat mittaaminen, tulosten ja tiedon esittäminen numeroin sekä vastaajien suuri määrä. Määrällinen tutkimus antaa yleisen kuvan tutkittavista muuttujista ja niiden välisistä eroista, ja se vastaa usein kysymyksiin kuinka moni, miten usein tai kuinka paljon. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa pyritään objektiivisuuteen, jolloin tutkijalla ei saisi olla vaikutusta saavutettuun tutkimustulokseen. (Vilka 2007, 13–14.) Kvantitatiivisessa tutkimuksessa etsitään aineistosta määriä, riippuvuuksia ja syyseuraussuhteita (Kananen 2011, 85; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 62; Vilka 2015, 66–67).

Määrällisessä tutkimuksessa päätelmien teko perustuu tilastolliseen analysointiin, jolloin tuloksia kuvataan muun muassa prosenttitaulukoiden avulla. Määrällisessä tutkimuksella kohdejoukko, tutkittavat henkilöt, valitaan usein tarkan otantasuunnitelman mukaan, jolloin määrittelystä perusjoukosta otetaan otos. Otos voidaan valita usealla eri tavalla. Otokseen ratkaisee muun muassa tutkimuksen tavoite, sekä se kuinka tarkkoja perusjoukkoja kuvaavia tunnuslukuja tavoitellaan. (Hirsjärvi ym. 2014, 139–140, 180.) Luotettavuuden kannalta olisi parasta tutkia kaikki perusjoukon jäsenet, mutta käytännössä tämä on harvoin mahdollista. Tutkija joutuu tyytymään otokseen, josta tehdään johtopäätöksiä. Tavoitteena on, että havaintoyksiköistä saadut tulokset voidaan yleistää koskemaan perusjoukkoa. (Nummenmaa 2009, 24–26; Kananen 2011, 85.)

Kun tutkimus kohdistuu koko perusjoukkoon, voidaan puhua kokonaisotannasta tai kokonaistutkimuksesta. Kokonaistutkimukseen kannattaa pyrkiä silloin, kun perusjoukko muodostuu suhteellisen pienestä ihmisryhmästä. (Nummenmaa 2009, 26; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 105.) Kokonaisotanta ei kuitenkaan kerro tutkimuksen yleistettävyydestä, vaan vastausprosentti kuvaa tutkimuksen luotettavuutta. Jos vastausprosentti jää alhaiseksi, on edustavuus kyseenalaista. (Vehkalhti 2014, 44–45.)

### 5.3 Aineistonkeruumenetelmät

Opinnäytetyössä aineistonkeruumenetelmänä käytettiin kahta eri menetelmää: laboratorion henkilökunnan mielipiteiden kartoittamista kyselytutkimuksella ja lajittelupisteen prosessin havainnointia. Lisäksi henkilökunta sai kuvata lajittelupisteen mahdollisia ongelmakohtia tai keksimiään kehitysideoita työpisteen seinällä olevaan prosessikaavioon. Useiden eri menetelmien käytöllä saatiin tutkittavan lajittelupisteen toiminnasta monipuolinen, luotettava ja laaja kuva.

#### 5.3.1 Kyselytutkimus

Kyselytutkimus on eräs survey-tutkimuksen menetelmä, jossa tutkija esittää vastaajalle kysymyksiä kyselylomakkeen avulla. Aineisto kerätään standardoidusti eli vakioidusti kaikilta vastaajilta samalla tavalla. Kyselylomakkeella saatuja tuloksia käsitellään usein kvantitatiivisesti. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 114–116; Vehkalahti 2014, 11–13, 48.) Sähköiset kyselyt ovat lisääntyneet voimakkaasti viime aikoina, ja niiden hyvänä puolena voidaankin nähdä se, että vastaukset tallentuvat suoraan sähköisen matriisiin. Samalla kun säästetään aikaa, vältetään myös tallennusvirheitä. (Heikkilä 2014, 66; Vehkalahti 2014, 11–13, 48.)

Kyselytutkimuksen avulla voidaan kerätä laaja tutkimusaineisto ja menetelmänä se säästää tutkijan aikaa esimerkiksi haastattelututkimukseen verrattuna. Kyselytutkimuksen heikkona puolena voidaan nähdä kato, jolla tarkoitetaan huonoa vastausprosenttia. Onnistuneiden vastausvaihtoehtojen muodostaminen voi myös olla hankalaa, ja se vaatii lomakkeen laatijalta aikaa ja tietotaitoa. Myös vastaajien huolellisuutta vastausvaiheessa on mahdotonta arvioida, ja annetut vastausvaihtoehdot saattavat aiheuttaa väärinymmärryksiä. (Hirsjärvi ym. 2014, 195.) Tämän vuoksi muodostettu kyselylomake tulee aina esitestata ennen varsinaista tutkimusta. Esitestauksessa lomake annetaan 5-10 kohdejoukon edustajalle vastattavaksi ja kommentoitavaksi. Esitestauksen avulla voidaan selvittää kysymysten ja ohjeiden selkeyttä ja yksiselitteisyyttä sekä vastausvaihtoehtojen toimivuutta. Samalla voidaan mitata kuinka kauan kyselyyn vastaamiseen kuluu aikaa. Esitestauksen jälkeen kyselylomakkeeseen voidaan tehdä tarvittavat muutokset ennen tutkimuksen aloittamista. (Heikkilä, 2014, 58; Vehkalahti 2014, 48–49.)

Kyselytutkimuksen tekeminen perustuu asioiden tilastolliseen mittaamiseen. Mittaaminen suoritetaan kysymyksillä ja vastausvaihtoehdoilla. Kyselylomake koostuu usein kokoelmasta mittareita ja yksittäisiä kysymyksiä. Mittarilla tarkoitetaan erilaisista yksittäisistä kysymyksistä ja väittämistä koottua kokonaisuutta. Muuttuja kuvaa ominaisuutta, josta tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita. Muuttuja voi olla esimerkiksi ikä tai sukupuoli. Kun saaduista vastauksista muodostetaan havaintomatriisi, puhutaan taulukon pystyriveistä muuttujina. Kyselylomakkeen eri osioita vastaa yksi tai useampi muuttuja. (Kananen 2014, 136–140; Vehkalahti 2014, 12, 17, 51.)

Kyselylomakkeiden avulla kerätään usein tietoa käyttäytymisestä ja toiminnasta sekä arvoista, asenteista ja mielipiteistä. Kyselylomakkeissa esitetään yleensä aluksi tai lopuksi erilaisia vastaajia koskevia taustakysymyksiä, joissa kysytään esimerkiksi ikää, sukupuolta tai ammattia. Taustakysymyksiä voidaan käyttää avuksi saatujen tulosten syy-seuraussuhteiden selvittämisessä. (Hirsjärvi ym. 2014, 197.) Varsinaiset kysymykset ovat usein joko avoimia kysymyksiä, strukturoituja monivalintakysymyksiä tai asteikkoihin eli skaaloihin perustuvia kysymyksiä. Avoimissa kysymyksissä ei esitetä valmista vastausvaihtoehtoa, vaan jätetään tyhjä tila vastausta varten. Avoin kysymys antaa vastaajalle mahdollisuuden ilmaista itseään omin sanoin. Strukturoiduissa monivalintakysymyksissä vastaajalle esitetään valmiit vastausvaihtoehdot, joista valita sopivin. Joskus tällaisessa strukturoidussa kysymyksessä voidaan myös esittää valmiiden vastausvaihtoehtojen jälkeen avoin vaihtoehto, jos tutkijan tekemistä vaihtoehdoista ei löydy vastaajalle sopivaa. (Kananen 2008, 25–28; Hirsjärvi ym. 2014, 198–201; Vilka 2015, 106.)

Asteikollisista skaaloista käytetyin on Likertin asteikko. Asteikon avulla voidaan kysyä vastaajan kielteistä tai positiivista asennoitumista kysytyyn asiaan. (Hirsjärvi ym. 2014, 197–201.) Likertin järjestysasteikkoa käytetään usein mielipideväittämissä. Likertin asteikko voi olla esimerkiksi 4-, 5-, 7-, tai 9-portainen. Asteikossa keskikohdasta lähtien samanmielisyyks kasvaa ja vähenee eri suuntiin. (Vilka 2007, 46; Metsämuurtonen 2009, 70–71;.)

Tähän opinnäytetyöhön tehty kyselytutkimus sisälsi sekä monivalintakysymyksiä, järjestysasteikkokysymyksiä että avoimia kysymyksiä. Opinnäytetyön kyselylomakkeessa päätettiin käyttää 4-portaista Likertin asteikkoa. Heikkilän (2014) mukaan neljäportaisessa asteikossa ei ole keskimmäistä vaihtoehtoa, joka kuvaa mielipidettä ”en osaa sa-

noa” tai ”ei samaa eikä eri mieltä”. Kun keskimäinen vaihtoehto jätetään pois, vastaajan on valittava mielipiteensä positiivisen ja negatiivisen suunnan väliltä. Tällöin kysymys tulee muotoilla niin selkeäksi, ettei ole epäselvää mitä vastauksella tarkoitetaan. (Heikkilä 2014, 52.)

Kyselylomakkeen avoimissa kysymyksissä vastaaja ei ole pakotettu valmiisiin vastauksiin eikä häntä johdatella vastausvaihtoehdoilla. Avoin kysymys osoittaa vastaajan tietämyksen aiheesta, ja avoimien kysymysten avulla voidaan näyttää mikä on vastaajien mielestä aiheessa tärkeintä tai keskeisintä. Vastausten joukossa voi olla hyviä ideoita, ja niiden avulla voidaan saada enemmän tietoa vastaajan mielipiteistä. Avoimilla kysymyksillä tuotettu aineisto on sisällöltään kirjavaa, mutta joskus hankalaa käsitellä. Vastausten luokittelu ja tulosten laskeminen vie usein paljon aikaa. Toisaalta avoimien kysymysten hyvänä puolena voidaan nähdä se, että niiden avulla saadaan enemmän tietoa vastaajan mielipiteestä. (Hirsjärvi ym. 2014, 201; Valli 2015, 71.)

### **5.3.2 Havainnointi**

Havainnointi voidaan jakaa systemaattiseen strukturoituun havainnointiin ja osallistuvaan havainnointiin. Osallistuvan havainnoinnin muotoja on useita. Osallistuvassa havainnoinnissa tutkija usein osallistuu tutkittavien toimintaan. Systemaattisessa strukturoidussa havainnoinnissa havainnointi suoritetaan tarkasti rajatussa tilassa käyttäen laadittuja luokitteluskeemoja tai tarkistuslistoja. (Vilkkä 2006, 38–42; Hirsjärvi ym. 2014, 214–217.) Strukturoitua systemaattista havainnointia voidaan käyttää esimerkiksi työpaikalla työn rationaalisuuden ja toiminnan tehokkuuden tutkimiseen (Hirsjärvi ym. 2014, 214–217).

Strukturoidussa havainnoinnissa saadut tiedot pyritään tallentamaan mahdollisimman tarkasti ja systemaattisesti. Tietojen tallentamiseen on usein kehitelty apukeinoksi erilaisia listoja tai lomakkeita, jotka on ennalta suunniteltu. Strukturoidun havainnoinnin avulla voidaan tuottaa määrällistä eli kvantitatiivista aineistoa, ja havainnoinnin eri muodoista se soveltuu parhaiten määrälliseen tutkimukseen. (Vilkkä 2007, 29–30; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 122; Hirsjärvi ym. 2014, 215–216; Vilkkä 2015, 96–97.)

Havainnoinnin etuna voidaan nähdä sen tuottama monipuolinen ja mielenkiintoinen aineisto. Havainnoinnin avulla voidaan saada suoraa ja välitöntä tietoa, joka kuvaa todellista maailmaa. Havainnoinnissa todellisen maailman tilanne voi kuitenkin häiriintyä ja pahimmillaan havainnointi saattaa muuttaa tilanteen kulkua. Käytännössä havainnoinnin toteuttaminen vie usein myös runsaasti aikaa, ja havaintojen tallentaminen välittömästi havainnointilomakkeelle saattaa olla hankalaa. (Hirsjärvi ym. 2014, 213–214.)

#### **5.4 Aineiston käsittely ja analysointi**

Kvantitatiivisessa kyselytutkimuksessa aineiston analysointi ja käsittely voidaan nähdä kahtena erillisenä vaiheena. Aluksi kyselyn tulokset kootaan havaintomatriisiksi eli taulukoksi, jossa vaakarivit vastaavat yhden vastaajan vastauksia ja pystysarakkeet muuttujia eli kysymyksiä. Internet-pohjaisissa sähköisissä kyselyissä kyselyn vastaukset tallentuvat suoraan tiedostoksi, joka voidaan viedä tilasto-ohjelmaan. Perinteisissä paperikyselyissä kyselyn vastaukset tulee syöttää tilasto-ohjelmaan ja sen havaintomatriisiin käsin. Aineiston syötön jälkeen matriisin tiedot tarkastetaan ja valitut muuttajat määritellään tai nimetään sopiviksi. Tämän jälkeen voidaan aloittaa aineiston analysointi. Suomessa käytetyimpiä tilastojen analysointiohjelmia ovat Microsoft Excel- ja IBM SPSS Statistics- tilasto-ohjelmat. (Heikkilä 2014, 120–137.)

Aineiston analyysimenetelmän valintaan vaikuttavat tutkimukseen valitut mittarit ja mitta-asteikot. Lisäksi tutkimukseen valikoituneet tutkimusongelmat ja ilmiön teoreettiset taustaoletukset vaikuttavat aineiston analyysissä valittuun ratkaisuun. Kun tutkimusongelmana on kuvata jotain tiettyä ilmiötä, riittävät aineiston analyysimenetelmiksi usein aineistoa kuvaavat tunnusluvut, ristiintaulukointi ja riippuvuusanalyysien tekeminen. (Kananen 2011, 85.)

Kysymystyyppien eli tilastollisten muuttujien mittaustasoa kuvataan käsitteellä mitta-asteikko. Erilaisia mitta-asteikkoja ovat luokittelu- eli nominaaliasteikko, järjestys- eli ordinaaliasteikko, välimatka- eli intervaliasteikko ja suhdeasteikko eli absoluuttinen asteikko. (Nummenmaa 2009, 41; Heikkilä 2014, 81–82.) Järjestysasteikollisia muuttujia käytetään usein esimerkiksi mielipidemittauksissa. Tällöin asteikon muuttujat voidaan järjestää mitattavan ominaisuuden mukaiseen järjestykseen. Vaihtoehtojen etäisyyttä toisistaan ei aina voida mitata, sillä arvot eivät ole välttämättä tasavälisiä. Järjes-

tysasteikollisille muuttujille ei tämän vuoksi yleensä lasketa keskiarvoja, mutta mielipiteiden mittauksissa keskiarvojen avulla voidaan kuitenkin antaa yleiskuva tutkittavasta ilmiöstä. Esimerkiksi Likertin asteikko on järjestysasteikollinen muuttuja. (Heikkilä 2014, 81–82.)

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa aineiston kuvaamiseen käytetään yleensä ensin frekvenssejä ja prosenttiosuuksia. Frekvenssi kuvaa tilastoyksiköiden lukumäärää. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 132–133.) Aineiston analyysitapa riippuu siitä tutkitaanko yhtä muuttujaa vai usean eri muuttujan välistä riippuvuutta. Yhden muuttujan jakaumaa kuvataan erilaisten tunnuslukujen avulla, joita ovat sijaintiluvut, keskiluvut ja hajontaluvut. Tavallisimpia sijaintilukuja ovat keskiarvo, mediaani ja moodi eli tyyppiarvo. Tutkittaessa aineiston arvojen poikkeavuutta toisistaan käytetään hajontalukuja, joita ovat esimerkiksi keskihajonta ja variaatiokerroin. (Vilka 2007, 118–119, 133; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 134–135.) Kun analysoidaan kahden muuttujan välistä riippuvuutta, voidaan analysointimenetelmänä käyttää esimerkiksi korrelaatiokerrointa ja ristiintaulukointia. Ristiintaulukointi kuvaa muuttujien vaikutusta toisiinsa, ja korrelaatiokerroin kertoo muuttujien välisestä riippuvuudesta. (Vilka 2007, 118–119, 133.)

Järjestysasteikollisten muuttujien korrelaation tutkimiseen käytetään Spearmanin korrelaatiokerrointa ( $r_s$ ) (Nummenmaa 2009, 283; Karjalainen 2010, 122; Valli 2015, 97–98). Korrelaatiokerroin kertoo kahden eri muuttujan välisestä lineaarisesta eli suoraviivaisesta riippuvuudesta (Vilka 2007, 130; Vehkalahti 2014, 77). Korrelaatiolla on kaksi eri ominaisuutta: voimakkuus ja suunta. Korrelaation suunta voi olla positiivinen tai negatiivinen. Positiivinen korrelaatio tarkoittaa, että molemmat arvot kasvavat samansuuntaisesti. Negatiivisella korrelaatiolla tarkoitetaan puolestaan sitä, että toisen arvon kasvaessa toinen pienenee. Korrelaatiokertoimen tuloksen voimakkuus vaihtelee  $-1:n$  ja  $+1:n$  välillä. Mitä lähempänä korrelaatiokertoimen arvo on nollaa, sitä heikompi on muuttujien välinen riippuvuus. (Vilka 2007, 130; Metsämuuronen 2009, 366; Karjalainen 2010, 122, 126.) Korrelaatiokertoimen voimakkuuden arviointiin ei ole täysin yksiselitteistä ohjetta. Korrelaatiota voidaan kuitenkin pitää voimakkaana kun  $r_s \geq 0,8$ , kohtalaisena kun  $0,3 \leq r_s \leq 0,8$ , ja heikkona kun  $r_s < 0,3$ . (Nummenmaa 2009, 290; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 138.) Korrelaatiokertoimen suuruudesta voidaan karkeasti sanoa, että alle  $0,3$  korrelaatiokertoimella ei yleensä ole käytännön merkitystä (Heikkilä 2014, 195).

Spearmanin korrelaatiotestin suorittamiseen käytetään yleensä tilastollista ohjelmaa, kuten SPSS-ohjelmaa. Korrelaatiokertoimen arvon lisäksi puhutaan merkitsevyy- tai riskitasosta. Usein käytetään nimitystä ”tilastollisesti merkitsevä”. Tätä tilastollista merkitsevyyttä kuvataan lyhenteellä p (propability) tai Sig (significance). (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 135; Heikkilä 2014, 184–185.) SPSS-ohjelma käyttää riskin arvioimiseen termiä Sig. P-arvon ja tilastollisen merkitsevyyden yhteyttä kuvataan taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Tilastollinen merkitsevyys (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 135; Heikkilä 2014, 185)

Tilastollista merkitsevyyttä kuvaavat p-arvot	
<b>Erittäin merkitsevä</b>	$p \leq 0,001$
<b>Merkitsevä</b>	$0,001 < p \leq 0,01$
<b>Melkein merkitsevä</b>	$0,01 < p \leq 0,05$

Kyselytutkimuksen avoimia kysymyksiä voidaan käsitellä joko kvalitatiivisesti tai kvantitatiivisesti. Tuomen ja Sarajärven (2011) mukaan voidaan puhua sisällönanalyysistä ja sisällön erittelystä. Sisällönanalyysissä aineiston sisältöä kuvataan sanallisesti eli kvalitatiivisesti. Sisällön erittelyssä aineistoa kuvataan puolestaan kvantitatiivisesti. Tällöin lasketaan kuinka monta kertaa jokin asia esiintyy esimerkiksi haastateltavien kuvauksissa tai kyselyaineistossa. Frekvenssien laskeminen edellyttää kuitenkin aluksi aineiston luokittelua ja kategorisointia, jotta löydetään kvantitatiivisesti laskettavat yksiköt. (Tuomi & Sarajärvi 2011, 105–106, 120.)

Käsiteltäessä avoimia vastauksia kvantitatiivisesti, täytyy samansisältöisistä vastauksista ensin luokitella ryhmiä. Ennen ryhmittelyä täytyy saatuun aineistoon perehtyä huolellisesti, jotta saadaan selville, millaisia luokkia siinä esiintyy. Alussa luokkia ei kannata rajata liikaa, vaan tulee säilyttää pieniäkin vivahteita sisältäviä ilmauksia. Tämän jälkeen aineistoa voidaan tiivistää ja samantyyllisiä tai lähekkäin olevia luokkia yhdistää. (Valli 2015, 70–71.) Lopuksi havaintoyksiköistä voidaan muodostaa havaintomatriisi, jossa eri sisältöluokkiin liittyvät havainnot voidaan merkitä numeerisesti. Tällä tavalla tutkimusaineiston ominaisuudet ja sisältö voidaan kuvata tilastollisesti, numeerisina tuloksina. (Tuomi & Sarajärvi 2011, 120–121.)

## 6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Fimlab Laboratoriot Oy:n Kanta-Hämeen keskussairaalaan laboratorion henkilökunnan kanssa. Opinnäytetyön aihe oli työelämälähtöinen, ja sen tavoitteena oli kehittää näytteiden lajittelupisteen toimivuutta. Opinnäytetyöprosessi aloitettiin henkilökunnalle pidettävällä Lean-koulutuksella, jonka jälkeen koulutukseen osallistuneet muodostivat yhdessä opinnäytetyön tekijän kanssa alustavan prosessikaavion lajittelupisteen toiminnasta. Prosessikaavio jätettiin työpisteeseen henkilökunnan kommentoitavaksi. Lean-koulutuksen yhteydessä henkilökuntaa informoitiin myös kyselylomakkeen täyttämisestä. Kyselytutkimuksella selvitettiin henkilökunnan mielipiteitä lajittelupisteen toiminnasta. Muutama päivä tämän jälkeen aloitettiin ensimmäinen havainnointivaihe. Ensimmäinen havainnointivaihe kesti kaksi viikkoa. Tämän jälkeen saatujen havainnointitietojen perusteella muodostettiin arvovirtakaavio, ja lajittelupisteen toimintaa alettiin kehittää havaintojen ja kyselylomakkeen tulosten pohjalta. Muutaman kuukauden päästä prosessin kehittämistä havainnointivaihe ja arvovirtakaavio suoritettiin uudelleen arvioiden samalla tehtyjen muutosten vaikutusta. Seuraavaksi opinnäytetyön toteutusprosessia kuvataan yksityiskohtaisemmin aina aineiston analysointiin saakka (kuvio 6).



KUVIO 6. Opinnäytetyöprosessi



yksi työpisteen työntekijöistä olisi nimetty asiakaspalvelijaksi. Asiakaspalvelija vastaisi puheluihin, selvittäisi epäselviä asioita ja palvelisi muun muassa osastojen henkilökuntaa, kun he hakevat laboratoriosta näytteenottomateriaalia.

Koulutukseen käytetty aika oli rajallinen ja henkilökunnasta pääsi osallistumaan koulutukseen kuusi henkilöä. Koulutuksessa olleet henkilöt olivat lajittelupisteen vastuhenkilöitä ja työntekijöitä, jotka työskentelevät usein työpisteessä. Koulutuksen materiaali jaettiin koko henkilökunnan käyttöön, jotta ne henkilöt, jotka eivät päässeet paikalle, pystyivät tutustumaan materiaaliin ja opinnäytetyön tarkoitukseen sekä toteutusvaiheisiin. Lean-koulutuksen jälkeen laboratorioon jaettiin Suostumus-lomakkeet niiden henkilöiden täytettäväksi, jotka halusivat osallistua tutkimuksen tekemiseen (Liite 5.)

## 6.2 Henkilöstön mielipiteiden kartoittaminen kyselytutkimuksella

Kyselytutkimus lajittelupisteen toiminnasta toteutettiin maaliskuussa 2016. Vastausaika oli noin kaksi viikkoa. Vastaajille lähetettiin yksi muistutusviesti viikko ennen vastausajan päättymistä. Kyselylomake sisälsi yhteensä 29 kysymystä. Kysymyksistä 6 oli avoimia kysymyksiä ja loput strukturoituja kysymyksiä, joko valmiilla vastausvaihtoehdoilla tai Likertin asteikolla. Opinnäytetyötä varten kehitetty kyselylomake (Liite 6) muodostettiin syksyllä 2015 Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratoriossa suoritetun sisäisen auditoinnin tulosten perusteella. Sisäisessä auditoinnissa ilmeni paljon kehittämiskohteita, jotka koskivat muun muassa tietoteknologisia ratkaisuja, lajittelupisteen toimivuutta ja ergonomiaa sekä työohjeita. Muodostetun kyselylomakkeen kysymykset vastasivat näitä jokaista ongelmakohtaa.

Kyselylomakkeen kysymykset 1–4 koskivat vastaajien taustatietoja, kuten ikää, koulutusta, työkokemusta ja työskentelyn määrää lajittelupisteessä. Kyselylomakkeen kysymykset 5–9 käsittelivät tietoteknologisia järjestelmiä, kysymykset 10–13 henkilöstöä, kysymykset 14–18 käytettävissä olevaa välineistöä ja kysymykset 19–23 työtilojen toimivuutta ja ergonomiaa. Sisäisessä auditoinnissa havaittiin myös, että yhteistyö sidosryhmien, kuten kotisairaanhoidon kanssa, ei ollut sujuvaa. Tämän vuoksi kyselylomakkeeseen lisättiin kysymykset 24–27 selvittämään sidosryhmien kanssa tapahtuvan yhteistyön onnistumista. Kysymys 28 tutki työpisteen ohjeiden tarkoituksenmukaisuutta.

Opinnäytetyössä hyödynnettiin vastaajien ammattitaitoa ja tietämystä lajittelupisteen toiminnasta, ja heidän mielipiteitään kysyttiin useiden avoimien kysymysten muodossa. Kyselylomakkeen osioissa, jotka koskivat tietoteknologisia järjestelmiä, henkilöstöä, välineistöä, työtilojen ergonomiaa ja toimivuutta sekä sidosryhmien kanssa tapahtuvaa yhteistyötä sisälsivät kaikki yhden avoimen kysymyksen, jolla haettiin esimerkkejä kyseisen aihealueen ongelmakohdista. Lisäksi kyselylomakkeen viimeinen kysymys oli avoin, ja sen avulla selvitettiin mahdollisia ongelmakohtia, jotka eivät liittyneet aiempien viiden aihealueen sisältöön. Tällä kysymyksellä etsittiin erityisesti niitä ongelmakohtia, joihin henkilökunta toivoisi muutostojen kohdistuvan. Avoimien kysymysten tavoitteena oli löytää mahdollisimman paljon erilaisia ongelmakohtia ja mahdollisia uusia ideoita ongelmien korjaamiseksi. Avoimet kysymykset täydensivät monivalinta- ja järjestysasteikkokysymyksillä saatuja vastauksia.

Kyselytutkimus toteutettiin Fimlab Laboratoriot Oy:n käyttämällä Surveypal-ohjelmalla, ja linkki ohjelmassa sijaitsevaan kyselyyn lähetettiin vastaajille sähköpostitse työsähköpostiin. Kyselylomakkeen kysymyksiä esiteltiin ensin kolmella henkilöllä, jotka toimivat Fimlab Laboratoriot Oy:ssä esimiestehtävissä. Tämän jälkeen esitelmästä jatkettiin Surveypal-ohjelman avulla. Kyselylomakkeen esitelmäkseen Surveypal-ohjelmassa osallistui viisi henkilöä. Lopullinen kysely kohdistettiin koko Kanta-Hämeen keskussairaalan kliinisen kemian laboratorion henkilökuntaan (N=48) laboratorion postituslistan avulla eli kyseessä oli kokonaistutkimus.

### **6.3 Havainnointivaihe**

Opinnäytetyössä havainnointi toteutettiin lajittelupisteessä työskentelevien työntekijöiden oman työnsä havainnointina havainnointilomakkeita käyttäen. Lomakkeiden avulla kerättiin tietoa työpisteen toiminnasta ja näytteiden läpimenoajoista prosessin eri vaiheissa. Havainnointien avulla kerättyjen prosessiaikojen perusteella lajittelupisteen toiminnasta muodostettiin kaksi arvovirtakaaviota, toinen ennen prosessin muokkausta ja toinen muokkauksen jälkeen. Molemmat havainnointivaiheet kestivät kaksi viikkoa. Opinnäytetyön ensimmäinen havainnointivaihe toteutettiin huhtikuussa ja toinen havainnointivaihe elokuussa 2016. Ennen ensimmäistä havainnointia havainnointilomakkeet muokattiin lajittelupisteen vastuuhenkilöiden kanssa sellaisiksi, että niiden täyttäminen työn ohella oli mahdollista.

Havainnointilomakkeiden täyttämiseen tehty ohje sekä havainnointilomakkeet on kuvattu liitteissä 7 ja 8. Havainnoinnissa lomakkeen täyttäjät merkitsivät lomakkeeseen kelloaikoja lajittelupisteen prosessin eri vaiheissa. Prosessin jokainen vaihe oli kuvattu omalle havainnointilomakkeelle. Läpimenoaikojen lisäksi havainnoinnin avulla tutkittiin vaikuttaako näytteen alkuperä läpimenoaikaan. Havainnointilomakkeessa kuvattiin lajittelupisteen työvaiheet mahdollisimman tarkkaan, jotta ongelmakohtat löytyisivät tietyn prosessin vaiheen läpimenoaikojen pitkittyessä. Myös työntekijöiden määrää prosessin eri vaiheiden toteuttamisessa mitattiin henkilöstöresurssin arvioimiseksi. Kaikissa lomakkeissa oli Muuta huomioitavaa -kohta, johon lomakkeen täyttäjät pystyivät merkitsemään mahdollisia näytteen läpimenoaikaan vaikuttavia tekijöitä.

#### **6.4 Kyselylomakkeen analysointi**

Kyselylomakkeen vastaukset tallennettiin SPSS- ja Microsoft Excel-tilasto-ohjelmiin suoraan SurveyPal-ohjelmasta. Tulomatriiseja hienosäädettiin ja muun muassa avoimet vastaukset poistettiin matriisista. Avoimien kysymysten vastaukset käsiteltiin erikseen omalla välilehdellä Excel-ohjelmassa ja Wordissa. Kyselylomakkeen avoimet kysymykset olivat vapaaehtoisia, mutta Likertin asteikollisiin väittämiin ja monivalintakysymyksiin vastaaminen oli pakollista. Tämän vuoksi puuttuvat tiedot eivät aiheuttaneet analysointivaiheessa lisätyötä.

Ensin aineistosta tehtiin suorja jakaumia ja tutkittiin tunnuslukuja laskemalla frekvenssejä, prosentteja, keskiarvoja, keskihajontoja sekä moodit ja mediaanit (Liite 9). Kyselytutkimuksen vastausten keskiarvot laskettiin, jotta henkilökunnan mielipiteistä saataisiin kattavampi yleiskuva. Tämän jälkeen aineistolle suoritettiin Cronbachin alfa -testi reliabiliteetin arvioimiseksi. Kyselylomakkeen viidelle eri teema-osioille (tietoteknologiset järjestelmät, henkilöstö, välineistö, työpisteen toimivuus ja ergonomia sekä yhteistyö sidosryhmien kanssa) laskettiin myös erikseen Cronbachin alfa -kerroin mahdollisten summamuuttujien muodostamiseksi. Tietoteknologiaa ja henkilöstöä koskevien osa-alueiden alfat jäivät mataliksi (0,55 ja 0,54), joten summamuuttujia ei muodostettu. Kolmella muulla osa-alueella summamuuttujien korrelaatiosta ei myöskään saatu merkittäviä tuloksia, joten kaikkien osa-alueiden kysymyksiä käsiteltiin yksitellen. Viimeiseksi tutkittiin taustamuuttujien ja kysymysten välisiä korrelaatioita Spearmanin korrelaation avulla.

Avoimien kysymysten analysointiin käytettiin kvantitatiivista sisällön erittelyä. Aluksi aineistoon tutustuttiin huolellisesti lukemalla avoimien kysymysten vastauksia. Tämän jälkeen vastaajien kuvaamista alkuperäisilmauksista muodostettiin pelkistettyjä ilmauksia aihepiireittäin. Pelkistetyistä ilmauksista muodostettiin edelleen yläluokkia. Lopuksi laskettiin yläluokkien ilmeneminen yksittäisen vastaajan vastauksissa frekvenssien muodossa (Liite 10).

## 6.5 Havainnointitietojen analysointi

Kahden viikon mittaiset havainnointitiedot vietiin havainnointilomakkeista manuaalisesti Excel-ohjelmaan. Prosessin jokaista eri osa-aluetta kuvaavien lomakkeiden tiedot käsiteltiin omana aihealueenaan. Havainnointitietojen analysointi suoritettiin Excel-ohjelmalla ja arvovirtakaaviot piirrettiin SmartDraw – ohjelmalla. Prosessin eri vaiheiden suorittamiseen kulunut aika laskettiin vähentämällä prosessin vaiheen valmistamisajasta kellonaika, jolloin prosessin käsittely aloitettiin. Näytekoppien ja poliklinikan näytekärryn saapumisajan ja näytteiden purkamisen aloituskellonajan perusteella laskettiin myös keskimääräinen hukka-aika, jolloin näytteet seisovat paikallaan eivätkä liikkuu prosessissa eteenpäin. Arvioitu hukka-aika näytteiden kuittauksen tai pyyntöjen tekemisen ja sentrifugoinnin välillä laskettiin saapuneiden näytemäärien ja sentrifugoitujen näytemäärien perusteella. Lisäksi laskettiin hukka-aika, jonka näytteet odottivat sentrifugissa sentrifugoituina ennen niiden erottelua ja jakoa työpisteisiin, kun jokaisen sentrifugin tiedettiin pyörivän 10 minuuttia.

Prosessin eri vaiheiden keskimääräisestä ajasta käytettiin arvovirtakaaviossa nimitystä CT (Cycle time). Prosessien yksittäisille vaiheille laskettiin myös minimi- ja maksimijajat. Kun yhdistettiin yksittäiset keskimääräiset prosessointiajat ja prosessissa mahdollisesti oleva hukka-aika, saatiin laskettua läpimenoaika eli LD (Lead time). Läpimenoaika laskettiin erikseen kolmelle erilaiselle näytteiden saapumismuodolle: kopassa saapuville näytteille, poliklinikan näytekärryllä saapuville näytteille sekä putkipostilla saapuville näytteille. Läpimenoajan osa-alueista arvoa tuottava aika ja hukka-aika laskettiin myös erikseen ja ilmoitettiin termein: VA (Value-added time) ja NVA (Non-value-added time).

## 6.6 Prosessin kehittäminen

Kyselylomakkeen ja ensimmäisen havainnointivaiheen alustavat tulokset käytiin läpi työpisteen vastuuhoidtajien, laboratorion tuotantopäällikön ja lähiesimiehen kanssa toukokuussa 2016. Tämän jälkeen lajittelupisteen toimintaa alettiin muokata henkilökunnan itse tekemien ehdotusten sekä arvovirtakaaviossa ja havainnoinnissa huomattujen ongelmakohtien perusteella. Henkilökuntaa ohjeistettiin ja kannustettiin samalla jatkuvaan kehittämiseen ja prosessin muokkaamiseen PDCA-syklillä.

Prosessin muokkauksen jälkeen toteutettiin toinen havainnointivaihe ja muodostettiin uusi arvovirtakaavio käyttämällä samoja havainnointilomakkeita kuin ensimmäisen arvovirtakaavion muodostamisessa. Tällä tavoin pyrittiin kuvaamaan, onko prosessin muokkauksella ollut todellista vaikutusta läpimenoaikoihin.

## 7 TULOKSET

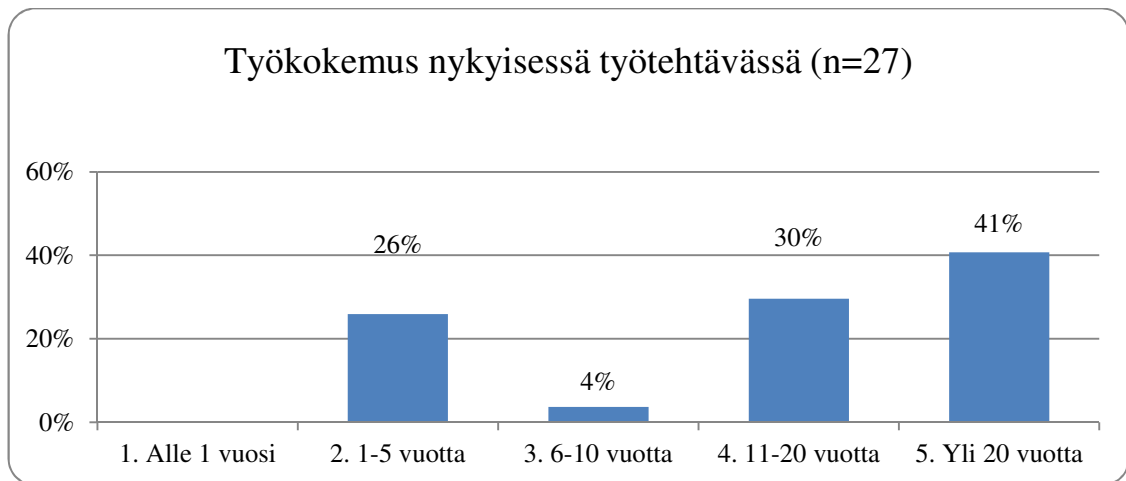
### 7.1 Henkilöstön käsitykset lajittelupisteen toiminnasta

Kyselytutkimukseen vastasi 27 työntekijää 48 työntekijästä, jolloin kyselytutkimuksen vastausprosentiksi muodostui 56 %. Yli puolet vastaajista oli yli 44-vuotiaita (56 %). Koulutustaustaltaan 10 työntekijää oli laboratoriohoitajia, 10 bioanalyttikkoa, viisi erikoislaboratoriohoitajaa, yksi kemisti ja yksi ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon suorittanut bioanalyttikko (taulukko 5).

TAULUKKO 5. Vastaajien taustatiedot (n=27)

Taustatiedot		n	%
<b>Ikä</b>	Alle 25 vuotta	1	4
	25–34 vuotta	6	22
	35–44 vuotta	5	19
	45–54 vuotta	5	19
	55–64 vuotta	10	37
	Yli 65 vuotta	0	0
<b>Koulutustausta</b>	Laboratoriohoitaja	10	37
	Bioanalyttikko	10	37
	Erikoislaboratoriohoitaja	5	19
	Kemisti (FM)	1	4
	Jokin muu, mikä:	1	4
	Bioanalyttikko (YAMK)		
<b>Työskentelyn määrä lajittelupisteessä</b>	Joka päivä	1	4
	Viikoittain	9	33
	Kuukausittain	13	48
	Harvemmin kuin kerran kuussa	3	11
	En koskaan	1	4

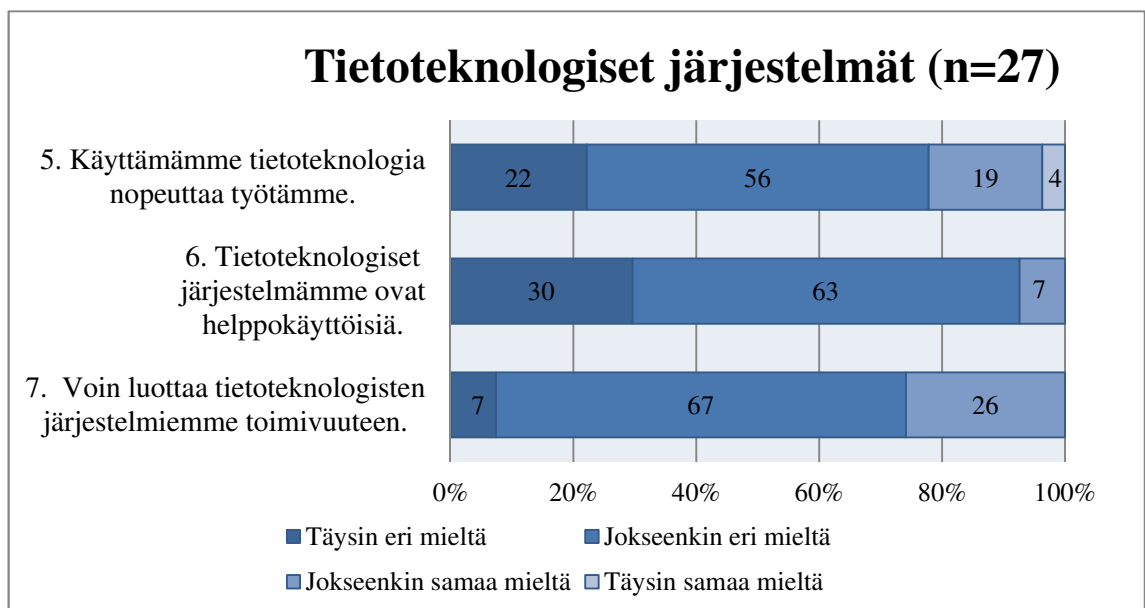
Vastaajista työskenteli lajittelupisteessä kuukausittain tai useammin 85 %. Päivittäin vastaajista työskenteli pisteessä kuitenkin vain 4 %. Harvemmin kuin kerran kuukaudessa työskenteli 11 %, ja yksi vastaajista ei varsinaisesti työskennellyt pisteessä koskaan (taulukko 5). Vastaajista yli 41 %:lla oli työkokemusta nykyisessä työtehtävässä yli 20 vuotta, joten suurimmalla osalla vastanneista työntekijöistä oli pitkä työkokemus laboratorioalalla. Alle yhden vuoden mittaista työkokemusta ei ollut yhdelläkään vastaajista, ja 1-5 vuoden työkokemus oli 26 %:lla (kuvio 7).



KUVIO 7. Vastaajien työkokemuksen määrän jakaantuminen

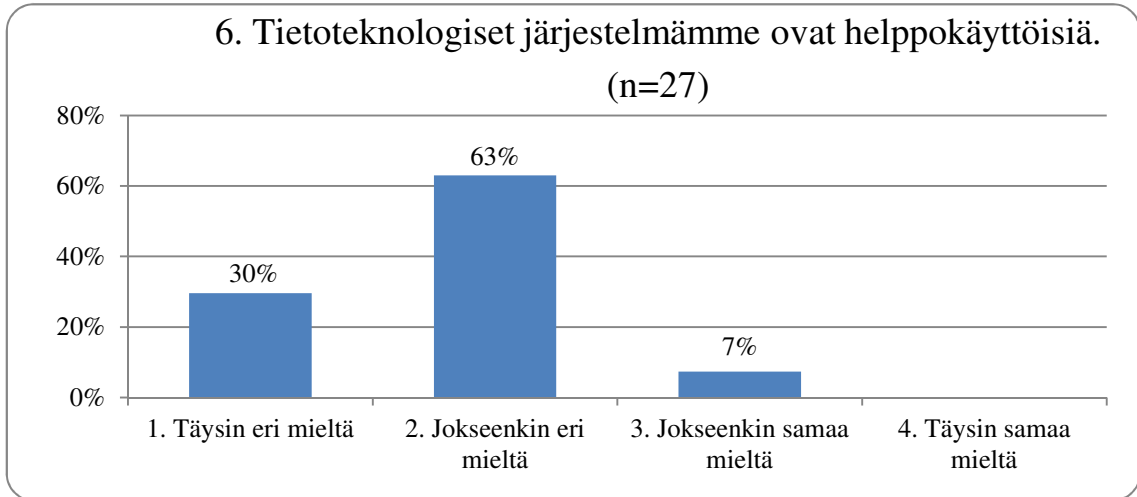
### 7.1.1 Tietoteknologiset järjestelmät

Taustakysymysten jälkeen ensimmäinen kyselytutkimuksen aihepiireistä selvitti työntekijöiden mielipiteitä laboratorion tietoteknologisista järjestelmistä. Tietoteknologisilla järjestelmillä tarkoitettiin kyselytutkimuksessa esimerkiksi laboratorion Tamlab-, Effica-, Labon- ja WebFimlab-järjestelmiä. Tietoteknologiaan liittyivät strukturoidut kysymykset 5–7. Aihepiirin kysymyksillä selvitettiin tietoteknologisten järjestelmien toimivuutta, niiden helppokäyttöisyyttä ja järjestelmien luotettavuutta. Kaikissa aihepiirin kysymyksissä enemmistö työntekijöistä oli eri mieltä väittämien kanssa (kuvio 8).



KUVIO 8. Vastaajien kokemukset tietoteknologisista järjestelmistä

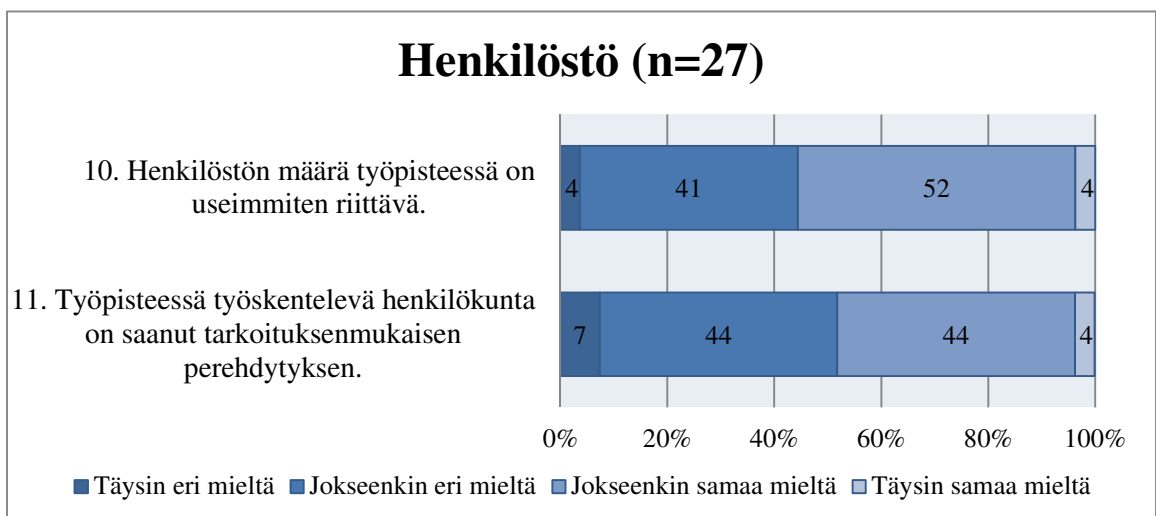
Selkeimmin erimielisyys näkyi väittämässä numero kuusi (kuvio 9), jonka mukaan laboratorion tietoteknologiset järjestelmät ovat helppokäyttöisiä. Vastaajista täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämän kanssa oli yhteensä 93 % (n=25). Yksikään vastaajista ei ollut täysin samaa mieltä väittämän kanssa. Tämä kysymys sai myös aihepiirin alhaisimman keskiarvon (1,78). Eri kysymysten saamia keskilukuja kuvataan liitteessä 9.



KUVIO 9. Vastausten jakaantuminen kysymyksessä kuusi

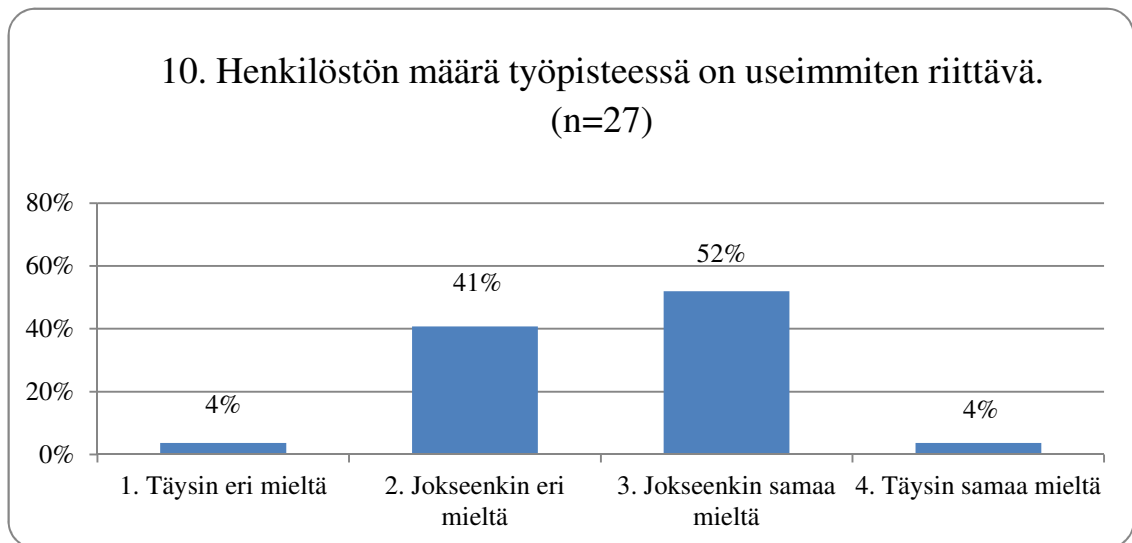
### 7.1.2 Henkilöstö

Kyselylomakkeen kysymyksillä 10 ja 11 selvitettiin lajittelupisteen henkilöstöressurssia. Väittämät koskivat henkilöstön määrän riittävyyttä sekä henkilökunnan saamaa perehdytystä (kuvio 10).

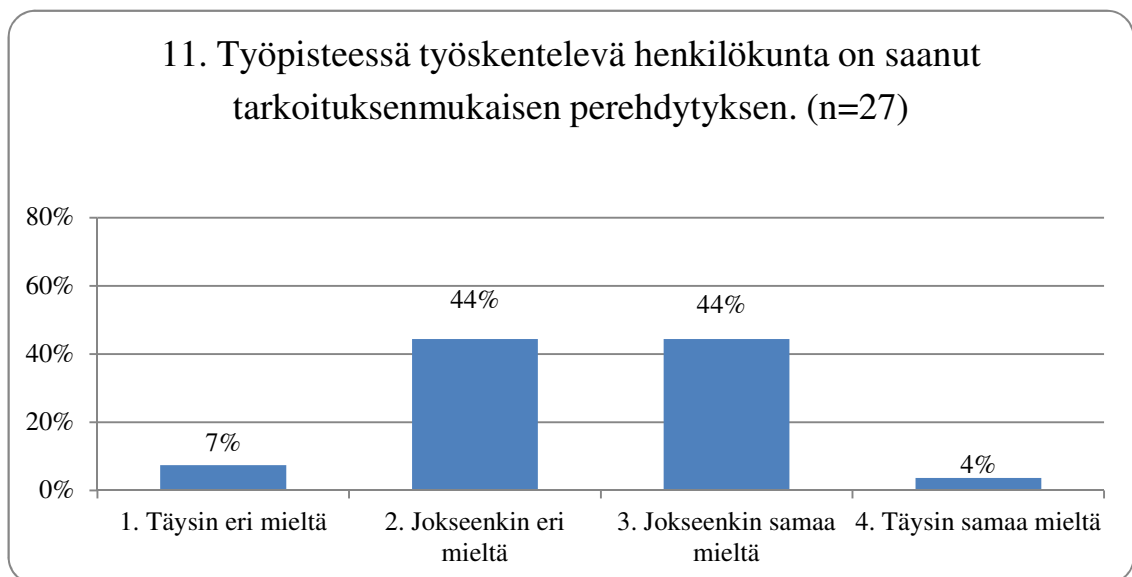


KUVIO 10. Vastaajien kokemukset henkilöstöön liittyvissä kysymyksissä

Vastaajien mielipiteet henkilöstöä koskevissa kysymyksissä jakaantuivat melko tasaisesti positiivisen ja negatiivisen suunnan välillä (kuvio 10). Vastaajista yhteensä 56 % (n=15) oli sitä mieltä, että henkilöstön määrä työpisteessä oli jokseenkin tai täysin riittävä. Vastaajista puolestaan yhteensä 52 % (n=14) piti henkilökunnan saamaa perehdytystä täysin tai jokseenkin riittämättömänä. Myös kysymysten saamat keskiarvot (2,56, 2,44) kuvaavat vastausten jakaantumista tasaisesti negatiivisen ja positiivisen suunnan välillä (Liite 9). Kysymysten saamia vastauksia kuvataan erikseen kuvioissa 11 ja 12.

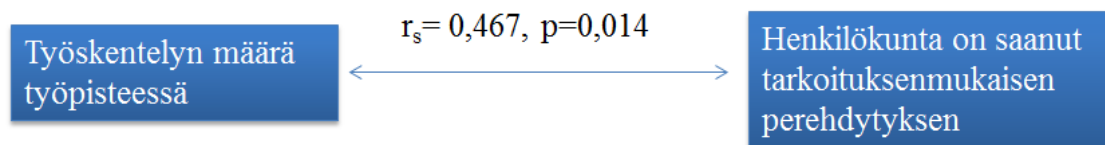


KUVIO 11. Vastausten jakaantuminen kysymyksessä 10



KUVIO 12. Vastausten jakaantuminen kysymyksessä 11

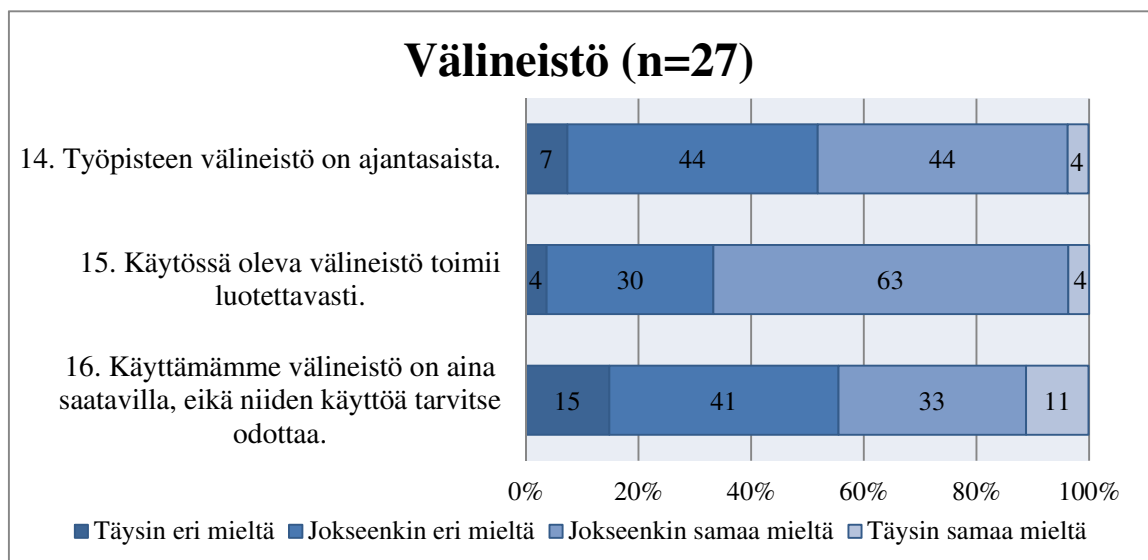
Tutkittaessa tutkimusaineiston 14 muuttujan ja taustatietojen välisiä yhteyksiä käytettiin järjestysasteikollisille muuttujille tarkoitettua Spearmanin korrelaatiotestiä. Kyselyn tuloksissa havaittiin yhteys työpisteessä työskentelyn määrän ja henkilökunnan saaman perehdytyksen välillä (kuvio 13). Näiden kahden muuttujan välillä vallitsi positiivinen korrelaatio. Mitä useammin vastaaja työskenteli työpisteessä, sitä positiivisemmaksi hän koki henkilökunnan saaman perehdytyksen. Toisaalta mitä vähemmän työntekijä työskenteli lajittelupisteessä, sitä huonommaksi hän koki henkilökunnan saaman perehdytyksen. Muuttujien välillä vallitseva korrelaatio oli melkein merkitsevä ( $r_s=0,467$   $p=0,014$ )



KUVIO 13. Työpisteessä työskentelyn määrän ja henkilökunnan saaman perehdytyksen välinen yhteys

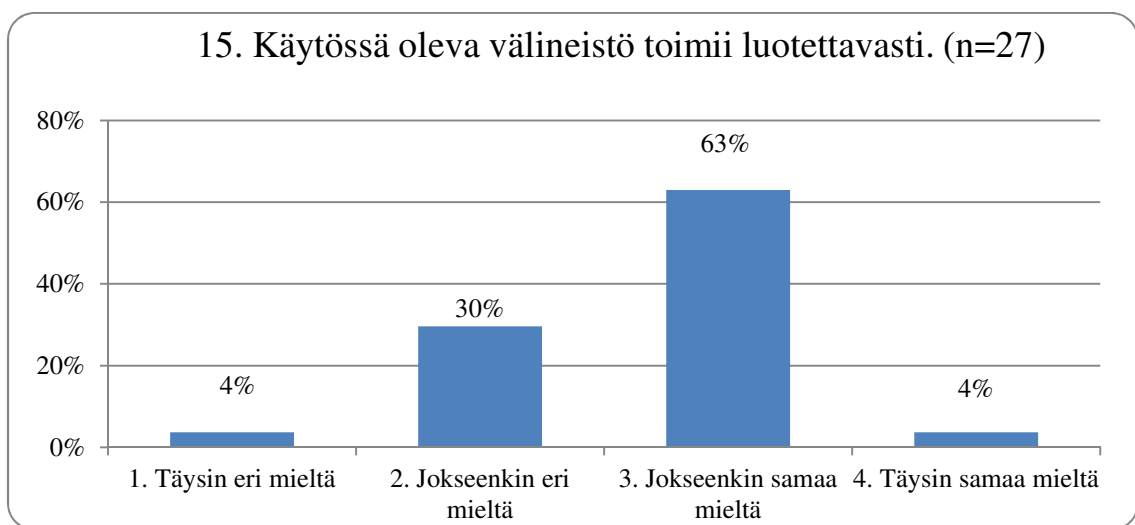
### 7.1.3 Työpisteen välineistö

Järjestysasteikollisilla kysymyksillä 14–16 selvitettiin lajittelupisteen välineistön tilaa. Välineistöllä tarkoitettiin esimerkiksi työpisteen sentrifugeja, tietokoneita ja pipettejä. Suljetuilla väittämillä selvitettiin onko käytetty välineistö henkilökunnan mielestä ajantasaista ja luotettavaa. Lisäksi väittämä 16 selvitti välineistön saatavuutta ja riittävyyttä (kuvio 14).



KUVIO 14. Vastaajien kokemukset välineistöstä

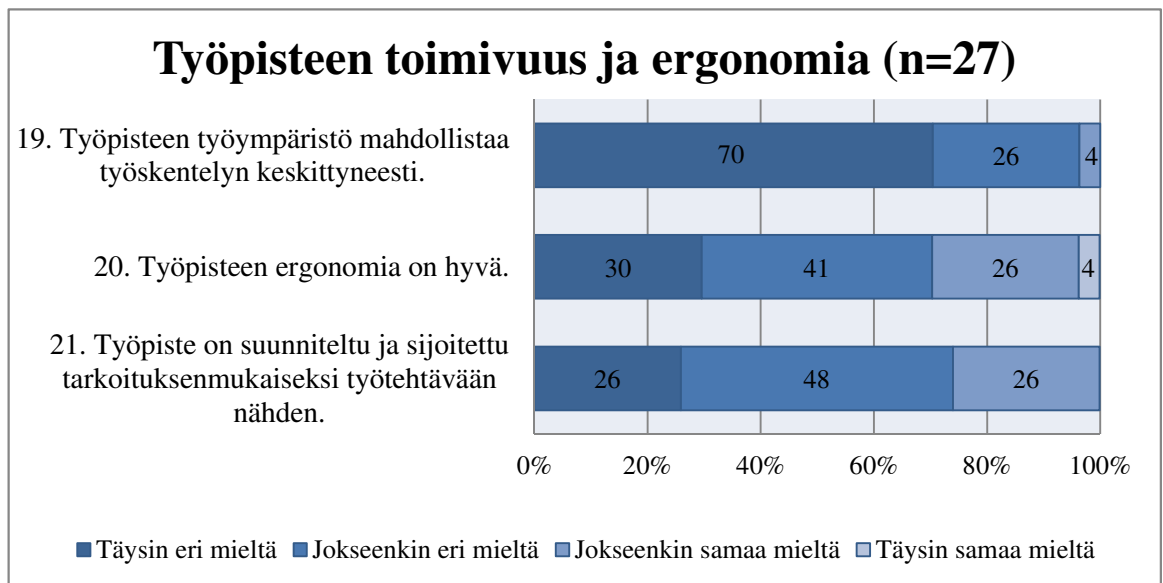
Kyselyyn vastaajista yhteensä 67 % (n=18) oli sitä mieltä, että työpisteen välineistö toimii jokseenkin tai erittäin luotettavasti (kuvio 15). Kysymyksen 15 keskiarvo (2,67) oli myös koko kyselyn korkein keskiarvo, tarkoittaen positiivisinta suhtautumista väittämään (Liite 9). Kahden muun välineistöä koskevan väittämän vastaukset sijoituivat melko tasaisesti positiivisen ja negatiivisen suunnan välillä. Vastaajista 15 % (n=4) koki, että käytössä oleva välineistö ei ole aina saatavilla ja niiden käyttöä joutuu odottamaan. Myös 41 % (n=11) vastaajista koki olevansa jokseenkin eri mieltä välineistön saatavuudesta. Yhteensä 52 % (n=14) vastaajista koki työpisteen välineistön olevan täysin tai jokseenkin vanhentunutta.



KUVIO 15. Vastausten jakaantuminen kysymyksessä 15

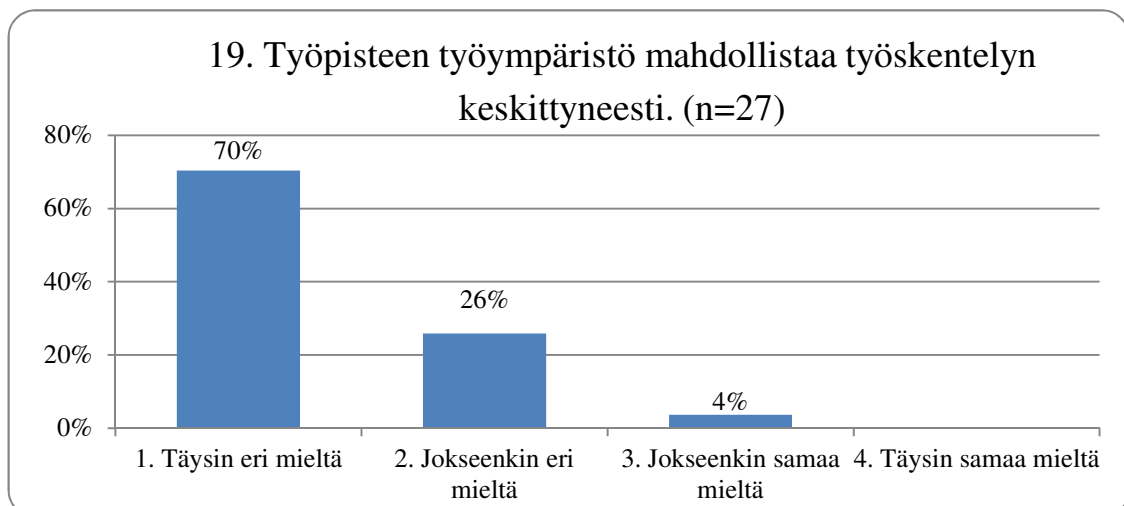
#### 7.1.4 Työpisteen toimivuus ja ergonomia

Kyselylomakkeen seuraavana aihepiirinä oli työpisteen toimivuus ja ergonomia. Väittämien avulla selvitettiin onko työpisteessä mahdollista työskennellä keskittyneesti, onko työpisteen ergonomia hyvä ja onko työpiste suunniteltu ja sijoitettu tarkoituksenmukaisesti työtehtävään nähden (kuvio 16).



KUVIO 16. Vastaajien kokemukset työpisteen toimivuudesta ja ergonomiasta

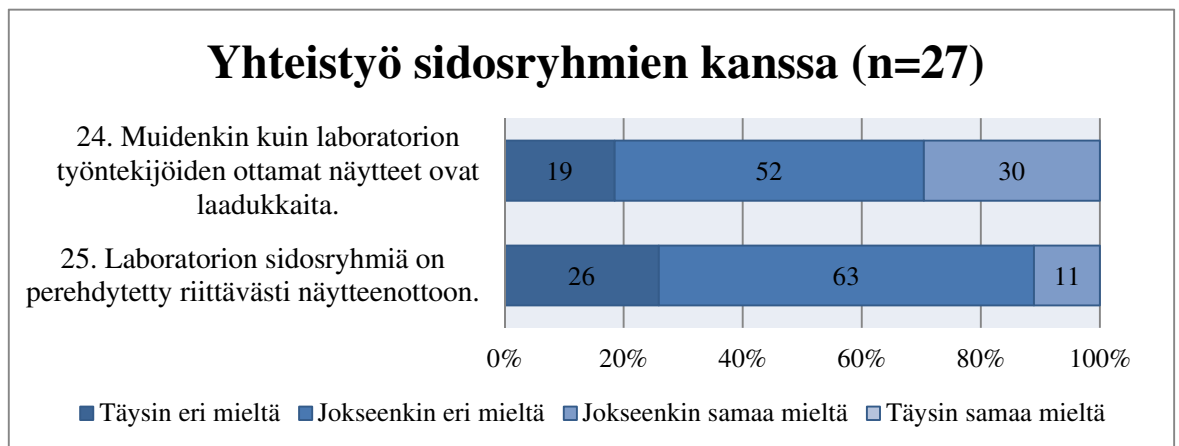
Aihepiirin kysymys 19 sai koko kyselyn matalimman keskiarvon (1,33) (Liite 9). Kysymyksen avulla selvitettiin, onko työpisteessä henkilökunnan mielestä mahdollista työskennellä keskittyneesti. Vastaajista yhteensä 96 % (n=26) oli täysin eri mieltä tai jokseenkin eri mieltä väittämän kanssa. Tässä kysymyksessä ilmeni eniten ”Täysin eri mieltä”-vastauksia (70 % vastaajista) (kuviot 16 ja 17). Aihepiiri ”Työpisteen toimivuus ja ergonomia” sai kokonaisuudessaan kyselyn matalimmat keskiarvot, kun keskiarvoja tarkastellaan aihepiirien tasolla (Liite 9).



KUVIO 17. Vastausten jakaantuminen kysymyksessä 19

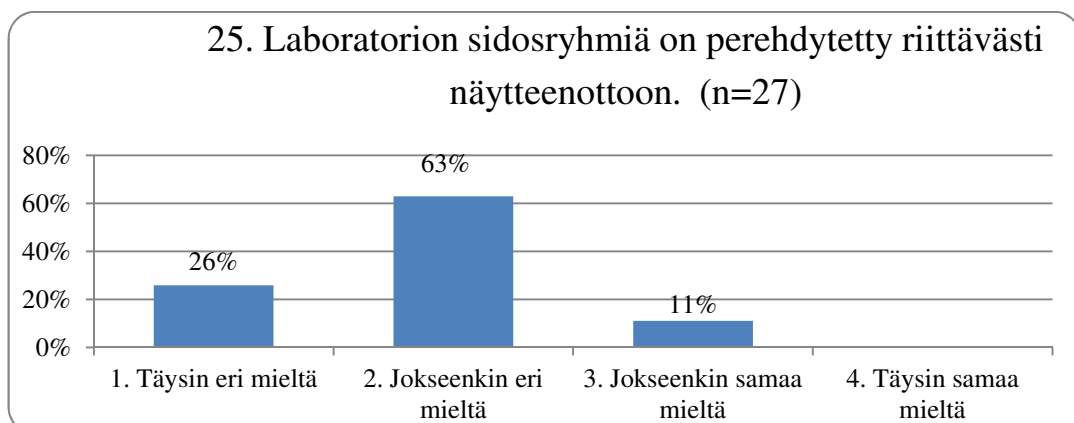
### 7.1.5 Yhteistyö sidosryhmien kanssa

Kyselylomakkeen seuraava osio tutki yhteistyötä sidosryhmien kanssa. Sidoryhmillä tarkoitettiin kyselyssä muun muassa osastoja, kotisairaanhoidoita ja hoitokoteja, jotka ottavat näytteensä itse ja toimittavat ne laboratorioon analysoitaviksi. Kysymysten avulla selvitettiin ovatko sidosryhmien ottamat näytteet työpisteen henkilökunnan mielestä laadukkaita, ja onko sidosryhmiä heidän mielestään perehdytetty riittävästi näytteenottoon (kuvio 18).



KUVIO 18. Vastaajien kokemukset sidosryhmien kanssa tapahtuvasta yhteistyöstä

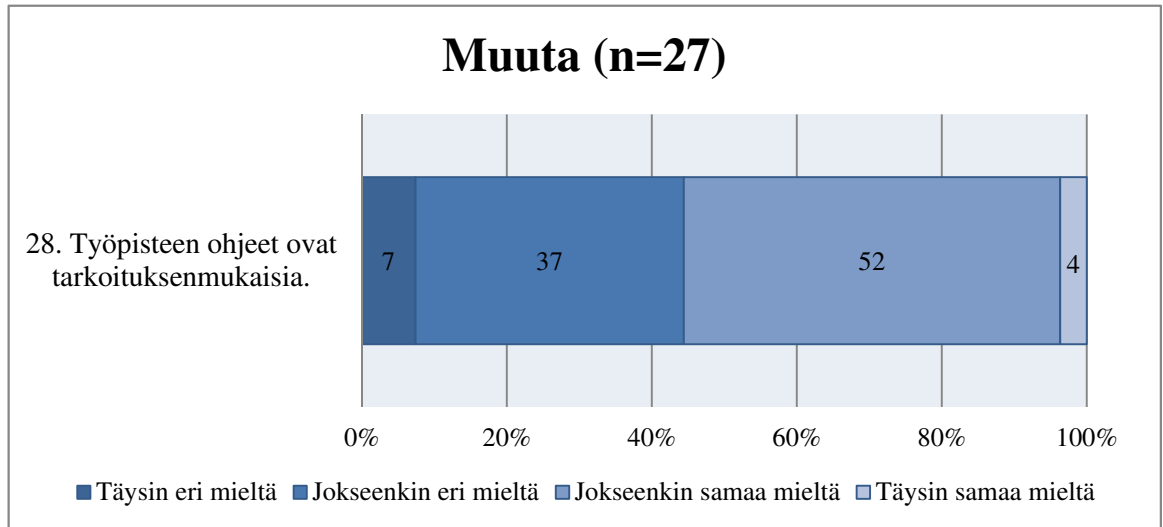
Vastaajista yhteensä 70 % (n=19) koki, että sidosryhmien ottamat näytteet eivät olleet laadukkaita. Aihepiiriin kumpaankaan kysymykseen ei kukaan vastaajista vastannut ”Täysin samaa mieltä”. Sidoryhmien perehdytys oli vastaajista täysin tai jokseenkin puutteellista yhteensä 89 %:n mielestä (n=24) (kuvio 19). Perehdytystä koskevan väittämän numero 25 keskiarvo (1,85) ja näytteiden laadukkuutta koskevan väittämän 24 keskiarvo (2,11) olivat myös alhaisia (Liite 9).



KUVIO 19. Vastausten jakaantuminen kysymyksessä 25

### 7.1.6 Työpisteen ohjeet

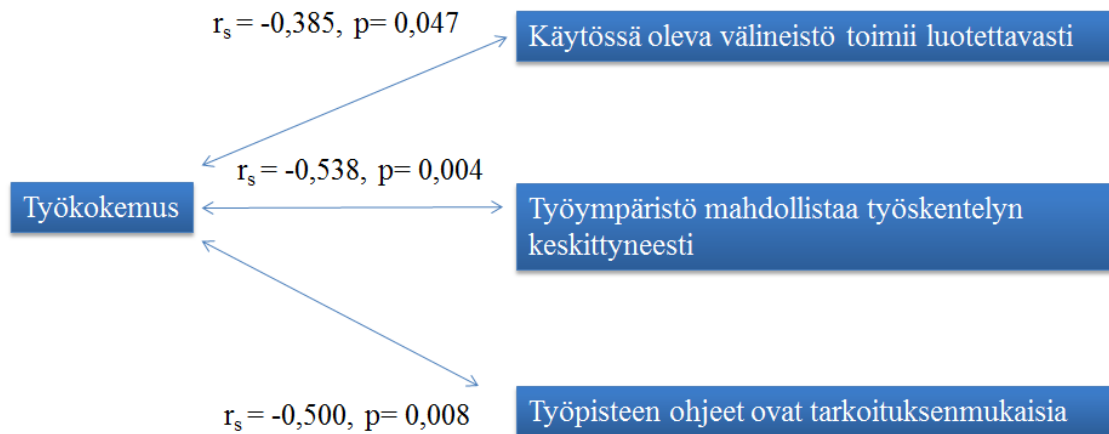
Kyselylomakkeen viimeinen järjestysasteikollinen kysymys koski työpisteen ohjeiden tarkoituksenmukaisuutta. Vastaajista yhteensä 56 % (n=15) koki työpisteen ohjeet jokseenkin tai täysin tarkoituksenmukaisiksi. Täysin eri mieltä väittämän kanssa oli 7 % (n=2), ja jokseenkin eri mieltä väittämän kanssa oli 37 % (n=10) vastaajista. Kysymyksen vastausten saama keskiarvo (2,52) sijoittuu vastausvaihtoehtojen keskikohtaan (kuvio 20, Liite 9).



KUVIO 20. Vastaajien kokemukset työpisteen ohjeista

### 7.1.7 Työkokemuksen vaikutus

Tutkittaessa korrelaatioita suhteessa vastaajien ikään, ei Spearmanin korrelaatiotestillä löydetty tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita. Työkokemuksen määrä korreloi sen sijaan usean muuttujan kanssa (kuvio 21).



KUVIO 21. Työkokemuksen yhteys välineistöön, työympäristön rauhallisuuteen ja työpisteen ohjeisiin

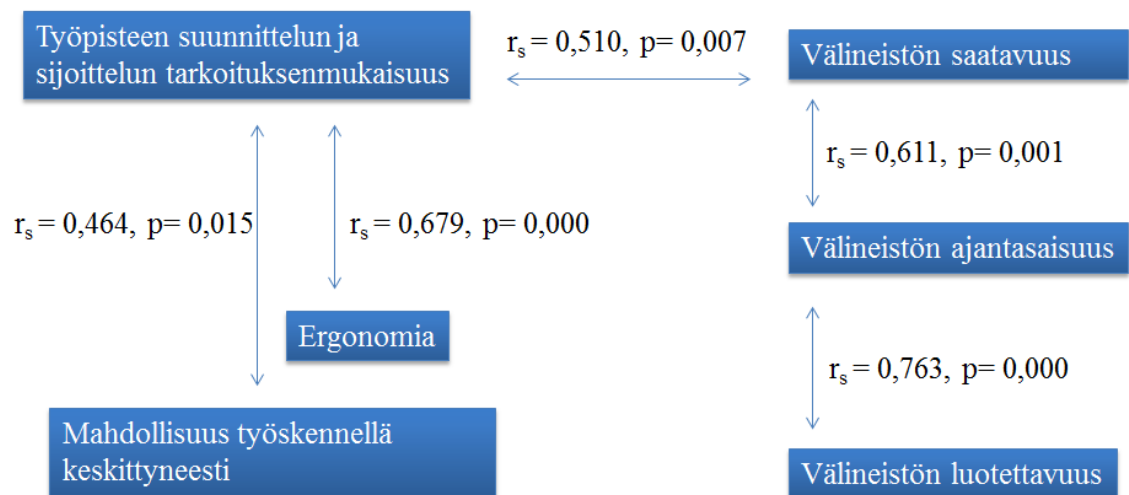
Työkokemuksen ja käytössä olevan välineistön välillä vallitsi negatiivinen korrelaatio. Vähemmän työkokemusta omaavat kokivat tutkimuksessa työpisteen välineistön toimivan luotettavasti. Vastaavasti pitkän työkokemuksen omaavat kokivat välineistön toiminnan olevan epäluotettavaa. Korrelaatio työkokemuksen ja välineistön luotettavuuden välillä oli tilastollisesti melkein merkitsevä ( $r_s = -0,385$ ,  $p = 0,047$ ).

Työkokemuksen ja työympäristön rauhallisuuden välillä oli niin ikään negatiivinen korrelaatio. Tämä korrelaatio oli tilastollisesti merkitsevä ( $r_s = -0,538$ ,  $p = 0,004$ ). Mitä enemmän vastaajalla oli työkokemusta, sitä rauhattomaksi työpiste koettiin. Työympäristön ei koettu mahdollistavan työskentelyä keskittyneesti. Vähemmän työkokemusta omaavat kokivat puolestaan keskittyneen työskentelyn olevan mahdollista.

Myös työpisteen työohjeiden tarkoituksenmukaisuudella ja työkokemuksen välillä oli yhteys. Tämäkin korrelaation oli negatiivinen, joten mitä vähemmän vastaajalla oli työkokemusta, sitä tarkoituksenmukaisemmaksi hän koki työohjeet. Toisaalta mitä enemmän työkokemusta vastaajalla oli, sitä huonommaksi hän koki työpisteen ohjeistuksen. Tämä korrelaatio oli myös tilastollisesti merkitsevä ( $r_s = -0,500$ ,  $p = 0,008$ ).

### 7.1.8 Yhteys työpisteen toimivuuden ja ergonomian sekä välineistön välillä

Tutkittaessa työpisteen välineistön ja työpisteen toimivuuden ja ergonomian välistä yhteyttä löytyi myös tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita (kuvio 22). Jos työpisteen välineistö koettiin ajantasaiseksi, sen myös koettiin toimivan luotettavasti ( $r_s = 0,763$   $p = 0,000$ ). Toisaalta jos välineistö koettiin ajantasaiseksi, sen koettiin myös olevan hyvin saatavilla ( $r_s = 0,611$   $p = 0,001$ ). Nämä molemmat korrelaatiot olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä.



KUVIO 22. Yhteydet työpisteen toimivuuden ja ergonomian sekä välineistön kanssa

Välineistön saatavuudella ja työpisteen suunnittelulla ja sijoittelulla oli myös yhteys. Jos työpiste koettiin olevan suunniteltu ja sijoiteltu tarkoituksenmukaisesti, myös välineistön koettiin olevan hyvin saatavilla eikä niiden käyttöä silloin tarvinnut odottaa. Tämä yhteys oli tilastollisesti merkitsevä ( $r_s = 0,510$   $p = 0,007$ ). Toisaalta myös hyvin suunnitellulla ja sijoitellulla työpisteellä ja työpisteen ergonomialla oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys ( $r_s = 0,679$   $p = 0,000$ ).

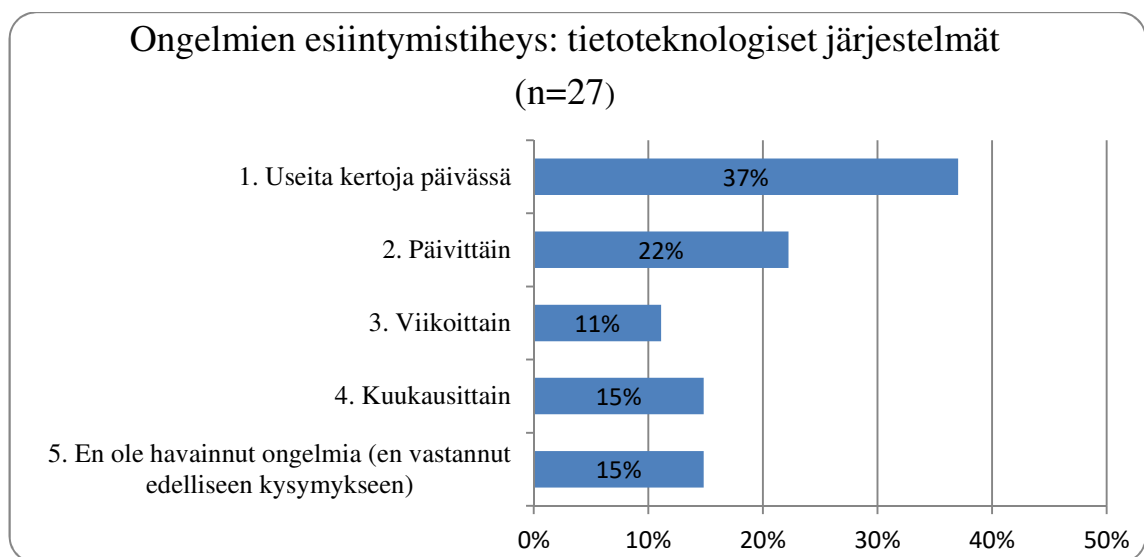
Hyvin suunniteltu työpiste on yleensä ergonominen, mutta siellä on myös rauhallista työskennellä. Kyselyaineistosta löytyi tilastollisesti melkein merkitsevä ( $r_s = 0,464$   $p = 0,015$ ) yhteys työpisteen suunnittelun ja sijoittelun sekä työpisteen rauhallisuuden välillä. Jos työpiste oli vastaajien mielestä suunniteltu ja sijoiteltu tarkoituksenmukaisesti, se mahdollisti keskittyneen työskentelyn.

### 7.1.9 Työpisteen ongelmakohtat

Kyselylomakkeen jokaiseen aihepiiriin (tietoteknologiset järjestelmät, henkilöstö, työpisteen välineistö, työpisteen toimivuus ja ergonomia, yhteistyö sidosryhmien kanssa) oli liitetty yksi avoin kysymys. Avoimien kysymysten tarkoituksena oli selvittää mahdollisia ongelmakohtia työpisteessä. Lisäksi avoimien kysymysten avulla haettiin konkreettisia ideoita lajittelupisteen kehittämiseen. Myös viimeisessä Muuta-osiossa oli yksi avoin kysymys, johon henkilökunta sai vapaasti kertoa lajittelupisteen ongelmakohtista, joihin he haluaisivat muutosta. Avoimien kysymysten vastausprosentti vaihteli 63–95 %:n välillä. Vastausten perusteella jokaisesta aihepiiristä muodostettiin yläluokkia, joiden esiintymisen frekvenssit laskettiin.

### 7.1.10 Avoimien kysymysten vastauksista muodostetut yläluokat

Ensimmäinen avoin kysymys käsitteli työpisteen tietoteknologisia järjestelmiä. Tähän kysymykseen vastasi 23 henkilöä (n=23). Kyselyyn vastaajista 15 % ei ollut havainnut ongelmia kyseisessä aihepiirissä, mutta 37 % vastaajista koki ongelmien esiintyvän useita kertoja päivässä (kuvio 23). Tietoteknologisia järjestelmiä koskevan kysymyksen vastauksista muodostettiin kolme yläluokkaa: 1. järjestelmien toiminta, 2. toimintatavat/käytänteet ja 3. järjestelmien yhteensopivuus ja päällekkäisyys. Esimerkkejä alkupe- räisvastauksista, joista yläluokat muodostettiin, on kuvattu taulukossa 6.

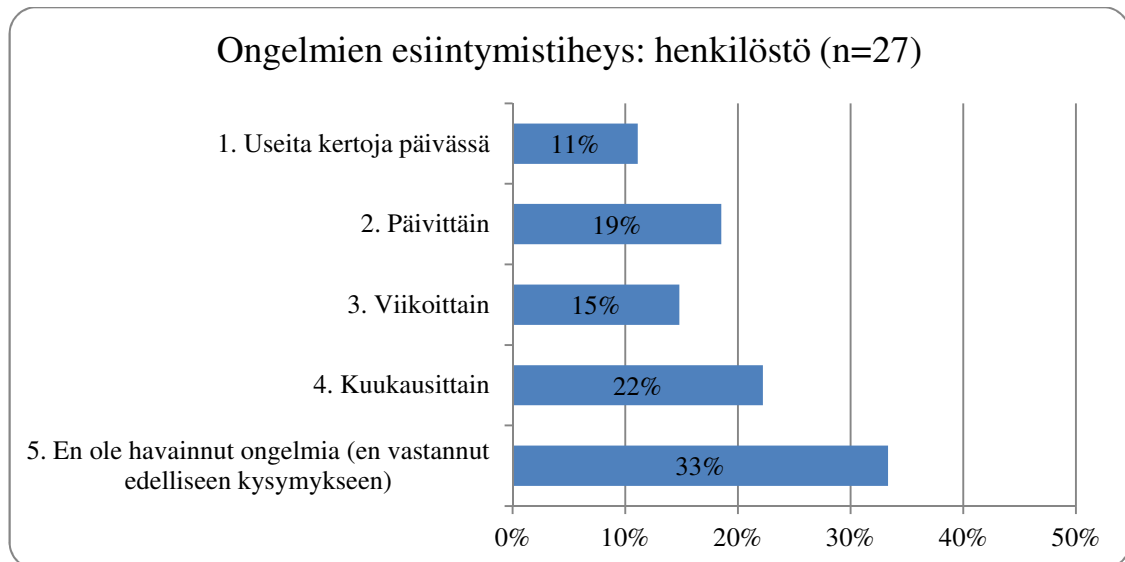


KUVIO 23. Tietoteknologisiin järjestelmiin liittyvien ongelmien esiintymistiheys

TAULUKKO 6. Esimerkkejä tietoteknologisia järjestelmiä koskevien vastausten alkuperäisilmauksista

Tietoteknologiset järjestelmät
<p><b>Järjestelmien toiminta</b></p> <p><i>"Yhteydet pätkivät tai yhteyksissä on hitautta."</i></p> <p><i>"Tamlab on kankea ja vanhanaikainen."</i></p> <p><i>"Osastokierron aamutarrat tulostuvat yhteen pötköön."</i></p>
<p><b>Toimintatavat/käytänteet</b></p> <p><i>"Kaikkia tiedostoja/tarroja ei voi tulostaa kaikilta päätteiltä."</i></p> <p><i>"Kaikki eivät osaa käyttää vielä WebFimlabia."</i></p> <p><i>"Yhtiä konetta käyttää useampi henkilö. Päätteet usein lukossa, kun ei ole jaksettu aina kirjautua ulos."</i></p>
<p><b>Järjestelmien yhteensopivuus ja päällekkäisyys</b></p> <p><i>"Suurin ongelma on ohjelmien päällekkäisyys. Aina ei tiedä, mitä ohjelmaa pitää milloinkin käyttää."</i></p> <p><i>"On todella aikaavievää tehdä joidenkin alueen näytteiden pyynnöt ensin Efficaan ja sitten ottaa tarrat ulos Tamlabista."</i></p>

Toinen avoin kysymys käsitteli työpisteen henkilöstöä. Tähän kysymykseen vastasi 17 työntekijää (n=17). Kyselyyn vastaajista 33 % ei ollut havainnut henkilöstöön liittyviä ongelmia (kuvio 24). Avoimen kysymyksen vastauksista muodostettiin myös kolme yläluokkaa: 1. perehdytys, 2. henkilöstön määrä ja 3. työn suunnittelu. Vastauksissa ilmenneitä alkuperäisilmauksia kuvataan taulukossa 7.

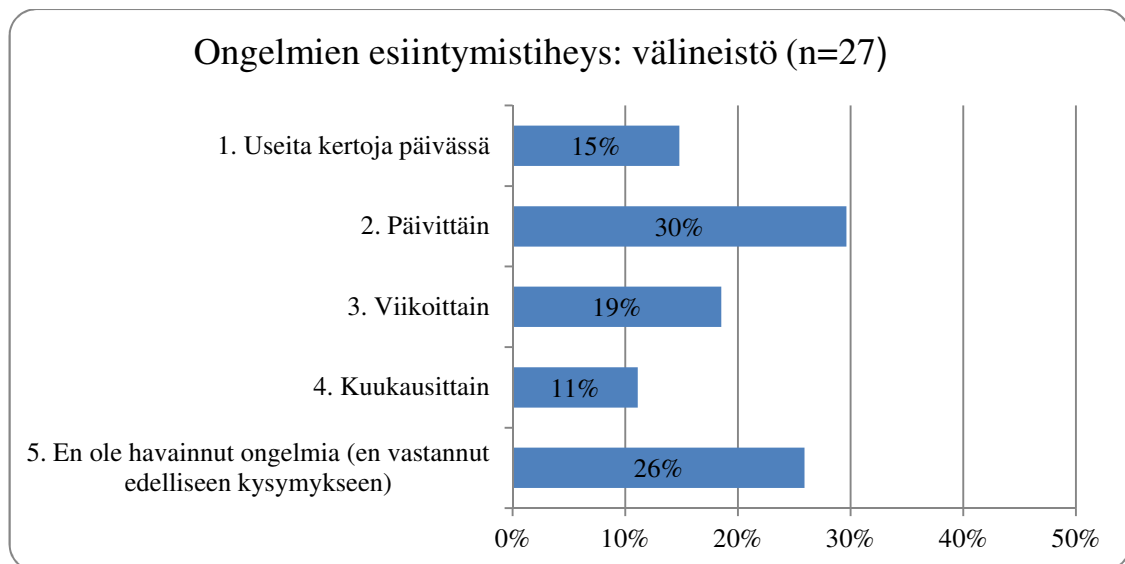


KUVIO 24. Henkilöstöön liittyvien ongelmien esiintymistiheys

## TAULUKKO 7. Esimerkkejä henkilöstöön liittyvien vastausten alkuperäisilmauksista

Henkilöstö
<p><b>Perehdytys</b></p> <p><i>"WebFimlabin perehdytys on vielä vaiheessa."</i></p> <p><i>"Henkilöstöä ei perehdytetä kunnolla ja riittävästi."</i></p> <p><i>"Työpisteessä ei pärjää kuin siihen perehtyneimmät henkilöt."</i></p>
<p><b>Henkilöstön määrä</b></p> <p><i>"Resurssipulan takia kiireinen työpiste."</i></p> <p><i>"Äkillisten poissaolojen vuoksi joskus työpisteessä vajausta miehityksessä."</i></p> <p><i>"Sijaisia ei oteta vaikka sairaslomia on jatkuvasti."</i></p>
<p><b>Työnsuunnittelu</b></p> <p><i>"Päivystäjät työskentelevät työpisteessä harvoin, ei tule "rutiinia" työpisteessä työskentelyyn."</i></p> <p><i>"Henkilökunnan vaihtuvuus joka päivä."</i></p> <p><i>"Kun kuljetusaikatauluja on muutettu taas, menee työaika todella naftiksi."</i></p>

Kyselylomakkeen kolmannen avoimen kysymyksen kohteena oli työpisteen välineistö. Kysymykseen vastasi 20 henkilöä (n=20). Kyselyyn vastaajista 26 % ei ollut havainnut välineistöön liittyviä ongelmia, mutta 30 % vastaajista koki ongelmien esiintyvän päivittäin (kuvio 25). Välineistöä koskevista alkuperäisilmauksista muodostettiin kolme yläluokkaa: 1. välineistön toimintavarmuus, 2. välineistön määrä ja 3. toimintatavat/käytänteet. Luokkiin johtaneita alkuperäisilmauksia kuvataan taulukossa 8.

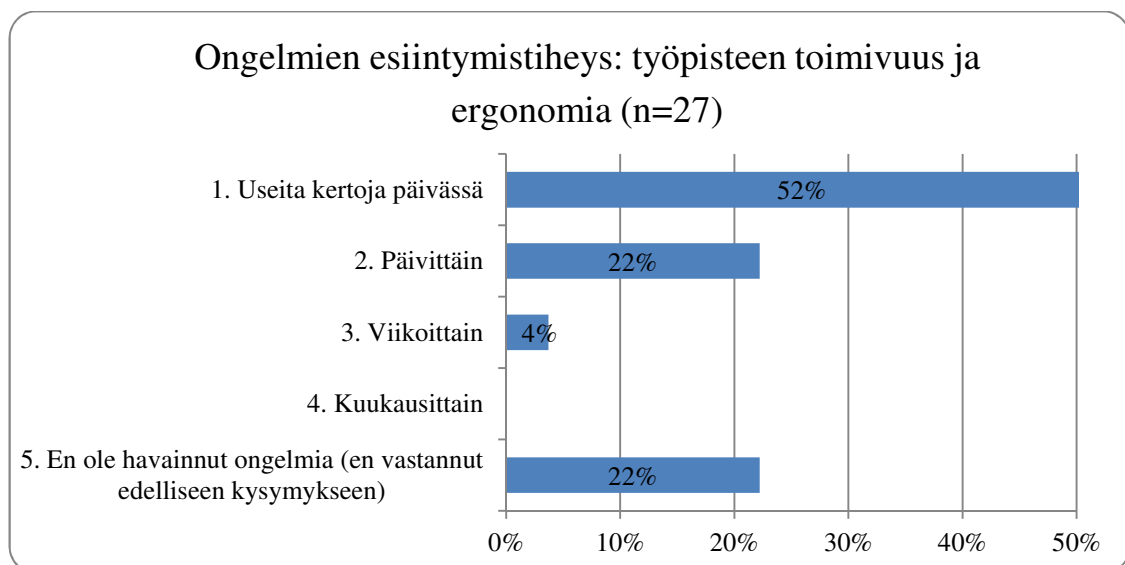


KUVIO 25. Välineistöön liittyvien ongelmien esiintymistiheys

TAULUKKO 8. Esimerkkejä välineistöön liittyvien vastausten alkuperäisilmauksista

Välineistö
<p><b>Välineistön toimintavarmuus</b></p> <p><i>”Sentrifuugit ovat vanhoja.”</i></p> <p><i>”Toinen päivystysentrifuugeista jatkuvasti rikki tai epäkunnossa.”</i></p> <p><i>”Pakastimet täysi ja vanhoja.”</i></p>
<p><b>Välineistön määrä</b></p> <p><i>”Päätteitä on liian vähän. Aamukierrolta tullessa joutuu usein jonottamaan, että pääsee kirjaamaan näytteensä otetuksi.”</i></p> <p><i>”Päivystysfuugeja on liian vähän.”</i></p>
<p><b>Toimintatavat/käytänteet</b></p> <p><i>”Sentrifuugin jäädyttäminen ja takaisin lämmittäminen vie turhaa aikaa. Olisi hyvä olla fuugi pelkätään kylmänäytteille.”</i></p> <p><i>”Putkipostin viereinen, eniten ns. yleiskäytössä oleva pääte on aina jonkun tunnuksilla lukossa.”</i></p>

Neljännän avoimen kysymyksen aihepiirinä oli työpisteen toimivuus ja ergonomia. Tähän kysymykseen vastasi 21 henkilöä (n=21). Kyselyyn vastaajista 22 % ei ollut havainnut ongelmia tässä aihepiirissä, mutta 52 % vastaajista vastasi kuvaamiensa ongelmien esiintyvän useita kertoja päivän aikana (kuvio 26). Avoimen kysymyksen vastauksista muodostettiin kolme yläluokkaa: 1. työrauha, 2. työpisteen kalusteiden ja välineiden layout ja 3. työpisteen ergonomia. Esimerkkejä alkuperäisilmauksista kuvataan taulukossa 9.

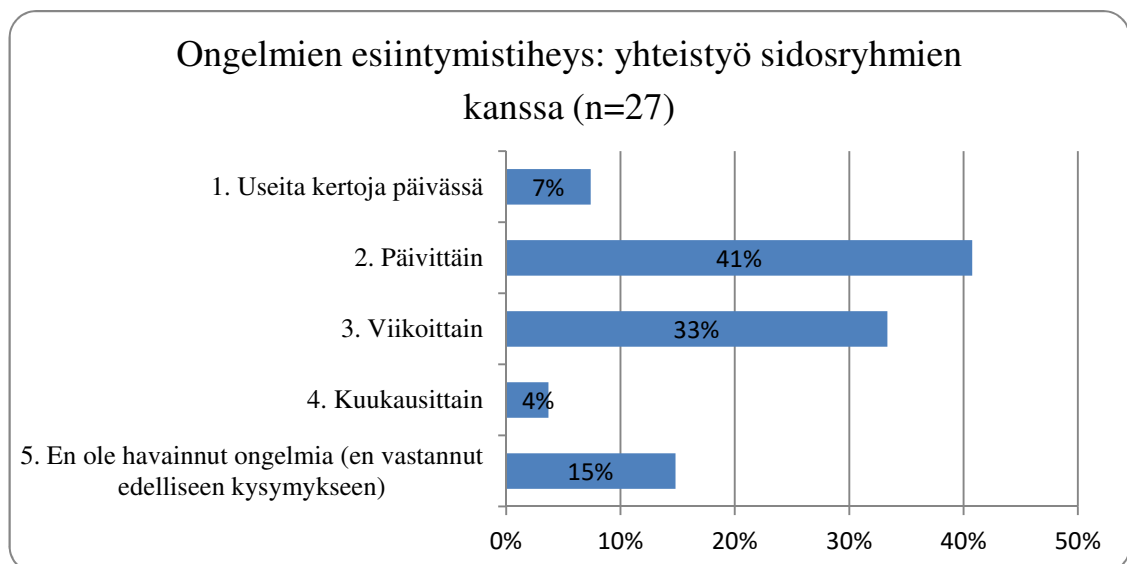


KUVIO 26. Työpisteen toimivuuteen ja ergonomiaan liittyvien ongelmien esiintymistiheys

TAULUKKO 9. Esimerkkejä työpisteen toimivuutta ja ergonomia käsittelevien vastausten alkuperäisilmauksista

Työpisteen toimivuus ja ergonomia
<p><b>Työrauha</b></p> <p><i>"Työpisteessä ei ole lainkaan työrauhaa, koska se toimii läpikulkupaikkana sijaintinsa puolesta."</i></p> <p><i>"Rauhaton tila, puhelin soi koko ajan, samoin ovikello mikä avataan työpisteessä."</i></p>
<p><b>Työpisteen kalusteiden ja välineiden layout</b></p> <p><i>"Purettaville näytekopille ei ole tarpeeksi laskutilaa pöydillä, ja lajittelun tila on muutenkin melko ahdas."</i></p> <p><i>"Työympäristö täysin sekainen ja kaaosmainen."</i></p> <p><i>"Tilaa päätteiden ympärillä ei ole, mihinkään ei saa levitettyä kunnolla näytteitä/bokseja."</i></p>
<p><b>Työpisteen ergonomia</b></p> <p><i>"Työpöytien pitäisi olla säädettäviä."</i></p> <p><i>"Koppien purkuasento on hyvin epäergonominen."</i></p>

Viides avoin kysymys liittyi yhteistyöhön sidosryhmien kanssa. Kysymykseen vastasi 22 henkilöä (n=22). Kyselyyn vastaajista 15 % ei ollut havainnut ongelmia liittyen yhteistyöhön sidosryhmien kanssa, ja vastaajista 41 % koki kuvaamiensa ongelmien esiintyvän työpisteessä päivittäin (kuvio 27). Tämän aihepiirin vastauksista muodostettiin kolme yläluokkaa: 1. näytteenoton laatu, 2. lähete- ja näytetiedot ja 3. tiedot toimintataivoista. Alkuperäisilmauksia kuvataan taulukossa 10.



KUVIO 27. Sidosryhmiin liittyvien ongelmien esiintymistiheys

TAULUKKO 10. Esimerkkejä sidosryhmien kanssa tapahtuvaa yhteistyötä käsittelevien vastausten alkuperäisilmauksista

Yhteistyö sidosryhmien kanssa
<p><b>Näytteenoton laatu</b></p> <p><i>"Näytteitä on otettu väärin putkiin tai liian vähän."</i></p> <p><i>"Päivittäin tulee vajaita INR-putkia tai väärin putkiin/näytetikuihin/purkkeihin otettuja näytteitä."</i></p>
<p><b>Lähete- ja näytetiedot</b></p> <p><i>"Pyynnöt tai läheteet puuttuvat."</i></p> <p><i>"Paperiläheteistä puuttuu näytteenottopäiväys ja lähes aina kellonaika samoin näytteenottajan yhteistiedot."</i></p>
<p><b>Tiedot toimintatavoista</b></p> <p><i>"Meiltä kysellään hakupuhelimesta aivan uskomattomia asioita - rasittaa kovasti."</i></p> <p><i>"Vastauksia kysellään myös aika usein meiltä."</i></p> <p><i>"Yhä usein osastolta soitetaan hengästyneenä, että mihin purkkiin otetaan mikäkin näyte, kun näyte (esim. pleurapunktio) on jo ruiskussa."</i></p>

Viimeisessä avoimessa kysymyksessä vastaajat saivat kuvata vapaamuotoisesti kaikkia lajittelupisteen ongelmakohtia, joihin he halusivat muutosta. Kysymykseen vastasi 26 henkilöä (n=26). Tämän kysymyksen yläluokat muodostettiin aiempien viiden aihepiirin mukaan. Lisäksi vastauksissa korostuivat työpisteen ohjeet, joten niistä muodostettiin oma yläluokkansa. Yläluokiksi muodostuivat: 1. tietoteknologiset järjestelmät, 2. henkilöstö, 3. välineistö, 4. työpisteen toimivuus ja ergonomia, 5. sidosryhmät ja 6. ohjeet. Tämän luokittelun taustalla olevia alkuperäisilmauksia kuvataan taulukossa 11.

TAULUKKO 11. Esimerkkejä viimeisen avoimen kysymyksen vastausten alkuperäisilmauksista

Ongelmakohdat joihin halutaan muutosta
<p><b>Tietoteknologiset järjestelmät</b></p> <p><i>"ATK:lle kirjautuminen ja uloskirjautuminen jatkuvasti."</i>  <i>"Selkeyttä pyydettyjen käytäntöön."</i>  <i>"Tulostuvat tarrat ja niiden tulostustapa tähän taloon tarkoituksenmukaisiksi."</i></p>
<p><b>Henkilöstö</b></p> <p><i>"Toimenkuvat työpisteessä työskenteleville selkeiksi."</i>  <i>"Lisää henkilökuntaa."</i>  <i>"Riittävä miehitys työpisteeseen ja kunnollinen perehdytys työpisteessä harvoin työskenteleville ja uusille työntekijöille."</i></p>
<p><b>Välineistö</b></p> <p><i>"Lisää päätteitä."</i></p>
<p><b>Työpisteen toimivuus ja ergonomia</b></p> <p><i>"Työpisteen rauhoittaminen ja lisää työskentelytilaa."</i>  <i>"Rauhallisempi ympäristö, jossa ei tarvitse kaiken aikaa keskeyttää työtänsä."</i>  <i>"Tilat täytyisi suunnitella toimivimmiksi."</i></p>
<p><b>Sidosryhmät</b></p> <p><i>"Kotisairaanhoidon näytteet ja läheteasiat kuntoon."</i>  <i>"Ulkopuolisista laitoksista tulevat näytteet ovat laadultaan huonoja ja väärin putkiin otettuja.--. Ulkopuoliset laitokset tarvitsisivat ehdottomasti näytteenottokoulutusta!"</i></p>
<p><b>Ohjeet</b></p> <p><i>"Kunnolliset listat yhteistyökumppaneista ja puhelinnumerot."</i>  <i>"Ohjeet vieläkin osaltaan kesken ja virallisia ohjeita ei ole kaikista tehtävistä."</i></p>

### 7.1.11 Avoimien kysymysten vastausten frekvenssit

Avoimien kysymysten vastauksista muodostettujen yläluokkien esiintyvyyden frekvenssejä kuvataan liitteessä 10. Suurin frekvenssi vastauksissa saatiin sidosryhmien yhteistyötä koskevasta aihepiiristä. Sidosryhmien ottamien näytteiden ja näytteenoton laatuun liittyviä ongelmia toi vastauksissaan esiin 74 % kyselyyn vastaajista (n=20).

Toiseksi eniten ongelmakohtia nähtiin työpisteen työrauhassa. Vastaajista 59 % (n=16) koki, että työpiste on rauhaton ja keskittyminen työpisteessä on hankalaa. Vastausten mukaan työpisteen rauhattomuutta aiheuttivat muun muassa melu, jatkuva puhelimeen vastaaminen, osastojen ohjaus näytteenotossa ja laboratorion ovikellon soiminen. Myös sentrifugit aiheuttivat melua, ja työpisteen sijainnin vuoksi työpistettä häiritsi läpikulku-

liikenne. Vastaajista 48 % (n=13) toi esiin myös ongelmia työpisteen kalusteiden ja välineiden sijoittelussa. Muun muassa pöytätilaa tarvittaisiin lisää töiden loogisen järjestämiseen.

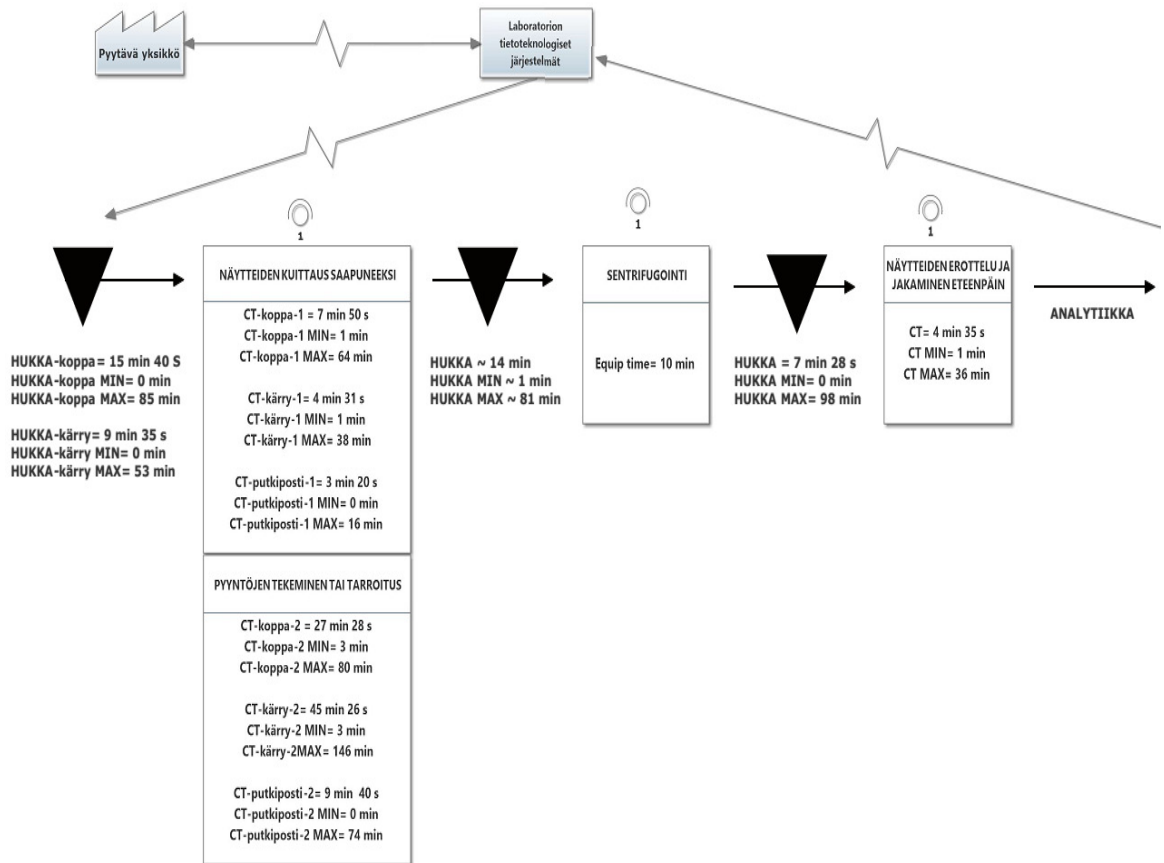
Kolmanneksi eniten ongelmia nähtiin työpisteen tietoteknologisten järjestelmien toiminnassa. Vastaajista 56 % (n=15) toi esille vastauksissaan ongelmia, jotka liittyivät tietoteknologisten järjestelmien toimintaan. Vastausten mukaan esimerkiksi Tamlab-järjestelmä koettiin vanhanaikaiseksi ja kankeaksi. Lisäksi yhteyksien hitaus ja näytteenottotarrojen tulostumisongelmat korostuivat vastauksissa.

Tietoteknologisten järjestelmien päällekkäisyys nähtiin myös ongelmana. Vastaajista 48 % (n=13) toi vastauksissaan esille monien eri ohjelmien päällekkäisyyden tuomat ongelmat. Päällekkäisyys aiheuttaa vastaajien mukaan muun muassa ylimääräistä työtä, kun lähetteitä ja tarroja joudutaan tulostamaan useista eri ohjelmista. Myös tiedon siirtymisessä ohjelmien välillä koettiin ongelmia. Välineistön toimintavarmuuteen liittyviä ongelmia toi puolestaan vastauksissaan esille 44 % (n=12) vastaajista. Vastauksissa korostuivat muun muassa sentrifugien ikä ja epäkunto.

Viimeinen avoin kysymys koski ongelmakohtia, joihin vastaajat haluaisivat muutosta. Tässä osa-alueessa korostuivat selkeästi työpisteen toimivuus ja ergonomia. Vastaajista 85 % (n=23) toi esille vastauksissaan huolen työpisteen toimivuudesta. Muun muassa työpisteen rauhattomuus, pöytätilan lisääminen ja työpisteen layoutin uudelleen suunnittelu korostuivat vastauksissa, ja erityisesti näihin osa-alueisiin työntekijät halusivat muutostöiden kohdistuvan.

## **7.2 Ensimmäinen läpimenoaikojen havainnointi**

Ensimmäisestä havainnointivaiheesta muodostettiin arvovirtakaavio, joka esitetään liitteessä 11. Tässä ensimmäisessä havainnointivaiheessa laboratorioon saapui näytteitä noin 21425 kappaletta (n= 21425). Arvovirtakaaviossa lajittelupisteestä muodostettiin havainnointilomakkeiden tietojen perusteella neljävaiheinen prosessi. Kaaviota luetaan ylhäältä alaspäin ja vasemmalta oikealle. Kaavion ensimmäisessä vaiheessa pyytävä yksikkö lähettää pyynnön laboratorion tietojärjestelmiin tai lähete tulee laboratorioon paperisena versiona (kuvio 28).



KUVIO 28. Ylä-osa lajittelupisteen ensimmäisestä arvovirtakaaviosta

Lajittelupisteessä tapahtuva ensimmäinen prosessin vaihe muodostuu joko näytteiden saapumiskuittaukselta, jos näytteellä on jo pyyntö laboratorion tietojärjestelmässä (esim. CT-koppa-1), tai sitten pyyntö täytyy tehdä laboratorion tietojärjestelmiin paperisen lähetteen tai putken tietojen perusteella (esim. CT-koppa-2). Havainnointivaiheessa tutkittiin kolmea eri näytteiden saapumistapaa: koppeljetukset, näytteiden saapuminen poliklinikan näytekärryllä sekä putkipostilla. Koppeljetuksilla ja poliklinikan näytekärryllä saapuville näytteille joudutaan osalle tekemään pyyntö käsin laboratorion tietojärjestelmiin tai tulostamaan viivakoodillinen identifiointitarra laboratoriojärjestelmien kautta. Osalla näytteistä on jo valmiit viivakoodilliset pyyntötarrat, jolloin nämä näytteet kuitataan laboratoriossa vain saapuneiksi. Putkipostilla saapuvista näytteistä osalla on viivakooditarra jo valmiina ja osaan joudutaan ottamaan viivakoodillinen identifiointitarra laboratoriossa. Näille kahdelle osittain limittäin tapahtuvalle prosessin alkuvaiheen toiminnalle laskettiin erikseen omat prosessointiaikansa eli CT-aikansa (Cycle time). Lisäksi laskettiin aika, jonka kopat tai poliklinikan näytekärry joutuivat odottamaan laboratoriossa ennen kuin henkilökunta ehti aloittaa niiden käsittelyn.

Havainnointivaiheessa merkinnät lomakkeisiin tehtiin minuutin tarkkuudella. Keskimääräisissä laskennallisissa CT-ajoissa käytettiin kuitenkin myös sekunteja selkeämpien erojen havainnollistamiseksi. Ensimmäisessä havainnointivaiheessa näytekopat odottivat keskimääräisesti näytteiden käsittelyn aloittamista 15 minuuttia 40 sekuntia (HUKKA-koppa). Poliklinikan näytekärry odotti käsittelyn aloitusta puolestaan keskimääräisesti 9 minuuttia 35 sekuntia (HUKKA-kärry). Putkipostikapselien odotusaikaa ei kyetty havainnoinnissa mittaamaan, sillä se olisi vaatinut yhden henkilön irrottamista työruutiinista havainnoinnin suorittamiseen. Nämä edellä mainitut odotusajat kuvasivat prosessin alkuvaiheen hukkaa, jolloin näytteet seisoivat paikoillaan eivätkä edenneet prosessissa eteenpäin.

Havainnointitietojen perusteella huomattiin, että suurin näytekopissa saapuvien näytteiden hukka-aika ennen purkamisen ja käsittelyn aloittamista kohdistui laboratorion näytteenottokierrojen ajankohtaan, jotka ovat klo 11 ja klo 13. Tällöin lajittelupisteestä lähdetään usein auttamaan näytteenottajia näytteenotossa ja lajittelupisteeseen saattaa jäädä vain yksi henkilö hoitamaan koko prosessia. Tämä hidasti näytteiden etenemistä prosessissa.

Havainnointitietojen perusteella pyyntöjen tekeminen tai tarrojen tulostaminen vei enemmän aikaa verrattuna niihin näytteisiin, joilla oli viivakoodillinen pyyntötarra valmiina. Esimerkiksi kopassa saapuvien näytteiden kuittaus saapuneiksi vei keskimäärin 7 minuuttia 50 sekuntia näytekopaa kohden (CT-koppa-1). Jos kopassa saapuville näytteille jouduttiin tekemään pyyntö tietojärjestelmään, sama prosessointiaika oli keskimäärin 27 minuuttia 28 sekuntia (CT-koppa-2). Pidentynyt prosessointiaika korostui erityisesti poliklinikan näytekärryn näytteiden kohdalla. Valmiiksi tarroitettujen näytteiden kuittaus vei keskimäärin 4 minuuttia 31 sekuntia (CT-kärry-1), mutta pyyntöjen tekemiseen kului keskimäärin aikaa 45 minuuttia 26 sekuntia (CT-kärry-2). Sidosryhmien itse ottamien näytteiden kohdalla korostuivat tiettyjen hoitokotien näytteet, joiden kohdalla esiintyi paljon ongelmia tai selvitettäviä asioita. Putkipostilla saapuneiden näytteiden kuittaus saapuneeksi vei keskimäärin 3 minuuttia 20 sekuntia (CT-putkiposti-1). Tarroitettavien putkipostilla saapuvien näytteiden käsittely vei puolestaan keskimäärin 9 minuuttia 40 sekuntia (CT-putkiposti-2).

Prosessin seuraavassa vaiheessa osa näytteistä sentrifugoidaan, ja osa näytteistä viedään suoraan analysoitaviksi. Näytteiden arvioitu odotusaika ennen sentrifugointia laskettiin

saapuneiden näytemäärien ja sentrifugoitujen näytemäärien perusteella toisiinsa suhteutettuna, ja tulosta voidaan pitää suuntaa antavana. Keskimäärin näytteet odottivat sentrifugointia noin 14 minuuttia. Myös tämä 14 minuuttia voidaan nähdä hukka-aikana, jolloin näytteet eivät kulkeutuneet prosessissa eteenpäin. Tässä hukka-ajassa ei huomioitu erikseen seeruminäytteitä, joita täytyy seisottaa 30–60 minuuttia näytteenoton jälkeen ennen sentrifugointia. Jokaisessa sentrifugissa näytteet pyörivät 10 minuuttia (Equipment time).

Sentrifugoinnin jälkeen seuraava prosessin vaihe arvovirtakaaviossa oli näytteiden erottelu ja jakaminen analysointipisteisiin. Keskimäärin näytteet odottivat sentrifugeissa tai erottelupöydällä näytteiden erottelun alkamista 7 minuuttia 28 sekuntia. Tämä voidaan nähdä myös mahdollisena hukka-aikana. Itse näytteiden erotteluun ja jakamiseen työpisteisiin kului aikaa keskimäärin 4 minuuttia 35 sekuntia.

Kun laskettiin yhteen hukka-aika ja prosessin eri vaiheiden suorittamiseen käytetty aika saatiin läpimenoaika LD (Lead time). Ensimmäisen havainnointivaiheen perusteella nopein läpimenoaika lajittelupisteessä oli putkipostinäytteillä, joilla oli pyyntötarra valmiina. Näiden näytteiden läpimenoaika oli keskimäärin 39 minuuttia 23 sekuntia (LD-putkiposti.1). Tähän keskimääräiseen aikaan vaikuttaa kuitenkin se, että putkipostikapselin odotusaikaa ennen kapselin purkamisen aloittamista ei saatu mitattua. Pisin läpimenoaika lajittelupisteessä saatiin poliklinikan näytekärryjen näytteille, joille täytyi tehdä pyyntö laboratorion tietojärjestelmään. Keskimääräinen läpimenoaika näille näytteille oli 91 minuuttia 4 sekuntia (LD-kärry-2). Poliklinikan näytekärryn mukana saapuvat laboratorioon sidosryhmien, kuten kotisairaanhoidon ja hoitokotien itse ottamat näytteet, joiden kohdalla joudutaan usein tekemään selvitystyötä esimerkiksi näytteiden huonon laadun tai läheteiden puuttumisen vuoksi.

### **7.3 Prosessiin tehdyt muutokset**

Työpistettä muokattiin muun muassa Lean-filosofian 5S-menetelmällä. Lajittelupisteestä siivottiin turhia tavaroita punalaputuksella. Tämän jälkeen työvälineiden optimaaliset paikat etsittiin ja merkittiin. Myös työpisteiden sijoittelua muutettiin ergonomisemmaksi ja pöytätilaa lisättiin siirrettävien rullapöytien muodossa. Työpöytien päällä olevat tietokoneiden keskusyksiköt siirrettiin työpöytien alle pöytätilan kasvattamiseksi. Työpis-

teen layoutin laajempi muokkaus ei opinnäytetyön puitteissa ollut mahdollista, ja se jätettiin toteutettavaksi myöhempänä ajankohtana, kun mahdollinen esikäsittelyautomaatti saapuu laboratorioon. Työpisteessä tehtiin kuitenkin pieniä edellä mainittuja muutoksia yksittäisten työskentelypisteiden layoutin parantamiseksi.

Prosessin muokkauksessa laboratorion henkilökuntaa kannustettiin myös henkilökoh- taisten henkilökorttien käyttämiseen tietokoneille kirjautumisessa. Henkilökorttien avul- la tietokoneille kirjautuminen on nopeampaa ja tietokone ei lukkiudu, sillä koneen luki- tus vapautuu kun henkilökortti poistetaan lukijasta. Kaikilla Kanta-Hämeen keskussai- raalan laboratorion työntekijöillä nämä henkilökortit eivät toimineet. Prosessin muok- kauksessa kaikkien työntekijöiden osalta kortit pyrittiin saamaan toimiviksi. Jos kortti ei vielä havainnointivaiheessa toiminut, muistutettiin koneelta ulos kirjautumisen tärkey- destä työpisteestä poistuttaessa.

Työpisteessä suoritettujen sisäisen auditoinnin ja kyselytutkimuksen tulosten perusteella työpisteen yhtenä ongelmakohtana oli työpisteen ohjeiden huono laatu. Prosessin muokkauksessa pyrittiinkin työpisteen ohjeiden standardointiin ja ohjeiden visualisoin- tiin. Esimerkiksi ohjeistus niistä toimipaikoista, joiden pyynnöt täytyy tehdä erikseen ensin Efficca-järjestelmään ja tämän jälkeen laboratorion omaan Tamlab-ohjelmaan, oli- vat puutteelliset. Listaus näistä toimipaikoista pyrittiin tekemään ajantasaiseksi ja mah- dollisimman helpoksi päivittää jatkossa, sillä muutoksia toimipaikkoihin tulee usein.

Alustavan prosessikaavion muodostusvaiheessa, ensimmäisessä havainnoinnissa sekä kyselytutkimuksessa korostui asiakaspalvelupisteen tarpeellisuus lajittelupisteessä, josta nousikin idea muodostaa lajittelupisteeseen asiakaspalvelukoordinaattorin työpiste. Tavoitteena oli, että mikrobiologian työpiste muutettaisiin osa-aikaisesti asiakaspalvelu- työhön, jolloin työntekijä työskenteli aamupäivän mikrobiologian työpisteessä ja siirtyi- si iltapäiväksi lajittelupisteeseen asiakaspalveluun. Asiakaspalvelukoordinaattorin työ- tehtävinä olisi vastata puheluihin, ohjata osastoja näytteenotossa ja hoitaa kotisairaan- hoidon ja hoitokotien näytteiden käsittely ja selvitystyö. Opinnäytetyön aikataulun puit- teissa asiakaspalvelukoordinaattorin työpistettä ei kuitenkaan ehditty muodostaa ennen toista havainnointia, ja asiakaspalvelukoordinaattorityöpisteen kehittäminen jatkuu syk- syllä 2016.

## 7.4 Toinen läpimenoaikojen havainnointi

Toinen läpimenoaikojen havainnointi suoritettiin elokuussa 2016, ja kerätyistä havainnointiaineistoista muodostettiin arvovirtakaavio (Liite 12). Tässä havainnointivaiheessa laboratorioon saapuneiden näytteiden määrä oli noin 16522 kappaletta ( $n=16522$ ). Yhtenä havainnointipäivänä poliklinikan näytekärryä koskevaa havainnointilomaketta ei ollut täytetty, joten todellinen näytemäärä on hieman suurempi. Toista havainnointivaihetta hankaloittivat yhden sentrifugin rikkoutuminen ja toiminnan vakiintumattomuus kesälomien jälkeen. Henkilökunta vaihtui työpisteessä myös päivittäin, joten lomakkeiden täyttäminen koettiin haastavaksi. Alustavasti suunniteltua asiakaspalvelukoordinaattorin työpistettä ei saatu aikataulullisesti muodostettua ennen toisen vaiheen havainnointia.

Verrattuna ensimmäiseen havainnointivaiheeseen näytteiden läpimenoajat kuitenkin lyhenivät systemaattisesti. Eniten läpimenoaika lyheni kopassa saapuvilla näytteillä, joille täytyy tehdä pyyntö tai tulostaa tarra laboratorion tietojärjestelmästä (LD-koppa-2). Näiden näytteiden kokonaisläpimenoaika lyheni ensimmäiseen havainnointiin verrattuna 10 minuuttia 4 sekuntia ( $\Delta -10 \text{ min } 4 \text{ s}$ ). Myös putkipostilla saapuvien tarroitettavien näytteiden läpimenoaika (LD-putkiposti-2) lyheni edelliseen havainnointiin verrattuna 9 minuuttia 23 sekuntia ( $\Delta -9 \text{ min } 23 \text{ s}$ ). Sidosryhmien ottamien näytteiden läpimenoaika (LD-kärry-2) piteni puolestaan 9 minuuttia 47 sekuntia ( $\Delta +9 \text{ min } 47 \text{ s}$ ) verrattuna ensimmäiseen havainnointiin.

Toisen havainnointivaiheen perusteella arvoa tuottamaton hukka-aika lyheni kaikkien näytteiden saapumismuotojen kohdalla yli 4 minuuttia. Prosessin alkuvaiheessa oleva hukka ennen koppien ja poliklinikan näytekärryn käsittelyn aloitusta ei kuitenkaan vähentynyt merkittävästä verrattuna ensimmäiseen havainnointivaiheeseen. Kopalla saapuvien näytteiden hukka-aika prosessin alussa väheni 1 minuuttia 23 sekuntia ( $\Delta -1 \text{ min } 23 \text{ s}$ ) ja poliklinikan näytekärryn alun hukka-aika pysyi miltei samana ( $\Delta +0 \text{ min } 7 \text{ s}$ ). Näytteiden saapumiskuittauksen tai pyyntöjen tekemisen ja sentrifugoinnin välinen hukka-aika väheni 14 minuutista 10 minuuttiin. Tätä tulosta voidaan kuitenkin pitää vain suuntaa antavana, sillä aika laskettiin saapuneiden näytteiden ja sentrifugoitavien näytteiden määrän perusteella. Prosessin viimeinen hukka-aika sentrifugoinnin ja näytteiden erottelun ja työpisteisiin jakamisen välillä pysyi niin ikään miltei samana ensimmäiseen havainnointiin verrattuna ( $\Delta -0 \text{ min } 16 \text{ s}$ ).

## 8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 8.1 Tulosten pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata Fimlab Laboratoriot Oy:n Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion lajittelupisteen prosessi arvovirtakaaviona sekä selvittää henkilökunnan mielipiteitä työpisteen toiminnasta. Opinnäytetyön tutkimusongelmat koskivat henkilöstöresurssia, näytteiden läpimenoaikaa, eri näytteiden saapumismuotojen vaikutusta näytteen läpimenoaikaan sekä mahdollisia ongelmakohtia työpisteessä. Työn tavoitteena oli lajittelupisteen kehittäminen Lean-filosofian menetelmien avulla, ja näytteiden läpimenoaikojen lyheneminen, jotta prosessin kustannustehokkuus parantuisi. Lisäksi tavoitteena oli henkilökunnan innostaminen Lean-filosofian mukaiseen ajattelu- ja työskentelytapaan.

#### 8.1.1 Työpisteen henkilöstöresurssi

Lajittelupisteen henkilöstöresurssia tutkittiin opinnäytetyössä kyselytutkimuksella ja havainnoinnilla. Kyselytutkimuksessa henkilökunnan mielipiteet henkilöstöä koskevissa kysymyksissä jakaantuivat melko tasaisesti positiivisen ja negatiivisen suunnan välillä. Kyselyyn vastaajista yli puolet (56 %) oli sitä mieltä, että henkilöstön määrä työpisteessä on jokseenkin tai täysin riittävä. Vastaajista puolestaan yhteensä 52 % piti henkilökunnan saamaa perehdytystä täysin tai jokseenkin riittämättömänä. Myös kysymysten saamat keskiarvot (2,56, 2,44) kuvaavat vastausten jakaantumista neliportaisen akselin keskivaiheille. Tulosten mukaan henkilöstön määrää voidaan pitää riittävänä.

Henkilöstöä koskevan avoimen kysymyksen frekvenssit jäivät mataliksi. Henkilöstöön liittyvän aihepiirin avoimessa kysymyksessä vastaajien mielestä eniten ongelmia oli työsuunnittelussa. Vastauksissa nousi esiin muun muassa henkilöstön suuri vaihtuvuus työpisteessä, ja päivystävän henkilökunnan työkierron aiheuttama hankaluus päästä työskentelemään lajittelupisteeseen. Työpisteessä työskentelyn ja henkilökunnan saaman perehdytyksen välillä oli myös korrelaatio, joka oli melkein merkitsevä. Enemmän työpisteessä työskentelevät kokivat saaneensa paremman perehdytyksen.

Myös havainnointitietojen perusteella henkilöstön resurssi työpisteessä vaikutti riittävästi. Jokaisessa prosessin vaiheessa työskenteli vain yksi työntekijä. Havainnointiaineistossa korostui kuitenkin suuri erilaiseen selvitystyöhön ja asiakaspalveluun kuluva aika. Tätä tukee ensimmäisen ja toisen havainnointivaiheen prosessin vaiheiden minimi- ja maksimi-aikojen suuri vaihtelu erityisesti poliklinikan näytekärryn näytteiden kohdalla. Myös koneelle pyydettyjen sidosryhmien näytteiden läpimenoajan (LD-kärry-2) pidentyminen toisessa havainnointivaiheessa tukee havaintoa suuresta selvitystyön määrästä.

### 8.1.2 Läpimenoaika ja näytteiden toimitustavan vaikutus

Opinnäytetyön tulosten perusteella näytteiden toimitustavalla on merkitystä näytteen läpimenoaikaan. Sekä ensimmäisen havainnoinnin että prosessin muokkauksen jälkeen suoritettuna toisen havainnoinnin perusteella lyhyin läpimenoaika prosessissa oli putkipostilla saapuvilla näytteillä. Pisin läpimenoaika oli puolestaan poliklinikan näytekärryn näytteillä, joille täytyy tehdä pyyntö laboratorion tietojärjestelmään (taulukko 12).

TAULUKKO 12. Näytteiden läpimenoajat ja niiden muutos

Läpimenoajat			
Toimitustapa	1. Havainnointi	2. Havainnointi	Erotus $\Delta$
Kopassa saapuvat näytteet –pyynnöt valmiina	59 min 33 s	52 min 42 s	-6 min 51 s
Kopassa saapuvat näytteet –pyynnöt tehtävä	79 min 11 s	69 min 7 s	-10 min 4 s
Poliklinikan näytekärry –pyynnöt valmiina	50 min 9 s	44 min 54 s	-5 min 15 s
Poliklinikan näytekärry –pyynnöt tehtävä	91 min 4 s	100 min 51 s	+9 min 47 s
Putkiposti –tarra valmiina	39 min 23 s	34 min 29 s	-4 min 54 s
Putkiposti –tarra tulostettava	45 min 43 s	36 min 20 s	-9 min 23 s

Prosessin muokkauksella miltei kaikkien näytteiden läpimenoajat lyhenivät. Positiivisena muutoksena voidaan pitää sitä, että hukka-aika väheni systemaattisesti kaikkien näytteiden saapumismuotojen kohdalla (Liite 12). Tulosten perusteella niiden näytteiden läpimenoaika oli selkeästi pidempi, joilla ei ollut valmista viivakoodillista identifiointitarraa laboratorioon saapuessa. Tämä koskee kaikilla kolmella eri toimitustavalla saapuvia näytteitä. Laboratorion tietoteknologisten järjestelmien kehittäminen, laajentaminen ja sähköisten yhteyksien luominen sidosryhmien kanssa voikin tulevaisuudessa vaikuttaa näihin läpimenoaikoihin.

### 8.1.3 Prosessin ongelmakohdat

Henkilökunnan mielipiteitä lajittelupisteen ongelmakohdista haettiin erityisesti kyselytutkimuksen avoimilla kysymyksillä. Avoimien kysymysten sisällön erittelyn perusteella suurimmaksi ongelmaksi nousi yhteistyö sidosryhmien kanssa. Kyselyyn vastaajista 74 % kertoi avoimien kysymysten vastauksissaan ongelmista sidosryhmien itse ottamien näytteiden laadussa. Myös ensimmäinen havainnointitietojen perusteella muodostettu arvovirtakaavio tukee tätä. Poliklinikan näytekärryn läpimenoaika näytteille, joille täytyi tehdä pyyntö laboratorion tietojärjestelmään (arvovirtakaaviossa LD-kärry-2), oli selkeästi pisin verrattuna muihin läpimenoaikoihin. Näiden näytteiden läpimenoaika kasvoi entisestään toisessa havainnointivaiheessa. Tämä muodosti selkeän ongelmakohdan prosessissa. Sidosryhmien perehdytykseen tulisikin kiinnittää jatkossa huomiota, jotta näytteiden laatu- ja läheteongelmat saadaan ratkaistua.

Toinen selkeä kyselyn avoimien kysymysten vastauksista noussut ongelmakohta oli työpisteen työrauha. Kyselyn vastaajista 59 % kertoi työpisteen toimivuutta ja ergonomiaa koskevan avoimen kysymyksen vastauksessaan työpisteen rauhattomuudesta ja keskittymisen hankaluudesta. Myös kyselylomakkeen järjestysasteikollinen kysymys numero 19 tukee tämän ongelman esiintymistä. Väittämän 19 kohdalla yhteensä 96 % vastaajista oli jokseenkin tai täysin eri mieltä väittämän kanssa, jonka mukaan työpisteen työympäristö mahdollistaa työskentelyn keskittyneesti. Kyselylomakkeen viimeinen avoin kysymys selvitti työpisteen ongelmakohtia, joihin työntekijät halusivat muutosta. Myös täällä suurimman frekvenssin sai työpisteen toimivuus ja ergonomia. Vastaajista 85 % toi esiin ongelmia työpisteen rauhattomuudessa, pöytätilan vähyydessä ja työpisteen layoutissa. Lajittelupisteen uudelleen sijoittelulla myös työrauhaa pystyttäisiin lisäämään, ja uudelleen sijoittelu tullaankin toteuttamaan työpisteen muokkauksen yhteydessä, kun lajittelupisteeseen saadaan esikäsitteilyautomaatti.

Kolmas korostunut ongelmakohta oli tietoteknologisten järjestelmien toimivuus. Vastaajista 56 % kertoi kyselytutkimuksen avointen kysymysten vastauksissa ongelmista, jotka liittyivät tietoteknologisten järjestelmien toimintaan ja toimintavarmuuteen. Myös kyselyn tietoteknologisia järjestelmiä koskevien väittämien kautta henkilökunta toi esiin tyytymättömyytensä tietoteknologiaan. Esimerkiksi vastaajista yhteensä 93 % oli täysin tai jokseenkin eri mieltä, että työpisteessä käytetyt tietoteknologiset järjestelmät ovat helppokäyttöisiä. Kyselytutkimuksen avoimissa kysymyksissä painoutuivat myös usei-

den eri ohjelmien päällekkäisyyden aiheuttamat ongelmat, joihin pidemmällä tähtäimellä tulisi etsiä ratkaisu. Tietoteknologisten järjestelmien rooli korostui myös pisimmissä läpimenoajoissa, jotka painoutuivat tietojärjestelmiin tehtäviin pyyntöihin.

Arvovirtakaavioiden perusteella havaittiin myös selkeää arvoa tuottamatonta hukka-aikaa prosessin alkuvaiheessa ennen näytekoppien ja poliklinikkalaboratorion näytekärryn purkamisen aloittamista. Ennen prosessin muokkausta näytekopat odottivat purkamisen aloittamista keskimäärin 15 minuuttia 40 sekuntia ja poliklinikan näytekärry 9 minuuttia 35 sekuntia. Prosessin muokkauksella ei ollut suurta vaikutusta näihin hukka-aikoihin. Arvovirtakaavioissa havaittiin myös paljon vaihtelua käsittely- ja hukkaajoissa (min- ja max-ajat). Tämä kuvastaa sitä, että työpisteessä saattaa kulua paljon aikaa erilaiseen selvitystyöhön ja asiakaspalveluun. Syksyllä 2016 muodostettavalla asiakaspalvelukoordinaattorin työpisteellä voi olla vaikutusta tämän hukka-ajan lyhenemiseen sekä käsittelyaikojen vaihtelun pienenemiseen.

#### **8.1.4 Henkilöstön osallistaminen**

Muutosvastarinta on voima, joka hankaloittaa kehitystä ja muutoksen johtamista. Muutosvastarinta voi ilmetä monella eri tavalla. Vastarinta voi olla äänekkästä, hiljaista tai passiivista ja sen olemassaoloa ei tule aliarvioida. Kenties hankalin muutosvastarinnan muoto on passiivinen vastarinta, jossa työntekijä yrittää passiivisella toiminnallaan ja tekemättä jättämisellään estää tai hidastaa muutoksia. Esimiehen tulee toiminnallaan pyrkiä poistamaan muutosvastarintaa, mutta kaikkien työntekijöiden tai asioiden kohdalla siinä ei välttämättä onnistuta. (Pirinen 2014, 97–98.)

Henkilökunnan innostaminen Lean-filosofian mukaiseen ajattelutapaan ja prosessin muokkaukseen osoittautui hankalaksi toteuttaa, ja muutosvastarinta on voinut vaikuttaa tutkimuksen etenemiseen. Lean-koulutukseen pääsi osallistumaan pieni osa henkilökunnasta, ja vaikka Lean-koulutuksen materiaali jaettiin koko henkilökunnalle, prosessin muokkausta tekivät vain työpisteen vastuuhoidajat yhdessä laboratorion lähiesimiehen kanssa. Lajittelupisteen seinälle jätettyyn prosessikaavioon ei myöskään tullut henkilökunnalta kehitysideoita tai huomioita ongelmakohtista. Muut työntekijät toivat kuitenkin kiitettävästi ja monipuolisesti mielipiteensä esiin kyselytutkimuksen vastausten muodossa.

Alustavaan prosessikaavioon henkilökunnalta pyydetty kommentit ja kehitysideaat jäivät vähäisiksi, mutta kyselytutkimuksessa avoimiin kysymyksiin saatiin korkeat vastausprosentit. Avoimilla kysymyksillä haettiin konkreettisia esimerkkejä työpisteen ongelmakohdista. Korkea vastausprosentti voi kertoa henkilökunnan halusta vaikuttaa työpisteen toimintaan, ja siitä, että työpiste tarvitsee muokkausta ja järjeistämistä. Opinnäytetyön tulosten perusteella työpisteestä löydettiin paljon kehityskohtia, ja Lean-filosofian mukaisesti prosessin muokkausta jatketaan edelleen työpisteen henkilöstön voimin.

## 8.2 Luotettavuus

Tutkimuksen kokonaisluotettavuus muodostuu reliabiliteetista ja validiteetista. Tutkimuksen kokonaisluotettavuuden voidaan sanoa olevan hyvä, kun otos edustaa hyvin perusjoukkoa ja mittaamisessa on tapahtunut mahdollisimman vähän satunnaisvirheitä. (Vilkkä 2007, 152; Heikkilä 2014, 176–177.)

Tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa tulosten luotettavuutta voidaan käsitellä myös käyttökelpoisuuden ja siirrettävyyden näkökulmasta. Käyttökelpoisuus tarkoittaa kehittämistoiminnan avulla saavutettujen tulosten hyödynnettävyyttä. Hyödynnettävyys on kuitenkin suhteellista. Kehittämistoiminnan tulokset voidaan nähdä kontekstisidonnaisina. Kaikkea kehitettyä toimintaa ei aina voida istuttaa toisenlaiseen toimintaympäristöön. (Toikko & Rantanen 2009, 125–126.) Tämän opinnäytetyön tulokset voidaankin nähdä kontekstisidonnaisina, ja kohdistuvan juuri Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion toimintaan.

### 8.2.1 Reliabiliteetti

Tutkimuksen reliabiliteetilla tarkoitetaan mittauksen kykyä tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia eli tutkimuksen toistettavuutta, toimintavarmuutta ja pysyvyyttä. Tutkimuksen reliabiliteetti on sitä parempi, mitä vähemmän on tapahtunut satunnaisvirheitä. (Kananen 2011, 119; de Winter & Cahusac 2014, 20–21; Valli 2015, 139.) Voidaan puhua myös tutkimuksen sisäisestä ja ulkoisesta reliabiliteetista. Sisäistä reliabiliteettia voidaan tutkia mittaamalla samaa asiaa useampaan kertaan. Kahden samaa asiaa mittaavan kysymyksen välille voidaan laskea korrelaatiokerroin. Ulkoinen reliabiliteetti viittaa

puolestaan siihen, että mittaukset ovat toistettavissa myös muissa tutkimuksissa ja tilanteissa. (Heikkilä 2014, 178.) Täytyy kuitenkin muistaa, että mittaustuloksia ei voida yleistää niiden pätevyysalueen ulkopuolelle, vaan ne ovat päteviä tietyssä ajassa ja paikassa (Vilkkä 2007, 149).

Reliabiliteettia mittaavista kertoimista käytetyin on Cronbachin alfa. Tämä reliabiliteettikerroin saa arvoja 0–1 väliltä. Cronbachin alfa lasketaan yleensä käyttäen SPSS-ohjelmaa. Suuri Cronbachin alfa kertoimen arvo kertoo korkeasta reliabiliteetista. Yksiselitteistä rajaa kertoimelle ei ole, mutta yli 0,7 ylittäviä lukuja pidetään hyvänä. (Heikkilä 2014, 178.) Metsämuurosen (2009) mukaan Cronbachin alfa arvoja, jotka ovat yli 0,6 pidetään hyväksyttävänä (Metsämuuronen 2009, 549). Cronbachin alfakerroin kuvastaa konsistenssia eli sitä kuinka hyvin samaa aihepiiriä koskevat kysymykset mittaavat samaa asiaa. Cronbachin alfa perustuu väittämien väliseen korrelaatioon. Mitä korkeampia korrelaatiot eri kysymysten välillä ovat, sitä reliaabelimpi mittari on. (Nummenmaa 2009, 356–357; Kananen 2011, 120.)

Opinnäytetyön kyselytutkimukselle määritettiin Cronbachin alfakerroin SPSS-ohjelman avulla. Kaikkien mittareiden yhteinen Cronbachin alfa oli 0.809, jolloin tutkimuksen reliabiliteettia voidaan pitää hyvänä. Myös yksittäisten aihepiirien Cronbachin alfat mitattiin. Nämä alfa-arvot vaihtelivat 0,54 ja 0,82 välillä. Huonoimman alfa-arvon sai henkilöstöön liittyvä aihepiiri ja parhaimman alfa-arvon välineistöön liittyvä aihepiiri. Osassa aihepiireissä oli kuitenkin vain kaksi väittämää, joten kaikkien mittareiden yhteistä alfa-arvoa (0,809) voidaan pitää tutkimuksen kannalta kuvaavimpana. Hyvän alfa-arvon saaneista aihepiireistä muodostettiin alustavasti summamuuttujat, ja näille summamuuttujille tehtiin korrelaatiotesti. Merkitseviä korrelaatiota ei muodostunut, joten tämän ja osittain matalien alfa-arvojen vuoksi summamuuttujien käytöstä luovuttiin.

Tutkimuksen kaksi eri havainnointivaihetta olivat pituudeltaan kaksi viikkoa. Yhteensä havainnointia tehtiin neljä viikkoa. Havainnointitietojen perusteella muodostetut prosessin vaiheiden keskiarvot ovat näin ollen tilastollisesti tarkempia, kuin jos havainnointi olisi suoritettu esimerkiksi yksittäisesti poimittujen näytteiden muodossa, tai jos havainnointia olisi suoritettu lyhyemmän aikaa. Näin ollen voidaan sanoa, että havainnointivaiheiden sisäinen reliabiliteetti on hyvä.

Havainnointiaikojen merkitsemisen avuksi laboratorioon tuotiin yksi digitaalinen kello, jonka mukaan kaikki havainnoinnit merkittiin havainnointilomakkeisiin. Tällä vältyttiin eri kellojen tarkkuuden aiheuttamalta virheeltä. Havainnointiaineiston analysoinnissa havaittiin kuitenkin myös jonkin verran satunnaisvirheitä havainnointien merkinnöissä. Selkeät virheet havainnoinnissa, kuten virheelliset kellonajat, väärälle lomakkeelle täytetty tieto tai esimerkiksi sentrifugoinnin ja näytteiden erottelun välisen ajan ollessa alle sentrifugin pyörimisajan (10 min), havainnointitiedot hylättiin. Yhden havainnointipäivän sentrifugointitietoja koskevat tiedot jouduttiin kokonaan hylkäämään, sillä lomake oli täytetty virheellisesti. Yhteensä neljän viikon mittainen havainnointiaineisto syötettiin Excel-ohjelmaan käsin. Muodostetun havainnointimatriisin tiedot tarkistettiin havainnointilomakkeista tulosten käsin syötön jälkeen satunnaisvirheiden vähentämiseksi.

Kyselytutkimuksen tuloksien esittämisessä taulukoiden muodossa tulee välttää prosenttilukujen desimaalien käyttöä, sillä prosenttien kymmenes- tai sadasosan tarkkuudella ei ole käytännön merkitystä. Pyöristäminen tasalukuihin voi kuitenkin johtaa siihen, että kokonaissummien yhteenlasketuksi prosenttimääräksi voi tulla yli tai alle 100 %. (Kananen 2011, 75; Heikkilä 2014, 144.) Opinnäytetyön kyselytutkimuksen tuloksia esittävien taulukoiden ja kuvioiden yhteenlaskettujen prosenttiosuuksien kokonaissumma vaihteleeekin prosenttilukujen pyöristämisen vuoksi 99–101 %:n välillä.

### **8.2.2 Validiteetti**

Termi validiteetti kuvaa tutkimuksen mittauksen pätevyyttä: mitattiinko sitä mitä pitikin mitata (Vilkkä 2007, 150; de Winter & Cahusac 2014, 21; Heikkilä 2014, 177). Toisin sanoen validiteetti mittaa sitä, kuinka hyvin tutkija on onnistunut operationalisoimaan teoreettiset käsitteet arkikielelle esimerkiksi kyselylomakkeessaan. Se kuvaa miten onnistuneita kysymykset ovat ja saatiinko niiden avulla ratkaisu tutkimusongelmaan tai -ongelmiin. (Vilkkä 2007, 150; Heikkilä 2014, 177.)

Opinnäytetyötä varten muodostetun kyselylomakkeen kysymykset olivat sisällöllisesti konkreettisia, ja ne oli muodostettu sisäisessä auditoinnissa havaittujen ongelmakohtien perusteella. Kyselylomake esitettiin ennen kyselytutkimuksen aloittamista mahdollisten kirjoitusvirheiden ja sisällön kaksoismerkitysten poistamiseksi. Kyselylomakkeen avoimien kysymysten vastauksissa korostui myös selkeästi samoja ongelmia kuin työ-

pisteessä suoritetussa sisäisessä auditoinnissa. Tämä tukee kyselyyn valittujen aihepiirien ja kysymysten validiteettia.

Validiteetissa voidaan nähdä useita eri alalajeja. Voidaan puhua muun muassa sisäisestä ja ulkoisesta validiteetista. (Metsämuuronen 2009, 74; Kananen 2011, 121–123.) Sisäinen validiteetti kertoo tutkimuksen syy-seuraussuhteen toteutumisesta sekä tehtyjen valintojen johdonmukaisuudesta. Tutkimuksella saatujen tulosten tulisi johtua tutkimusasetelmasta. Sisäisessä validiteetissa valitut mittarit ja muuttujat ovat tärkeässä roolissa. Ulkoinen validiteetti liittyy tutkimuksen tulosten yleistettävyyteen ja siirrettävyyteen, jolloin tutkitaan vastaako otos kokonaispopulaatiota. (Metsämuuronen 2009, 74; Toikko & Rantanen 2009, 122; Karjalainen 2010, 16; Kananen 2011, 121–123.) Tutkimuksen luotettavuutta alentavia virheitä voi syntyä aineistoa hankittaessa. Tällaisia virheitä voivat olla erilaiset otantavirheet, mittausvirheet, peitto- ja katovirheet sekä käsittelyvirheet. Peittovirhettä syntyy, jos tutkittavasta perusjoukosta ei ole saatavilla ajantasaista luetteloa. (Heikkilä 2014, 176–177.) Myös koeasetelmalla on vaikutusta ulkoiseen validiteettiin. Tutkittavat saattavat muuttaa käytöstään tai toimintatapojaan, kun he tietävät olevansa seuraamisen kohteena. (Karjalainen 2010, 16.)

Opinnäytetyössä tehdyn kyselyn vastausprosentiksi muodostui 56 %. Kysely lähetettiin sähköpostitse kaikille Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion työntekijöille postituslistan avulla. Kaikki listalla olevat henkilöt eivät välttämättä olleet paikalla lukemassa työsähköpostiaan kyselyn noin kahden viikon mittaisen vastausajan kuluessa. Saatu otos vastaa kuitenkin hyvin laboratorion henkilöstön ikäjakaumaa, ja kyselyyn vastamisesta lähetettiin muistutusviesti, kun vastausaikaa oli vielä noin viikko jäljellä. Heikkilän (2014) mukaan muutaman kymmenen henkilön otoksesta laajojen johtopäätösten tekeminen ei ole järkevää (Heikkilä 2014, 75). Opinnäytetyön kyselytutkimuksen tuloksia (n=27) voidaan pitää suuntaa antavina ja toimintaa kuvaavina.

Kyselytutkimuksen tuloksia analysoitaessa vastaajat toivat esiin samoja asioita usean eri aihepiirin avoimessa vastauksessa. Esimerkiksi työpisteen toimivuus ja ergonomia kysymyksessä muutama ihminen kertoi tietoteknologiaa käsittelevistä ongelmista, joista kysyttiin jo aikaisemmassa aihepiirissä. Myös terminä työpisteen toimivuus olisi pitänyt määritellä selkeämmin. Kyselylomakkeessa oli lisäksi jokaisen avoimen kysymyksen jälkeen ongelmien esiintymistiheyttä mittaava monivalintakysymys. Avoimessa kysymyksessä esiin tuotujen useiden eri ongelmien esiintymistiheys saattoi vaihdella, joten

näiden kysymysten tulkinta oli monimutkaista ja jätettiin tutkimuksessa tarkoituksenmukaisesti vähäiseksi. Monivalintakysymyksissä myös ikä olisi ollut hyvä kysyä avoimella kysymyksellä, jolloin vastaajien iästä olisi voitu muodostaa helpommin taustamuuttuja ja tilastollista testausta jatkaa pidemmälle. Myös eri aihepiirien kysymysten määrä olisi voinut olla suurempi, sillä summamuuttujien muodostaminen ei ollut järkevää aihepiireistä, joissa oli vain kaksi kysymystä. Viisiportaisen Likertin asteikon käyttäminen neliportaisen sijaan olisi myös saattanut nostaa yksittäisten aihepiirien reliabilitteettia. Käytetty Likertin neliportainen asteikko osoitti kuitenkin selkeästi henkilöstön mielipiteen asettumisen positiivisen tai negatiivisen suunnan välillä, ja tutkimusongelmiin saatiin tarvittavat vastaukset käytetyllä kyselytutkimuksella.

Tutkimusta varten muodostetut havainnointilomakkeet tehtiin yhdessä lajittelupisteen vastuuhoitajien kanssa. Henkilökunta koki lomakkeiden täyttämisen työn ohella hankalaksi. Muodostetuilla havainnointilomakkeilla ei kaikkia prosessin hukka-vaiheita pysytetty mittaamaan tarkasti. Tähän olisi vaadittu monimutkaisempia lomakkeita, joiden täyttäminen työn ohella olisi ollut entistä haastavampaa. Esimerkiksi hukka-aika näytteiden saapumiskuittauksen tai pyyntöjen tekemisen ja sentrifugoinnin välillä jouduttiin tekemään arviona saapuneiden näytemäärien perusteella. Ensimmäisessä havainnointivaiheessa näytteiden erotteluvaihetta koskevaa lomaketta ei myöskään täytetty täysin ohjeiden mukaisesti, joten myös havainnointilomakkeiden perusteellisempi esitestaus ja henkilökunnan parempi ohjeistus lomakkeiden täyttöön olisi ollut alkuvaiheessa tarpeen. Lomakkeiden täyttämisen avuksi henkilökunnalle oli kuitenkin jaettu ohje havainnointilomakkeiden täyttämiseen (Liite 7). On myös mahdollista, että havainnointia suorittaneet henkilöt muuttivat toimintatapojaan havainnoinnin ajaksi. Pitkä yhteensä neljän viikon mittainen havainnointiaika vähensi kuitenkin tämän virheen vaikutusta.

Putkpostikapseleiden hukka-aikaa ennen kapselin purkamisen aloittamista ei ollut mahdollista mitata muodostetuilla havainnointilomakkeilla. Havainnoinnin mahdollisimman tarkka toteutuminen olisi vaatinut yhden työntekijän irrottamisen työpisteestä mittausten tekemiseen. Rajallisten resurssien vuoksi tätä ei voitu toteuttaa. Myös opinäytetyön tekijän irrottaminen rutiinistyöstä havainnoinnin tekemiseen neljäksi viikoksi ei ollut mahdollista. Ulkopuolisena havainnointina saadut mittaustulokset olisivat kuitenkin voineet kuvata prosessia totuudenmukaisemmin, kun työntekijöiden aikaa ei olisi kulunut lomakkeiden täyttämiseen. Muodostetuilla lomakkeilla saatiin kuitenkin selkeästi erotettua näytteiden eri saapumismuotojen vaikutus läpimenoaikaan.

Määrällisessä tutkimuksessa virheellinen mittausajankohta saattaa vaikuttaa tutkimustuloksiin. Virheellisellä mittausajankohdalla voi olla samanlainen tuloksia vinouttava vaikutus kuin vastaajien kadolla. (Vilka 2015, 203.) Tutkimuksen ensimmäinen havainnointivaihe ja kyselytutkimus suoritettiin huhtikuussa 2016, jolloin näytemäärät laboratoriossa olivat keskimääräisiä (n= 21425). Tutkimuksen toisen havainnointivaiheen suorittaminen tehtiin tarkoituksenmukaisesti elokuussa, jolloin laboratorioon saapuvien näytteiden määrä oli normalisoitunut kesän jäljiltä (n=16522). Näytemäärä toisessa havainnoinnissa oli kuitenkin ensimmäiseen verrattuna pienempi, ja tällä voi olla vaikutusta saatuihin läpimenoaikoihin. Molemmissa havainnointivaiheissa henkilökunnan määrä työpisteessä oli normaali, mutta henkilökunnan suurella vaihtuvuudella on voinut olla vaikutusta lomakkeiden täyttämiseen. Toisessa havainnointivaiheessa poliklinikan näytekärryä koskeva lomake oli myös yhtenä päivänä jäänyt täyttämättä, joten toisen havainnointivaiheen näytemäärä on ollut jonkin verran merkittävä havaintoja suurempi. Myös toisessa havainnointivaiheessa yhden sentrifugin rikkoutuminen on voinut vaikuttaa näytteiden läpimenoaikaan. Molemmissa havainnointivaiheissa osa lomakkeisiin merkityistä havainnoinneista jouduttiin hylkäämään osin virheellisten kellonaikamerkintöjen vuoksi, joten saapuneiden näytteiden lukumääriä voidaan pitää suuntaa antavina.

Opinnäytetyön tutkimusongelmat sekä tavoite ja tarkoitus jalostuivat prosessin edetessä. Tutkijan kokemattomuus tutkimuksen tekemisessä ja tilasto-ohjelmien käytössä on myös voinut vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. Kaikessa toiminnassa pyrittiin kuitenkin mahdollisimman huolelliseen työskentelyyn, ja muodostetut tilastolliset tulokset tarkistettiin toistomittauksilla. Työn kieliasussa pyrittiin ottamaan huomioon lukijat, joille aihepiiri ja sen sanasto ei ole täysin tuttua. Tämän vuoksi työn alkuun liitettiin tärkeimpiä lyhenteitä ja termejä selvittävä sanasto.

### 8.3 Eettiset kysymykset

Kuulan (2006) mukaan eettisyys ja etiikka voidaan nähdä koko tutkimusprosessia kuvaavina moraalisin valintoina ja päätösinä. Nämä päätökset kattavat aina aiheen valinnasta mahdollisten saavutettujen tulosten vaikutuksiin. Tutkimuksen eettisyyttä pohdittaessa tulee miettiä kokonaisvaltaisesti tutkimuskohteen ja -menetelmän valintaa, aineiston hankintaa, tiedon luotettavuutta sekä muun muassa tutkittavien kohtelua. (Kuula 2006, 11.)

Tieteellisen tutkimuksen lähtökohtana voidaan pitää ihmisarvon ja itsemääräämisoikeuden kunnioittamista. Tutkimukseen osallistuville tulee antaa mahdollisuus päättää itse osallistuvatko he tutkimukseen. Tämän vuoksi opinnäytetyön tekijän tulee informoida tutkimukseen osallistuvia riittävästi tutkimuksen vaiheista ja osallistumisen riskeistä. Saadun informaation perusteella tutkittavan pitäisi pystyä ymmärtämään miksi tutkimus tehdään ja aineisto kerätään, sekä miten aineistoa muokataan ja säilytetään. Tutkimukseen osallistumisesta allekirjoitetaan usein suostumuslomake. (Kuula 2006, 101–104; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 218–219; Hirsjärvi ym. 2014, 25.) Tässä tietoisessa suostumuksessa kuvataan usein myös, että tutkittava voi missä tahansa tutkimuksen vaiheessa kieltäytyä tai keskeyttää tutkimukseen osallistumisen (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 219). Ennen tutkimustyön aloittamista tulee anoa tarvittavat tutkimusluvut ja eettiset ennakoarvioinnit. Lisäksi tulee sopia kaikkien tutkimukseen osallistuvien osapuolten vastuut ja velvollisuudet. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.)

Tätä tutkimusta varten kirjoitettiin tutkimukseen osallistuvien osapuolten kanssa Tampereen ammattikorkeakoulun Lupa opinnäytetyön tekemiseen –lomake. Opinnäytetyön empiiriseen osaan osallistuminen oli Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion työntekijöille täysin vapaaehtoista. Ennen virallisen empiirisen osan aloittamista tutkimukseen osallistujat allekirjoittivat suostumuslomakkeen (Liite 5). Kyselylomakkeen yhteydessä olevassa saatteessa (Liite 6) kerrottiin lyhyesti tutkimuksen tarkoituksesta. Tarkemmin opinnäytetyön eri vaiheet sekä tarkoitus, tavoite ja tutkimusongelmat käytiin läpi Lean-koulutuksen yhteydessä, jonka materiaali jaettiin koko Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion henkilökunnan käyttöön. Palautuneissa kyselylomakkeissa vastaajien anonymiteetti säilytettiin, jolloin kyselytutkimukseen vastaajat eivät olleet tunnistettavissa. Esitetyistä tuloksista ei voi myöskään tunnistaa yksittäistä vastaajaa.

Havainnointivaiheissa havainnointilomakkeisiin ei merkitty lomakkeen täyttäjää, jolloin myös havainnointilomakkeiden täyttäjien anonymiteetti säilyi. Kyselyn taustakysymyksissä ei kysytty vastaajan sukupuolta, sillä laboratoriossa työskenteli vastaushetkellä vain muutama miespuolinen henkilö.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012) mukaan hyvän tieteellisen käytännön keskeisiä piirteitä ovat yleinen huolellisuus, tarkkuus ja rehellisyys tulosten tallentamisessa, esittämisessä ja tulosten arvioinnissa. Myös muiden tutkijoiden työtä tulisi arvostaa ja heidän tekemänsä työhön tulisi viitata asianmukaisella tavalla. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.) Opinnäytetyön tekemisen eri vaiheissa pyrittiin noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä. Opinnäytetyön tekemisen eri vaiheet kuvattiin työssä mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja rehellisesti. Muiden tutkijoiden työtä kunnioitettiin merkitsemällä käytetyt lähteet asianmukaisesti. Tutkimusaineiston käsittelyyn osallistui vain tutkimuksen tekijä, ja aineisto tullaan hävittämään asianmukaisesti tutkimuksen päätyttyä.

#### **8.4 Johtopäätökset ja jatkotutkimusideat**

Ennen opinnäytetyön toista havainnointivaihetta prosessiin tehdyt muutokset olivat vähäisiä, kuten Lean-filosofian ajatusmaailman juurruttamista henkilökuntaan ja työpisteen sijoittelun parantamista sekä pöytätilan lisäämistä. Opinnäytetyön avulla saavutetut parannukset näytteiden läpimenoajoissa olivatkin lopulta pieniä. Prosessin kehittämistä tullaan kuitenkin edelleen jatkamaan Lean-filosofian mukaisesti pienin askelin, ja seuraava kehitysaskel on asiakaspalvelukoordinaattorin työpisteen perustaminen.

Kirjallisuuskatsaukseen valitun Persoonin ym. (2006) tutkimuksessa laboratorion näytteiden preanalyttinen käsittelyaika väheni Lean-filosofian käyttöönoton jälkeen 29 minuutista 10 minuuttiin (Persoon ym. 2006, 16–24). Kirjallisuuskatsauksen tutkimukseen verrattuna tällä opinnäytetyöllä saavutettu näytteiden läpimenoaikojen lyheneminen ja kustannustehokkuuden paraneminen jäi vähäiseksi, mutta opinnäytetyön avulla saatu dokumentoitu tieto työpisteen toiminnasta ja näytteiden todellisista läpimenoajoista on arvokasta prosessin jatkokehityksen kannalta.

Toisen havainnoinnin perusteella sidosryhmien ottamien näytteiden läpimenoajat piteivät verrattuna ensimmäiseen havainnointiin. Sidosryhmien ottamien näytteiden pitkien läpimenoaikojen dokumentointi voidaan nähdä yhtenä työn tärkeimmistä tuloksista. Vaikka laboratorioon lähitulevaisuudessa tulisikin esikäsittelyautomaatti, säilyvät lajittelupisteen alkuvaiheen prosessit edelleen samanlaisina. Niille näytteille, joilla ei ole vielä viivakoodillista identifiointitarraa näytteen saapuessa laboratorioon, täytyy tarra edelleen tulostaa laboratoriossa.

Hallwachs-Baumannin (2010) mukaan automaation lisääminen laboratorioprosessin preanalyttisessä vaiheessa voidaan nähdä hyvänä keinona kehittää prosessia, mutta automaatio ei ole ratkaisu kaikkiin ongelmiin. Automaation toiminnan kannalta laboratorion tietoteknologisilla järjestelmillä on tärkeä rooli. (Hallwachs-Baumann 2010, 322.) Jatkossa Fimlabin Kanta-Hämeen keskussairaalan toimipisteessä tullaankin pyrkimään sähköisten yhteyksien luomiseen myös sidosryhmille, ja opinnäytetyön tulosten perusteella asiaa jatkokehitetään Fimlabissa. Lean-filosofian mukaisella ajattelutavalla voidaan vaikuttaa näytteiden läpimenoaikoihin, mutta ilman toimivia tietoteknologisia yhteyksiä vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Opinnäytetyön prosessin aikana näytteiden kuljetusaikataulujen muuttaminen ei ollut mahdollista, sillä kuljetuksista huolehtii ulkopuolinen toimija. Jatkokehitysideana voidaan nähdä näytteiden kuljetusten porrastaminen tasaisemmiksi. Myös osastokiertojen ajankohdissa tulisi näytteiden saapumista rajoittaa. Viikoppäivistä maanantait ovat lajittelupisteessä kaikkein kiireisimpiä. Sidosryhmien tiedottamisella myös tätä näytemassaa voitaisiin tasapainottaa muille päville.

Opinnäytetyön tuloksien perusteella erittäin tärkeäksi jatkokehitysideaksi nousi sidosryhmien perehdyttäminen näytteenottoon ja näytteiden lähetykseen. Perehdytyksellä voitaisiin poistaa työpisteestä paljon turhaa selvitystyötä. Jos sidosryhmät toisivat näytteet suoraan laboratorioon tarkastettavaksi, voitaisiin ylimääräiseltä selvitystyöltä välttyä. Samalla näytteen laatu ja lähetetietojen paikkansapitävyys sekä yhteystiedot voitaisiin tarkastaa. Nykyisessä laboratoriotilassa tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, vaan työpistettä remontoitaessa esikäsittelyautomaattia varten, tulee miettiä esimerkiksi näyteluukun tekemistä näytteiden lajittelutilan seinään näytteiden tuomista varten. Lajittelupisteen remontin yhteydessä työpisteen layout tulee myös miettiä tarkkaan, jotta työpisteeseen saadaan tarpeeksi laskutilaa ja läpikulkuliikenne saadaan poistettua työtilasta.

Aikaisemmin sidosryhmien ottamien näytteiden mukana saapuneet läheteet eivät olleet määrämuotoisia vaan lähete saattoi olla esimerkiksi käsin kirjoitettu paperi tai tuloste Efficajärjestelmästä. Prosessin muokkauksessa pyritäänkin jatkossa läheteiden muuttamiseen määrämuotoisiksi, ja suunnitteilla on kaavake, jonka näytteiden tuojat täyttävät tuodessaan näytteitä laboratorioon.

Opinnäytetyö oli työläs prosessi suorittaa annetussa vuoden aikarajassa työn ohella. Kyselytutkimusten tulosten analysointi jäikin opinnäytetyössä melko pinnalliseksi ja toteavaksi. Jatkotutkimusaiheena kyselyn tuloksia voitaisiin analysoida tarkemmin tilastotieteen keinoin, ja kysely voitaisiin myös toteuttaa uudelleen prosessin muokkauksen ja työpisteen layoutin parantamisen jälkeen. Näin voitaisiin tutkia henkilökunnan mielipiteitä siitä, onko työpisteen layoutin muutoksilla ja prosessin muokkauksella ollut vaikutusta työpisteen työrauhaan, ja onko esimerkiksi sidosryhmien perehdytyksessä onnistuttu. Suunnitellun esikäsittelyautomaatin saapumisen jälkeen läpimenoaikoja olisi myös mielenkiintoista mitata uudelleen, ja verrata saatuja aikoja prosessin läpimenoaikoihin ennen automaatin saapumista.

Opinnäytetyön aihe nousi työelämän tarpeista, ja sen avulla saatuja tuloksia voidaan hyödyntää edelleen lajittelupisteen prosessin jatkomuokkauksessa ja esikäsittelyautomaatin valinnassa. Tavoitteena on, että laboratorion henkilökunta jatkaa lajitteluprosessin muokkausta Lean-filosofian jatkuvan kehittämisen ideologian mukaisesti myös tulevaisuudessa.

## LÄHTEET

Boyer, R. 2012. Biochemistry laboratory: modern theory and techniques. 2. painos. New Jersey: Pearson Education Inc.

Covill, L. 2015. The Lean lab: automation, workflow and efficiency. *Medical Laboratory Observer* 47 (2), 8–12.

de Winter, P. & Cahusac, P. 2014. Starting out in statistics. An introduction for students of human health, disease, and psychology. 1. painos. UK, West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

Fimlab Laboratoriot Oy. 2015. Kotisivut. Luettu 17.12.2015.  
[http://www.fimlab.fi/sivu.tmpl?sivu\\_id=1387](http://www.fimlab.fi/sivu.tmpl?sivu_id=1387)

Graban, M. & Padgett, S. 2008. Lean Laboratories: Competing with Methods From Toyota. *Laboratory Medicine* 39 (11), 645–648.

Graban, M. 2012. Lean hospitals. Improving quality, patient safety and employee engagement. 2. painos. Boca Raton: Taylor & Francis Group.

Halwachs-Baumann, G. 2010. Concepts for Lean Laboratory Organization. *Journal of Medical Biochemistry* 29 (4), 330–338.

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2014. Tutki ja kirjoita. 19. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Holm, P. Tuotantopäällikkö. 2016. Henkilökohtainen tiedonanto. Fimlab Laboratoriot Oy. 1.9.2016.

Jackson, T. J. (toim.) 2012. Standard work for lean healthcare. Lean tools for healthcare series. Boca Raton: Taylor & Francis Group, Rona Consulting Group & Productivity Press.

Jimmerson, C. 2010. Value stream mapping for healthcare made easy. New York: Taylor & Francis Group.

Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R-L. (toim.) 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteenlaitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja A:51/2007.

Joseph, T. 2006. Design a Lean laboratory layout. *Medical Laboratory Observer* 38 (2), 24–31.

Kananen, J. 2008. Kvantti: kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

- Kananen, J. 2011. Kvantti: kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kananen, J. 2014. Verkkotutkimus opinnäytetyönä. Laadullisen ja määrällisen verkkotutkimuksen opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 187. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. 3., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Karjalainen, L. 2010. Tilastotieteen perusteet. 1. painos. Ristiina: Pii-kirjat.
- Kuula, A. 2006. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Tampere: Vastapaino.
- Laamanen, K. & Tinnilä, M. 2009. Prosessijohtamisen käsitteet. Terms and concepts in business process management. 4. uudistettu painos. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.
- Lee, Q. & Snyder, B. 2006. The strategos guide to value stream and process mapping. Genesis of manufacturing strategy. Bellingham: Strategos Inc.
- Lehti, M. 2015. Miten Lean-menetelmien noudattaminen parantaa prosesseja laboratorioissa. Case Huslab-Lean onnistuneen organisaatiomuutoksen takana. Laboratorio & Lean -koulutus 8.-9.12.2015. Nordic Healthcare Forum (NHF) by Roche Diagnostics Oy. Helsinki.
- Liker, J.K. 2010. Toyotan tapaan. Helsinki: Readme.fi.
- Matikainen, A-M., Miettinen, M. & Wasström, K. 2010. Näytteenottajan käsikirja. Helsinki: Edita Prima Oy,
- Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 1. painos. Helsinki: International Methelp.
- Minitab Inc. 2016. Creating a Value Stream Map. Luettu 4.9.2016. <http://support.minitab.com/en-us/quality-companion/3/getting-started/creating-a-value-stream-map/>
- Modig, N. & Åhlström, P. 2013. Tätä on lean. Ratkaisu Tehokkuussparadoksiin. 1. painos. Halmstad: Rheologica Publishing.
- Mäkelä, T-K., Coull, D. & Sallinen, J. 2012. Lean avuksi preanalytiikan tehostamisessa. KliinLab –lehti 29 (3), 52-54.
- Mäkijärvi, M. 2013. Lean-menetelmä suomalaisessa terveydenhuollossa –kokemuksia ja haasteita HUS:ssa. Tampereen yliopisto. Tampereen teknillinen yliopisto. Sosiaali- ja terveystieteiden MBA-tutkielma.
- Nicolaou, V. & Borgsdorf, A. 2007. Integrating Lean Thinking into Laboratory Planning and Design. Clinical Leadership & Management Review 21 (1).

- Nummenmaa, L. 2009. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. 1. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Persoon, T., Zaleski, S. & Frerichs, J. 2006. Improving Preanalytic Processes Using the Principles of Lean Production (Toyota Production System). *American Journal of Clinical Pathology* 125 (1), 16–25.
- Pirinen, H. 2014. Esimies muutoksen johtajana. Helsinki: Talentum Media Oy.
- Pöri, H. Toimitusjohtaja, valmentaja. 2015a. Johdatus Lean-filosofiaan. Laboratorio & Lean -koulutus 8.-9.12.2015. Nordic Healthcare Forum (NHF) by Roche Diagnostics Oy. Helsinki.
- Pöri, H. Toimitusjohtaja, valmentaja. 2015b. Lean-johtaminen ja kulttuuri. Laboratorio & Lean -koulutus 8.-9.12.2015. Nordic Healthcare Forum (NHF) by Roche Diagnostics Oy. Helsinki.
- Rother, M. 2011. Toyota Kata. Ihmisten johtamista kohti parantamista, mukautumista ja parempia tuloksia. Helsinki: Readme.fi.
- Sarajärvi, A., Mattila, L-R. & Rekola, L. 2011. Näyttöön perustuva toiminta. Avain hoitotyön kehittämiseen. 1. painos. Helsinki: WSOYpro Oy.
- Stanković, A. 2008. Developing a lean consciousness for the clinical laboratory. *Journal of Medical Biochemistry* 27 (3), 354-359.
- Tapola, H. 2004. Tutkimuspyyntö ja potilaan valmistautuminen tutkimuksiin ja toimenpiteisiin. Teoksessa Penttilä, Ilkka (toim.): *Kliiniset Laboratoriotutkimukset*. 1. painos. Helsinki: WSOY.
- Tapping, D., Kozlowski, S., Archbold, L. & Sperl, T. 2009. Value stream management for lean healthcare. Four steps to planning, mapping, implementing and controlling improvements in all types of healthcare environment. Chelsea, USA: MCS Media Inc.
- Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. 3. korjattu painos. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.
- Torkkola, S. 2015. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Media Oy.
- Tuokko, S., Rautajoki, A. & Lehto, L. 2009. *Kliiniset laboratorionäytteet –opas näytteiden ottoon varten*. 1.-2. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2011. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Tuominen, K. 2010. Lean. Tehoa ja laatua hukan vähentämiseen. 1.painos. Helsinki: Readme.fi.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki. Luettu 10.1.2016.  
[http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

- Valli, R. 2015. Johdatus tilastolliseen tutkimukseen. Jyväskylä: PS kustannus.
- Vassilios, N. & Borgsdorf, A. 2007. Integrating Lean thinking into laboratory planning and design. *Clinical Leadership & Management Review* 21 (1).
- Vehkalahti, K. 2014. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Finn Lectura Ab.
- Villa, D. 2010. Automation, Lean, Six Sigma: Synergies for Improving Laboratory Efficiency. *Journal of Medical Biochemistry* 29 (4), 339–348.
- Vilka H. 2006. Tutki ja havainnoi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Vilka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 4. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Väisänen, J. 2013. VSM (Value Stream Mapping) – Arvovirtakuvaus. Qualita Know-how Karjalainen Oy. Julkaistu 3.6.2013. Luettu 10.4.2016. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/vsm-value-stream-mapping-arvovirtakuvaus/>.
- Yerian, L., Seestadt, J., Gomez, E. & Kandice, K. 2012. A Collaborative Approach to Lean Laboratory Workstation Design Reduces Wasted Technologist Travel. *American Journal of Clinical Pathology* 138 (2), 273–280.

## LIITTEET

### Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen sisäänto- ja poissulkukriteerit

SISÄÄNOTTOKRITEERIT:	POISSULKUKRITEERIT:
Tutkimus on julkaistu vuosien 2005–2016 aikana.	Tutkimus on julkaistu ennen vuotta 2005.
Tutkimuksen julkaisukieli on suomi tai englanti.	Julkaisukieli on jokin muu kuin suomi tai englanti.
Kyseessä on tieteellinen artikkeli.	Artikkeli ei ole tieteellinen.
Julkaisu käsittelee Lean-filosofian käyttöä laboratoriossa.	Julkaisu käsittelee Lean-filosofiaa yleisesti, eikä laboratorion näkökulmasta.
Kokoteksti on saatavilla maksutta.	Julkaisun laboratorio ei ole kliininen.
Kyseessä on väitöskirja, pro gradu –tutkimus tai lisensiaatintutkimus, mukaan otetaan sekä tutkimusartikkelit että teoriapohjaiset artikkelit.	Kyseessä on AMK-tasoinen opinnäytetyö.
Tutkimus saa vähintään 70 % laadunarviointipisteistä.	Termiä Lean käsitellään eri merkityksessä tai kontekstissa, kuten lääketieteen näkökulmasta laihutena.
Julkaisu käsittelee kliinisen kemian laboratoriota tai päivystyslaboratoriota.	Julkaisu käsittelee liian spesifisesti jotain muuta kliinisen laboratoriotieteen alaa, kuten patologiaa tai mikrobiologiaa.

## Liite 2. Kirjallisuuskatsauksen artikkelien näytön asteen arvioinnin kriteerit

NÄYTÖN ASTE	KUVAUS
<b>A. Vahva tutkimusnäyttö</b>	Meta-analyysi, systemaattinen tai systemoitu katsaus.
<b>B. Kohtalainen tutkimusnäyttö</b>	Systemoitu katsaus, yksi satunnaistettu hoitokoe tai useita hyviä kvasikokeellisia tutkimuksia, joiden tulokset ovat samansuuntaiset.
<b>C. Niukka tutkimusnäyttö</b>	<p>Yksi hyvä kvasikokeellinen tutkimus.</p> <p>Useita muita kvasikokeellisia tutkimuksia, joiden tulokset samansuuntaiset.</p> <p>Useita kvantitatiivisesti kuvailevia tai korrelatiivisia tutkimuksia, joiden tulokset ovat samansuuntaiset.</p> <p>Useita hyviä kvalitatiivisia tutkimuksia, joiden tulokset ovat samansuuntaisia.</p>
<b>D. Heikko tutkimusnäyttö</b>	Yksittäiset hyvät muut tutkimukset, konsensuslausumat ja asiantuntija-arviot.

(Sarajärvi ym. 2011,14; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 35)

## Liite 3. Kirjallisuuskatsauksen tulokset

1(3)

	Julkaisun tekijä(t), julkaisun nimi, julkaisu-vuosi, tutkimuk-sen taso, julkai-sumaa	Tarkoitus/ tavoite	Metodologia	Keskeisimmät tulokset	Näytön vahvuus ja laadun arviointi JBI-kriteereillä
1	Mäkijärvi, M.  Lean – menetelmä suomalaisessa terveydenhuollossa – kokemuksia ja haasteita HUS:ssa  2013  MBA-tutkielma  Suomi	Tarkastella Lean-menetelmän soveltuvuutta suomalaisen terveydenhuollon kehittämiseen sekä arvioida Lean-menetelmän nykytila HUS:ssa.	Kirjallisuuskatsaus Lean-menetelmän perusteista ja historiasta sekä Lean-sovelluksista terveydenhuoltoon  HUS-case-esimerkit  Henkilöstökysely (n=102) HUS:n projektiin osallistuneille ja sähköpostikysely johtajille (n=20)	Alustavat tulokset HUS:n kehittämishankkeista erinomaisia.  Tuotannossa havaittiin 15–35 % kasvua ilman merkittävää lisäresursointia. Selvien kustannussäästöjen on raportoitu nousevan yli 2 M€:n.  Hankkeiden onnistumisen ehtoina työyhteisön sisäinen Lean-valmentaja, sitoutunut johto ja motivoituneet työntekijät.	B  7/9
2	Halwachs-Baumann, G.  Concepts for Lean Laboratory Organization  2010  Tutkimusartikkeli  Itävalta	Kuvata kuinka Lean-filosofian soveltaminen laboratoriossa vaikuttaa organisaation kykyyn tuottaa palveluita pienemmillä kustannuksilla ja suuremmalla tehokkuudella.	Asiantuntijan konsensuslausuma  Katsausartikkeli  Case-esimerkki, Lean-filosofia Steyrin keskussairaalan laboratoriossa	Automaatio, laboratorion automaattiset tietojärjestelmät, 5S-menetelmä ja toimintojen uudelleen organisointi mahdollistavat ja parantavat laboratorion suorituskykyä.  Lean-filosofiassa ei ole kyse työntekijöiden määrän vähentämisestä vaan työn kehittämistä olemassa olevilla resursseilla, jotta työntekijät voivat työskennellä ilman häiriötekijöitä, sopivalla tahdilla ja ilman stressiä.	C  7/7
3	Mäkelä, T-K., Coull, D. & Sallinen, J.  Lean avuksi preanalytiikan tehostamisessa  2012  Tutkimusartikkeli  Suomi	Kuvata preanalytiikan näkökulmasta viittä yksittäistä Lean-filosofian mukaisista hukkaa: ylituotantoa, turhaa prosessointia, turhia siirtymisiä ja kuljetuksia, odottelua sekä virheitä.	Asiantuntijan konsensuslausuma	Preanalyttisessä vaiheessa tulee huomioida jatkuvan virran ylläpitäminen ja käytettävissä olevan kapasiteetin hyödyntäminen työmäärän mukaan. Laboratorion tilat tulee suunnitella niin että vältetään turhita askeleilta ja tilat ovat rauhallisia ja turvallisia. Selkeät ja visuaaliset ohjeet auttavat työskentelyssä. Kokonaisprosessin hallintaan voidaan käyttää IT-ratkaisuja.  Lean-filosofiasta pitäisi tulla koko työyhteisön yhteinen ajattelu- ja toimintatapa.  Ennen preanalyttisen vaiheen automatisointia tulee prosessia yksinkertaistaa. Joskus automatisointi saattaa jopa monimutkaistaa käytössä olevaa prosessia.	D  5/7

(jatkuu)

	Julkaisun tekijä(t), julkaisun nimi, julkaisuvuosi, tutkimuksen taso, julkaisumaa	Tarkoitus/ tavoite	Metodologia	Keskeisimmät tulokset	Näytön vahvuus ja laadun arviointi JBI-kriteereillä
4	Stanković, A.  Developing a Lean Consciousness for the Clinical Laboratory  2008  Tutkimusartikkeli  Yhdysvallat	Kuvata Lean-filosofian ja Six Sigma –työkalun käyttöä toiminnan virtaviivaistamisessa ja tuottavuuden parantamisessa.	Asiantuntijan konsensuslausuma  Katsausartikkeli	Prosessien kuvauksella, arvovirta-kaaviolla, 5S-menetelmällä, Kaizen Blitz-ajattelutavalla ja Six Sigma –työkalulla voidaan maksimoida prosessien virtausta, poistaa hukkaa ja tunnistaa vaihtelua, joka voi hidastaa laadukkaiden palveluiden tuottamista.  Menetelmien avulla voidaan saavuttaa tehokkuustavoitteet, vähentää kustannuksia ja varmistaa asiakkaiden tyytyväisyys.	D  7/7
5	Nicolaou, V. & Borgsdorf, A.  Integrating Lean thinking Into Laboratory Planning and Design  2007  Tutkimusartikkeli  Yhdysvallat	Kuvata eri käsitteitä, jotka koskevat Lean-filosofian aiheuttamaa muutosta laboratorioiden tilojen suunnittelussa.	Asiantuntijan konsensuslausuma  Katsausartikkeli	Prosessien kehittämisessä Lean-filosofian menetelmistä voidaan käyttää prosessikarttoja, arvovirta-kaavioita ja spagetikkaavioita.  Menestyvässä Lean-filosofiaa hyödyntävässä laboratoriossa tilat ovat joustavia ja muuttuvia tarpeen mukaan. Avoin laboratoriotila, muuntuvat työtasot ja laitteiden ja työkalujen sijoittelu samaan usein U-kirjaimen muotoiseen työtilaan lisäävät tehokkuutta.	D  6/7
6	Villa, D.  Automation, Lean, Six Sigma: Synergies for improving laboratory efficiency  2010  Tutkimusartikkeli  Italia	Kuvata eräitä Lean-filosofian pääkonsepteja ja näiden menetelmien soveltamista laboratorioon ennen kuin käyttöön otetaan automaatiojärjestelmiä.	Asiantuntijan konsensuslausuma  Katsausartikkeli	Lean-filosofian ja Six Sigma-työkalun avulla voidaan tutkia onko automaatio todella tarpeellista laboratoriossa. Ennen erilaisten automaatiojärjestelmien hankkimista kannattaa prosessi kartoittaa esimerkiksi arvovirtakaavion muodossa hukan löytämiseksi.  Lean-filosofian menetelmiä prosessin parantamiseen ovat muun muassa työpisteen organisointi 5S-menetelmällä, siirtyminen pienempiin sarjakokoihin (single piece flow) ja töiden standardoiminen noudattamaan aina samaa kaavaa. Laboratorion pohjasuunnittelulla, työsolujen suunnittelulla ja eri hukkamuotojen tunnistamisella voidaan prosessia muokata. Tärkeintä on tavoitteiden asettaminen ja saavutusten mittaaminen.	D  6/7

	Julkaisun tekijä(t), julkaisun nimi, julkaisu-vuosi, tutkimuk-sen taso, julkai-sumaa	Tarkoitus/ tavoite	Metodologia	Keskeisimmät tulokset	Näytön vahvuus ja laadun arviointi JBI-kriteereillä
7	<p>Persoon, T., Zaleski, S. &amp; Frerichs, J.</p> <p>Improving Preanalytic Processes Using the Principles of Lean Production (Toyota Production System)</p> <p>2006</p> <p>Tutkimusartikkeli</p> <p>Yhdysvallat</p>	<p>Kuvata kuinka Iowan yliopistollisen sairaalan kliinisen kemian laboratoriossa vähennettiin näyt-teiden läpimenoai-kaa ilman auto-maation tai mui-den resurssien lisäämistä. Muu-tokset kohdistuivat näytteiden preana-lyyttisen vaiheen kehittämiseen Lean-filosofialla.</p>	<p>Tapaustutkimus</p> <p>Kvantitatiivinen</p> <p>Näytteiden läpimenoaikojen mittaaminen, havainnointi</p> <p>Prosessikartoitus</p> <p>Interventio, prosessin kehittäminen Lean-filosofialla</p> <p>Lopputilanteen mittaaminen</p>	<p>Preanalyyttistä vaihetta muokattiin Lean-filosofian mukaisesti vähentämällä prosessin vaiheita ja poistamalla sarjakäsittely näytteiden käsittelystä, sentrifugoinnista ja sentrifugoitujen näytteiden erottelusta.</p> <p>Preanalyyttisen vaiheen prosessointiaika lyheni 29 minuutista 19 minuuttiin ja laboratorio saavutti tavoitteen vastata 80 % kemian tutkimuksista alle tunnis-sa. Toimintaa seurattiin 11 perät-täisen kuukauden ajan.</p>	<p>C</p> <p>7/9</p>

## Liite 4. Lean-koulutuksen materiaali

1(4)

**LABORATORION NÄYTEIDEN LAJITTELU-  
PISTEEN KEHITTÄMINEN LEAN-  
FILOSOFIALLA**

**Fimlab**  
LABORATORIOT OY

Tutustuminen  
Lean-filosofiaan

Minna Hjerppe  
30.3.2016



**OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA  
TAVOITE**

**Fimlab**  
LABORATORIOT OY

- **TARKOITUS:**
  - Kehittää Fimlab Laboratoriot Oy:n Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion lajittelupisteen toimintaa ja innostaa työntekijöitä Lean-filosofian mukaiseen ajattelutapaan
  - Kuvata Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion näytteiden lajittelupisteen prosessi arvovirtakaaviona sekä lyhentää näytteiden läpimenoaikaa kuvatussa prosessissa Lean-filosofian menetelmiä käyttäen
  - Kartoittaa lajittelupisteessä tarvittava henkilöstöresurssi

**TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA  
TAVOITE**

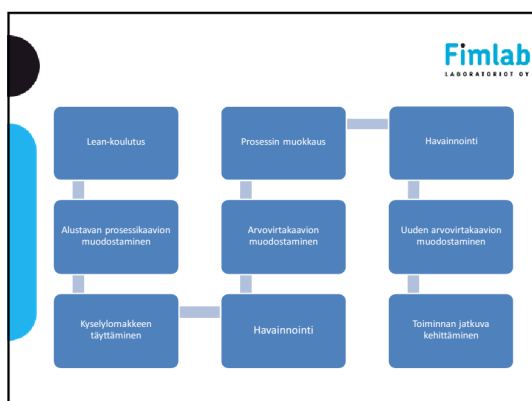
**Fimlab**  
LABORATORIOT OY

- **TUTKIMUSKYSYMYKSET:**
  1. Mikä on Kanta-Hämeen keskussairaalassa määritettävien näytteiden läpimenoaika lajittelupisteessä?
  2. Miten näytteen toimitustapa laboratorioon vaikuttaa läpimenoaikaan?
  3. Millaisia ongelma- tai solmukohtia prosessista löytyy?

**TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA  
TAVOITE**

**Fimlab**  
LABORATORIOT OY

- **TAVOITE:**
  - Tehostaa Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion lajittelupisteen toimintaa poistamalla prosessin turhia vaiheita, ja tällä tavoin parantaa prosessin kokonaiskustannustehokkuutta Fimlab Laboratoriot Oy:n näkökulmasta



**MITÄ ON LEAN?**

**Fimlab**  
LABORATORIOT OY

- **LEAN-FILOSOFIA:**
  - Alun perin lähtöisin Toyotan tuotantotavasta → Toyota Production System (TPS)
  - Yksi maailman levinneimmistä johtamisfilosofioista
  - Koko yritystä koskeva strateginen ajattelutapa, jonka pääajatuksena on prosessien ja koko yhteisön toiminnan muuttaminen jatkuvasti virtaavaksi
  - Tavoitteena on systemaattinen jatkuva toiminnan kehittäminen ja hukkan eli arvoa tuottamattomien turhien vaiheiden poistaminen
  - Kaizen, jatkuva parantaminen

(jatkuu)

**Fimlab**  
LABORATORIOI OY

- **LEAN ON KOKO YRITYSTÄ KOSKEVA FILOSOFIA/AJATTELUTAPA**
  - Ei ole kyse työntekijöiden määrän vähentämisestä vaan työn kehittamisestä olemassa olevilla resursseilla, jotta työntekijät voivat työskennellä ilman häiriötekijöitä, sopivalla tahdilla ja ilman stressiä (Hallwache-Baumann 2010, 332)
- **LEAN KULTTUURI ON AVOINTA JA LUOTTAVAISTA**
  - Ongelmien löytymistä pidetään hyvänä uutisena, sillä silloin on jotain mitä kehittää ja parantaa (Liker 2010, 180-182; Pöri 2015)

**RESURSSITEHOKKUUS VS VIRTAASTEHOKKUUS** **Fimlab**  
LABORATORIOI OY

- Esimerkki Kaarinasta ja Eevasta
  - kirjasta Modig, N. & Ahlström, P. 2013. Tätä on Lean - Ratkaisu tehokkuusparadoksiin
- Kaarinan tapauksessa virtaustehokkuus on
  - (arvoa tuottava aika/kokonaisajalla) → 2 tuntia/1008 tuntia = 0,2 %
- Eevan tapauksessa virtaustehokkuus on
  - (arvoa tuottava aika/kokonaisajalla) → 80 min/120 min = 67 %
- Eeva saa diagnoosin 500 kertaa nopeammin kuin Kaarina!

**LEANIN ERI TASOT** **Fimlab**  
LABORATORIOI OY

- **ARVOT:** ihmisten kunnioittaminen ja pyrkiminen jatkuvaan parantamiseen
- **PERIAATTEET:** jatkuva virtaus ja laatu
- **MENETELMÄT:** vakiointi, visualisointi, 5S, arvovirtakaaviot, "one piece flow"...
- **TYÖKALUT JA TOIMINNOT:** visualisointitaulu, Kanban-kortti...

(Stanković 2008, Pöri 2015)

**HUKAN ERI MUOTOJA** **Fimlab**  
LABORATORIOI OY

- **YLITUOTANTO:** otetaan liikaa verkkoita, ylimiehyys, liian tehokkaat laitteet, liikaa latekapasiteettia
- **ODOTUS:** odotetaan toisen työpanosta ennen kuin itse päästään jatkamaan, laiterkot
- **KULJETUS:** tavaroiden tai ihmisten turha siirtäminen, näyttöiden kuljetustapa ei toimi
- **YLI-TEKEMINEN:** tehdään enemmän kuin asiakkaat vaativat/tarvitsevat, tehdään "varmuuden vuoksi"
- **VARASTOT:** liian suuri/turha varastointi, varastot kulkemisen tiellä, tavarat vanhenevat
- **LIIKE:** joudutaan kurottelemaan tai kävelemään turhaan
- **KORJAUKSET:** työssä tehdään virheitä ja niitä joudutaan korjaamaan, puutteita näyttöiden tai vastausten laadussa

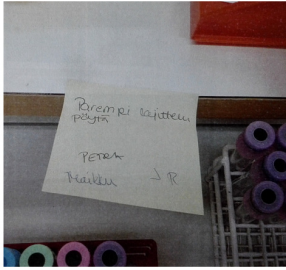
(Stanković 2008, Pöri 2015)

**MENETELMIÄ LABORATORIOSSA** **Fimlab**  
LABORATORIOI OY

- **5S**
  - **SORTTAUS**= poistetaan työpisteestä ne välineet, jota ei jokapäiväisessä työskentelyssä tarvita ja poistetaan työvaiheeseen kuulumattomat työt (hukka ja lisäarvoa tuottamaton vaihe ja tavara poistetaan) → **PUNALAPUTUS**
  - **SJOUTTELU**= välineistö merkitään ja niille etsitään paras sijoituspaikka, merkitsemällä välineelle paikka varmistetaan sen löytyminen aina samasta kohtaa
  - **SIIVOUS**= kaikki välineistö puhdistetaan ja huolletaan
  - **STANDARDOINTI**= sovitaan pelisäännöistä ja luodaan suunnitelma jatkuvasta parantamisesta
  - **SITOUTUMINEN**= ylläpidetään jatkuvaa parantamista

(Stanković 2008)

**PUNALAPUTUS** **Fimlab**  
LABORATORIOI OY



(Lehti 2015)

**VISUALISOINTI** **Fimlab**  
LABORATORIOT OY



(Lehti 2015)

**ENNEN** **Fimlab**  
LABORATORIOT OY



(Lehti 2015)

**JÄLKEEN** **Fimlab**  
LABORATORIOT OY



(Lehti 2015)

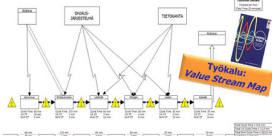
**TYÖTASON LISÄÄMINEN** **Fimlab**  
LABORATORIOT OY



(Lehti 2015)

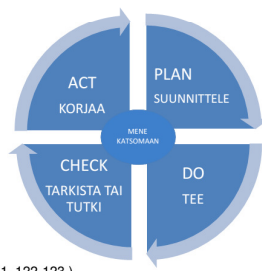
**MENETELMIÄ LABORATORIOSSA** **Fimlab**  
LABORATORIOT OY

- VSM eli arvovirtakuvaus
  - Tehdään yhdessä työpisteessä työskentelevän tiimin kanssa
  - Auttaa tunnistamaan hukkan eri muotoja
  - Kuvaa prosessin informaation kulkua ja tähän käytettyä aikaa aika-akselille kuvattuna
  - Tunnistetaan kehityskohteita
  - Ensinnä nykytilasta ja uudelleen toiminnan muuttamisen jälkeen → voidaan mitata kehityksen onnistuneisuutta

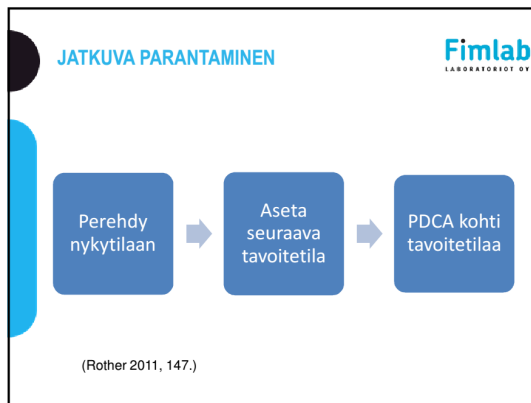


(Six Sigma, Arvovirtakuvaus (VSM))

**DEMINGIN KEHÄ, PDCA-SYKLI** **Fimlab**  
LABORATORIOT OY



(Rother 2011, 122-123.)



### ESIMERKKITUTKIMUS

PERSOON, ZALESKI & FRERICHS 2006:  
IMPROVING PREANALYTIC PROCESSES USING THE PRINCIPLES OF LEAN PRODUCTION (TOYOTA PRODUCTION SYSTEM)

Table 21 Principal Duties for Each Workstation	
Position	Principal Duties
Accessioner (1 to 3 workstations)	Unpack incoming samples; check for completeness of information; accession tests into LIS; affix labels to serum and EDTA containers
Serum circulator	Unload pneumatic tube carriers; distribute morning workload to accession workstations; deliver accessioned samples to next workstation; deliver centrifuged samples by next workstation; restock supplies as accession information is received
Centrifuge operator	Load and unload centrifuges (2) imperia aliquots as needed
Exception handler	Resolve problems with morning workload log; lack of information; inappropriate samples; measure and about 24-hour urine specimens; back up accessioners during busy periods
Customer service	Answer incoming telephone calls; accession requests for "walk-in" tests

→ Preanalyttistä vaihetta muokattiin Lean-filosofian mukaisesti vähentämällä prosessin vaiheita ja poistamalla sarjakäsitelly näytteiden käsittelystä, sentrifugoinnista ja sentrifugoitujen näytteiden erottelusta

- Sentrifugoidessa eroteltavat näytteet eroteltiin suoraan korkinpoistoon menevistä
- Sentrifuugi käynnistettiin joka 5 minuutti huolimatta näytteiden määrästä
- Yksi ihmisen työpisteessä hoitaa kaikki epäselvät asiat ja vastaa esitettyjen puhekuhlin
- Erottelija vie näytteet eteeripäin työpisteisiin
- Uusia ideoita prosessin parantamiseksi otettiin jatkuvasti vastaan ja niitä testattiin

→ Preanalyttisen vaiheen prosessointiaika lyheni 29 minuutista 19 minuuttiin ja laboratorio saavutti tavoitteen vastata alle tunnissa 80 % kemian tutkimuksista

- ### PROSESSIKAAVION MUODOSTAMINEN
- Mitä eri vaiheita lajitteluprosessissa on/mikä on ydinprosessi
  - Keskitytään Kanta-Hämeen keskussairaalaassa määritettäviin näytteisiin (postitus jää ulkopuolelle)
  - Jätetään lajittelupisteen seinälle → ongelma kohtien "punalaputus"

### Fimlab

*"Why not make the work easier and more interesting so that people do not have to sweat? The Toyota style is not to create results by working hard. It is a system that says there is no limit to people's creativity. People don't go to Toyota to 'work' they go there to 'think'"*  
– Taiichi Ohno, co-creator of the Toyota Production System

- ### KIIITOS!
- Lähteet
- Arvoitakuvas (VSM). Six Sigma. Luettu 29.2.2016. <http://www.sixsigma.fi/fi/leary/leinen/arvoitakuvas-vm/>
  - Halwachs-Baumann, G. 2010. Concepts for Lean Laboratory Organization. Journal of Medical Biochemistry 29 (4), 330-338.
  - Lehti, M. Projektipäällikkö, Lean-asiantuntija. Lean omistuneen muutoksen takana. Laboratorio & Lean -koulutus 8.-9.12.2015. Nordic Healthcare Forum (NHFF) by Roche Diagnostics Oy, Helsinki.
  - Likier, J.K. 2010. Toyotan tapaan. Helsinki: Readme.fi.
  - Modig, N. & Åkesson, P. 2013. Tätä on lean. Ratkaisuja Tehokkuusparadoksiin. Ensimmäinen painos. Halmstad: Rheologica Publishing.
  - Persoon, T., Zaleski, S. & Frerichs, J. 2006. Improving Preanalytic Processes Using the Principles of Lean Production (Toyota Production System). American Journal of Clinical Pathology 125 (1), 16-25.
  - Pöri, H. Toimintajohtaja, valmentaja. 2015. Johdatus Lean-filosofiaan. Laboratorio & Lean -koulutus 8.-9.12.2015. Nordic Healthcare Forum (NHFF) by Roche Diagnostics Oy, Helsinki.
  - Rother, M. 2011. Toyota Kata. Ihmisten johtamista kohji parantamista, mukautumista ja parempia tuloksia. Helsinki: Readme.fi.
  - Starková, A. 2008. Developing a Lean Consciousness for the Clinical Laboratory. Journal of Medical Biochemistry (27), 354-359.

## Liite 5. Suostumus-lomake

## SUOSTUMUS

Laboratorion näytteiden lajittelupisteen kehittäminen Lean-filosofialla.

Olen saanut sekä kirjallista että suullista tietoa opinnäytetyöstä, jonka tarkoituksena on kehittää Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion näytteiden lajittelupisteen toimintaa Lean-filosofialla. Olen saanut mahdollisuuden esittää kysymyksiä opinnäytetyöstä sen tekijälle, ja minulla on ollut riittävästi aikaa harkita osallistumistani tutkimukseen.

Ymmärrän että osallistuminen tutkimukseen on vapaaehtoista, ja minulla on oikeus kieltäytyä siitä milloin tahansa syytä ilmoittamatta. Antamani tiedot käsitellään luottamuksellisesti.

Paikka ja aika \_\_\_\_\_ . . . . .

Suostun osallistumaan opinnäytetyöhön :

\_\_\_\_\_ Tutkimukseen osallistuvan allekirjoitus  
 \_\_\_\_\_ Nimenselvennys

Suostumuksen vastaanottaja:

\_\_\_\_\_ Tutkimuksen tekijän allekirjoitus  
 \_\_\_\_\_ Nimenselvennys

Jos Teille tulee vielä jotain kysyttävää opinnäytetyöstä ja sen toteutuksesta, vastaan mielelläni!

Minna Hjerppe, YAMK-opiskelija  
 TAMK  
 minna.hjerppe@health.tamk.fi  
 Puh. 040 5729583

Ohjaava opettaja:  
 Raija Kokko, TtT  
 TAMK  
 raija.kokko@tamk.fi  
 Puh. 050 311 9640

## Liite 6. Kyselylomake

1(8)



## Hyvä Fimlab Laboratoriot Oy:n työntekijä!

Tervetuloa vastaamaan Kanta-Hämeen keskussairaalan laboratorion lajittelupisteen kehittämiseen liittyvään kyselyyn.

Kysely on osa opinnäytetyötä, jonka tavoitteena on tehostaa lajittelupisteen toimintaa. Kyselytutkimuksen tarkoituksena on koota tietoa lajittelupisteen toiminnasta. Vastauksenne käsitellään luottamuksellisesti. Saaduista tuloksista teitä ei voida tunnistaa vastaajaksi. Pohtikaa vastauksianne oman työnne kannalta. Vastaamiseen kuluu aikaa noin 15 minuuttia. Vastatkaa kyselyyn valitsemalla oikea vastausvaihtoehto tai kirjoittamalla vastaus siihen varattuun tilaan.

Vastauksenne on arvokas ja auttaa kehittämään lajittelupisteen toimintaa!

Ystävällisin terveisin,

Minna Hjerppe, YAMK-opiskelija  
TAMK  
minna.hjerppe@health.tamk.fi  
Puh.040 5729583

*Ohjaava opettaja:*  
Raija Kokko, TtT  
TAMK  
raija.kokko@tamk.fi  
Puh. 050 311 9640

Seuraava

(jatkuu)

## Taustatiedot:

### 1. Ikä:

\*

- 1. Alle 25 vuotta
- 2. 25-34 vuotta
- 3. 35-44 vuotta
- 4. 45-54 vuotta
- 5. 55-64 vuotta
- 6. Yli 65 vuotta

### 2. Ylin nykyiseen työtehtävään liittyvä koulutus:

\*

- 1. Laboratoriohoitaja
- 2. Bioanalyttikko
- 3. Erikoislaboratoriohoitaja
- 4. Kemisti (FM)
- 5. Jokin muu, mikä:

### 3. Työkokemus nykyisessä työtehtävässä:

\*

- 1. Alle 1 vuosi
- 2. 1-5 vuotta
- 3. 6-10 vuotta
- 4. 11-20 vuotta
- 5. Yli 20 vuotta

### 4. Kuinka usein työskentelet lajittelupisteessä:

\*

- 1. Joka päivä
- 2. Viikoittain
- 3. Kuukausittain
- 4. Harvemmin kuin kerran kuussa
- 5. En koskaan

[Edellinen](#)[Seuraava](#)

3(8)

## Seuraavat kysymykset liittyvät työpisteessä käytettäviin tietoteknologisiin järjestelmiin.

5. Käyttämämme tietoteknologia nopeuttaa työtämme.

(Tietoteknologialla tarkoitetaan esimerkiksi Tamlabia, Efficaa, Labonia ja WebFimlabia.)

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

6. Tietoteknologiset järjestelmämme ovat helppokäyttöisiä.

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

7. Voin luottaa tietoteknologisten järjestelmien toimivuuteen.

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

8. Jos käyttämissänne tietoteknologisissa järjestelmissä on ongelmia, kerro jokin konkreettinen esimerkki tai esimerkkejä:

9. Kuinka usein kuvaamasi ongelma esiintyy:

\*

- 1. Useita kertoja päivässä
- 2. Päivittäin
- 3. Viikoittain
- 4. Kuukausittain
- 5. En ole havainnut ongelmia (en vastannut edelliseen kysymykseen)

Edellinen

Seuraava

## Seuraavat kysymykset liittyvät henkilöstöön.

10. Henkilöstön määrä työpisteessä on useimmiten riittävä.

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

11. Työpisteessä työskentelevä henkilökunta on saanut tarkoituksenmukaisen perehdytyksen.

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

12. Jos henkilökunnan määrässä tai osaamisessa on ongelmia, kerro jokin konkreettinen esimerkki tai esimerkkejä:

13. Kuinka usein kuvaamasi ongelma esiintyy:

\*

- 1. Useita kertoja päivässä
- 2. Päivittäin
- 3. Viikoittain
- 4. Kuukausittain
- 5. En ole havainnut ongelmia (en vastannut edelliseen kysymykseen)

Edellinen

Seuraava

## Seuraavat kysymykset liittyvät työpisteen välineistöön.

14. Työpisteen välineistö on ajantasaista. (Välineistöä ovat esimerkiksi sentrifuugit, tietokoneet, pipetit jne.)

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

15. Käytössä oleva välineistö toimii luotettavasti.

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

16. Käyttämämme välineistö on aina saatavilla, eikä niiden käyttöä tarvitse odottaa.

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

17. Jos työpisteen välineistössä on ongelmia, kerro jokin konkreettinen esimerkki tai esimerkkejä:

18. Kuinka usein kuvaamasi ongelma esiintyy:

\*

- 1. Useita kertoja päivässä
- 2. Päivittäin
- 3. Viikoittain
- 4. Kuukausittain
- 5. En ole havainnut ongelmia (en vastannut edelliseen kysymykseen)



Edellinen

Seuraava

## Seuraavat kysymykset liittyvät työpisteen toimivuuteen ja ergonomiaan.

19. Työpisteen työympäristö mahdollistaa työskentelyn keskittyneesti.

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

20. Työpisteen ergonomia on hyvä. (Esimerkiksi työpisteen pöydät ovat oikealla korkeudella.)

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

21. Työpiste on suunniteltu ja sijoitettu tarkoituksenmukaiseksi työtehtävään nähden. (Esimerkiksi työvälineet ovat helposti saatavilla ja työskennellessä ei tarvitse tehdä turhia siirtymiä.)

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

22. Jos työtilojen toimivuudessa ja ergonomiassa on ongelmia, kerro jokin konkreettinen esimerkki tai esimerkkejä:

23. Kuinka usein kuvaamasi ongelma esiintyy:

\*

- 1. Useita kertoja päivässä
- 2. Päivittäin
- 3. Viikoittain
- 4. Kuukausittain
- 5. En ole havainnut ongelmia (en vastannut edelliseen kysymykseen)

Edellinen

Seuraava

## Seuraavat kysymykset liittyvät sidosryhmiin ja niiden kanssa tehtävään yhteistyöhön.

24. Muidenkin kuin laboratorion työntekijöiden ottamat näytteet ovat laadukkaita. (Näitä ovat esimerkiksi sairaalan osastojen, kotisairaanhoidon ja hoitokotien ottamat näytteet.)

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

25. Laboratorion sidosryhmiä on perehdytetty riittävästi näytteenottoon. (Sidosryhmiä ovat muun muassa sairaalan osastot, kotisairaanhoido ja hoitokodit.)

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

26. Jos sidosryhmien kanssa on ongelmia, kerro jokin konkreettinen esimerkki tai esimerkkejä:

27. Kuinka usein kuvaamasi ongelma esiintyy:

\*

- 1. Useita kertoja päivässä
- 2. Päivittäin
- 3. Viikoittain
- 4. Kuukausittain
- 5. En ole havainnut ongelmia (en vastannut edelliseen kysymykseen)

[Edellinen](#)[Seuraava](#)

## Muuta:

28. Työpisteen ohjeet ovat tarkoituksenmukaisia.

\*

- 1. Täysin eri mieltä
- 2. Jokseenkin eri mieltä
- 3. Jokseenkin samaa mieltä
- 4. Täysin samaa mieltä

29. Kuvaa vapaamuotoisesti lajittelupisteen ongelmakohtia, joihin haluaisit muutosta.

\*

Edellinen

Seuraava

Kiitos vastauksistasi!

# Fimlab

Edellinen

Lähetä vastaukset

## Liite 7. Ohje havainnointilomakkeiden täyttämiseen

### **Täyttöohje havainnointilomakkeille**

#### **Laboratorioprosessin vaihe:**

Eri vaiheita on pyritty kuvaamaan omalla lomakkeellaan. Merkitse lomakkeeseen päivämäärä kun alat täyttää sitä.

#### **Saapumiskellonaika:**

Merkitse mahdollisuuksien mukaan minuutin tarkkuudella kellonaika kun koppa, putkipostikapseli tai poliklinikan näytekärri tms. on saapunut työpisteeseen tai esimerkiksi sentrifuugi käynnistetään.

#### **Aloituskellonaika:**

Merkitse kellonaika kun aloitat kyseisen työvaiheen esim. kopan purkamisen. Kirjaa aloitusaika mahdollisuuksien mukaan minuutin tarkkuudella.

#### **Lopetuskellonaika:**

Kun olet saanut kyseisen työvaiheen näytteet käsiteltyä ja näytteet siirtyvät prosessin seuraavaan vaiheeseen, merkitse kellonaika talteen minuutin tarkkuudella. Poliklinikakärryn ulko-puolisten ottamille näytteille on kuitenkin oma lomakkeensa samoin kuin putkipostissa tuleville tarroitettaville näytteille. Helpottaaksesi ajan mittausta voit laittaa esim. tarroitettavat näytteet omaan kuppiinsa tai telineeseensä odottamaan tarroja, ja kirjoittaa kupin kylkeen aloituskellonajan.

#### **Selvitettävät näytteet:**

Merkitse tähän jos näytteissä on jotain selvitettävää, esim. näyte on otettu väärään putkeen, putki on vajaa tms.

#### **Muuta huomioitavaa:**

Täytä tarvittaessa, jos prosessissa tapahtuu jotain poikkeavaa tai jokin asia vaikuttaa näytteen läpikulkuun. Jos tulet toisesta työpisteestä auttamaan lajittelupisteeseen, merkitse varsinainen työpisteesi tähän kohtaan.

## Liite 8. Havainnointilomakkeet

1(4)

Lajittelupisteen kehittäminen, opinnäytetyö  
 Laboratorioprosessin vaihe: NÄYTEKOPPIEN PURKAMINEN  
 Päivämäärä:

Kopan saapumiskellonaika: (minuutin tarkkuudella esim. 15.44)	Kopan purkamisen aloituskellonaika: (minuutin tarkkuus)	Kopan käsittelyyn osallistuvien henkilöiden määrä:	Kopan nimi:	Näytteiden määrä: (putket ja purkit)	Koneelle tehtävien pyyntöjen/tarroitettavien näytteiden määrä ja pyytävä yksikkö:	Selvitettävien näytteiden määrä, pyytävä yksikkö ja syy selvitykseen:	Kellonaika kun kopan kaikki näytteet on käsitelty: (minuutin tarkkuus)	Muuta huomioitavaa:

Lajittelupisteen kehittäminen, opinnäytetyö  
 Laboratorioprosessin vaihe: POLIKLINIKAN NÄYTEKÄRRY  
 Päivämäärä:

Kärryn saapumisaika: (minuutin tarkkuus)	Kärryn purkamisen aloituskellonaika: (minuutin tarkkuus)	Näytteiden käsittelyyn osallistuvien henkilöiden määrä:	Näytteiden määrä:	Kellonaika kun näytteenotossa otetut näytteet on käsitelty: (minuutin tarkkuus)	Muuta huomioitavaa:

(jatkuu)





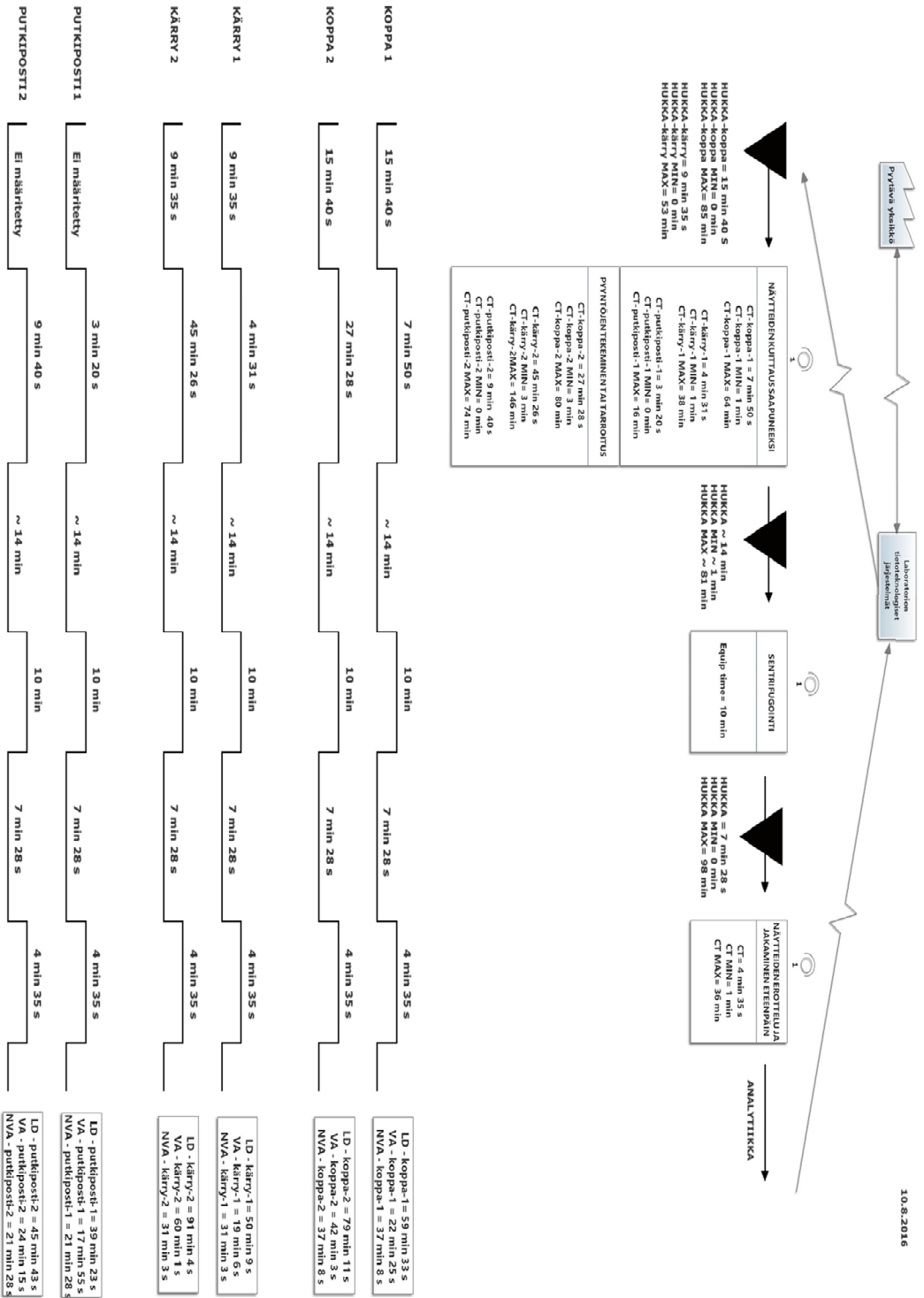


## Liite 9. Suljettujen kysymysten keskilukuja

Kysymys	Medi- aani	Kes- kiarvo	Keskiha- jonta
<b>Tietoteknologiset järjestelmät</b>			
5. Käyttämämme tietoteknologia nopeuttaa työtämme.	2	2,04	0,76
6. Tietoteknologiset järjestelmämme ovat helppokäyttöisiä.	2	1,78	0,58
7. Voin luottaa tietoteknologisten järjestelmiemme toimivuuteen.	2	2,19	0,56
<b>Henkilöstö</b>			
10. Henkilöstön määrä työpisteessä on useimmiten riittävä.	3	2,56	0,64
11. Työpisteessä työskentelevä henkilökunta on saanut tarkoituksenmu- kaisen perehdytyksen.	2	2,44	0,70
<b>Työpisteen välineistö</b>			
14. Työpisteen välineistö on ajantasaista.	2	2,44	0,70
15. Käytössä oleva välineistö toimii luotettavasti.	3	2,67	0,62
16. Käyttämämme välineistö on aina saatavilla, eikä niiden käyttöä tarvitse odottaa.	2	2,41	0,89
<b>Työpisteen toimivuus ja ergonomia</b>			
19. Työpisteen työympäristö mahdollistaa työskentelyn keskittyneesti.	1	1,33	0,55
20. Työpisteen ergonomia on hyvä.	2	2,04	0,85
21. Työpiste on suunniteltu ja sijoitettu tarkoituksenmukaiseksi työteh- tävään nähden.	2	2,00	0,73
<b>Yhteistyö sidosryhmien kanssa</b>			
24. Muidenkin kuin laboratorion työntekijöiden ottamat näytteet ovat laadukkaita.	2	2,11	0,70
25. Laboratorion sidosryhmiä on perehdytetty riittävästi näytteenottoon.	2	1,85	0,60
<b>Muuta</b>			
28. Työpisteen ohjeet ovat tarkoituksenmukaisia.	3	2,52	0,70



Liite 11. Arvovirtakaavio ensimmäisen havainnoinnin perusteella



Liite 12. Arvovirtakaavio toisen havainnoinnin perusteella

