

Opinnäytetyö (YAMK)  
Terveys ja hyvinvointi  
Kliininen asiantuntijuus  
2018

Heidi Isokääntä

# NÄYTEHALLINNAN PROSESSIT JA LEAN-AJATTELU

– Tutkimusryhmän näytechallinnan kehittäminen

Heidi Isokääntä

# NÄYTEHALLINNAN PROSESSIT JA LEAN-AJATTELU

## - Tutkimusryhmän näyتهallinnan kehittäminen

Kehittämisprojektin tavoitteena oli tukea luotettavan ja laadukkaan mikrobisto-tutkimuksen tekoa organisoidulla näyتهallinnalla. Tarkoituksena oli laatia ehdotus toimintamallista näyتهallinnan kehittämiseksi ja pilotoida se näyتهiden esikäsittelyn osalta. Projektiin liittyi kaksiosainen tutkimus, jolla vertailtiin henkilökunnan mielipiteitä näyتهhallinnan toimivuudesta ja ongelmakohdista, sekä näyتهiden läpimenoaikoja prosessissa ennen uuden toimintamallin käyttöönottoa sekä sen pilotoinnin jälkeen. Työssä kehitettiin näyتهhallinnan prosesseja Lean-filosofian menetelmiä käyttäen prosessin virtaustehokkuuden parantamiseksi Turun yliopiston mikrobiologian laboratoriossa.

Projekti toteutui tutkimuksellisenä kehittämistoimintana. Tutkimus oli luonteeltaan kvantitatiivinen, ja sen aineistonkeruumenetelmiä olivat kyselytutkimus ja systemaattinen strukturoitu havainnointi. Henkilökunnan mielipiteitä selvitettiin ennen (n=10) ja jälkeen (n=8) prosessin muokkausta. Tutkimusnäyتهiden läpimenoaikoja havainnoitiin preanalyttisen vaiheen osalta ennen prosessin muokkausta (n=14) ja muokkauksen jälkeen (n=16). Tutkimusaineiston analysointiin käytettiin Excel-ohjelmaa ja strukturoitujen kysymysten ja läpimenoaikojen osalta tilastollisia menetelmiä. Avointen kysymysten vastaukset luokiteltiin aineistolähtöisesti ja kvantifioitiin. Tutkimuksen alkukartoituksen tulosten ja aiemman tiedon perusteella muodostettiin uusi toimintamalli. Kyselytutkimuksen ja havainnointien tulosten perusteella prosessissa oli muutamia pullonkauloja, jotka hidastivat prosessia. Suurimmat ongelmakohdat prosessissa kohdistuivat tuplakirjanpitoon ja näyتهiden työlääseen identifiointiprosessiin.

Prosessin kokonaistehokkuus parani läpimenoaikojen lyhennyttyä 38 % prosessin muokkauksen jälkeen. Kehittämisen jatkoa ajatellen, opinnäytetyöllä tuotettu tieto prosessin ongelmakohdista voidaan nähdä arvokkaana. Henkilökunnan mielestä uusi toimintamalli oli onnistunut, mutta toiminnan kehittämisen koettiin olevan vielä kesken. Prosessin kehitystä jatketaan tulevaisuudessa Lean-filosofian jatkuvan kehittämisen ideologian mukaisesti. Tulevien kehitystoimien tulisi kohdistua erityisesti sähköisen näyتهhallintajärjestelmän valintaan ja sen implementointiin, etenkin kun näytemäärä kasvaa koko ajan.

## ASIASANAT:

Näyتهhallinta, näyتهhallinnan prosessit, näyتهhallinnan protokollat, näyتهhallinnan kehittäminen, näyتهen esikäsittely, näyتهen pitkäaikaissäilytys, näyتهhallintajärjestelmät, Lean-filosofia, läpimenoaikojen lyhentäminen

MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Clinical expertise

Autum 2018 | 75 pages

Heidi Isokääntä

# DEVELOPMENT OF SAMPLE MANAGEMENT WITH LEAN PHILOSOPHY

- Sample management process in a research group

This project got the idea from working life problems in laboratory work at the microbiology laboratory of University of Turku. There was a growing demand for organized sample management system in microbiome-research group. The aim of this project was to support the high-quality research work of microbiota with an organized sample management. The purposes of this project were to draw up a new procedure for sample management and pilot the procedure regarding a preanalytical phase of samples in Turku university microbiology laboratory.

The project included a 2-phased study. A purpose of the pre-phase was to investigate problems and sample lead times in the process before the intervention of new procedure. Purposes of the post-phase were to evaluate the functionality of the new procedure and investigate sample lead times after the intervention. The aim of the study was to improve efficiency and fluency of the sample management process using Lean Philosophy. The study of the project was quantitative, and the thesis applied the method of research-based development. The data were collected through two questionnaires (n=10 and n=8) for employees and two systematic structured observations of sample lead times (n=16 and n=18). The data were analysed using Excel-software.

Employees thought that the old system was difficult and slow to use and that there was a need for a sample management software. They wanted to get rid of double book-keeping on papers and to start identifying samples with stickers with running numbers that can be printed beforehand. After modifying the process, given grades were a little better on average. They felt that sample management with new procedures is more clear, fluent, safer and reliable. In observations, the process lead times shortened from 417 seconds to 256 seconds per sample on average, so the sample lead time was 38% shorter than before.

As a conclusion of this study the efficiency of the process improved as the lead times became shorter. Development has been successful although there are still several proposals of improvements to implement. The documented data about the problems in the process can be seen valuable as the development continues. In future, when the sample volume will increase, the sample management software should be chosen and implemented.

KEYWORDS:

Sample management, Lean philosophy, cycle time mapping, research laboratory, development of sample storage

# SISÄLTÖ

<b>SANASTO</b>	<b>7</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>8</b>
<b>2 KEHITTÄMISPROJEKTI</b>	<b>9</b>
2.1 Kehittämisprojektin tausta ja tarve	9
2.2 Projektin tavoite ja tarkoitus	10
2.3 Toimintaympäristö ja projektiorganisaatio	11
2.4 Projektin toteutus ja eteneminen	12
<b>3 NÄYTEHALLINNAN PROSESSIT</b>	<b>13</b>
3.1 Näyتهallinta	13
3.2 Näyتهallinnan sähköiset järjestelmät	14
3.3 Näyتهallinnan ongelmakohdat	15
3.4 Mikrobiologiset näytteet ja niiden säilytys	16
3.5 Näyتهallinnan prosessien selvittäminen	17
3.6 Yhteiset toimintatavat	19
<b>4 LEAN</b>	<b>20</b>
4.1 Lean prosessien nopeuttajana	20
4.2 Virtauksen viholliset	21
4.3 Visualisointi	21
4.4 Jatkuva parantaminen	22
4.5 Lean laboratoriossa	22
4.6 Lean yliopistossa	24
<b>5 TUTKIMUKSELLINEN OSUUS</b>	<b>26</b>
5.1 Tutkimuksellisen osuuden tavoitteet, tarkoitus ja tutkimusongelmat	26
5.2 Aineiston keruu	26
5.2.1 Havainnointi tutkimusmenetelmänä	27
5.2.2 Havainnoinnin toteutus	28
5.2.3 Kysely tutkimusmenetelmänä	29
5.2.4 Kyselyn toteutus	30
5.3 Aineiston analysointi	30

<b>6 TULOKSET</b>	<b>32</b>
6.1 Kyselyn tulokset alkukartoituksessa	32
6.1.1 Näytehallinnan toimivuus alkukartoituksessa	32
6.1.2 Näytehallinnan ongelmat alkukartoituksessa	33
6.1.3 Avoimet kysymykset alkukartoituksessa	34
6.2 Näytehallintaan kuluva aika alkukartoituksessa	36
6.3 Kyselyn tulokset jälkikartoituksessa	38
6.3.1 Näytehallinnan toimivuus jälkikartoituksessa	38
6.3.2 Näytehallinnan ongelmat jälkikartoituksessa	40
6.3.3 Avoimet kysymykset jälkikartoituksessa	41
6.4 Näytehallintaan kuluva aika jälkikartoituksessa	43
<b>7 TOIMINTAMALLI NÄYTEHALLINNAN KEHITTÄMISEKSI</b>	<b>47</b>
<b>8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA</b>	<b>50</b>
8.1 Tulosten tarkastelu	50
8.2 Luotettavuus ja eettisyys	51
8.3 Kehittämisen jatkaminen ja jatkotutkimusaiheet	54
<b>9 KEHITTÄMISPROJEKTIN ARVIOINTI</b>	<b>55</b>
9.1 Projektin tavoitteen ja tarkoituksen toteutuminen	56
9.2 Itsearviointi projektipäällikkyiden kehittymisestä	56
<b>LÄHTEET</b>	<b>58</b>

## **LIITTEET**

- Liite 1. Kyselylomake
- Liite 2. Saatekirjeet ja tutkimustiedote
- Liite 3. Havainnointilomake.
- Liite 4. Jatkokehityssuunnitelma.
- Liite 5. Ohje näytepakastimen sulamisen varalle.
- Liite 6. Pakastinkartta.
- Liite 7. Oman toimijuuden arviointi hankeprosessissa.

## KUVAT

Kuva 1. Ajankäytön jakauma alkukartoituksessa.	38
Kuva 2. Ajankäytön jakauma jälkikartoituksessa.	45

## KUVIOT

Kuvio 1. Kehittämistutkimuksen malli mukailleen Kananen (2012, 45).	9
Kuvio 2. Kehittämisprojektin eteneminen.	12
Kuvio 3. Demingin kehä mukailleen Rother (2011, 122-123).	22
Kuvio 4. Mieli-pidejakauma ongelmaväitteistä ennen muutoksia (n= 10).	33
Kuvio 5. Keskiarvojen muutos näytehallinnan toimivuudesta.	40
Kuvio 6. Mieli-pidejakauma ongelmaväittämistä muutosten jälkeen (n= 7).	41
Kuvio 7. Muutokset näytteenkäsittelyn ajankäytössä prosessin eri osissa.	45
Kuvio 8. Ajankäytön hajonnan muutokset prosessin eri osissa.	46

## TAULUKOT

Taulukko 1. Sähköiset näytehallintajärjestelmät.	15
Taulukko 2. Mieli-piteet näytehallinnasta keskilukuina alkukartoituksessa.	32
Taulukko 3. Mieli-piteet väittämistä keskilukuina alkukartoituksessa.	34
Taulukko 4. Tärkeinä pidetyt asiat näytehallinnassa.	34
Taulukko 5. Aikaisemmat kokemukset näytehallinnasta.	35
Taulukko 6. Koetut ongelmakohdat.	36
Taulukko 7. Kehittämisideat.	36
Taulukko 8. Näytehallintaan kulunut aika (s) alkukartoituksessa.	37
Taulukko 9. Prosessiin kuluneen ajan (s) keskiluvut alkukartoituksessa.	37
Taulukko 10. Näytehallinnan toimivuus uusilla toimintatavoilla.	39
Taulukko 11. Näytehallinnan ongelmat keskilukuina jälkikartoituksessa.	41
Taulukko 12. Näytehallinnan kehittyminen.	42
Taulukko 13. Työntekijöiden mainitsemat parannukset.	42
Taulukko 14. Mieli-piteet parannuksista ja parannusehdotuksista.	43
Taulukko 15. Näytehallintaan kulunut aika (s) jälkikartoituksessa.	43
Taulukko 16. Prosessiin kuluneen ajan (s) keskiluvut jälkikartoituksessa.	44
Taulukko 17. Uusi toimintamalli.	48
Taulukko 18. Toimintamallin tarkennukset ja hankintaehdotukset.	49

# SANASTO

Arvo	Arvoa syntyy, kun virtausyksikölle eli laboratoriossa näytteelle tapahtuu jotakin, ja se etenee ja jalostuu prosessissa. Samalla periaatteella jos virtausyksikkö ei etene tai jalostu, toiminta on arvotonta. (Liker 2010, 27–28; Modig & Åhlström 2013, 23–24.)
CT (Cycle time)	Aika, joka kuluu prosessin yksittäisen vaiheen suorittamiseen alusta loppuun saakka (Tapping, Kozlowski, Archbold & Sperl 2009, 291; Jackson 2012, 52).
Genchi genbutchu	Lean-filosofian periaate, jonka mukaan ongelman ymmärtää parhaiten menemällä itse paikan päälle katsomaan (Liker 2010, 223).
Kaizen	Yksi Lean-filosofian perusarvo, joka kuvaa jatkuvaa parantamista (Tapping ym. 2009, 294).
LD (Lead time)	Prosessin kokonaisläpimenoaika, joka tarkoittaa aikaa asiakkaan tekemästä tilauksesta tuotteen tai palvelun toimittamiseen asiakkaalle (Liker 2010, 281; Jackson 2012, 52).
Lean	Toyotan tuotantojärjestelmään pohjautuva johtamisfilosofia, jossa toiminnasta tai prosesseista poistetaan hukkaa sekä pyritään toiminnan oikea-aikaisuuteen ja jatkuvaan parantamiseen (Liker 2010, 15).
Muda (Hukka)	Kaikki toiminnot, jotka lisäävät kustannuksia, mutta eivät tuo lisäarvoa prosessille (Liker 2010, 114; Tuominen 2010, 7).
Mura	Työn epätasaisuus, joka voi johtua hukasta tai ylikuormituksesta (Liker 2010, 114).
Muri	Ihmisten tai laitteiden ylikuormitus, joka ihmisten tapauksessa voi johtaa laatu- ja turvallisuusongelmiin, ja laitteiden kuormittuessa katkoksiin ja vikoihin (Liker 2010, 114).
PDCA (Demingin kehä)	Kehämäisesti jatkuva nelivaiheinen prosessi (plan, do, check, act = suunnittele, tee, tarkasta, toimi), joka toimii jatkuvan parantamisen kulmakivenä (Liker 2010, 23).
Preanalytiikka	Laboratorioprosessin vaiheet ennen varsinaista näytteiden analysointia (Tapola 2004, 20–31).
5S-menetelmä	Lean-filosofian menetelmä työympäristön organisointiin. Menetelmä käsittää viisi vaihetta (sorttaus, sijoittelu, siivous, standardointi ja sisukkuus) hukan poistamiseen. (Liker 2010, 150; Graban 2012, 89.)

# 1 JOHDANTO

Tutkimuslaboratoriot tarvitsevat uudistettuja toimintatapoja näyتهallintaan tehdäkseen laadukasta ja arvoa tuottavaa tutkimusta. Toimiva näyتهallinta palvelee sekä kohdeorganisaatiota että yhteistyökumppaneita. Jatkuva kiire ja tulospaine ovat vaikeuttaneet toimivan näyتهallinnan kehittämistä, mikä aiheuttaa oravanpyörän, jossa työskentely muuttuu koko ajan tehottomammaksi, kun toiminta on huonosti organisoitua.

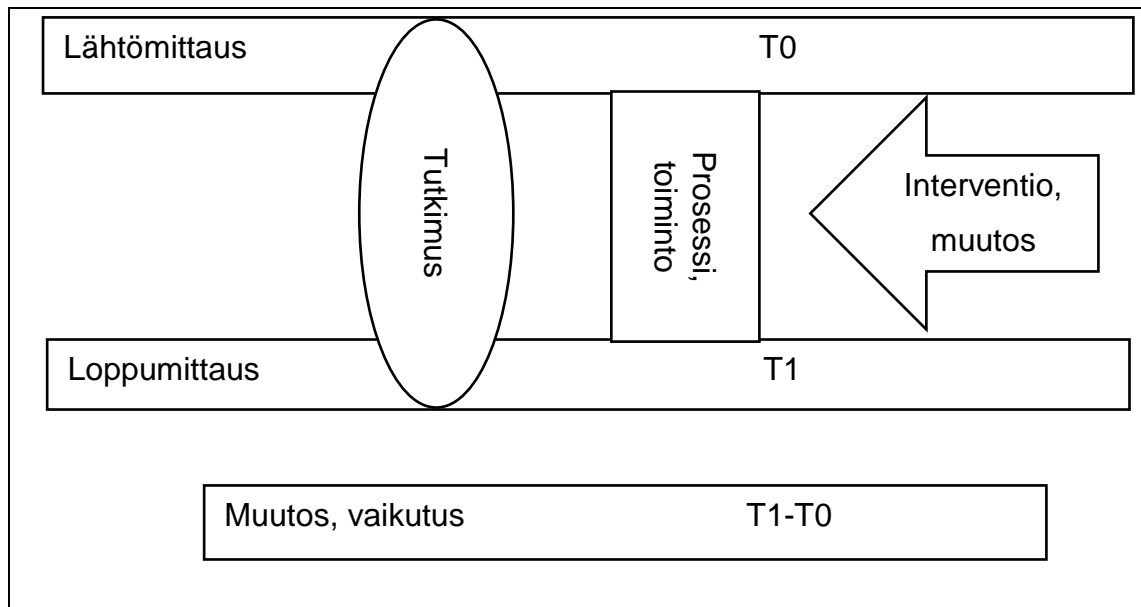
Tämä opinnäytetyö on tutkimuksellinen kehittämisprojekti, jossa kehitettiin tutkimusryhmän näyتهallinnan prosesseja Lean-filosofiaa soveltaen. Opinnäytetyö on työelämälähtöinen ja sen avulla tutkittiin tutkimusryhmän näyتهallintaprosessia, laboratoriossa käsiteltävien näyتهiden läpimenoaikoja preanalyyttisen vaiheen osalta, sekä näyتهallinnan ongelmakohtia. Preanalyyttisen vaiheen toimivuus on koko laboratoriosprosessin luotettavuuden lähtökohta. Aikaisemmissa tutkimuksissa on käynyt ilmi, että laboratoriosprosessin aikana sattuneet virheet tapahtuvat useimmiten juuri preanalyyttisessä vaiheessa (Sharma 2009; Waheed ym. 2013). Prosessien sujuvoittamisessa hyödynnettiin Lean-filosofiaan kuuluvia menetelmiä. Projektin tavoitteena oli tukea luotettavan ja laadukkaan mikrobisto-tutkimuksen tekoa organisoidulla näyتهallinnalla. Tarkoituksena oli laatia ehdotus toimintamallista näyتهallinnan kehittämiseksi ja pilotoida se näyتهiden preanalyyttisten vaiheiden osalta.

Opinnäytetyössä esitellään aluksi kehittämisprojektin lähtökohdat ja näyتهallintaan ja Lean-filosofiaan liittyvä teoriatausta. Tämän jälkeen kerrotaan työn taustalla olevat menetelmälliset lähtökohdat, työn käytännön toteuttamisen vaiheet sekä lopuksi saadut tulokset ja pohdinnat.



## 2 KEHITTÄMISPROJEKTI

Kehittämistyö opinnäytetyönä on yhteydessä aina käytäntöön. Se, miten kehittämistyöstä saadaan tutkimusta, liittyy tutkimuksellisuuteen, johon kuuluu dokumentointi, tieteelliset menetelmät ja uuden tiedon tuottaminen. Tutkimuksellinen ote kuuluu aina opinnäytetyöhön. Kehittämistutkimus (Kuvio 1) saa alkunsa muutostarpeesta, jossa muutoksen tavoitteen suunta on aina parempaan. Kehittämistutkimuksessa tuloksena syntyy tuotos, joka tehdään organisaatiossa toiminnan parantamiseksi. Työelämän kehittämiskohteita voivat olla prosessit, toiminnot, palvelut ja asiantilat, joihin voidaan vaikuttaa. (Kananen 2012, 19–21.)



Kuvio 1. Kehittämistutkimuksen malli mukailten Kananen (2012, 45).

### 2.1 Kehittämisprojektin tausta ja tarve

Turun yliopiston mikrobisto-tutkimusryhmän tutkimusnäytteiden säilytykseen tarvittiin järjestystä. Näytteiden säilytysprotokolla ja näyterekisteri tulisi organisoida mahdollisimman yhtenäiseksi eheäksi kokonaisuudeksi. Näyتهallinnan organisoiminen parantaa näytteiden säilyvyyttä, minimoi riskin näytteiden tuhoutumisesta, vähentää kuluja, tehostaa työajankäyttöä, helpottaa näytteiden löytämistä ja siten parantaa tutkimuksen laatua ja luotettavuutta. (Nieminen & Ylipaasto 2017.) Näyتهallinnan prosessien merkitys korostuu

erityisesti toiminnan siirtyessä uudisrakennukseen (Medisiina D) ja yhteiskäyttötiloihin. Tulevaisuudessa näytteet haluttaisiin osaksi biopankkia, joten ennen sitä näytehallinnan on oltava kunnossa.

Tutkimusryhmä kerää mikrobiologisia tutkimusnäytteitä usean eri yhteistyötahon kanssa ja ryhmältä puuttuu toimiva näytehallintajärjestelmä. Tutkimusryhmä tutkii suolisto-mikrobistoa ja valtaosa näytteistä on ulostenäytteitä, mutta mukana on myös suolisto-biopsioita. Näytteitä on kerätty vuodesta 2013 lähtien ja niitä on kertynyt noin 10 000 kappaletta. Tutkimusryhmän näytehallinnassa on monia ongelmakohtia, niistä esimerkkinä muun muassa näytepakastimien sotkuisuus ja paljon aikaa vievä näytteen identifiointivaihe. Näytelaatikoiden paikoille ei ole olemassa karttaa pakastimissa. Näytehallinnalle ei ole selkeää järjestelmää eikä toiminta ole riittävän organisoitua.

Tutkimusryhmälle tulevat näytteet on käsitelty useiden vuosien ajan samalla protokollalla. Näytteiden kulku prosessi alkaa, kun näyte on vastaanotettu laboratorioon tutkimusaikataulujen mukaisesti, yleensä iltapäivisin. Tämän jälkeen näytteille on käyty tulostamassa yksilöllisten tutkimuskoodien mukaiset identifiointitarrat. Pakastusputkiin liimataan tarrat, minkä jälkeen näyte jaetaan pakastusputkiin laminaarikaapissa. Näytteet kirjataan tutkimuskohtaisiin Excel-taulukoihin ja paperisiin taulukoihin. Taulukoihin kirjataan tutkimuskoodi, aikapiste, näytteenottopäivä, näytteen pakastuspäivä, pakastuslaatikon numero, näyteputkien paikat laatikossa ja eristysputkeen punnittu näytemäärä sekä mahdolliset lisätiedot. Näytteet eli 2 ml:n pakastusputket laitetaan pakastuslaatikoihin syväjää-pakastimeen  $-80^{\circ}\text{C}$  asteeseen.

## 2.2 Projektin tavoite ja tarkoitus

Kehittämiprojektin tavoitteena oli tukea luotettavan ja laadukkaan mikrobistotutkimuksen tekoa organisoidulla näytehallinnalla. Tarkoituksena oli laatia ehdotus toimintamallista näytehallinnan kehittämiseksi ja pilotoida se näytteiden esikäsittelyn osalta. Projektin tulokset luovat edellytykset toimivalle näytehallinnalle.

### 2.3 Toimintaympäristö ja projektiorganisaatio

Kehittämisprojekti toteutettiin Turun yliopiston biolääketieteen laitoksella mikrobistotutkimusryhmässä. Biolääketieteen laitoksen henkilökunnasta n. 40 henkilöä työskenteli Turun Mikron-talon 3. kerroksessa ennen medisiina D:hen muuttoa. Samassa kerroksessa toimi TYKS laboratoriotuimialueen kliinisen mikrobiologian ja immunologian laboratorio. Tilat oli jaettu toimintojen mukaan eri laboratoriohuoneiksi. Ulostenäytteiden esikäsittely tapahtui bakteerilaboratoriossa, ns. likaisella puolella. Tutkimusryhmän oma pakastin oli bakteerilaboratorion käytävällä ja yhteiskäyttöinen pakastin kauempana toisella käytävällä. Tutkimusnäytteitä tuotiin ja haettiin laboratorioon päivittäin.

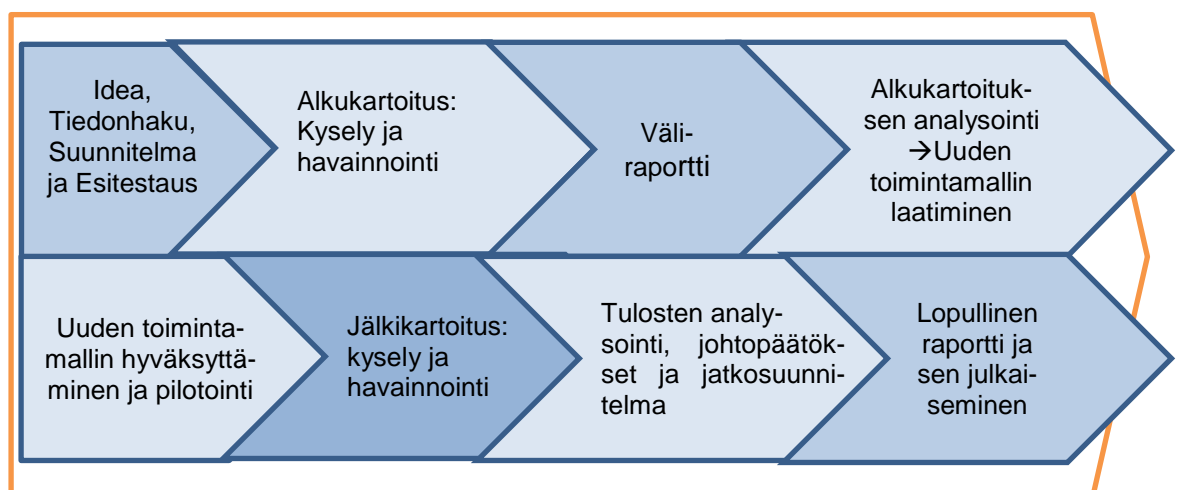
Projektin ohjausryhmä koostui tutkimusryhmän tutkijoista ja senioritutkijoista, jotka vastasivat projektin ohjaamisesta ja seurannasta asiantuntijaroolissa ylemmältä taholta (Silverberg 2005). Ohjausryhmään kuului tutoropettaja, tutkimusryhmän professori, dosentti, tohtori ja mentori. Projektiryhmän jäsenet ovat myös tutkimusryhmän henkilökuntaa ja he auttoivat ja tukivat projektin edistymistä käytännössä. Projektiryhmään kuului projektipäällikkö (YAMK-opiskelija), tutkija-mentori, tutkija, tohtori ja 3 laboranttia. Projektipäällikön ja ohjausryhmän kesken pidettiin kolme kokousta, joissa hyväksyttiin suunnitelma, pidettiin väliraportti ja esitettiin lopullinen työ.

Projektiorganisaation toimintaa ohjasivat Turun yliopiston strategian pääteemat, joita ovat vaikuttava tutkija, vastuullinen kouluttaja, yhteiskunnan hyvinvoinnin ja talouden vauhdittaja sekä hyvinvoiva yhteisö. Eettisyys, kriittisyys, luovuus, avoimuus ja yhteisöllisyys ovat yliopiston yhteisiä arvoja, jolle strategia perustuu. Yliopiston toiminta-ajatukseksi on kansainvälisesti kilpailukykyinen tiedeyliopisto, jonka toiminta perustuu korkeatasoiseen ja monialaiseen tutkimukseen. Organisaatiossa edistetään sivistystä ja vapaata tiedettä sekä annetaan siihen perustuvaa ylintä opetusta. Yliopistossa toimitaan tiiviissä yhteistyössä suomalaisen yhteiskunnan kanssa ja osallistutaan aktiivisesti alueen kehittämiseen. (Turun yliopisto 2016.)

## 2.4 Projektin toteutus ja eteneminen

Projektin eteneminen on kuvattu Kuviossa 2. Kehittämiprojektin aihe ja idea hahmottuivat tammi- ja helmikuun 2017 aikana. Suunnitteluvaihe käynnistyi tiedonhaulla maaliskuussa 2017. Kirjallisuuskatsausta, projektisuunnitelmaa ja tutkimussuunnitelmaa aloitettiin tekemään huhtikuussa ja niiden tekoa jatkettiin alkusyksyn 2017 ajan. Aineistonkeruumenetelmäksi valittiin kysely ja havainnointi. Projektisuunnitelman hyväksymisen jälkeen joulukuussa 2017 kysely- ja havainnointilomakkeiden toimivuus testattiin. Kun lomakkeet oli todettu toimiviksi, kartoitettiin näytehallinnan lähtötilanne ja ongelmakohtat sekä havainnoitiin näytehallintaan kuluva aika.

Kehittämiprojektin väliraportointi toteutettiin ohjausryhmän kokouksessa siinä vaiheessa, kun alkukartoituksessa tehdyn kyselyn ja havainnoinnin tulokset oli analysoitu keväällä 2018. Havaintojen ja kyselyn tulosten sekä olemassa olevan teorian perusteella laadittiin ehdotus toimintamalliksi näytehallinnan kehittämiseksi. Toimintamallia työstettiin projektiryhmässä. Ryhmässä pohdittiin myös, tarvitaanko toimintamallin kehittämisessä uusia laitteita tai järjestelmiä. Toimintamalliin perehdyttäminen ja kahden kuukauden pilotointi aloitettiin, kun uuden toimintamallin ehdotus hyväksyttiin tutkimusryhmässä. Toimintamallin toimivuutta arvioitiin jälkikartoituksella eli kyselyn ja havainnoinnin toisella osalla toukokuun 2018 aikana. Alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen, havainnointitoteutettiin vain esikäsittelyn osalta, koska pakastetut näytteet menevät analysoitavaksi aikajärjestyksessä vanhimmasta uusimpaan ja opinnäytetyölle varatun ajan puitteissa ei päästy käsittelemään uusimpia uuden toimintamallin mukaisesti käsiteltyjä näytteitä. Toisin sanoen koko prosessia ei pystytty havainnoimaan. Kirjoitustyötä tehtiin koko opinnäyteprosessin ajan. Tuloksista raportoitiin syksyllä 2018.



Kuvio 2. Kehittämiprojektin eteneminen.

## 3 NÄYTEHALLINNAN PROSESSIT

### 3.1 Näytehallinta

Näytehallinnalla tarkoitetaan tässä projektissa näytteiden säilytysprotokollan ja kirjausjärjestelmän kokonaisuutta. Näytehallinta on osa sekä preanalyyttistä vaihetta, jolloin näytteitä säilytetään lyhyen aikaa ennen analyysiä, että postanalyyttistä vaihetta, jolloin säilytys on pitkäaikaista. (Tuokko ym. 2009.) Tutkimusnäytteiden kohdalla toimitaan usein niin, että näytteet laitetaan suoraan pitkäaikaissäilytykseen ja näytteet analysoidaan myöhemmin suurena sarjana. Toimivalla näytehallinnalla yhtenäistetään näytteiden ja näytteisiin liittyvän tiedon käsittelyä ja ylläpitoa. Lisäksi sillä pyritään nopeuttamaan tarvittavan tiedon ja näytteiden löytämistä, takaamaan näytteiden säilyttäminen asianmukaisissa olosuhteissa sekä turvaamaan näytteiden laatu ja koskemattomuus. (Nieminen & Ylipaasto 2017.)

Näytehallinnan prosessien voidaan ajatella alkavan siitä, kun saadaan tieto näytteen saapumisesta. Tutkimuskäyntien aikataulut tulee olla laboratorion tiedossa, jos näytteiden hakuun ei ole lähettipalvelua. Näytteen vastaanotossa näyte kuitataan saapuneeksi, kirjataan sisään järjestelmään ja syötetään mahdolliset lisätiedot. Näyteputkien identifiointi tehdään näytetarroilla. Näyte jaetaan yleensä useampaan varaputkeen mahdollisia muita tutkimuksia varten. Näyteputkien määrät ja paikat kirjataan järjestelmään. Pitkäaikaissäilytettävät varaputket pakastetaan syväjäähän. (THL 2014.) Näytehallinnan prosesseihin kuuluu siis muun muassa näytteen vastaanotto, näyteputkien identifiointi, näytteen tietojen kirjaaminen järjestelmään, näytteen esikäsittely ja näytteen säilöminen. (Nieminen & Ylipaasto 2017.)

Näytehallinnan tärkeyttä analyysien luotettavuuden osalta ei voi liikaa korostaa. Tutkimustulokset voivat kärsiä, jos näytteet vahingoittuvat yhdessäkin prosessin vaiheessa. Säilytysprotokollat näytteenotossa on oltava selvillä, jotta näytettä osataan ottaa riittävä määrä, oikeaan keräysastiaan. Näyte tulee ottaa oikeaan aikaan, oikealla tavalla ja toimittaa laboratorioon yksilöllisesti identifioituna. Kuljetuksessa on huomioitava analyyttien

stabiilius. Näytteen säilytyksen sijainti ja olosuhteet täytyy määritellä protokollassa tarkkaan ja yksittäisten näytteiden paikat on oltava tiedossa. Näytteen säilytyslämpötilat ja sen muutokset täytyy olla jäljitettävissä ja kontrolloituja seurannan ja hälytysjärjestelmän avulla. Näytteen tietojen dokumentointia on ylläpidettävä koko näytteen elinkaaren ajan. Myös tieto näytteen hävittämisestä täytyy kirjata järjestelmään. Tietoja voidaan pitää paperilla tai elektronisesti näytehallintajärjestelmillä. (Redrup ym. 2016.)

### 3.2 Näytehallinnan sähköiset järjestelmät

Näytehallintaa varten on olemassa paljon erilaisia sähköisiä käyttöjärjestelmiä. Esimerkiksi LIMS (Laboratory Information Management Systems) on kansainvälisesti käytetty tietokoneohjelma näytehallintaan. (Redrup ym. 2016.) Muita kansainvälisesti arvostettuja järjestelmiä ovat LabCollector Lab Services Manager (LSM), LimitLIS, eLab, Freezerworks ja Biotracer. Useimmat näistä järjestelmistä ovat muokattavissa tutkimusryhmän tarpeiden mukaan. Kaikissa on ominaisuutena näytteen jäljitystoiminto, jolla saadaan selville näytteen tarkka sijainti, esimerkiksi pakastimessa. Järjestelmiä mainostetaan myös käyttäjäystävällisinä, turvallisina ja ekologisina systeeminä, jotka myös parantavat laboratorion tarkkuutta, tehokkuutta ja tuottavuutta. (Capterra 2017.) Olemassa olevista sähköisistä järjestelmistä tehtiin selvitys (Taulukko 1), johon koottiin mahdolliset järjestelmävaihtoehdot tutkimusryhmälle.

Taulukko 1. Sähköiset näytehallintajärjestelmät.

Järjestelmä	Ominaisuudet	Hinta
Samwise (THL:n ja osittain biopankin käytössä)	Sopii suurille näytemäärille, voidaan määrittää projektikohtaisia asetuksia ja työjoukkoja, joille voidaan suorittaa haluttuja toimintoja, kaikille varaputkillekin uniikit ID:t	Ei tiedossa
LabCollector LIMS	Kansainvälinen, voidaan kustomoida omiin tarpeisiin, verkkopohjainen, näytteet viedään järjestelmään viivakoodilla, suosittu ja edullinen	Ilman kustomointia: Aloitusk maksu 250€, kuukausimaksu 75–125€
LimitLis	Kansainvälinen, verkkopohjainen, Maksupalvelu-toiminnot	2000–10000\$/vuosi
Freezerworks	Kansainvälinen, näyteinventarioja jäljitysominaisuuksia, luotettu ja käytetty jo vuodesta -87.	5000\$ kertamaksu, sisältää tuen 1. vuoden ajan.
Suomalaisella yrityksellä teetetty järjestelmä, WhiteStone	varastokirjanpitoon sopiva omien toiveiden mukainen	n. 6000€ aloituskulut

### 3.3 Näytehallinnan ongelmakohtat

Valtaosa näytteiden käsittelyyn liittyvistä ongelmista on peräisin preanalyttisestä vaiheesta. Preanalyttisessä vaiheessa on enemmän ihmisten suorittamia toimintoja kuin analyysivaiheessa, joten inhimillisiä virheitä sattuu. Näistä virheistä suurin osa on kui-

tenkin ehkäistävässä. Tyypilliset virheet liittyvät identifioitiin, esivalmisteluihin, käsittelyihin ja kuljetukseen. Ongelmia esiintyy myös oikean näytteenottoastian valinnassa ja säilytysolosuhteiden noudattamisessa. Preanalyyttisten virheiden vähentäminen vaatii kommunikaatiota ja moniammatillista yhteistyötä. (Rana 2012.)

Preanalyyttisen vaiheen ongelmien ratkaisemiseksi tulisi kartoittaa kaikki prosessin vaiheet. Prosessit tulisi muokata siten, että virheiden tekemisen mahdollisuus pienenee. Preanalyyttisen vaiheen virheet kertovat ennemminkin systeemin heikkoudesta ja haavoittuvuudesta, kuin yksittäisten ihmisten huolimattomuudesta. (Plebani 2010.) Preanalyyttisten ongelmien kirjo on laaja ja osittain tuntematon, koska preanalyttiset vaiheet ulottuvat osittain laboratorion ulkopuolelle, jolloin toiminnot eivät ole laboratorion kontrollin alaisia. Teknologiset työkalut ja informaatioteknologia ovat avainasemassa, kun halutaan parantaa jäljitettävyyttä ja turvallisuutta preanalyttisissä vaiheissa, mutta on kuitenkin muistettava, että aktiivisen ja yhteistyöhaluisen henkilöstön osallisuus toiminnan kehittämisessä on välttämätöntä. (Carraro, Zago & Plebani 2012.)

### 3.4 Mikrobiologiset näytteet ja niiden säilytys

Mikrobiologiset näytteet ovat useimmiten virtsa, uloste- tai yskösnäytteitä. Laadukas mikrobiologinen näyte on otettu oikeasta paikasta, oikeaan aikaan, säilytetty oikein ja kuljetettu tutkivaan laboratorioon mahdollisimman nopeasti oikeassa lämpötilassa. Näytteet otetaan pääsääntöisesti tulehtuneelta alueelta, josta etsitään patogeenejä ja samalla varotaan tervettä kudosta, jonka normaalimikrobisto häiritsee tutkimusta. (Tuokko ym. 2009.) Tässä kehittämissuunnitelmassa keskitytään yhden tutkimusryhmän näytteenhallintaan, johon kuuluu erityisesti ulostenäytteiden pitkäaikaissäilytys. Tutkimusnäytteistä ei etsitä patogeenejä, vaan tutkimuskohteena on normaalimikrobisto. Oleellista on huomioida, miten mikrobiologisten näytteiden säilytyslämpötilat ja -ajat vaikuttavat näytteen laatuun ja luotettavuuteen mikrobistoanalyseissa. Tutkittaessa suoliston bakteeristoa 16S rRNA-geenisekvensoinnilla saadaan tuloksena yksilöllinen bakteeriprofiili, joka voidaan esittää esimerkiksi puukaaviona tai pylväsdiagrammina, joista näkyy eri bakteerilajien prosenttiosuudet mikrobistosta. Vääränlainen säilytys saattaa vääristää bakteeriprofiilia huomattavasti. (Kia ym. 2016, Hill ym. 2016.)



Kian ym. (2016) tutkimuksessa selvitetään lyhytaikaisen säilytyksen vaikutuksia huone-  
lämpötilassa ja Hillin ym. (2016) tutkimuksessa pitkäaikaisen pakastuksen vaikutusta  
näytteisiin. Tutkimuksista selvisi, että ulostenäytteiden säilytyslämpötiloilla on vaikutusta  
mikrobistoanalyysiin ja bakteeriprofiileihin. Tulokset osoittivat, että eri säilytystavoilla  
on huomattava merkitys mikrobiomiin, ja että oikeanlaisella säilytyksellä näytteet saa-  
daan säilymään pitkiäkin aikoja. Tutkimuksissa testatut säilytysprotokollat (tuorepakas-  
tus ja Omnigene-säilytysliuos) ja jatkotutkimusmenetelmät (Miseq-sekvensointi) ovat sa-  
mat kuin tutkimusryhmällä on käytössä. (Kia ym. 2016, Hill ym. 2016.)

Näytteiden tehokas kylmäsäilytys säästää aikaa ja rahaa ja on turvallista. Kun näytteitä  
säilytetään syväjäähäpakastimissa, on vältettävä jään muodostumista. Jatkuva pakastimen  
avaaminen lisää lumen ja jää kertymistä pakastimeen, mikä vaikeuttaa näytteiden löytä-  
mistä ja heikentää pakastimen toimintaa. Syväjäähäpakastimen yhtäjaksoinen aukioloaika  
tulisi olla maksimissaan 30 sekuntia. Puolen minuutin aukiolon jälkeen kestää vähintään  
10 minuuttia ennen kuin pakastin saavuttaa taas tavoitelämpötilansa. Pakastettujen näy-  
teputkien koskemista paljailta käsillä tulisi myös välttää, koska pienet näytemäärät alka-  
vat sulaa nopeasti, näytteisiin saattaa muodostua jääkiteitä ja näytteet voivat alkaa kui-  
vumaan. Pakastettujen näytteiden etsimisessä ja keräämisessä voi käyttää apuna ”poi-  
mijaa” eli putkipinsettejä (tweezer tool). Tehokkaassa kylmäsäilytyksessä on myös hu-  
mioitava näyteputkien luotettavat merkinnät. Näytteiden identifioinnissa ei kannata käyt-  
tää käsin tehtyjä merkintöjä, jotka voivat olla tulkinnanvaraisia käsialasta riippuen. Näy-  
tetarrojen pitäisi kestää hyvin matalia lämpötiloja. Vaihtoehto tarroille on valmiiksi koo-  
datut putket, joihin uniikki koodi on valettu pohjaan kiinni. Näyteputken valinnassa hu-  
mionarvoista tehokkuuden kannalta on myös putken koko suhteessa näytemäärään. Jos  
näytettä on 100 mikrolitraa 2 millilitran putkessa, pakastetaan käytännössä suuri määrä  
ilmaa. Yhden pakastuslaatikon kapasiteetti saadaan parhaiten hyödynnettyä, kun näyte  
säilötään oikeankokoiseen putkeen. (Liimatainen 2017.)

### 3.5 Näyتهallinnan prosessien selvittäminen

Ennen kun voidaan pohtia näyتهallintaan sopivaa järjestelmää, on näyتهallinnan pro-  
sessin oltava kunnossa. Toisin sanoen on ymmärrettävä mistä näyتهitä tulee, mitä niille  
täytyy tehdä kun ne tulevat, mitä tietoa näyتهestä on putken kyljessä tai jossain muussa

systemissä, miten näyte aiotaan käsitellä, miten se varastoidaan, miten sitä mahdollisesti hyödynnetään myöhemmin, mitä silloin näytteelle tehdään, pitääkö se viedä vielä takaisin vai meneekö se hävitykseen analyysin jälkeen. (Terho 2018.)

Hyvä aloituspiste on mallintaa näytteen matka, eli mitä missäkin vaiheessa tapahtuu. Tästä saadaan ajatus siitä, mitä on hyödyllistä kirjata ylös, esimerkiksi missä muodossa näyte on tai millaisessa putkessa näyte on ja onko putkessa uniikki näytekoodi. Seuraavaksi on syytä pohtia, mihin näytteet laitetaan. Näytteet voidaan pakastaa laatikoihin, ja voidaan pyrkiä siihen, että jokaisen näytteen "koordinaatti" tiedetään laatikossa. Joissain tilanteissa voi riittää, että näytteen paikka tiedetään laatikon tarkkuudella. Näytelaatikoiden paikka täytyy määrittellä, eli onko pakastimessa hyllyjä ja räkkeitä, joihin laatikot laitetaan. (Terho 2018.)

Kun näytteen kulku on mallinnettu, voidaan alkaa miettiä, mitä näytehallintajärjestelmän pitäisi osata tehdä. Isoin kysymys on, millä näytteiden tiedot saadaan sisään järjestelmään. Jos jokaisesta näytteestä pitää näppäillä järjestelmään valtavasti tietoa, ja paikka laatikossa pitää määrittää joka näytteelle erikseen, voi vaarana olla, että näytteen kirjaus jää tekemättä, jolloin näytehallinnasta ei ole mitään iloa. (Terho 2018.)

Auria-biopankissa näytteiden kanssa edetään siten, että putket (verinäytteet) saapuvat laboratoriosta biopankille, niistä luetaan viivakoodista näytteen koodi (TY-alkuinen), sekä näppäillään henkilötunnus ja näytteenottoaika. Nämä tiedot tallentuvat näytehallintaan. Veriputket jaetaan robotilla pikkuputkiin. Auriassa käytetään putkia, joiden pohjassa on 2D-koodi, joka on valmiiksi uniikki koodi, jonka yksilöllisyyden valmistaja takaa. Robotti skannaa alkuperäisistä veriputkista 1D-viivakoodit (TY-alkuiset) ja kohdeputkista 2D-koodit pohjasta. Robotti tuottaa raportin, jossa on tieto siitä, mistä veriputkesta on pipetoitu mihinkin kohdeputkeen (koodi), kuinka paljon ja mitä (kokoverta, plasmaa). Raportit luetaan näytehallintaan. Näytteen jakamisen jälkeen laatikot, joissa putket ovat, skannataan 2D-koodiskannerilla, jolloin koko laatikon (jolla on myös yksilöllinen koodi), kaikkien putkien koodit ja sijainnit saadaan luetuksi kerralla. Tämä tieto tallennetaan näytehallintaan. Kun laatikko viedään pakastimeen, laatikko sijoitetaan pakastimessa juuri tiettyyn räkkiin ja tiettyyn paikkaan räkissä, ja tämä tieto talletetaan näytehallintaan. (Terho 2018.)

Näin saadaan tarkka tieto jokaisesta pakastimessa olevasta pikkuputkesta: kenestä se on, milloin näyte on otettu, mitä materiaalia se on, kuinka paljon sitä on, milloin se on

pakastettu, missä laatikossa ja missä laatikon kohdassa se on, ja missä paikassa pakastinta laatikko on. Näin ollen, kun tarvitaan jotain näytettä, tieto on suoraan saatavissa. (Terho 2018.)

### 3.6 Yhteiset toimintatavat

Työyhteisön yhteiset toimintatavat ovat osa hyvän työilmapiirin luomista. Yhteiset toimintatavat parantavat työn sujuvaa etenemistä ja ehkäisevät työntekijöiden kuormitusta, ja siten parantavat yhteishenkeä. Toimintatapojen kehittämistä varten on hyvä perustaa oma kehittämistyöryhmä. Työskentelyssä on eduksi, jos työryhmää vetää henkilöstön edustaja. (Opintokeskus 2014.)

Toimintamallin luominen voidaan aloittaa ihanteellisen työskentelytavan määrittelemisellä ja sen jälkeen nykytilanteen kuvauksella. Seuraavassa vaiheessa voidaan laatia säännöt ja hyväksyttää ne. Toimintatapoihin liittyvät odotukset ja pelot täytyy käsitellä sekä sopia sääntörikkomuksiin puuttumisesta. Jos uusiin sääntöihin liittyy kehitystehtäviä, ne kirjataan ylös ja toteutetaan. Työryhmän tulisi pohtia, mitä sääntöjä työyhteisö tarvitsee ja miten toimitaan poikkeustilanteessa, esimerkiksi silloin, kun on vajaa miehistystä ja kiire. Säännöt pitäisi muotoilla ytimekkääksi ja positiiviseen sävyyn. Kun työryhmä on vastannut sääntöjen muutosehdotuksiin, valmiit pelisäännöt tulisi laittaa näkyviin yhteiseen tilaan tai esimerkiksi perehdytysmateriaalin mukaan. (Opintokeskus 2014.)

## 4 LEAN

Lean-filosofiassa on kyse tavasta suunnitella ja valmistaa tuotteita yhdenmukaisilla kustannustehokkailla prosesseilla. Ainutlaatuinen lähestymistapa tuotteen valmistukseen perustuu ihmisten ja inhimillisen motivaation ymmärtämiseen ja tehokkaihin työkaluihin ja laadunparannusmenetelmiin. Nykyään yritykset ja organisaatiot maailmanlaajuisesti pyrkivät toteuttamaan, alun perin Toyotan käytössä ollutta, radikaalia järjestelmää prosessien nopeuttamiseksi, kulujen pienentämiseksi ja laadun parantamiseksi. Läpimenoaikoja lyhentämällä ja keskittymällä tuotantolinjojen joustavuuteen saavutetaan parempi laatu, parempi asiakastyytyväisyys, suurempi tuottavuus ja tehokkaampi välineiden ja tilan hyödyntäminen. (Liker 2010.) Tässä opinnäytetyössä läpimenoajalla tarkoitetaan samaa kuin CT-ajalla eli aikaa, joka kuluu prosessin yksittäisen vaiheen suorittamiseen alusta loppuun saakka (Tapping, Kozlowski, Archbold & Sperl 2009, 291; Jackson 2012, 52). Työssä ei siis määritetä kokonaisläpimenoaika, vaan näytteiden läpimenoaika pre-analyttisessä vaiheessa.

### 4.1 Lean prosessien nopeuttajana

Lean-ajattelun keskiössä on jatkuva hukkan vähentäminen, joka lisää asiakkaan kokemaa arvoa. Lean-filosofian pääperiaatteita ovat arvon määrittäminen asiakkaan näkökulmasta, arvovirtauksen tunnistaminen, virtauksen toteutus, imun järjestäminen ja täydellisyyteen tähtääminen. Arvon määrittämisessä on löydettävä ne toiminnan osat, joita asiakas tarpeineen arvostaa sekä paljastaa ja poistaa arvoa tuottamattomia toimintoja eli hukkaa. Arvovirtauksella tarkoitetaan läpimenoaika, joka kuluu, kun asiakas esittää tilauksensa ja saa sen käyttöönsä. Tätä aikaa pyritään saamaan mahdollisimman lyhyeksi. (Huhtala & Pulkkinen 2009, 183–186.)

Leanauksen tavoitteena on kaksin- tai kolminkertaistaa prosessien nopeus, parantaa työpaikkajärjestelmien laatua, eliminoida piilotuhlauksen valtavat kulut ja tehdä jokaisesta työntekijästä laaduntarkkailija. Lean-filosofian avulla voidaan keksiä käytännön ideoita, joiden avulla voidaan kehittää uusia toimivampia menettelytapoja. (Liker 2010.)

## 4.2 Virtauksen viholliset

Virtauksen eli työn sujuvan etenemisen esteenä on usein kolme ongelmaa. Nämä kolme virtauksen vihollista ovat vaihtelu, ylikuormitus ja hukka. Näistä tärkein on vaihtelu, joka aiheuttaa kaksi jälkimmäistä ongelmaa. Vaihtelua eli muraa voidaan havaita mittaamalla aikaa, joka kuluu työn suorittamiseen. Työn suorittamisen vaihtelu näkyy tapahtuma-ajan keskiarvon heilumisena ja erilaisina tapahtumina eli työ suoritetaan eri nopeudella tai eri tavoilla. Kun vaihtelu vähenee, virtaus tehostuu ja saadaan aikaan tehokkaammat prosessit. On kuitenkin muistettava, että ongelmien poistaminen on keino, ei päämäärä. (Torkkola 2016.)

## 4.3 Visualisointi

Lean-filosofiaan kuuluu paljon visuaalista ohjausta prosessien arvon lisäämiseksi. Visuaaliseksi ohjaukseksi voidaan kutsua kaikkia työympäristössä käytettyjä välineitä, jotka visuaalisin keinoin 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 voi toimia erittäin hyvänä poikkeamien osoittajana. Sujuvan ja tehokkaan virtauksen ylläpitämiseksi luodaan standardoidut ohjeet, ja jos näistä ohjeista poiketaan, se voi kertoa ongelmista prosessissa. (Liker 2010, 152–153.)

Laboratoriossa visuaalista ohjeistusta voivat olla esimerkiksi kuvalliset ohjeet käytettävistä näyteputkista tai näytekastimen täyttötavasta. Myös 5S-menetelmä, joka sisältää työympäristön sorttauksen, sijoittelun, siivouksen, standardoinnin ja sisukkuuden, tukee työpisteen visualisointia, koska eri työvälineiden paikka voidaan merkitä työpisteeseen esimerkiksi ääriiviivamerkinnoilla. Näytteiden lajittelupisteessä eriväriset näytetelineet voivat kertoa värikoodein, mitä telineeseen kerätyille näytteille tulisi tehdä. Visuaalisen ohjauksen avulla työntekijä ei hukkaa aikaa työvälineiden tai tiettyjen tarvikkeiden etsimiseen tai virheiden korjaamiseen. (Mäkelä, Coull & Sallinen 2012, 53–54.)

#### 4.4 Jatkuva parantaminen

Yksi Lean-periaate liittyy toiminnan jatkuvaan parantamiseen eli Kaizeniin, jossa kehittämistyö ei koskaan ole valmis. Jatkuva kehitystyö edellyttää pitkäjänteisen vision laatimista ja haasteiden rohkeaa ja luovaa kohtaamista. Toimintaa parannetaan jatkuvan kehityksen takaamiseksi. Jatkuvan parantamisen yhteydessä mainitaan myös Genchi Genbutsu eli ”mene katsomaan”, jolla tarkoitetaan sitä, että tosiasiat selvitetään suoraan lähteestä, jotta voidaan tehdä oikeita ratkaisuja. Selvitysten jälkeen asioista muodostetaan yhteinen näkemys ja toteutetaan tavoitteet mahdollisimman nopeasti. (Modig & Åhlström 2013, Torkkola 2016, 125) Jatkuvan parantamisen vaiheita ja kehämäisyyttä kuvataan demingin kehällä (Kuvio 3). Jatkovaa parantamista tehdään nelivaiheisen prosessin kautta, jolloin suunnitellaan, tehdään, tarkastetaan ja toimitaan (plan, do, check, act = PDCA). (Rother 2011, 122–123.)



Kuvio 3. Demingin kehä mukaillen Rother (2011, 122-123).

#### 4.5 Lean laboratoriossa

Linoj ja Novak-Weekleyn julkaisussa (2014) todetaan, että Lean-filosofiaa voidaan soveltaa mikrobiologian laboratorioon. Leanauksella voidaan lisätä tehokkuutta, poistaa hukkaa ja vähentää kuluja. Lean-johtamisen työkaluilla voidaan saada tulosta aikaiseksi, mutta se vaatii johdolta sitoutumisen lisäksi aikaa ja resursseja pysyvän Lean-kulttuurin muodostumiseksi laboratorioympäristöön. (Linoj & Novak-Weekley 2014.)

Inalin ym. (2017) tutkimuksessa selvitettiin Lean-six sigma -metodien vaikutusta laboratorionäytteiden läpimenoaikoihin. Preanalyttiset prosessit näytteiden vastaanotossa nopeutuivat, kun arvoa tuottamaton työ lyheni 3 h ja 22,5 min. Näytteiden läpimenoajat lyhenivät myös, 68 minuutista 59 minuuttiin. Virheille ja tapaturmille altistuminen näytteenkäsittelyssä väheni 30 %:sta 3 %:iin. Onnistunut Lean-six -sigman implementointi paransi kaikkia mitattavia parametreja. Tällä laatua parantavalla menetelmällä nähtiin merkittävää potentiaalia klinisen laboratorion toiminnan kehittämisessä. (Inal ym. 2017.)

Visinin (2015) tutkimuksessa preanalyttisten vaiheiden optimointi eli prosessien koordinointi ja fokusointi johtivat siihen, että saatiin laadukkaammat näytteet molekulaarisiin testeihin, kehittyneempi tarkkuus testien tuloksissa ja lyhemmät läpimenoajat saman päivän diagnooseille. Lisäksi saavutettiin kliinikoiden ja potilaiden parempi tyytyväisyys. (Visini 2015.)

Nicolaou ja Borgsdorfin (2007) katsausartikkelissa selvitettiin Lean-ajattelun integroimista kliniseen laboratoriotyöhön ja sen suunnitteluun. Artikkelissa todettiin, että Lean-konseptia hyödynnetään tehokkaasti klinisessä laboratoriossa paremman hoidon tarjoamiseksi. Hukan vähentäminen loi mahdollisuudet suuremman näytevolyymin tutkimiseen pienemmässä tilassa, vähemmällä materiaalilla ja lyhemässä ajassa. (Nicolaou & Borgsdorf 2007.)

Aikaisemmin on tehty myös yAMK-opinnäytetöitä Lean-filosofiaan liittyen laboratorioympäristössä. Laihon (2015) työssä sovellettiin Lean-filosofiaa patologian laboratoriossa virtaustehokkuuden lisäämiseksi. Tutkimuksessa havainnoitiin laboratorioprosessia, haastateltiin henkilökuntaa ja kerättiin näytteiden seurantalomakkeita. Arvovirtakuvausten ja empiirisen tutkimuksen pohjalta luotiin kolmen vuoden implementointisuunnitelma tulevaisuuden tavoitetilan saavuttamiseksi. (Laiho 2015.)

Myös Mäkilän (2018) projektissa mitattiin läpimenoaikoja, mutta tuolloin kohteena oli PCR-näytteiden kulku prosessissa. Mäkilän tutkimuksessa havainnoitiin laboratorioprosessia, etsittiin hukatekijöitä ja luotiin tulevaisuuden visio virtaustehokkaammasta laboratorioprosessista. Uuden prosessin käyttöönottoa pyrittiin varmistamaan implementointisuunnitelmalla (Mäkilä 2018).

Hjerpen (2017) tutkimuksessa pyrittiin sujuvoittamaan näytteen lajittelupisteen toimintaa tutkimalla henkilöstöresurssia, prosessin ongelmakohtia ja näytteiden läpimenoaikojen eroja erilaisien toimitustapojen välillä. Läpimenoaikojen muutokset olivat marginaalisia,

mutta tiedot prosessissa havaituista ongelmista nähtiin arvokkaana tulevaisuudessa tehtäviä kehittämistoimenpiteitä ajatellen. Tulevat kehitystoimet haluttiin kohdistaa sidosryhmien näytteenottoperehdytykseen, asiakaspalvelutyöpisteen luomiseen, IT-yhteyksien kehittämiseen ja näyttekuljetusaikojen porrastamiseen. (Hjerppe 2017.)

#### 4.6 Lean yliopistossa

Jo vuosisatojen ajan yliopistojen tarkoitus on ollut opettaa ja tehdä tutkimusta. Yliopistot ovatkin yksi muuttumattomimmista instituutioista. Kuitenkin tavat, joilla instituutioissa toimitaan, ovat muuttuneet. Yliopistojen fokus on nykyisin kulujen vähentämisessä ja budjettien sisältöehdotuksissa. Lean-filosofialla voidaan edesauttaa korkeakoulujen kestävyttä ja kilpailukykyä. (Comm & Mathaisel 2005.) Lean-filosofian yhdistäminen yliopiston akateemiseen kulttuuriin vaatii aikaa ja panostusta. Lean-ajattelulla ajatellaan kuitenkin olevan paljon potentiaalia asiakkaan kokeman arvon kehittämisessä ja hukan vähentämisessä myös yliopistojen erilaisissa toimintaympäristöissä. (Hines & Lethbridge 2008.)

Yksi Lean-filosofian avainkäsitteistä, jatkuva kehittäminen sopii yliopiston maailmaan erityisen hyvin siinä mielessä, että yliopistossa tehtävä tutkimus on jatkuvan muutoksen alla. Projektit vaihtuvat ja työ on luonteeltaan usein ongelmalähtöistä, jolloin haetaan ratkaisuja ja tehdään muutoksia toiminnassa. Toinen Lean-avainkäsite, ihmisen arvostus, on myös tärkeässä osassa yliopiston toimintaympäristössä, jossa ihmiset nähdään organisaation suurimpana voimavarana. Työntekijöiden mukaan ottaminen päätöksen tekoon on olennaista, koska heillä on eniten tietoa siitä, mitä prosesseissa todella tapahtuu, mikä toimii ja mikä vaatii kehittämistä. Ihmisen arvostus näkyy myös moniammatillisen osaamisen hyödyntämisessä, koska huomionarvoista on, että kukaan ei voi osata eikä tehdä kaikkea yksin, eikä niin ole tarkoituskaan olla. (Robinson & Yorkstone 2014.)

Monimutkaiset prosessit luovat suuremmat mahdollisuudet virheille. Virheiden tapahtuminen on yhteydessä vaihteluun prosesseissa, mikä ei ainoastaan heikennä virtausta, vaan myös laskee yliopistolla tehtävän tutkimuksen toistettavuutta. Lean-filosofian periaate, jossa tehdään sellainen tuote, mitä on tarkoituskin tehdä, kulkee käsi kädessä tutkimustyössä puhutun pätevyuden kanssa. Kun tehdään sitä, mitä oli tarkoituskin tehdä,



paranee prosessien tuottavuus ja luotettavuus. Kun Lean-menetelmiä lähdetään istuttamaan omaan organisaatioon, on huomioitava, että Benchmarking (ns. toisilta oppiminen) ei välttämättä ole menetelmä, jota voidaan hyödyntää, koska korkeakoulujen instituutiot voivat olla hyvin uniikkeja ja erilaisia toimintaympäristöltään eli toisella laitoksella toimineet menetelmät eivät välttämättä sovellu toiselle. (Robinson & Yorkstone 2014.)

## 5 TUTKIMUKSELLINEN OSUUS

### 5.1 Tutkimuksellisen osuuden tavoitteet, tarkoitus ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen ensimmäisen vaiheen tarkoituksena oli selvittää näytehallinnan ongelmakohdat sekä näytehallintaan kuluva aika nykyisellä tavalla toimittaessa. Tutkimuksen toisen vaiheen tarkoituksena oli arvioida näytehallinnan toimivuutta uuden toimintamallin käyttöön oton jälkeen sekä mitata näytehallintaan kuluva aika uudelleen.

Tavoitteena oli luoda aikaisempaa toimivampi ja työajankäyttöä tehostava näytehallinnan kokonaisuus. Toimintaa pyrittiin siis tehostamaan poistamalla turha hukka Lean-periaatteiden mukaisesti.

Tutkimusongelmat:

1. Mitä mieltä mikrobisto-tutkimusryhmän jäsenet ovat näytehallinnan nykyisistä toimintatavoista? (tutkimuksen 1. osa)
2. Miten paljon kuluu aikaa mikrobistotutkimusten näytehallintaan nykyisellä toimintatavalla? (tutkimuksen 1. osa)
3. Miten paljon kuluu aikaa mikrobistotutkimusten näytehallintaan uuden toimintamallin mukaan toimittaessa? (tutkimuksen 2. osa)
4. Minkälaiseksi mikrobisto-tutkimusryhmän jäsenet kokevat näytehallinnan uuden toimintamallin myötä? (tutkimuksen 2. osa)

### 5.2 Aineiston keruu

Tutkimusaineisto kerättiin havainnoimalla ja kyselyllä. Tutkimuksessa havainnoitiin näytehallintaan kuluva aikaa ja selvitettiin tutkimusryhmäläisten mielipiteitä näytehallintaan liittyen. Havainnointi ja kysely suoritettiin kahdessa osassa. Tutkimus aloitettiin näytehallinnan alkukartoituksella, jonka avulla selvitettiin ongelmakohdat ja laadittiin korjausehdotukset. Kyselylomakkeet jaettiin paperiversiona koko tutkimusryhmälle (11 henkilöä) heti, kun projekti- ja tutkimussuunnitelma oli hyväksytty ja kyselylomake esitestattu. Uusi toimintamalli toteutettiin mahdollisuuksien mukaan, esimerkiksi rahallisten ja ajallisten resurssien lisäksi oli myös tilarajoituksia.

Pilottitutkimus kannattaa tehdä aina, kun se on mahdollista. Pilottitutkimuksen etuna on, että sen avulla voidaan testata koko tiedonkeruuprosessin toimivuus eri vaiheissa. (Tilastokeskus 2007.) Kun uusia toimintatapoja oli pilotoitu noin 2 kk, toteutettiin havainnoinnin ja kyselyn toinen osa, jolla selvitettiin, miten toiminta on kehittynyt. Havainnoitavat asiat ja kysely muokattiin mitattavaan muotoon ja tulokset analysoitiin tilastollisesti.

Havainnointi ja kysely ovat menetelmiä, jotka tukevat Lean-kulttuurin toteuttamista. Havainnointi on kuin Genchi Genbutsu eli ”mene katsomaan”, jolloin tosiasiat selvitetään suoraan lähteestä, jotta voidaan tehdä oikeita ratkaisuja. Työntekijöille tehtävä kysely sen sijaan osallistaa työntekijät toiminnan kehittämiseen Lean-filosofian mukaisesti, jolloin jokaisesta työntekijästä voidaan tehdä kehittäjä ja jatkuva laaduntarkkailija. (Liker 2010, Modig & Åhlström 2013.)

### 5.2.1 Havainnointi tutkimusmenetelmänä

Kehittämiprojektin tutkinnallinen osuus suoritettiin havainnoimalla. Havainnointia käytettäessä on tärkeää määritellä, mitä, miten ja miksi mitäkin havainnoidaan. Havainnointilomakkeen tulee olla strukturoitu siten, että tulokset voidaan analysoida kvantitatiivisesti. Havainnoimalla pystytään tutkimaan, mitä todella tapahtuu. Tieteellinen havainnointi on tarkkailua, jolle voidaan asettaa vaatimuksia, jotka erottavat sen arkipäiväisestä tarkkailusta. Havainnointi on työläs perusmenetelmä, koska sen toteuttaminen vie aikaa. Kun havainnointia suunnitellaan ja strukturoidaan tarkasti etukäteen, ajantarve usein vähenee. Suunnittelussa kuitenkin kuluu aikaa lomakkeiden ja listojen tekemiseen. (Vilka 2007, 17–18; Hirsjärvi ym. 2013, 212–214.)

Systemaattista havainnointia käytetään erityisesti kvantitatiivisesti painottuneessa tutkimuksessa. Systemaattisen havainnoinnin olennaisin piirre on luokitteluskeemojen laatiminen ja niiden asiantunteva käyttö. Havaintoja varten on myös kehitettävä luokittelu- ja järjestelmäsystemit, jotka ovat tarpeeksi hienojakoisia ja samalla toisensa pois sulkevia. Havaintojen kohteena voivat olla laajat tapahtumat tai yksittäiset liikkeet. Jotta havainnot pystyttäisiin tekemään ja tallentamaan systemaattisesti ja tarkasti, apukeinoina voidaan käyttää ns. tsekkauslistoja, joihin on lueteltu toiminnot. Lista voidaan merkitä esimerkiksi, montako kertaa kyseinen piirre toistuu tietyn ajanjakson aikana. (Vilka 2007, 38–39; Hirsjärvi ym. 2013.)

### 5.2.2 Havainnoinnin toteutus

Havainnointi toteutettiin systemaattisesti ja jäsennellysti. Havainnoijina eli ajan ottajina toimivat projektipäällikkö ja hänen perehdyttämä laborantti. Havainnoijat olivat tutkimusryhmän jäseniä, mutta havainnoinnin osalta he toimivat ulkopuolisina toimijoina, joten kyse ei ollut osallistuvasta havainnoinnista (Hirsjärvi ym. 2013). Havainnointi rajattiin ulostenäytteiden käsittelyyn ja näytteiden preanalyyttiseen vaiheeseen. Tutkimuksessa havainnoitiin 5 tapahtumasarjan (yhteensä 16–18 ulostenäytettä) läpimenoajat ennen ja jälkeen uuden toimintamallin pilotointia. Näytemäärän saavuttamiseen meni noin 2 viikkoa. Havainnoinnit toteutettiin tammi- ja toukokuussa 2018. Satunnaisotoksen saaminen tässä tutkimuksessa oli mahdotonta, koska käytettävissä ei ollut tietoja kaikista havaintoyksiköistä. Havaintoyksiköiden todennäköisyyttä tulla valituksi ei voinut tietää, joten voidaan puhua harkinnanvaraisesta näytteestä (KvantiMOTV 2003). Havainnointi toteutettiin niin, että yksi ryhmän laboratoriotyöntekijä hoiti kaikki näytteenkäsittelyt pilotointijakson ajan, koska hänellä on siitä suurin kokemus ja hän hoitaa kaikki ulostenäytteet normaalisti. Lisäksi toistettavuus paranee, kun käsittelyt tehdään aina samalla tyylillä. Havainnoinnin ajanoton suoritti projektipäällikkö yhdessä näytteitä käsittelevän laboratoriotyöntekijän kanssa.

Havainnoinnin kohteena oli tutkimusryhmän näytehallinta, jonka voidaan ajatella toimivan tietyn polun kautta:

1. Tieto näytteen saapumisesta (tutkimuskäytien aikataulut)
2. Näytteen vastaanotto
3. Tarrojen tulostus (näyteputkien identifiointi)
4. Näytteen jakaminen ja punnitseminen putkiin
5. Näytteen tietojen kirjaaminen järjestelmään
6. Näytteen säilöminen pakastimeen
7. Näytteiden hakeminen pakastimesta analyysiin
8. Näytteen palauttaminen pakastimeen

Yllä mainitut prosessin vaiheet 7. ja 8. jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle. Vaiheiden 1. – 6. pohjalta lähdettiin hahmottelemaan havainnoinnin runkoa. Havainnoinnin kohteeksi valikoituivat prosessin vaiheet 2.-6., koska ne olivat toteutuksen kannalta helpoimmat mitata. Vaiheiden 2.-6. pohjalta muodostettiin havaintolomake (Liite 3).

### 5.2.3 Kysely tutkimusmenetelmänä

Kyselytutkimus on tehokas menetelmä, joka säästää tutkijan aikaa, jos lomake on suunniteltu huolella. Kyselyn heikkoutena voi olla epävarmuus vastausvaihtoehtojen selkeydestä ja vastaajien suhtautumisesta tutkimukseen. Epävarmuutta voidaan vähentää kyselylomakkeen testauksella ennen varsinaista kyselyä. Vastaamattomuus eli kato voi myös olla ongelma. Vastaajien tulee olla selvillä aihealueesta, josta esitetään kysymyksiä, jotta tuloksia voidaan pitää luotettavina. (Hirsjärvi ym. 2013, 190, Tilastokeskus 2007.) Kyselylomakkeesta on eniten hyötyä silloin, kun se on huolellisesti suunniteltu, testattu, osuva, selkeä ja toistettavissa oleva. Kyselytutkimuksen kuuluu kymmenen vaihetta, joista yhtäkään ei voi jättää pois. (Luoto 2009.)

Vaiheet ovat:

1. Tutkimussuunnitelman ja – ongelmien muotoilu, tutkimusasetelman valinta, luvat
2. Tilastollinen tutkimuksen suunnittelu: mistä otos poimitaan, otoskoon tarve
3. Lomakkeen laatiminen
4. Lomakkeen testaus
5. Lomaketta käyttävien haastattelijoiden koulutus tai lomakkeiden postitus
6. Haastattelujen toteutus, vastaamatta jättäneiden muistuttaminen
7. Aineiston tarkistus ja muokkaus
8. Kuvailevat analyysit ja alustavat tulokset
9. Syventävät analyysit
10. Tutkimusraportin tai tieteellisen artikkelin laatiminen ja julkaisu (Luoto 2009.)

Kun kyselytutkimuksessa käytetään paperilomaketta, on huomioitava lomakkeen käyttöön liittyvät suositukset ja rajoitukset. Paperilomakkeesta on tehtävä helppo ja mukava täyttää. Lomakkeesta ei saa tehdä liian ahdasta. Paperilomakkeen on oltava myös tallennuksen kannalta selkeä, sujuva ja looginen. Tietojen tallennusta helpottaa, jos vastaukset on sijoitettu samalle sarakkeelle. Kaikkiin saatekirjeisiin tulee merkitä selkeästi tutkimuksen nimi sekä lisätietoja antavien henkilöiden nimet ja puhelinnumerot. (Tilastokeskus 2007.)

#### 5.2.4 Kyselyn toteutus

Kysely toteutettiin kahdessa osassa, paperisena lomakekyselynä, jonka etu on se, ettei tarvita haastattelijaa eikä tutkijan läsnäolo ole vaikuttamassa vastauksiin. Kyselyn strukturoidun osan etuna on se, että vastaaminen on nopeaa ja tulosten analysointi helppoa tilastollisin menetelmin. Toisaalta vastaus saatetaan antaa harkitsematta ja vastausvaihtoehto ”En osaa sanoa” voi houkutella vastaajia. (Heikkilä 2014.) Kyselyn alkuun laitettiin yksi vastaajan asemaa selvittävä kysymys, jotta vastauksia voitiin jaotella myös ammattitaustan perusteella. Alkukysymyksen jälkeen ensimmäiselle sivulle sijoitettiin strukturoidut kysymykset ja väittämät ja loppuun toiselle sivulle avoimet kysymykset. Järjestys helpotti kyselyyn vastaamista, kun ajatuksia heräteltiin aluksi ”helpommilla” kysymyksillä ja lopuksi kysyttiin vaikeampia enemmän pohdintaa vaativia kysymyksiä. Kysely pidettiin lyhyenä, jotta tutkittavat olisivat jaksaneet vastata kyselyyn mahdollisimman hyvin. (Aaltola & Valli 2001, 100–112.)

Kyselyn kysymykset laadittiin käyttäen strukturoituja Likert-asteikollisia kysymyksiä ja väittämiä sekä avoimia kysymyksiä. Kyselylomakkeessa (Liite 1) on kysymyksiä ja väittämiä, joihin tutkittavat vastasivat oman mielipiteensä ja kokemuksensa mukaan. Kysely esitettiin tutkimusryhmän ulkopuolisilla alan ihmisillä ja lomake todettiin toimivaksi. Kyselylomakkeet jaettiin tutkimusryhmän työntekijöille (n=11 ja n=10) ja heillä oli kaksi viikkoa aikaa vastata, jolloin he ehtivät rauhassa miettiä vastauksia. Tutkittavat ohjeistettiin palauttamaan lomakkeet työpaikan toimistoon projektipäällikön postilokeroon. Kyselylomakkeen ensimmäisen sivun strukturoidut kysymykset olivat samat alku- ja loppukartoituksessa. Alkukartoituksen avoimet kysymykset olivat erilaiset kuin loppukartoituksessa.

#### 5.3 Aineiston analysointi

Koko aineisto pystyttiin analysoimaan Excel-ohjelmalla tilastollisin menetelmin. Aineiston pienen koon vuoksi ei voitu laskea tilastollisia merkitsevyyksiä.

Tuloksista laskettiin keskiluvut eli tunnusluvut, jotka kuvaavat muuttujan jakauman keskikohtaa. Tulokset esitettiin keskiarvojen, keskihajontojen, mediaanien ja moodien muodossa. Keskiarvo kuvaa vastausten aritmeettista keskiarvoa. Keskihajonta on tärkein niin

sanottu hajontaluku eli luku, joka mittaa havaintoarvojen hajaantumista muuttujan jakauman keskikohdan ympärille. Mediaani kertoo järjestetyn aineiston keskimmäisen luvun eli toisin sanoen puolet havainnoista on mediaania pienempiä ja puolet suurempia. Moodi kertoo aineistossa useimmin esiintyvän arvon eli tyyppiä. (Tilastokeskus 2007.) Keskiarvojen ja keskihajontojen muutoksia havainnollistettiin pylväsdiagrammeihin. Kuvioissa, kaavioissa ja taulukoissa käytettiin värejä erottamaan ennen- ja jälkeen – tulokset sekä toimivuus ja ongelmat toisistaan.

Avoimen osion vastauksista tehtiin luokittelut ja pelkistykset. Vastauksille haettiin yhteinen tekijä, joka nimettiin ja joka jaettiin alaluokkiin. Avoimien kysymysten vastaukset määrällistettiin. Luokitus tehtiin saatujen vastausten pohjalta eli tehtiin ns. aineistopohjainen luokitus. (KvantiMOTV 2011.)

## 6 TULOKSET

### 6.1 Kyselyn tulokset alkukartoituksessa

Kyselyn ensimmäiseen osaan (alkukartoitus) vastasi 10/11 eli 91 %. Kyselyyn osallistuneita muistutettiin kerran kyselyyn vastaamisesta. Strukturoitujen kysymysten ja väittämiä tuloksista tehtiin yhteenvedot keskilukujen muodossa. Kyselyyn osallistui tutkimusryhmään kuuluvia esimiehiä, tutkijoita ja teknisen henkilökunnan jäseniä eli kaikki ammattiryhmät olivat edustettuina.

#### 6.1.1 Näytehallinnan toimivuus alkukartoituksessa

Taulukkoon 2 on laskettu vastausten keskiarvot (Ka), keskihajonnat (Kh), mediaanit (Med) ja moodit (Mo). Vastausten perusteella näytehallinta-kokonaisuus toimi tyydyttävällä tasolla. Vaikeimmaksi koettiin näytteen hakeminen pakastimesta (ka 2,5) ja näytteen kirjausjärjestelmä (ka 2,7). Parhaiten toimi näytteiden vieminen pakastimeen (ka 3,6) ja eri tutkimusprojektien näytteiden pitäminen erillään (ka 3,6).

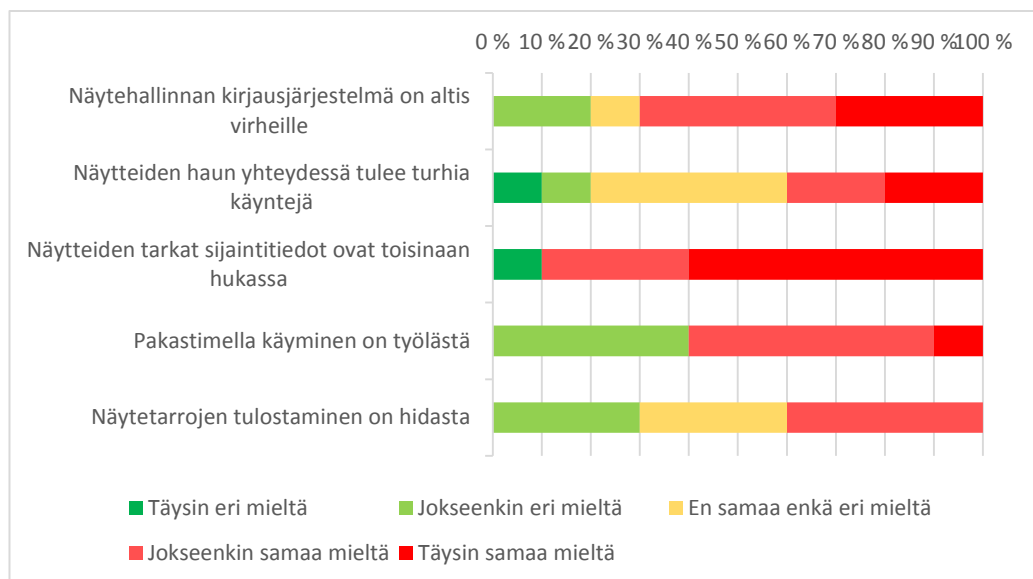
Taulukko 2. Mielipiteet näytehallinnasta keskilukuina alkukartoituksessa. (1=huono – 5=erinomainen)

	Ka	Kh	Med	Mo
1. Tiedonkulku	<b>3,1</b>	0,9	2	2
2. Kirjausjärjestelmä	<b>2,7</b>	0,8	2	2
3. Pakastimeen vienti	<b>3,6</b>	1,0	2	2
4. Hälytysjärjestelmä	<b>3,0</b>	1,1	2	2
5. Eri tutkimusten näytteet erillään	<b>3,6</b>	1,0	2	2
6. Näytteen hakeminen pakastimesta	<b>2,5</b>	1,1	2	2
7. Näytteen palautus pakastimeen	<b>3,2</b>	1,0	2	2
8. Kokonaisarvosana	<b>2,8</b>	0,8	2	2



### 6.1.2 Näytehallinnan ongelmat alkukartoituksessa

Väittämien vastausten jakaumasta tehtiin kuvio tulosten havainnollistamiseksi (Kuvio 4). Koska väittämät oli muotoiltu negatiivisiksi eli ns. ongelma väitteiksi, vastausvaihtoehdot ”täysin samaa mieltä” ja ”melko samaa mieltä” olivat myös negatiivisia vastauksia. Nämä negatiiviset vastaukset ovat kuviossa punaisella ja vastakohtat eli positiiviset vastaukset vihreällä. Neutraali vastaus ”en samaa enkä eri mieltä” on keltaisella. Kuvioista nähdään, että punaista väriä on paljon eli vastaajat olivat samaa mieltä ongelmia sisältävistä väittämistä. Eniten punaisia vastauksia on näytteiden sijaintitietojen kohdalla; 90 % oli vähintään jokseenkin samaa mieltä siitä, että sijaintitiedot ovat toisinaan hukassa. Vastausten jakauman perusteella toiseksi eniten ongelmia oli kirjausjärjestelmässä, jonka virheellisuudesta 70 % oli vähintään jokseenkin samaa mieltä.



Kuvio 4. Mielenpidejakauma ongelma väitteistä ennen muutoksia (n= 10).

Myös vastausten keskiarvojen (Taulukko 3) perusteella ongelmia oli eniten kirjausjärjestelmän (ka 3,8) ja sijaintitietojen (ka 4,3) kanssa. Jokaisen väittämän kohdalla keskiarvot olivat yli kolmen luokkaa, eli vastaajat olivat keskimäärin enemmän samaa mieltä kuin eri mieltä väittämistä.

Taulukko 3. Mielipiteet väittämistä keskilukuina alkukartoituksessa. (1=täysin eri mieltä – 5=täysin samaa mieltä)

	Ka	Kh	Med	Mo
1. Virheille altis kirjausjärjestelmä	<b>3,8</b>	1,1	4	4
2. Turhia näytteiden hakukäyntejä	<b>3,3</b>	1,3	3	3
3. Sijaintitiedot toisinaan hukassa	<b>4,3</b>	1,3	5	5
4. Pakastimella käynti työlästä	<b>3,3</b>	1,2	4	2
5. Näytetarrojen tulostus hidasta	<b>3,1</b>	0,9	3	4

### 6.1.3 Avoimet kysymykset alkukartoituksessa

Avoimiin kysymyksiin oli vastattu tunnollisesti. Kaikki kymmenen kyselyyn vastanneista vastasi myös kaikkiin avoimiin kysymyksiin. Alkukartoituksessa avoimia kysymyksiä oli neljä ja niistä saadut vastaukset ovat taulukoissa alla. Vastaukset jaoteltiin aihealueittain. Vastauksen perään laskettiin vastausprosentti eli kuinka moni oli vastannut kyseisen aihealueen mukaisen vastauksen.

Ensimmäinen avoin kysymys käsitteli henkilökunnan tärkeänä pitämiä asioita näytehallintaan liittyen (Taulukko 4). Yleisin vastauksien aihealue oli organisoitu näytehallinta, johon sisällytettiin vastaukset: selkeys, yksinkertaisuus, järjestys, sujuvuus ja nopeus. Toiseksi yleisin vastaus oli jäljitettävyyys, jonka 70 % vastaajista koki tärkeänä asiana. Laadukkaan tutkimuksen aihealueen vastauksia oli 30 %:lla. Laatuaiheissa vastauksissa oli mainittu turvallisuus ja luotettavuus. Neljäs tärkeäksi koettu aihealue oli yhtenäisyys, jonka mainitsi 20 % vastaajista. Yhtenäisyydellä tarkoitettiin yhteisiä toimintatapoja ja yhteisesti kaikkien käytössä olevaa näytehallintajärjestelmää.

Taulukko 4. Tärkeinä pidetyt asiat näytehallinnassa.

1. Mitä näytehallintaan liittyviä asioita pidettiin tärkeänä?	
Organisoitu järjestelmä	80 % (n=8)
Jäljitettävyyys	70 % (n=7)
Laadukas tutkimustyö	30 % (n=3)
Yhtenäisyys	20 % (n=2)

Toinen avoin kysymys käsitteli tutkimusryhmän aikaisempia kokemuksia näytehallintaan liittyen. Vastaajilla oli vaihteleva määrä kokemusta; 30 %:lla ei ollut aikaisempaa kokemusta näytehallintaan liittyvistä asioista ennen tutkimusryhmään liittymistä. Osa oli vastannut kysymykseen ainoastaan näytehallintaan liittyvien työvuosien määrän, joten kysymys oli osittain ymmärretty väärin. Vastaajista 30 %:lla oli hyviä kokemuksia ja heistä kolmanneksella oli sekä hyviä että huonoja kokemuksia. Hyvät kokemukset olivat sähköisistä järjestelmistä ja viivakoodien käytöstä. Suurimmaksi osaksi aikaisemmat kokemukset olivat huonoja (Taulukko 5). Ne vastaajat, joilla oli huonoja kokemuksia, olivat vastanneet useamman huonon kokemuksen, joten kaikkien vastausten prosenttiosuuksia ei voi laskea yhteen. Tutkimuksen huonosta organisoinnista oli kokemuksia 30 %:lla vastaajista. Huonolla organisoinnilla tarkoitettiin riittämättömiä resursseja, kaoottisuutta ja eroavaisuuksia käytännöissä. Järjestelmiin liittyviä ongelmia oli kokenut 30 %, ja näillä tarkoitettiin näytteen paikannusongelmia, puutteellisia merkintöjä sekä näppäily- ja kirjoitusvirheitä. Pakastimen hajoamisesta oli kokemusta 20 % vastaajista.

Taulukko 5. Aikaisemmat kokemukset näytehallinnasta.

2. Huonot kokemukset	
Huono organisointi	30 % (n= 3)
Järjestelmiin liittyvät ongelmat	30 % (n= 3)
Pakastimen hajoaminen	20 % (n= 2)

Kolmannessa avoimessa kysymyksessä kysyttiin, mitä asioita tutkimusryhmäläiset kokivat ongelmallisiksi nykyisissä näytehallinnan toimintatavoissa. Vastaukset jakaantuivat melko tasaisesti useamman eri ongelman kesken (Taulukko 6). Tähän kysymykseen vastattiin keskimäärin kolme eri ongelmallista asiaa per vastaaja, joten taulukon prosentista ei voida laskea summaa. Näytteen paikantamiseen ja jäljittämiseen liittyvillä ongelmilla tarkoitettiin paikantamisen vaikeutta ja sitä, että tiedostoon tehtyjä muutoksia ei pystytä jäljittämään ja näytteitä ei aina palauteta oikeille paikoille. Näytetiedostojen ongelmia olivat paisuneet tiedostot, epäjohdonmukaisuus merkinnöissä ja se, että tiedot ovat eri tiedostoissa. Tuplakirjaamisella tarkoitettiin käsin paperiseen taulukkoon kirjaamista ja tietokoneelle Excel-tiedostoon kirjaamista.

Taulukko 6. Koetut ongelmakohdat.

3. Mitkä asiat koet ongelmallisiksi nykyisissä näytehallinnan toimintatavoissa?	
Näytteen paikantamisen ja jäljittämisen vaikeus	40 % (n= 4)
Näytetiedostojen toimimattomuus	40 % (n= 4)
Tuplakirjaaminen	30 % (n= 3)
Pakastamisen organisoimattomuus	30 % (n= 3)
Resurssipula	20 % (n= 2)
Puutteellinen monimutkainen protokolla	20 % (n= 2)

Neljännessä ja viimeisessä alkukartoituksen avoimessa kysymyksessä kysyttiin kehittämisideoita nykyisille toimintatavoille (Taulukko 7). Vastaajista 70 % toivoi näytehallintajärjestelmää. Pakastamiseen liittyviä kehittämis ehdotuksia mainitsi 50 % vastaajista ja ehdotukset sisälsivät muun muassa pakastustilan lisäämistä, pakastimen kaikkien osien (pakastin, laatikkotelineet eli räkit, laatikot ja putket) huolellista merkitsemistä, pakastimen hälytysjärjestelmän päivittämistä ja ennakointia pakastimen käytössä. Kaksi kymmenestä (20 %) ehdotti näytevastaavan nimeämistä. Muita kehittämisideoita olivat toiminnan yksinkertaistaminen ja biopankin konsultointi.

Taulukko 7. Kehittämisideat.

4. Miten lähtisit kehittämään nykyisiä toimintatapoja?	
Näytehallintajärjestelmän käyttöön otto	70 % (n= 7)
Pakastamiseen liittyvät asiat	50 % (n= 5)
Kirjaamiseen liittyvät	40 % (n= 4)
Näytevastaavan nimeäminen	20 % (n= 2)
Muut kehittämisideat	20 % (n= 2)

## 6.2 Näytehallintaan kuluva aika alkukartoituksessa

Havainnoitavana oli tutkimusryhmän näytteenkäsittelyn ajankäyttö. Näytteiden käsittelyyn kuluva aika kelloitettiin aina näytteen vastaanotosta näytteen pakastamiseen. Tapahtumasarjoja eli havaintokertoja oli viisi ja niiden aikana kelloitettiin 16 näytteen käsittelyt. Näytteitä oli 1-5 kappaletta per havaintokerta. Näytemäärän keskihajonta oli 1,48.

Näytteenkäsittelyyn kuluneet ajat on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 8) sekunteina prosessin eri vaiheissa per tapahtumasarja. Tapahtumasarjat on nimetty taulukkoon 1.-5. havaintoina.

Taulukko 8. Näytehallintaan kulunut aika (s) alkukartoituksessa.

	1. Havainnot	2. Havainnot	3. Havainnot	4. Havainnot	5. Havainnot
Näytemäärä	5	3	3	1	4
1. Esivalmistelut	185	160	128	88	95
2. Identifiointi	282	254	243	130	250
3. Jakaminen	732	603	465	275	450
4. Kirjaaminen	322	192	237	85	254
5. Pakastimella	125	80	93	58	150
6. Koko prosessin kesto	1636	1290	1168	638	1199

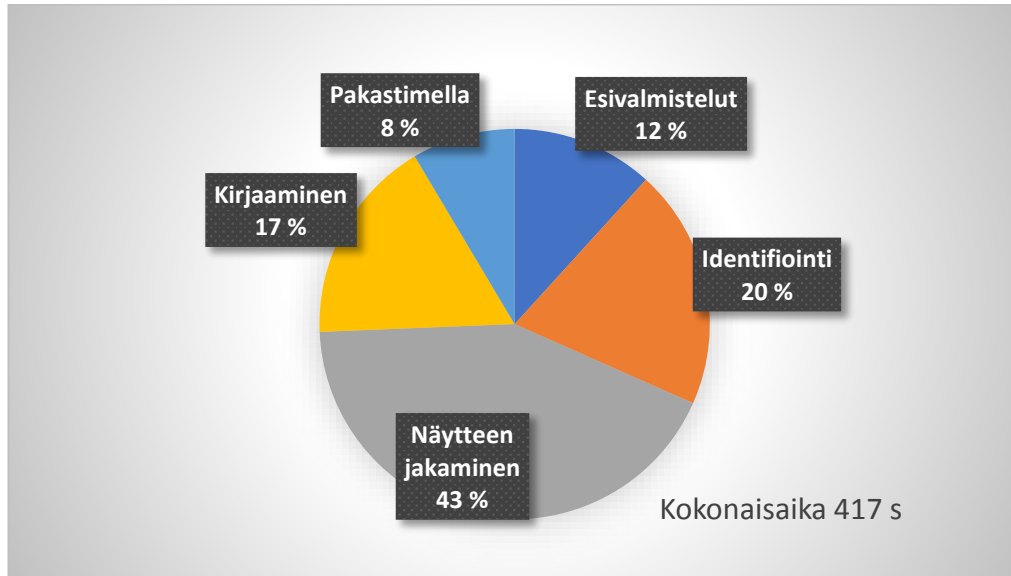
Yllä olevista ajoista laskettiin kulunut aika per näyte. Kun ajat oli jaettu näytemäärällä, laskettiin keskiarvot, keskihajonnat ja suhteelliset keskihajonnat (Taulukko 9). Keskiarvoille laskettiin suhteelliset keskihajonnat, jotta keskihajonnat ovat keskenään vertailukelpoiset prosessin eri vaiheiden kesken. Esivalmistelussa oli suhteellisesti eniten hajontaa, mikä selittyy sillä, että useamman näytteen esivalmistelu sujuu suhteessa nopeammin kuin yhden yksittäisen näytteen, joten keskimäärin tulee suurempia eroja käsitteilyajoissa, kun lasketaan per näyte -aikoja.

Taulukko 9. Prosessiin kuluneen ajan (s) keskiluvut alkukartoituksessa.

	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskihajonta/Keskiarvo
1.esivalmistelut	49,0	24,3	0,5
2.identifiointi	82,9	28,9	0,35
3.jakaminen	178,0	62,8	0,35
4.kirjaaminen	71,2	10,1	0,14
5.pakastimella	35,6	13,4	0,38
6.koko prosessin kesto	416,9	133,8	0,32

Ajankäyttöä voidaan kuvata myös osuuksina kokonaisajasta, jolloin nähdään se, missä suhteissa aikaa kuluu mihinkin prosessin vaiheeseen. Kuvassa 1 on havainnollistettu ajankäytön jakautumista eri vaiheiden kesken alkukartoituksessa. Näytteen jakaminen

on prosessin varsinainen työvaihe ja sen osuus tulisi kasvaa kehityksen myötä, kun esimerkiksi identifiointin ja kirjaamisen vaiheet tehostuvat mahdollisen sähköisen järjestelmän myötä.



Kuva 1. Ajankäytön jakauma alkukartoituksessa.

### 6.3 Kyselyn tulokset jälkikartoituksessa

Jälkikartoituksen kyselyn palautti 8/10 tutkimusryhmäläistä eli vastausprosentti oli (80 %), joka on hieman matalampi kuin kyselyn ensimmäisessä osassa. Kyselyn strukturoitu osa oli samanlainen alku- ja loppukartoituksessa. Myös jälkikartoituksen kyselyssä kaikista ammattiryhmistä saatiin vastauksia.

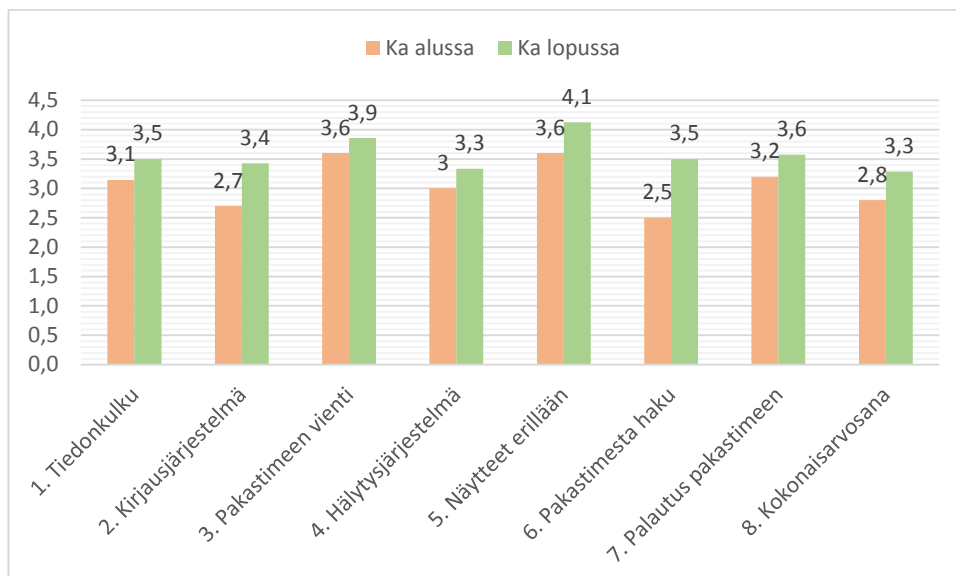
#### 6.3.1 Näytehallinnan toimivuus jälkikartoituksessa

Jälkikartoituksen kyselyn strukturoituun osaan vastasi kahdeksan kymmenestä tutkittavasta. Taulukokossa 10 ovat strukturoidun osan tulokset keskilukuina. Toimivimmiksi keskiarvojen perusteella koettiin eri tutkimusten näytteiden pysyminen erillään (ka 4,1) ja näytteiden pakastimeen vienti (ka 3,9). Heikoimmat keskiarvot saivat näytehallinnan kokonaisuus (ka 3,3) ja hälytysjärjestelmä (ka 3,3).

Taulukko 10. Näytehallinnan toimivuus uusilla toimintatavoilla.  
(1=huono – 5=erinomainen)

	Ka	Kh	Med	Mo
1. Tiedonkulku	<b>3,5</b>	1	4	4
2. Kirjausjärjestelmä	<b>3,4</b>	0,5	3	3
3. Pakastimeen vienti	<b>3,9</b>	0,9	4	3
4. Hälytysjärjestelmä	<b>3,3</b>	1,0	4	4
5. Eri tutkimusten näytteet erillään	<b>4,1</b>	0,6	4	4
6. Näytteen hakeminen pakastimesta	<b>3,5</b>	0,8	3	3
7. Näytteen palautus pakastimeen	<b>3,6</b>	0,8	3	3
8. Kokonaisarvosana	<b>3,3</b>	0,8	3	3

Vastaajat kokivat, että tiedonkulku oli hieman parantunut (ka 3,1 → 3,5). Uusi kirjausjärjestelmä sai selvästi paremman arvosanan (ka 2,7 → 3,4). Näytteen vieminen pakastimeen ja eri tutkimusnäytteiden pitäminen erillään oli vastaajien mielestä alussakin tyydyttävällä tasolla, mutta nekin olivat parantuneet hieman (ka 3,6 → 3,9 ja ka 3,6 → 4,1). Hälytysjärjestelmän koettiin hieman kehittyneen uuden ohjeistuksen myötä (ka 3,0 → 3,3). Samansuuntaista kehitystä oli myös näytteiden takaisin viemisen kanssa (ka 3,2 → 3,6). Suurin muutos annetuissa arvosanoissa liittyi näytteen hakemiseen pakastimesta analysoitavaksi (ka 2,5 → 3,5). Näytehallinnan kokonaisarvosanan muutos oli samassa linjassa muiden vastausten kanssa pienellä nousulla (ka 2,8 → 3,3). Kuviossa 5 on vertailtu ja havainnollistettu mielipiteitä alku- ja loppukartoituksen välissä näytteenhallinnan toimivuudesta eli kuviosta nähdään näytehallinnan kehittämisen myötä tapahtuneet muutokset.



Kuvio 5. Keskiarvojen muutos näyتهallinnan toimivuudesta.

### 6.3.2 Näyتهallinnan ongelmat jälkikartoituksessa

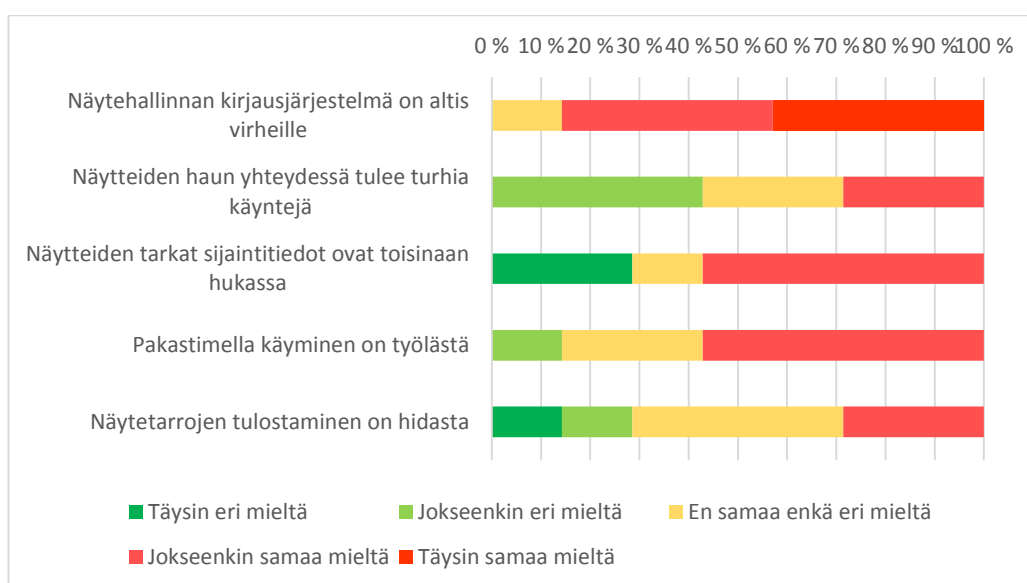
Strukturoidussa osassa oli kysymysten lisäksi myös viisi väittämää. Taulukossa 11 ovat väittämistä saadut tulokset keskilukuina jälkikartoituksessa. Näyتهallintaa pidettiin edelleen alttiina virheille ja jopa alttiimpana kuin aikaisemmin (ka 3,8 → 4,2). Turhat käynnit olivat vastaajien mielestä vähentyneet hieman, mutta toisaalta vajaa kolmasosa vastasi tähän neutraalin, ”en samaa enkä eri mieltä” – vaihtoehdon (Kuvio 6). Näytteiden sijaintitietoihin liittyvän väittämän kohdalla oli suurin muutos, koska alkukartoituksessa 90 % oli samaa mieltä siitä, että näytteet ovat toisinaan hukassa ja jälkikartoituksessa vastaava luku oli noin 57 %. Pakastimella käyminen koettiin lähes yhtä työlääksi kuin aikaisemmin vastausten keskiarvon perusteella (ka 3,3 → 3,4). Näytetarrojen tulostamisen hitauteen noin 40 % vastaajista oli vastannut neutraalin vaihtoehdon, mutta vastausten keskiarvon mukaan voidaan ajatella, että vastaajien mielestä tulostaminen nopeutui hieman (ka 3,1 → 2,9). Lisäksi alkukartoituksessa 40 % vastaajista oli sitä mieltä, että tulostaminen on hidasta, kun taas lopussa vastaava luku oli noin 29 %.



Taulukko 11. Näytehallinnan ongelmat keskilukuina jälkikartoituksessa. (1 = täysin eri mieltä – 5 = täysin samaa mieltä)

	Ka	Kh	Med	Mo
1. Virheille altis kirjausjärjestelmä	<b>4,2</b>	0,8	4	4
2. Turhia näytteiden hakukäyntejä	<b>2,9</b>	0,9	3	2
3. Sijaintitiedot toisinaan hukassa	<b>3,0</b>	1,4	4	4
4. Pakastimella käynti työlästä	<b>3,4</b>	0,8	4	4
5. Näytetarrojen tulostus hidasta	<b>2,9</b>	1,1	3	3

Väittämien tulosten jakaumakuviassa (Kuvio 6) on loppukartoituksessa vähemmän punaista väriä, joka kertoo siitä, että kehitys on ollut positiivista. Muutokset väittämien vastauksissa ovat kuitenkin melko pieniä ja neutraaleja ”en samaa enkä eri mieltä” -vastauksia tuli enemmän.



Kuvio 6. Mielipidejakauma ongelmaväittämistä muutosten jälkeen (n= 7).

### 6.3.3 Avoimet kysymykset jälkikartoituksessa

Avoimet kysymykset toimivat kyselyssä selkeästi paremmin kuin strukturoidut kysymykset, koska avoimien kysymysten vastauksista näkyi paremmin toiminnan kehittyminen.

Jälkikartoituksen kysymykset olivat erilaiset kuin alkukartoituksessa ja kysymyksiä oli kolme eli yksi vähemmän kuin alussa. Kysymyksissä oli hieman päällekkäisyyttä eli ne hieman toistivat itseään, mutta näin saatiin lisättyä luotettavuutta ja varmuutta vastauksiin. Jälkikartoitukseen vastasi 8 tutkittavaa ja heistä 7 vastasi kaikkiin avoimiin kysymyksiin.

Ensimmäisessä avoimessa kysymyksessä kysyttiin, miten näytehallinta mielestäsi kehittyi (Taulukko 12). Vastaajista 86 % vastasi näytehallinnan selkeyden kehittyneen. Selkeys näkyi parempina merkintöinä, värikoodauksena ja pakastinkarttoina. Kirjaamisen kehittymisen mainitsi 29 % ja sen koettiin parantuneen tuplakirjaamisen poistamisen ja juoksevan numeroinnin myötä. Ongelmien tiedostaminen ja aktivoituminen koettiin myös yhdeksi kehittyneeksi asiaksi 29 %:n mielestä. Muita kehityksen osa-alueita olivat hälytysjärjestelmän kehittyminen ja henkilöriippumattomuus.

Taulukko 12. Näytehallinnan kehittyminen.

1. Miten kehittyi?	
Selkeys	86 % (n= 6)
Aktivoituminen	43 % (n= 3)
Kirjaaminen	29 % (n= 2)
Muut kehityksen osa-alueet	29 % (n= 2)

Toisessa avoimessa kysymyksessä kysyttiin, saatiinko vastaajan kokemiin ongelmiin parannuksia. Vastaajat olivat yhtä mieltä siitä, että koettuihin ongelmiin saatiin parannuksia (100 %). Jatkokysymykseen, millaisia parannuksia (Taulukko 13), vastattiin useita erilaisia parannuksia. Pakastamiseen liittyviä parannuksia oli maininnut viisi seitsemästä (71 %) vastaajasta. Pakastamiseen liittyviä parannuksia olivat selkeämpi järjestys, pakastinkartat, rakkien merkkäminen ja se, että näytteet eivät ole enää kateissa ja niitä on helppompaa hakea pakastimesta. Kaksi vastaajaa seitsemästä oli maininnut myös pakastimien hälytysjärjestelmän ohjeen ja tuplakirjaamisen poistamisen hyvinä parannuksina.

Taulukko 13. Työntekijöiden mainitsemat parannukset.

2. Millaisia parannuksia?	
Pakastamisen organisointi	71 % (n= 5)
Hälytysjärjestelmään liittyvä ohjeistus	29 % (n= 2)
Tuplakirjauksen poisto	29 % (n= 2)

Kolmannessa ja viimeisessä loppukartoituksen avoimessa kysymyksessä kysyttiin, mitä mieltä tutkimusryhmän työntekijät ovat uusista toimintatavoista ja -ehdotuksista. Viisi seitsemästä vastasi, että muutokset ovat hyviä tai erinomaisia. Kaksi seitsemästä vastasi toiminnan ja ehdotusten olleen oikeasuuntaisia tai eteenpäin vieviä ja kolme seitsemästä koki toiminnan olevan vielä kesken ja vaativan aikaa. Kolme seitsemästä mainitsi laatuun liittyviä parannuksia, joita olivat luotettavuus, turvallisuus ja tarpeellisuus. Vastauksissa toistui myös aiemmissa avoimissa kysymyksissä (kysymys 1 ja 2) mainitut vastaukset selkeyden lisääntymisestä. Alla olevassa taulukossa 14 on vastausten pelkistysten prosenttiosuudet.

Taulukko 14. Mielenpito parannuksista ja parannusehdotuksista.

3. Mitä mieltä olet parannuksista ja parannusehdotuksista?	
Hyviä tai erinomaisia	71 % (n= 5)
Keskeneräistä	43 % (n= 3)
Selkeämpää	43 % (n= 3)
Laadukkaampaa	43 % (n= 3)
Oikeasuuntaista	29 % (n= 2)

#### 6.4 Näytehallintaan kuluva aika jälkikartoituksessa

Jälkikartoituksessa havainnoitiin jälleen viisi näytteenkäsittelyn tapahtumasarjaa. Tässä vaiheessa havainnoitavia näytteitä oli yhteensä 18 kappaletta. Näytteitä oli 1-6 kappaletta per havaintokerta. Näytemäärän keskihajonta oli 1,52 eli hyvin lähellä alkukartoituksen näytemäärän keskihajontaa (kh 1,48). Jälkikartoituksen ajanotot koottiin taulukkoon 15.

Taulukko 15. Näytehallintaan kulunut aika (s) jälkikartoituksessa.

	1. Havainnot	2. Havainnot	3. Havainnot	4. Havainnot	5. Havainnot
Näytemäärä	6	3	2	3	4
1. Esivalmistelut	70	86	63	60	96
2. Identifiointi	119	60	50	52	80

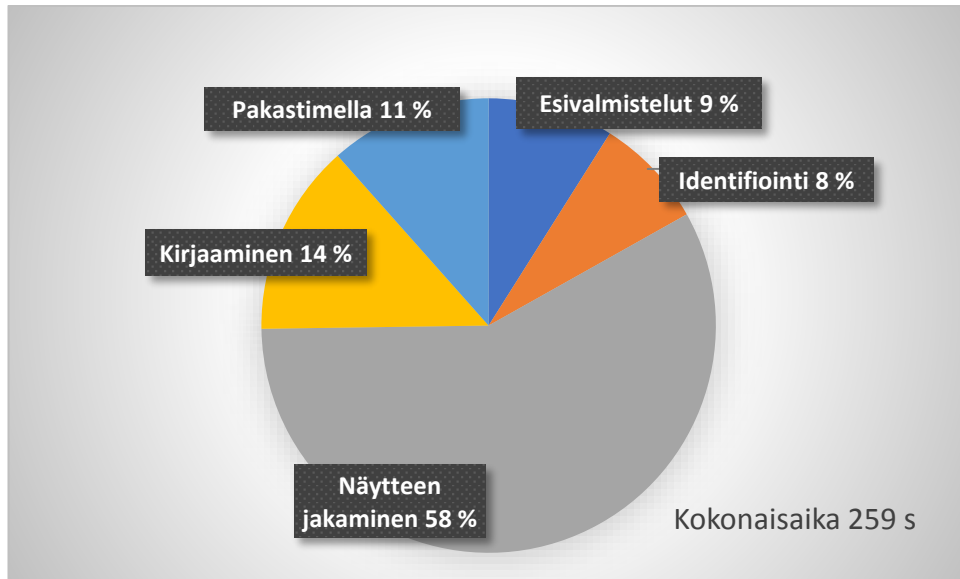
3. Jakaminen	1022	450	300	441	525
4. Kirjaaminen	225	80	70	120	150
5. Pakastimeen vienti	212	56	51	79	175
6. Koko prosessin kesto	1648	732	534	752	1026

Ajanoton tuloksista laskettiin keskiluvut (Taulukko 16). Näytteenkäsittelyn prosessin kokonaisajan keskiarvo yhtä näytettä kohti uudella toimintatavalla oli 259 sekuntia eli 4 minuuttia 19 sekuntia. Prosessin jokaisen vaiheen keskimääräiset ajat lyhenivät. Käsittelyaikojen keskihajonnat pienenivät. Taulukossa 15 on myös suhteelliset keskihajonnat, jotta keskihajontoja voidaan vertailla prosessin eri osien kesken. Prosessin keskimääräinen kokonaiskesto yhtä näytettä kohti lyheni 417 sekunnista 259 sekuntiin eli aikaa kului uudella toimintatavalla 38 % vähemmän kuin vanhalla tavalla.

Taulukko 16. Prosessiin kuluneen ajan (s) keskiluvut jälkikartoituksessa.

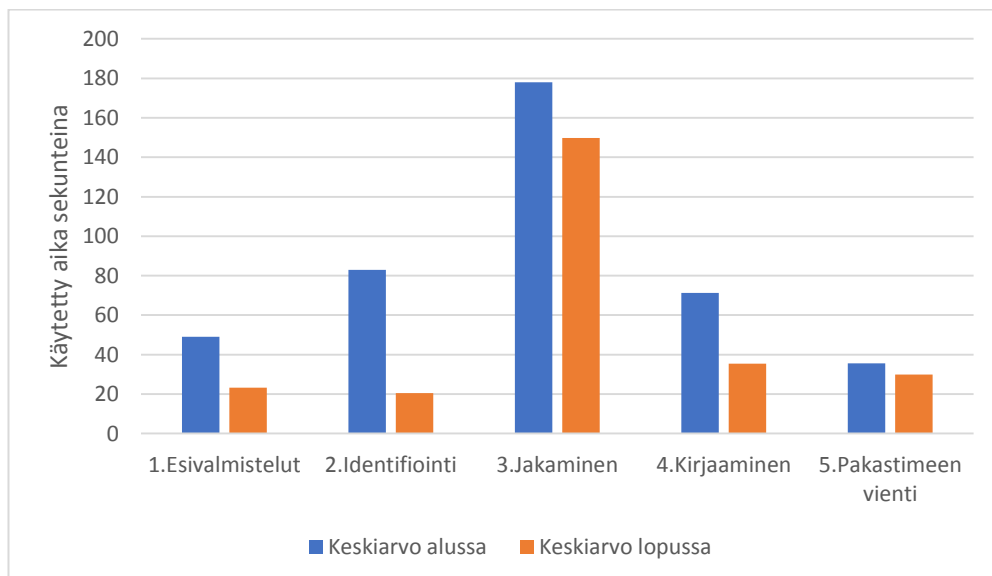
	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskihajonta/Keskiarvo
1.esivalmistelut	20,5	5,2	0,25
2.identifiointi	20,4	2,8	0,14
3.jakaminen	149,7	13,9	0,09
4.kirjaaminen	35,3	5,2	0,15
5.pakastimella	27,3	12,5	0,46
6.koko prosessin kesto	258,6	15,3	0,06

Näytehallinnan ajankäyttö jälkikartoituksessa jakautui oheisen kuvan 2 mukaisesti. Suurin muutos tuli näytteen identifiointiprosessissa, jonka osuus ajankäytössä väheni 20 prosentista 8 prosenttiin. Muutokset näkyivät myös muissa prosessin vaiheissa. Esivalmistelun osuus pieneni 12 %:sta 9 %:iin. Näytteen jakamisen osuus kasvoi 43 %:sta 58 %:iin. Kirjaamisen osuus muuttui 17 %:sta 14 %:iin. Pakastimella käymisen osuus kasvoi 8 %:sta 11 %:iin.



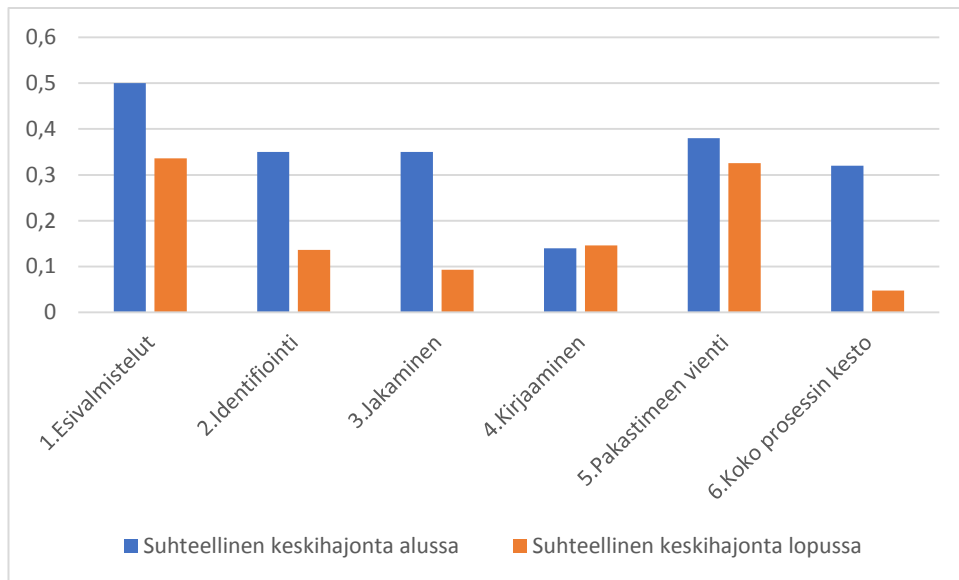
Kuva 2. Ajankäytön jakauma jälkikartoituksessa.

Havaintojen muutokset näkyvät selkeimmin keskiarvojen vertailuna kuviossa 7, jossa prosessin eri vaiheisiin kuuluvien aikojen keskiarvot yhtä näytettä kohti on esitetty rinnakkain ennen muutoksia ja niiden jälkeen. Näytehallintaan kuluva aika on siis lyhempi jokaisessa prosessin vaiheessa uudella toimintatavalla. Suurimmat muutokset tulivat esivalmistelun, identifioinnin ja kirjaamisen ajankäyttöön.



Kuvio 7. Muutokset näytteenkäsittelyn ajankäytössä prosessin eri osissa.

Prosessin ajankäytön keskiarvojen keskihajonnat muuttuivat oheisen kuvion 8 mukaisesti. Rinnakkain vertailussa ovat siis keskihajonnat alku- ja loppukartoituksessa. Näytteen kirjaamiseen liittyvä keskihajonta kasvoi hieman. Muutoin keskihajonnat pienenevät eli prosessiaikojen vaihtelu väheni. Myös näytteen jakamiseen kuluneen ajan keskihajonta pieneni huomattavasti, vaikka näytteen jakamisvaiheeseen ei tehty muutoksia.



Kuvio 8. Ajankäytön hajonnan muutokset prosessin eri osissa.

## 7 TOIMINTAMALLI NÄYTEHALLINNAN KEHITTÄMISEKSI

Alkukartoituksen tulosten ja teorian tiedon perusteella luotiin uusi näytehallinnan toimintamalli (Taulukko 17 ja 18). Kaikkia toimintamallin toimenpiteitä ei ehditty toteuttamaan. Toteuttamatta jääneet ehdotukset siirrettiin jatkokehityssuunnitelmaan (Liite 4). Toimintamallin ensimmäisessä sarakkeessa on kuvailtu toimenpide, joka on suunniteltu toteutettavaksi. Toisessa sarakkeessa on tieto siitä, onko toimenpide toteutettu. Toimenpiteet toteutettiin pilottijakson aikana ja ne jäivät pysyvästi käyttöön.

Osa toimenpiteistä oli luonteeltaan sellaisia, että niitä ei ollut myöskään mahdollista toteuttaa pilottijakson aikana. Esimerkiksi toimenpidettä ”Myös poisheitetyistä ja poishaeuista näytteistä pidetään kirjaa” oli mahdotonta toteuttaa pilottijakson aikana, jolloin poisheitettäviä näytteitä ei ollut lainkaan. Jatkossa poistoon meneviä näytteitä varten tulisi olla oma tiedosto, ja sen tekeminen lisättiin jatkokehityssuunnitelmaan (Liite 4). Toimenpide, joka koski näytteiden hakupaikkojen yhteystietoja jäi myös toteuttamatta, koska yhteystiedot olivat ajan tasalla vanhojen tutkimusprojektien osalta ja uusia näytekeräyksiä ei alkanut pilottijakson aikana. Toimenpide ”Pakastimiin ei viedä tavaraa ilman kirjallista ilmoitusta/merkintää sisällöstä” oli sen sijaan luonteeltaan ”pelisääntö”, jonka toteutumista täytyisi seurata pidempään, jotta voitaisiin sanoa sen toteutuneen.

Pilottinäytteiden identifiointia juoksevilla numeroinnilla jatkettiin pilotointijakson jälkeen. Toimintamallin suunnittelussa pohdittiin, riittääkö numerointi kolminumeroisella koodilla (001-999) ja päädyttiin siihen, että se riittää, koska näytteitä oli odotettavissa muutamia satoja ja numerointi riittää 999 näytteelle. Pilottinäytteiden etuliite muodostettiin tutkimusryhmän omasta lyhenteestä MB (mikrobisto-tutkimusryhmä) ja näytteitä keräävän yhteysprojektin lyhenteestä FB (FinnBrain).

Taulukko 17. Uusi toimintamalli.

Uusi toimintamalli	
Toimenpiteet:	Toteutettu:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuplakirjaamisesta luovutaan eli ei enää käsin paperille kirjaamista. (Paitsi esim. viljelylistat, joiden paperiversiot tarvitaan.)</li> </ul>	Kyllä
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pilottinäytteille (Finnbrain 5v.) annetaan tutkimuskoodin lisäksi ryhmän oma juokseva numero (tutkimusryhmä+ oma projektilyhenne esim. MBFB001) sisältäen projektikohtaisen etuliitteen, mikä nopeuttaa identifiointiprosessia, koska tarrat voidaan tulostaa etukäteen.</li> </ul>	Kyllä
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pakastimien päälle/viereen tehdään pakastinkartat, jossa näkyy räkkinen paikat ja sisällöt.</li> </ul>	Kyllä (Liite 6.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kaikki räkkit merkataan ”avaimenperillä”, joissa on värikoodi ja räkkinro</li> </ul>	Kyllä
<ul style="list-style-type: none"> <li>Näytehallintaa varten nimetään näytehallintavastaava, jonka työajasta varataan aikaa (1-2h viikossa) mm. pakastimien järjestyksen ylläpitoon.</li> </ul>	Kyllä, nimetty vastaava ja 2 sijaista
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pakastimen sulamisen varalle tehdään suunnitelma, jossa on ohjeet näytteiden siirtämistä varten.</li> </ul>	Kyllä (Liite 5.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hälytysjärjestelmän toimivuus testataan säännöllisesti (Firman testauksen lisäksi). Avaa ovi ja odota soittoa.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pakastimiin ei viedä tavaraa ilman kirjallista ilmoitusta/merkintää sisällöstä.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eri tutkimusprojektien näytteet pyritään värikoodaamaan eri värein</li> </ul>	Kyllä
<ul style="list-style-type: none"> <li>Järjestelmään kirjataan vain varastokirjanpidon kannalta oleelliset asiat. Datat erikseen.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lähipakastimessa (eniten käytössä oleva) pidetään vain välttämättömät näytelaatikot ja täydet laatikot/räkkit siirretään toiseen pakastimeen pidempi aikaiseen säilytykseen.</li> </ul>	Kyllä
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lähipakastimessa pidetään kahta räkkiä työn alla olevia näytteitä varten (esim. kerättyessä näytteitä PCR:ää varten.)</li> </ul>	Kyllä
<ul style="list-style-type: none"> <li>Näyteräkkinen päälle ei kasata irrallisia laatikoita.</li> </ul>	Kyllä
<ul style="list-style-type: none"> <li>Näytteitä varten varataan ennakoon laatikot ja räkkit, jotka nimetään.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Myös poisheitetyistä ja poishaetuista näytteistä pidetään kirjaa.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Näytteiden hakupaikkojen yhteystiedot pidetään ajan tasalla ja ilmoitetaan hakijan sijaisuuksista. Uusien osatutkimusten alkaessa ilmoitetaan hakuaikatauluista ja annetaan näytteiden säilytysohjeet</li> </ul>	



Taulukko 18. Toimintamallin tarkennukset ja hankintaehdotukset.

Uusi toimintamalli	
Tarkennukset ja hankintaehdotukset	
Ryhmän omat etuliitteet tutkimusnäytteille: pilottinäytteinä tässä tutkimuksessa Finnbrainin 5v. -näytteet	
<ul style="list-style-type: none"><li>• MBFB001-MBFB999 (finnbrain),</li></ul>	
Värikoodit eri tutkimuksille:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Violetti: STRIP ja Lila: Laseri</li><li>• Keltainen: Mappac</li><li>• Vihreä: Finnbrain</li><li>• Sininen: NGS</li><li>• Oranssi: kurssityökannat ym.</li><li>• Musta: Fopp</li><li>• Harmaa: Gastro ja Emmi</li><li>• Punainen: Multi-improd</li></ul>	
Hankintaehdotukset:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sähköinen viivakoodijärjestelmä (teetetään yrityksellä omiin tarpeisiin)</li><li>• Oma tarratulostin ryhmän käyttöön</li><li>• Näytteen "poimija" ("putkipinsetit" – pakastettu näyte ei lämpene käsissä)</li></ul>	

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

### 8.1 Tulosten tarkastelu

Kehittämiprojektin aikana tietoisuus näytehallinnan ongelmista parani. Toteutettujen kyselyjen perusteella voidaan todeta, että näytehallinnan kehittämistyö on ollut oikeasuuntaista ja eteenpäin vievää. Havainnointi eli näytteenkäsittelyn kellottaminen toi esille, että erilaisella identifioimistavalla säästetään huomattava määrä aikaa. Tuplakirjaamisesta luopuminen nopeutti prosessia myös oleellisesti. Tuplakirjaamisen poistamisella ja näytteiden juoksevan numeroinnin lisäämisellä pystyttiin siis tehostamaan työajankäyttöä yli kolmanneksella (38 %). Myös toimintamallin muutokset auttoivat virtauksen tehostamisessa. Sähköistä järjestelmää ei saatu käyttöön, mutta sellaisen suunnittelutyöt aloitettiin ulkopuolisella yrityksellä. Alkukartoituksen kyselyllä saatiin myös esille niitä asioita, joita sähköiseltä järjestelmältä vaaditaan ja millainen järjestelmä palvelisi juuri tämän tyyppisen tutkimusryhmän tarpeita.

Kyselyjen ja havaintojen tulokset eivät olleet kaikilta osin samassa linjassa. Tämä saattaa selittyä sillä, että osa muutoksista toteutettiin vain pilottinäytteille ja siksi esimerkiksi näytetarrojen tulostaminen ei kyselyyn vastanneiden mielestä kokonaisuudessaan nopeutunut. Pilotointi oli rajattu tiettyihin näytteisiin yhden työntekijän työpisteeseen, ja siksi muutokset eivät näkyneet kaikkien näytteiden ja työntekijöiden keskuudessa. Pilottinäytteiden kirjaamiseen lisättiin yksi kirjattava sarake lisää, kun näytteille alettiin antamaan tutkimusryhmän oma tutkimuskoodi juoksevalla numerolla. Tämä saattaa selittää sen, miksi työntekijöiden mielestä kirjausjärjestelmä muuttui hieman alttiimmaksi virheille muutosten myötä. Ajankäytön suhteelliset keskihajonnat pienuivat lähes jokaisessa prosessin vaiheessa, mikä kertoo siitä, että vaihtelu on vähentynyt, toiminta yhtenäistynyt ja virtaus tehostunut, koska vaihtelu on virtauksen merkittävin vihollinen (Torkkola 2016).

Kyselyn kysymysosion perusteella muutokset olivat olleet toimivampia kuin väittämien perusteella. Tämä saattaa selittyä sillä, että väittämien negatiivinen sävy sai vastaajat ajattelemaan, etteivät muutokset olleetkaan niin suuria. Toinen selitys voi olla arviointi-

asteikon muuttuminen arvosana-asteikosta mielipideasteikoksi, jossa suurin numero tarkoittikin huonoa tilannetta, koska väittämät oli muotoiltu negatiivisiksi ja sisälsivät aina jonkin näytehallintaan liittyvän ongelman. Avoimet kysymykset toivat hyvin esille asioita, jotka eivät strukturoidussa osassa tulleet esille. Toiminnan kehityskaari näkyi myös avointen kysymysten vastauksissa hyvin. Kyselyn perusteella tutkimusryhmän työntekijät olivat tyytyväisiä muutoksiin ja kokivat toiminnan olevan ennen kaikkea selkeämpää.

Lean-filosofiaa pystyttiin hyödyntämään prosessien nopeuttamisessa ja hukkan poistamisessa. Työssä hyödynnettiin Lean-menetelmiin kuuluvaa visualisointia näytepakastimien organisoinnissa onnistuneesti (Mäkelä, Coull & Sallinen 2012, 53–54). Filosofian soveltaminen ja periaatteiden istuttaminen oli haasteellista ilman Lean-koulutusta. On kuitenkin selvää, että Lean-filosofiaa voidaan soveltaa myös yliopiston tutkimuslaboratorion kaltaiseen ympäristöön, vaikka toiminta on luonteeltaan kokeilevaa ja tehdasmaisen järjestelmällisyys puuttuu.

## 8.2 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luottavuuden ja uskottavuuden takaavat parhaiten tieteellisten menettelytapojen noudattaminen. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu tietynlaiset toimintatavat. Tässä tutkimuksessa käytäntöihin kuului muun muassa rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa, esittämisessä ja arvioinnissa. (Kuula 2011.) Tutkimuksen luotettavuutta voidaan tarkastella eri näkökulmista. Tutkimuksen luotettavuutta ovat edistäneet selkeästi ja tarkkaan rajatut tutkimusongelmat, hyvin määritelty perusjoukko, perusteellinen tutkimussuunnitelma ja esitetattu kyselylomake. Tiedonkeruumenetelmät ovat olleet sopivia tutkimukseen nähden ja kyselyjen vastausprosentit korkeita. (Heikkilä 2014.)

Luotettavuus eli tutkimuksen reliabelius tarkoittaa toistettavuutta, joka kuvastaa tutkimuksen tai mittarin kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Tutkimuksen kvalitatiivisen osan (avoimet kysymykset) analysoinnissa huomioitiin laadullisen tutkimuksen kiinnostuksen kohteet, esimerkiksi säännönmukaisuuksien keksiminen ja vastauksien merkityksen ymmärtäminen. Toinen tutkimuksen arvioinnin kannalta huomionarvoinen asia on validius eli pätevyys, jolla tarkoitetaan kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoitus mitata. Tämän tutkimuksen havainnointi- ja kyselylomakkeet oli rakennettu niin, että ne vastasivat mahdollisimman tarkasti ja kattavasti tutkimusongelmiin eli siihen mitä on tarkoituskin

mitata. Havainnoinnin sisällöt oli tarkkaan määritelty, jotta mitattiin oikeita asioita aina samalla tavalla. Kyselylomakkeen sisältö oli laadittu näytehallinnan vaiheiden pohjalta teorian tietoon perustuen. (Hirsjärvi ym. 2013, 226–228; Valli 2015, 159.)

Havaintotutkimus on erityisen altis epäluotettaville tutkimustuloksille, jos havainnointia ei ole tarkkaan strukturoitu silloin, kun haetaan kvantitatiivisia tuloksia. Havainnointi tulee toteuttaa toistettavasti, jotta tulokset ovat vertailukelpoisia ja luotettavia. Havainnoinnin ongelmana voi olla se, että havainnoija häiritsee havainnoitavaa tilannetta tai muuttaa sitä. Toisaalta havainnoija saattaa sitoutua emotionaalisesti ryhmään, jolloin objektiivisuus voi kärsiä. (Hirsjärvi ym. 2013, 207–209.)

Vaikka havaintolomaketta muokattiin ja strukturoitiin mahdollisimman tarkasti, ei kaikkiin muutoksiin pystytty varautumaan ja kellotuksen aikana oli toisinaan mahdotonta kellottaa kaikkia osioita täysin erillään toisistaan, koska joka askelta ei voitu kellottaa erikseen siirtymissä. Poikkeavuuksia saattoi tulla myös työjärjestyksessä, jos esimerkiksi lami-naarikaappi laitettiin päälle jo ennen tarroitusta. Vaihtelua aikojen välillä aiheutti myös se, että näytteistä riippuen jouduttiin toisinaan kirjaamaan näytteitä yhteen tiedostoon ja joskus kahteen tai jopa kolmeen. Pakastimella käymisessä oli samoja vaihtelun lähteitä, kun tutkimusprojektista riippuen näytteet saatettiin jakaa kahteen eri laatikkoon tai laittaa kaikki samaan.

Ajanottajana toimi sekä projektipäällikkö että näytteenkäsittelijä, joka perehdytettiin kellotuksiin. Vaikka perehdyttäjä seurasi kellotusta varmistaen sen tapahtuman samalla tavalla ja ilman ongelmia tai viivytyksiä, on ajanottajan vaihtuminen saattanut aiheuttaa pientä mittavirhettä. Prosessin kokonaiskesto lyheni keskimäärin 38 % näytettä kohti, mitä voidaan pitää jopa epäilyttävän suurena muutoksena aikaisempiin tutkimustuloksiin (Inal ym. 2017; Hjerpe 2017) verrattuna. Ajanoton tulokset kuitenkin tarkistettiin useaan kertaan, joten analysoinnissa tapahtuneiden virheiden mahdollisuus todettiin pieneksi. Kun ajankäytön muutosta tarkastellaan minuutteina ja sekunteina prosenttiosuuden sijaan, oli muutos 2min 38 sekuntia, joka taas on samansuuntainen muutos aikaisempien tulosten (Inal ym. 2017) kanssa. Jos ajankäytön muutosta arvioidaan Lean-filosofian mukaisessa linjauksessa, jossa prosessit pyritään tekemään kaksi tai jopa kolme kertaa nopeammin (Liker 2010), jäädään kauas tavoitteesta.

Kyselytutkimuksen luotettavuutta eli reliabiliteettia heikentävät väärinymmärryksen suuri todennäköisyys ja kyseenalaisuus vastauksien tarkkuudessa (Heikkilä 2014). Toisaalta

tutkimusryhmän jäsenet olivat motivoituneita vastaamaan kyselyyn, koska vastausprosentti oli erinomainen ja vastauksiin oli panostettu. Kyselylomakkeessa kysyttiin samoja asioita useaan kertaan eri sanamuotoja käyttäen ja eri näkökulmasta katsoen. Tämä lisäsi osaltaan tutkimuksen reliabiliteettia. (Valli 2015, 43–44.)

Tutkimuksessa sovellettiin eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä ja toteutettiin avoimuutta tulosten julkaisussa. Hyvin suunniteltu ja hallinnoitu tutkimus on eettisesti hyvä tutkimus. (Kuula 2011.) Tutkimusetiikkaan kuuluu, että tutkimuksen saatekirjeessä kerrotaan, miksi tutkimus tehdään, kuka sitä mahdollisesti rahoittaa ja mistä otos on poimittu. Kyselyssä haastateltavien vastausrasite tulee pitää mahdollisimman alhaisena. (Tilastokeskus 2007.) Tutkimuksessa havainnoitiin ihmisen toimintaa, joten havainnoitavalta täytyi pyytää suostumus kirjallisesti (Liite 2). Havainnointia ja kyselyä varten tutkittaville annettiin myös tutkimuksen saatekirje (Liite 2). Havainnoitava ja kyselyyn osallistuvat ihmiset olivat vapaaehtoisesti mukana tutkimuksessa ja heidän anonymiteettiaan kunnioitettiin. Kyselyihin vastattiin nimettömänä, eikä vastauksista voinut päätellä vastaajan henkilöllisyyttä. Kyselyjen vastauksia käytettiin vain tässä projektissa. Aineisto hävitettiin tutkimuksen valmistuttua. Tutkimusta tehdessä toimittiin siten, ettei tutkimuksesta ole haittaa kenellekään. (Kuula 2007.)

Tutkimuksen toteuttamiseen ei vaadittu erillistä tutkimuslupaa, koska kehittämisprojekti ja siihen liittyvä tutkimus olivat osa tutkimusryhmän sisäistä laadullista kehittämistä, johon ei vaadita erillisiä lupia. Kehittämisprojektiä varten ei kerätty potilasnäytteitä, eikä näytteistä saatavia kliinisiä tietoja käytetty projektissa. Tutkimusnäytteet, joiden säilytysprosesseja työssä kehitettiin, kulkivat tutkimuskoodeilla läpi prosessien, joten potilastiedot eivät olleet esillä tai saatavilla.

Pienen aineiston kanssa sattuman merkitys on suuri, eikä saatujen tulosten perusteella tulisi tehdä suuria johtopäätöksiä (Valli 2015, 104). Tuloksista ei voitu laskea tilastollisia merkitsevyyksiä (p-arvoja) pienen aineiston vuoksi, mutta tuloksia voidaan pitää kuitenkin suuntaa antavina.

Kehittämistoiminnan eettisillä ratkaisuilla pyrittiin ihmisten kunnioittamiseen, tasa-arvoiseen vuorovaikutukseen ja oikeudenmukaisuuden korostamiseen. Eettisyys näkyi kriittisenä asennoitumisena vallitsevia käytäntöjä ja tietoja kohtaan, mikä loi pohjan hyvien ammattikäytäntöjen kehittymiselle ja jatkuvalla arvioinnille. Kehittämisprosessissa eettisyys tarkoitti tapaa, jolla työntekijä suhtautui työhönsä, ongelmiin ja henkilöihin, joiden

kanssa kehittämistä tehtiin. Kehittämistyöltä edellytettiin rehellisyyttä ja läpinäkyvyyttä. (Diakonia 2010.)

### 8.3 Kehittämisen jatkaminen ja jatkotutkimusaiheet

Lean-filosofian mukaisesti tämän projektin alulle panema kehitystyö jatkuu edelleen ja pysyviä tuloksia saadaan pitkäjänteisellä ja johdonmukaisella toiminnalla. Jatkuvan kehittämisen tueksi tehtiin jatkokehityssuunnitelma (Liite 4). Tulosten perusteella jatkotutkimusaiheena voisi olla sähköisen viivakoodijärjestelmän implementointi Lean-periaatteita soveltaen, mikä ei tämän projektin aikatauluun mahtunut. Tulevaisuudessa näyttemäärän jatkuvasti kasvaessa, tulee sähköinen viivakoodijärjestelmä entistä tarpeellisemmaksi. Lisäksi puuttumaan jäi näytteiden sisäänoton jälkeisten vaiheiden kartoitus. Esimerkiksi näytteiden hakeminen pakastimesta analysoitavaksi, olisi yksi prosessin osa, joka voitaisiin kellottaa ja jonka avulla saataisiin tietoa prosessin sujuvuudesta aina pre-vaiheesta post-vaiheeseen.

Kehittämisen jatkaminen on olennainen osa toimivan näytehallinnan ylläpitämistä. Näytehallintaa tulisi muokata aina uusien tutkimusprojektien tarpeiden mukaisesti ja näytehallinnan suunnitteluun tulisi saada enemmän tutkimusyhteystahojen edustajia mukaan.

## 9 KEHITTÄMISPROJEKTIN ARVIOINTI

Onnistuneiden hankkeiden takana on yleensä perusteellinen pohjatyö, jossa toteutusmalli on suunniteltu sidosryhmien tarpeiden ja mahdollisuuksien mukaiseksi. Onnistuneenkin pilottihankkeen vaikutukset jäävät tapauskohtaisiksi, ellei sitä seuraa jatkovaihe, jossa luodaan puitteet ja edellytykset toiminnan laajentamiselle. Jatko edellyttää yleensä erilaista toimintamallia kuin mitä pilotoinnin aikana käytettiin. (Silfverberg 2005.)

Kehittämishankkeen pitäisi aina olla oppiva prosessi. Suunnitelman orjallinen noudattaminen ei välttämättä ole hyvää projektitoimintaa; suunnitelmia on muutettava jos toteutuksen aikana opitaan, että alun perin suunnitellut toiminnot eivät johdakaan projektin tavoitteiden kestäväan toteutumiseen. Hanketoiminnan arvioinneissa onkin tehty havainto, että projektien epäonnistuminen on usein johtunut siitä, että suunnitelmia on noudatettu täsmällisesti. Näissä tilanteissa on toimittu alkuperäisen suunnitelman mukaan, vaikka toimintaympäristö onkin muuttunut. (Silfverberg 2005.) Tämä kehittämisprojekti eteni lähes suunnitellun aikataulun mukaisesti. Pieniä muutoksia tuli tutkimuksellisen osuuden toteutukseen, kun tutkittavia prosessin osia jouduttiin aikataulullisista syistä karsimaan. Projektista muodostui kuitenkin eheä kokonaisuus, jonka tuotokset palvelivat tutkimusryhmän tarpeita. Tulevaisuus näyttää, kuinka hyvin näytehallinnan kehittämisideoita voidaan soveltaa myös muiden tutkimusryhmien käyttöön. Muiden samassa työyhteisössä työskentelevien tutkimusryhmien tarpeet ja toimintatavat ovat hyvin samantyyppiset, joten toimintamallin käytettävyyttä ja soveltuvuutta voi olla hyvällä tasolla.

Yhteistyö projektiryhmän kanssa sujui vaivattomasti. Projektiryhmä oli sitoutunut kehittämistoimintaan, sillä he osallistuivat aktiivisesti toimintamallin työstämiseen ja testaamiseen. Havainnot oli helppo toteuttaa laboratoriossa, koska sopivista ajankohdista saatiin sovittua nopeasti ja joustavasti. Ohjausryhmältä saatu tuki oli myös hyödyllistä etenemisen kannalta ja kiireestä huolimatta heistä aina joku vastasi viesteihin ja osallistui kokouksiin. Tutoropettajalta ja mentorilta saatu tuki oli arvokasta työn sujuvan etenemisen kannalta aina suunnitteluvaiheesta raportointivaiheeseen.

Hyvä ja terve kehittämisprojekti on niin sanottu lähtöpotku eli kehityksen moottori uudelle, terveille ja kannattavalle toiminnalle sen sijaan, että hanke itsessään tuottaisi niitä tuotteita tai palveluita, joiden määrään tai laatuun hankkeella pyritään vaikuttamaan. Itse tuotannosta ja palveluista vastaavat osapuolena ja hyödynsaajina olevat organisaatiot. Hankkeella luodaan näille parempia toimintapuitteita ja osaamista. (Silfverberg 2005.)

Yhtenä haasteena projektille oli kohdeorganisaatiossa tapahtuneet muutokset projektin loppuvaiheessa. Muutto uudisrakennukseen Medisiina D:hen toi mukanaan muutoksia muun muassa tilankäyttöön liittyen. Pakastimet sijoitettiin uudessa rakennuksessa pakastinhuoneeseen, eikä käytävälle niin kuin aiemmin oli totuttu. Siirtymämatkat pitenevät jonkin verran ja tähän ei ollut mahdollisuutta vaikuttaa. Myös laitekantaan tuli muutoksia. Aiemmin käytössä olleiden arkkupakastimien tilalle tuli vähemmän tilaa vievät pystypakastimet. Tämän vuoksi pakastinkartat jouduttiin tekemään uudestaan, mutta se ei kuitenkaan vaatinut muuta kuin Excel-pohjan muokkaamista.

### 9.1 Projektin tavoitteen ja tarkoituksen toteutuminen

Uusi toimintamallin ehdotus saatiin laadittua näyتهallinnan kehittämiseksi ja se pilotoitiin näytteiden esikäsittelyn osalta kuten oli tarkoitus. Kehittämisprojektin lopussa näyتهallinta oli monelta osin organisoidumpi kuin aikaisemmin, joten voidaan todeta, että nykyinen näyتهallinta tukee luotettavan ja laadukkaan tutkimuksen tekoa, mikä oli kehittämisprojektin tavoite. Kehittämisprojektin lopullinen hyöty näkyy myös käyttäjäystävällisempänä näyتهallinnan toteuttamisena. Aikaisemmin näyتهallintaan liittyvä toiminta oli joiltain osin jatkuvaa ”tulipalojen sammuttelua”, jolloin välttämättömät toiminnot saatiin hoidettua, mutta toiminnan organisoimiselle ei ollut aikaa. Uuden toimintamallin myötä, kun asiat on helpompi tehdä kerralla oikein, aikaa jää myös toiminnan jatkuvaa kehittämiseen.

### 9.2 Itsearviointi projektipäällikkyuden kehitymisestä

Projektipäällikön rooli tuntui aluksi vieraalta, mutta asioiden edetessä projektin vetäminen alkoi tuntua luonnollisemmalta. Matkan varrella on korostunut se, että projektipäällikkö on hyvin pitkälti itse yksin vastuussa siitä, miten hyvin projekti etenee. Olen oppinut asioiden organisointia ja keskeneräisyyden sietämistä. Projektipäällikkyteen kuului myös esiintymistä, joka on minulle ollut aina haastavaa, mutta sekin alkoi sujumaan ja kokemukset toivat lisää varmuutta.

Oma kokemukseni näyتهallinnasta on kulkenut käsi kädessä työkokemukseni kanssa, koska aloitin työt tutkimusryhmässä tutkimusnäytteiden parissa heti valmistuttuani bioanalytikoksi. Kehittämisprojektin aihe oli siis ennestään minulle tuttu käytännön puolelta ja olin monelta osin tietoinen tutkimuksessakin esiin tulleista näyتهallinnan ongelmista.



Kokemuksesta oli hyötyä, kun uutta toimintamallia alettiin työstämään. Toisaalta joillekin asioille olin tullut sokeaksi, enkä aina osannut ajatella, mitä kaikkea voitaisikaan muuttaa paremmaksi. Onnekseni apuna oli projektiryhmä, jolla oli paljon kokemusta näytehallinnasta ja paljon ideoita aikaisemman työkokemuksen puolesta. Projektiryhmän lisäksi merkittävänä tukena ovat olleet ohjausryhmä, opiskelijakaverit ja perheeni, jotka ovat jaksaneet kannustaa minua koko projektin ajan. Projektipäällikkyuden arviointia tehtiin myös Oman toimijuuden arviointi hankeprosessissa -arviointityökalua (Liite 7) apuna käyttäen (Soste 2018).

## LÄHTEET

Aaltola, J. & R. Valli 2001.(toim.), Ikkunoita tutkimusmetodeihin I – metodin valinta ja aineiston keruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. PS-Kustannus: Jyväskylä.

Capterra 2017. Viitattu 23.10.2017. <https://www.capterra.com/medical-lab-software/>

Carraro, P.; Zago, T. & Plebani, M. 2012. Exploring the initial steps of testing process: Frequency and nature of pre-preanalytic errors. *Clinical Chemistry*. Vol. 58, No 3, 638–642.

Comm, C. & Mathaisel, D. 2005. A case study in applying lean sustainability concepts to universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. Vol. 6, No 2, 134-146.

Diakonia-ammattikorkeakoulu 2010. Kohti tutkivaa ammattikäytäntöä: opas Diakonia-ammattikorkeakoulun opinnäytetöitä, 5. uud. laitos. Helsinki.

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

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus – kirjan verkkomateriaali. Viitattu 16.8.2018. <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

Hill, C., Brown, J., Lynch, D., Jeffery, I., Ryan, C., Ross, R., Stanton, C. and O’Toole, P. 2016. Effect of room temperature transport vials on DNA quality and phylogenetic composition of faecal microbiota of elderly adults and infants. *Microbiome*. Vol. 4, No 19.

Hines, P. & Lethbridge, S. 2008. New development: Creating a lean university. *Public Money and Management*. Vol. 28, No 1, 53-56.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. Uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Hjerpe, M. 2017. Vähemmän hukkaa, enemmän arvoa: Laboratorion näytteiden lajittelupisteen kehittäminen Lean-filosofialla. Opinnäytetyö (YAMK). Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu.

Huhtala, P. & Pulkkinen, A. 2009. Tuottavuuden kehittäminen. Parempi tuotteisto useasta näkökulmasta. Tampere: Teknologiainfo Teknova.

Inal, T-C., Goruroglu-Ozturk, O., Kibar, F., Cetiner, S., Matyar, S., Daglioglu, G., Yaman, A. 2017. Lean six sigma methodologies improve clinical laboratory efficiency and reduce turnaround times. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, Vol. 15.

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.

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä, kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kia, E., Mackenzie, B., Middleton, D., Lau, A., Waite, D., Lewis, G., Chan, Y., Silvestre, M., Cooper, G., Poppitt, S. and Taylor, M. 2016. Integrity of the Human Faecal Microbiota following Long-Term Sample Storage. *PlosOne Journal*. Vol. 11, No 10.

Kuula, A. 2011. Tutkimusetiikka, Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Tampere, Vastapaino.

KvantiMOTV 2003. Otantamenetelmät. Viitattu 3.10.2017. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/otos/otantamenetelmat.html>

- Laiho, M. 2015. Virtaustehokkuuden lisääminen patologian laboratoriossa: Lean-toimintastrategian implementointi. Opinnäytetyö (YAMK). Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Liimatainen, K. 2017. Tehokasta kylmäsäilytystä, VWR. Luentomateriaali Laboratoriolääketiedepäivillä. Helsinki: ThermoFisher Scientific.
- Liker, J. 2010. Toyotan tapaan. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.
- Linoj, S. & Novak-Weekley, S. 2014. The role of the clinical laboratory in the future of health care: lean microbiology. *Journal of clinical microbiology*, Jun 2014, Vol. 52, No 6, 1812-1817.
- Luoto, R. 2009. Kyselytutkimuksen suunnittelu. *Duodecim*, Vol. 125, No 15, 1647–1653.
- Modig, N. & Ålhström, P. 2013. Tätä on lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Tukholma: Rheologica Publishing.
- Mäkelä, T-K., Coull, D. & Sallinen, J. 2012. Lean avuksi preanalytiikan tehostamisessa. *KliinLab – lehti* Vol. 29, No 3, 52–54.
- Mäkilä, T. 2018. Tyks Kliinisen mikrobiologian PCR-prosessien arviointi ja kehittäminen: Lean-filosofiaa hyödyntäen. Opinnäytetyö (YAMK). Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Nicolaou, V. & Borgsdorf, A. 2007. Integrating Lean thinking into laboratory planning and design, Review. *Clinical Leadership & Management*. Vol. 21, No 1.
- Nieminen, A & Ylipaasto, P. 2017. Näytehallinnan käsikirja, THL.
- Opintokeskus 2014. Viitattu 10.2.2018. <https://www.slideshare.net/TJSopintokeskus/pelissentjenlaatiminen>
- Plebani, M. 2010. The detection and prevention of errors in laboratory medicine. *Annals of Clinical Biochemistry*. Vol. 47, 101–110.
- Rana, S. 2012. No Preanalytical Errors in Laboratory Testing: A Beneficial Aspect for Patients. *Indian Journal, Clin Biochem*. Vol. 27, No 4, 319–321.
- Redrup, M. J., Igarashi, H., Schaefgen, J., Lin, J., Geisler, L., M'Barek, M., Ramachandran, S., Cardoso, T. & Hillewaert, V. 2016. Sample Management: Recommendation for Best Practices and Harmonization from the Global Bioanalysis Consortium Harmonization Team. *The Aaps Journal*, Vol. 18, No 2, 290–293.
- Robinson, M. & Yorkstone, S. 2014. Becoming a Lean University: The Case of the University of St Andrews. *Leadership and Governance in Higher Education*, Vol. 1, 42-72.
- Rother, M. 2011. Toyota Kata. Ihmisten johtamista kohti parantamista, mukautumista ja parempia tuloksia. Helsinki: Readme.fi.
- Sharma, P. 2009. Preanalytical variables and laboratory performance. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. Vol. 24, No 2, 109 – 110.
- Silfverberg, P. 2005. Ideasta projektiksi. Projektin vetäjän käsikirja. [http://www.helsinki.fi/urapalvelut/materiaalit/liitetiedostot/ideasta\\_projektiksi.pdf](http://www.helsinki.fi/urapalvelut/materiaalit/liitetiedostot/ideasta_projektiksi.pdf)
- Soste. 2018. Oman toimijuuden arviointi hankeprosessissa. <https://www.soste.fi/elinvoimaiset-jarjestot/kehittaminen-ja-arviointi-jarjestoissa/arviointityokaluja-3.html>
- 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.

Terho, P. 2018. Haastattelu. Auria-biopankin IT-erikoissuunnittelijaa Perttu Terhoa haastatteli 12.1.2018 Heidi Isokääntä.

THL 2014. Näytteen vastaanotto. Viitattu 18.9.2017 <https://yhteistyotilat.fi/wiki08/pages/viewpage.action?pagelId=25788481>

Tilastokeskus 2007. Laatu tilastoissa. 2. uudistettu painos. Helsinki: Yliopistopaino.

Torkkola, S. 2016. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Media Oy.

Tuokko, S., Rautajoki, A. & Lehto, L. 2009. Kliiniset laboratorionäytteet, opas näytteiden ottoa varten. Sanoma Pro Oy, Suomi.

Tuominen, K. 2010. Lean. Tehoa ja laatua hukan vähentämiseen. 1.painos. Helsinki: Readme.fi.

Turun yliopisto 2016. Strategia ja arvot. Viitattu 6.6.2017. <http://www.utu.fi/fi/Yliopisto/strategia-ja-arvot/Sivut/home.aspx>

Valli, R. 2015. Johdatus tilastolliseen tutkimukseen. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Vilkka, H. 2007. Tutki ja havainnoi. Vaajakoski: Gummerus Kirjapaino Oy.

Visinoni, F. 2015. Towards the lean lab: the industry challenge. Recent Results Cancer Res.; Vol. 199, 119-33.

Waheed, U.; Ansari, M. & Zaheer, H. 2013. Phlebotomy as the Backbone of the Laboratory. Laboratory Medicine. Vol. 44, No 1, 69–71.

## Kyselylomake

Tutkimusryhmän näytehallinnan toimivuuden kartoitus, kyselyn osa 1 & 2

Pvm: \_\_\_\_\_

Tämä kyselylomake on suunniteltu selvittämään tutkimusryhmän työntekijöiden mielipiteitä tämän hetkisen näytehallinnan toimivuudesta ja ongelmista. Tutkimukseen vastataan nimettömästi.

Vastaajan asema (ympyröi). Olen ...

- 1) teknistä henkilökuntaa
- 2) tutkija
- 3) esimiesasemassa
- 4) Muu, mikä? \_\_\_\_\_

Vastaa kirjoittamalla arvosana sarakkeeseen.

Arviointiasteikko: 0-5 (0= en osaa sanoa, 1= huono, 2= tyydyttävä, 3= keskinkertainen, 4= hyvä, 5= erinomainen)

Kysymys:	Numero
Kuinka hyvin tiedonkulku toimii tutkimuskäyntien ja laboratorion välillä?	
Kuinka toimivaksi koet nykyisen näytteen kirjausjärjestelmän?	
Kuinka helppoa on viedä näytteet pakastimeen?	
Kuinka hyvin pakastimien hälytysjärjestelmä toimii?	
Miten hyvin eri tutkimusprojektien näytteet pysyvät erillään?	
Kuinka helppoa on hakea näytteitä pakastimesta analysoitavaksi?	
Miten helposti näytteet pystytään palauttamaan pakastimeen?	
Minkä arvosanan antaisit näytehallintajärjestelmän kokonaisuudesta?	

Merkitse väittämien perään, mitä mieltä olet niistä. (1= täysin eri mieltä, 2= jokseenkin eri mieltä, 3= en samaa enkä eri mieltä, 4= jokseenkin samaa mieltä, 5= täysin samaa mieltä)

Väittämä:	Numero
Näytehallinnan kirjausjärjestelmä on altis virheille	
Näytteiden haun yhteydessä tulee turhia käyntejä.	
Näytteiden tarkat sijaintitiedot ovat toisinaan hukassa.	
Pakastimella käyminen on työlästä	
Näytetarrojen tulostaminen on hidasta.	

**Avoimet kysymykset (alkukartoituksessa):**

1. Mitä näyتهallintaan liittyviä asioita pidät tärkeänä?

2. Millaisia aikaisempia kokemuksia sinulla on näyتهallintaan liittyen?

3. Mitkä asiat koet ongelmallisiksi nykyisissä näyتهallinnan toimintatavoissa?

4. Miten lähtisit kehittämään nykyisiä toimintatapoja?

**Avoimet kysymykset (jälkikartoituksessa):**

1. Miten näytehallinta mielestäsi kehittyi?

2. Saatiinko kokemiisi ongelmakohtiin parannusta? Minkälaisia parannuksia?

3. Mitä mieltä olet uusista toimintatavoista ja -ehdotuksista?

## KYSELYN SAATEKIRJE

Opinnäytetyön nimi: Näytehallinnan kysely- ja havaintotutkimus Päiväys:

### Hyvä vastaaja

Kohteliaimmin pyydän Sinua vastaamaan liitteenä olevaan kyselyyn liittyen projektiin, jonka tarkoituksena on luoda aikaisempaa toimivampi ja työajankäyttöä tehostava näytehallinnan kokonaisuus. Tutkimuksen ensimmäisen vaiheen tarkoituksena on selvittää näytehallinnan ongelmakohdat. Tutkimuksen toisen vaiheen tarkoituksena on arvioida näytehallinnan toimivuutta uuden toimintamallin käyttöön oton jälkeen. Tämä aineiston keruu liittyy itsenäisenä osana Turun yliopiston mikrobistoprojektia.

Sinun vastauksesi ovat arvokasta tietoa. Vastaaminen on luonnollisesti vapaaehtoista. Kyselyn tulokset tullaan raportoimaan niin, ettei yksittäinen vastaaja ole tunnistettavissa tuloksista. Ole ystävällinen ja vastaa 1.2.2017 mennessä ja jätä vastauksesi paperisen kyselykaavakkeen muodossa palautuslaatikkoon, joka sijaitsee mikron 3. kerroksen toimistossa.

Tämä kysely liittyy osana Turun ammattikorkeakoulussa suorittamaani ylempään ammattikorkeakoulututkintoon kuuluvaan opinnäytteeseen. Opinnäytetyöni ohjaaja on Marjo Salmela, yliopettaja, Turun AMK /Terveys ja hyvinvointi.

Vastauksistasi kiittäen

Heidi Isokääntä  
Bioanalyttikko/yamk-opiskelija  
[heidi.isokaanta@edu.turkuamk.fi](mailto:heidi.isokaanta@edu.turkuamk.fi)



## TUTKIMUSTIEDOTE

"Näytehallinnan kysely- ja havainnointitutkimus ennen uutta toimintamallia ja sen jälkeen" on osa Turun ammattikorkeakoulun ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinäytetyötä, joka liittyy Turun yliopiston mikrobisto-tutkimukseen. Tutkimus liittyy projektiin, jonka tarkoituksena on luoda aikaisempaa toimivampi ja työajankäyttöä tehostava näytehallinnan kokonaisuus. Tutkimuksen ensimmäisen vaiheen tarkoituksena on selvittää näytehallinnan ongelmakohdat sekä näytehallintaan kuluva aika nykyisellä tavalla toimittaessa. Tutkimuksen toisen vaiheen tarkoituksena on arvioida näytehallinnan toimivuutta uuden toimintamallin käyttöön oton jälkeen sekä mitata näytehallintaan kuluva aika uudelleen. Tutkimusaineistoa kerätään kyselyn ja havainnoinnin avulla. Kysely tehdään tutkimusryhmän kaikille jäsenillä (10 henkilöä) ja heistä yhtä havainnoidaan. Aineiston keruun ensimmäinen osa tapahtuu kysely- ja havainnointilomakkeella marrasjoulukuussa 2017, uuden toimintamallin pilotointi joulukuussa ja kysely- ja havainnointitutkimuksen toinen osa tammikuussa 2018. Aineistoa hyödynnetään opinäytetyönä toteutettavan kehittämisprojektin toimintamallin kehittämiseen. Tutkimuksesta saa lisätietoja:

Heidi Isokääntä  
yamk-opiskelija  
Sosiaali- ja terveysalan yAMK  
040-8250762  
heidi.isokaanta@edu.turkuamk.fi

## HAVAINNOINNIN SAA TEKIRJE

Opinnäytetyön nimi: Näytehallinnan prosessit ja Lean-ajattelu

Päiväys:

### Hyvä vastaaja

Kohteliaimmin pyydän Sinua osallistumaan havaintotutkimukseen liittyen projektiin, jonka tarkoituksena on luoda aikaisempaa toimivampi ja työajankäyttöä tehostava näytehallinnan kokonaisuus. Tutkimuksen ensimmäisen vaiheen tarkoituksena on mitata näytehallintaan kuluva aika nykyisellä tavalla toimittaessa. Tutkimuksen toisen vaiheen tarkoituksena on mitata näytehallintaan kuluva aika uudelleen uudella tavalla toimittaessa. Havainnointi kohdistuu 20 ulostenäytteen näytehallinnan prosesseihin. Tutkimuksen ensimmäinen vaihe toteutetaan marraskuun 2017 lopussa ja toinen tammikuussa 2018. Tämä aineiston keruu liittyy itsenäisenä osana Turun yliopiston mikrobistoprojektia. Suostumuksesi havainnoitavaksi vahvistat allekirjoittamalla alla olevan Tietoinen suostumus havainnoitavaksi -osan ja antamalla sen havainnoijalle.

Sinun osallistumisesi havainnointiin on erittäin tärkeää, koska tutkimus edistää näytehallinnan toimivuutta ja tehostaa ajankäyttöä tutkimusryhmässä. Havainnoinnin tulokset tullaan raportoimaan niin, ettei yksittäinen tutkittava ole tunnistettavissa tuloksista. Sinulla on täysi oikeus keskeyttää havainnointi ja kieltää käyttämästä Sinuun liittyvää aineistoa, jos niin haluat.

Tämä aineiston keruu liittyy osana Turun ammattikorkeakoulussa suorittamaani ylemmän ammattikorkeakoulututkintoon kuuluvaan opinnäytteeseen. Opinnäytetyöni ohjaaja on Marjo Salmela, yliopettaja, Turun AMK /Terveys ja hyvinvointi.

Osallistumisestasi kiittäen

Heidi Isokääntä

Bioanalyytikko/yamk-opiskelija

[heidi.isokaanta@edu.turkuamk.fi](mailto:heidi.isokaanta@edu.turkuamk.fi)

---

### Tietoinen suostumus havainnoitavaksi

Olen saanut riittävästi tietoa edellä mainitusta opinnäytetyöstä, ja siitä tietoisena suostun havainnoitavaksi.

Päiväys \_\_\_\_\_

Allekirjoitus \_\_\_\_\_

Nimen selvennys \_\_\_\_\_

## Havainnointilomake

### Ajankäytön havainnointi:

Havainnoinnin kohde: (kts. Määritelmät)	Pvm: _____ Näytteitä: _____ Käytetty aika: ↓	Pvm: _____ Näytteitä: _____ Käytetty aika: ↓	Pvm: _____ Näytteitä: _____ Käytetty aika: ↓	Pvm: _____ Näytteitä: _____ Käytetty aika: ↓	Pvm: _____ Näytteitä: _____ Käytetty aika: ↓
1. Näytteen käsittelyn esivalmistelut					
2. Näytteiden identifiointi					
3. Näytteen jakaminen					
4. Näytteen kirjaaminen järjestelmään					
5. Pakastimen aukioloaika, kun näyte viedään pakastimeen					
6. Aika näytteen saapumisesta pakastamiseen = prosessin kokonaiskesto					
Muistiinpanot:					

Havainnoinnin kohde: (kts. Määritelmät)	pvm: Käytetty aika:	pvm: Käytetty aika:	pvm: Käytetty aika:	pvm: Käytetty aika:
7. Näytelistan tekeminen				
8. Näytteiden hakeminen pakastimesta				
9. Näytteiden palautus pakastimeen				
Muistiinpanot:				

## Määritelmät:

- Putkitelineen esille otto, putkien asettelu telineeseen, laminaarikaapin desinfiointi, laminaarikaappiin iso veto päälle, näytteiden tiedot lapulle tulostusta varten
- Kävely tulostimen luo, tarrojen tulostus, kävely takaisin työpisteelle, tarrojen liimaaminen putkiin.
- Näytettä punnitaan helmiputkeen, loput näytteestä jaetaan kolmeen tavalliseen pakastusputkeen.
- Koneelle kirjautuminen, oikean Excel-taulukon avaaminen verkkolevytä, näyteentietojen kirjaaminen sarakkeisiin ja tallennus.
- Pakastimen luo kävely, kannen avaaminen, oikean pakastuslaatikon etsiminen, näytteen asettaminen laatikkoon oikealle paikalle, pakastuslaatikko takaisin paikoilleen, pakastimen kannen sulkeminen.
- Kaikki vaiheet 1-5 esivalmistelusta pakastimen sulkemiseen.
- Analyyysiin menevien näytteiden hakeminen Excelistä, listan tulostus
- Jäiden haku styrox-astiaan, näytteiden etsiminen pakastimesta, näytteiden asettelu jälle.
- Näytteiden vienti takaisin pakastimeen omille paikoilleen

## Jatkokehityssuunnitelma

Toimintamallin alkuperäiset kesken jääneet kehittämiskohteet:

Toimenpiteet:	Toteutus (pvm.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hälytysjärjestelmän toimivuus testataan säännöllisesti. (Firman testauksen lisäksi) Avaa ovi ja odota.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pakastimiin ei viedä tavaraa ilman kirjallista ilmoitusta/merkintää sisällöstä.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Järjestelmään kirjataan vain varastokirjanpidon kannalta oleelliset asiat. Datat erikseen.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Näytteitä varten varataan ennakoon laatikot ja räkit, jotka nimetään.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Myös pois heitetyistä ja pois haetuista näytteistä pidetään kirjaa.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Näytteiden hakupaikkojen yhteystiedot pidetään ajan tasalla ja ilmoitetaan hakijan sijaisuuksista. Uusien osatutkimusten alkaessa ilmoitetaan hakuaikatauluista ja annetaan näytteiden säilytysohjeet</li> </ul>	

Uudet jatkokehitysideat:

Toimenpiteet:	Toteutus (pvm.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sähköisen näytehallintajärjestelmän valinta ja implementointisuunnitelma</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uuden järjestelmän käyttöönotto</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Näytevastaavan tehtävien määrittely</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Poistoon meneville näytteille tehdään oma tiedosto</li> </ul>	

## Ohje näytepakastimen sulamisen varalle

Kaikkien syväjäähäpakastimien ja pakkashuoneiden tulee olla liitettynä ympärivuorokautiseen automaattiseen lämpötilavalvontaan, joka lämpötilan poiketessa annetuista rajoista, antaa hälytyksen päivystävälle firmalle. Myös yhteyden katkeaminen aiheuttaa hälytyksen. Hälytyksen vastaanottavasta yhtiöstä soimitaan nimetyille pakastimesta vastaaville henkilöille eli päivystäjille. Päivystäjä tulee olla useampi, jotta aina ainakin yksi pääsee paikalle tekemään näytteiden hätäsiirron. Päivystäjien tiedot tulee olla kirjallisesti esillä pakastimen luona ja yhteystiedot ajan tasalla.

### Näytteiden hätäsiirto:

Näytteiden siirtäminen aloitetaan, jos pakastimessa olevaa vikaa ei saada korjattua viipymättä, muutamien tuntien aikana.

Näytteet siirretään varapakastimeen (sijainti: K- kerros, pakastinhuone, pakastin silmukanumero 57 tai 58) viipymättä. Näytelaatikot siirretään räkkeineen varapakastimeen siirtokärryn avulla. Rakkijärjestys pyritään pitämään samana kuin alkuperäisessä pakastimessa.

Hätäsiirrossa tapahtuneet poikkeamat kirjataan ylös. Tutkimusryhmän näytevastaava vastaa näytteiden palautuksesta takaisin omille paikoilleen. Varapakastimen käyttöön otosta ilmoitetaan vastuuhenkilölle: \_\_\_\_\_

Hätäsiirto tehty / siirtäjä: \_\_\_\_\_

Siirrossa tapahtuneet poikkeamat:

---

---

---

## Pakastinkartta

Rack 1	Rack 2	Rack 3	Rack 4	Rack 5	Rack 6	Rack 7
<b>EMMI</b>	<b>Laseri</b>	<b>MULTI-IMPROD</b>	<b>MAPPAC</b>	<b>MAPPAC</b>	<b>MAPPAC</b>	<b>MAPPAC</b>
GASTRO	A- ja C-laatikot		Täydet laatikot	Täydet laatikot	Käytössä olevat!	Täydet B-boxit
Sekalaiset näytteet	keskeneräinen B-laatikot		(37-63)	(1-35)	(64-	(35B-
			TÄYNNÄ!	TÄYNNÄ!		
			osa boxeista	osa boxeista	TILAA ON, VARATTU	TILAA ON, VARATTU
			KARRIissa,ks.	KARRIissa,ks.	MAPPAC: ille	MAPPAC: ille
					Päivitetty 10.8.2018/am	Päivitetty 10.8.2018/am
Rack 8	Rack 9	Rack 10	Rack 11	Rack 12	Rack 13	Rack 14
<b>Finnbrain focus cohort</b>	<b>Finnbrain maitotutkimus</b>	<b>Finnbrain</b>	<b>Finnbrain</b>	<b>Finnbrain</b>	<b>Finnbrain</b>	<b>FOPP</b>
Feces	Feces	Feces	Feces		5-vuotis näytteet	keskeneräiset ja täydet
DNA	DNA	DNA	DNA	2,5 vuotis-feces	A-laatikot täydet	
					FECES DNA	
				äiti-lapsi tutkimus		
				Maitotutkimus		

## Oman toimijuuden arviointi hankeprosessissa

Toimijuutta tarkastellaan tässä arvioinnissa seuraavien tekijöiden kautta: kokemus motivaatiosta, osaamisesta ja työprosessien onnistuneisuudesta sekä kokemuksesta suhteessa työyhteisöön ja omaan tulevaisuuskuvaan.

1. Arvioi väittämiä asteikolla 1-4 (en lainkaan samaa mieltä – täysin samaa mieltä) tai käytä vaihtoehtoa *en osaa sanoa*. Lomaketta voi hyödyntää osana omaa itsearviointia ja omaa hankeprosessin kokemuksellisuuden ja prosessin kehittämistä, mutta sitä voi hyödyntää myös osana yhteistä hanketyötä ja yhteistä hankeprosessin kokemuksellisuuden arviointia sekä hankkeen aikana että päätyttyä.
2. Tarkastele vastauksiasi/tarkastelkaa vastauksianne yhdessä ja/tai esimiehenne kanssa. Painottuvatko jonkun osa-alueen vastaukset enemmän arvoille 1-2? Millaisten asioiden suhteen vastaukset ovat arvoilla 1-2? Millaisia tekijöitä/syitä on vastausvaihtoehtojen 1-2 taustalla? Voiko niihin vielä vaikuttaa? Mitä niille voisi tehdä?
3. Kirjaa/kirjatkaa toimenpide-ehdotuksia niiden asioiden suhteen, joihin tulisi panostaa.

Vastaa seuraaviin väittämiin oman kokemuksesi mukaan ympyröimällä se vaihtoehto, joka kuvaa kokemustasi parhaiten.		en lainkaan samaa mieltä	vain vähän samaa mieltä	jonkin verran samaa mieltä	täysin samaa mieltä	en osaa sanoa
		1	2	3	4	0
<b>Motivaatiotekijät</b>	Saan/sain toteuttaa itseäni hankeprosessin aikana.				x	
	Tekemään työtä hankkeen eteen arvostetaan/arvostettiin.				x	
	Minulla on/oli mielenkiintoa tekemääni hanketyötä kohtaan.				x	
	Minulla on/oli mahdollisuudet kehittyä tässä työssä eteenpäin.				x	



		1	2	3	4	0
	Saan/sain tekemästani työstä hankkeessa riittävän korvauksen.				x	
	Hankeprosessia organisoidaan/organisointiin onnistuneesti.			x		
	Saan/sain esimieheiltäni riittävästi tukea.				x	
	Hanke linkittyy/linkittyi luontevaksi osaksi emo-organisaation (oma järjestö) muuta toimintaa.				x	
	Työsuhteeni jatkuvuus hankkeen jälkeenkin vahvistaa/vahvisti hankkeen loppuun saattamista.				x	
<b>Osaamiseen liittyvät tekijät</b>	Minulla on/oli riittävästi tietoa hankkeeni aihepiiristä hanketyöhön ryhtyessäni.			x		
	Minulla on/oli riittävästi kokemusta toteuttaa hanketta.			x		
	Asenteeni on/oli pääasiassa hankkeen edistämistä tukevaa hankeprosessin aikana.				x	
	Minulla on/oli riittävän hyvät kontaktit ja verkostot hankeprosessin toteuttamiseksi.			x		
	Hankeprosessi mahdollistaa/mahdollisti ammatillisen kehittymisen.				x	
	Hanketyö tukee/tuki ammatillista itsetuntoani.				x	

		1	2	3	4	0
<b>Työprosesseihin liittyvät tekijät</b>	Hankesuunnittelu (polku tavoitteista tuloksiin, aikataulutuksineen) on/oli tehty onnistuneesti, mikä edistää/edisti sen toteuttamista käytännössä.			x		
	Hankkeen arviointi on/oli suunniteltu onnistuneesti osaksi hankkeen toimintaa.			x		
	Hankkeen käytännön toteutus sujuu/sujui odotusten mukaisesti.			x		
	Hankkeen käytössä olevat resurssit ovat/olivat riittävät hankkeen toteuttamiseksi.			x		
	Hankkeen tavoitteet toteutuvat/toteutuivat odotetusti.				x	
	Hankkeen toimintamalli/käytäntö on sovellettavissa muualla.				x	
<b>Työyhteisötekijät</b>	Työyhteisössäni työt on/oli organisoitu niin, että olen saanut keskittyä hankkeen toteuttamiseen.				x	
	Työyhteisöni arvostaa/arvosti tekemääni hanketyötä.				x	
	Saan/sain palautetta työyhteisöltäni projektin aikana.				x	
	Käytettävissä oleva työaika on/oli pääosin riittävä hankeprosessin toteuttamiseksi.				x	
	Minulla on/oli riittävät välineet tehdä töitä.				x	

		1	2	3	4	0
<b>Oma tulevaisuus-kuva</b>	Työelämäni näyttää valoisalta hankeprosessin jälkeenkin.				x	
	Olen tyytyväinen ryhtyessäni toteuttamaan projektia.				x	
	Haluaisin jatkaa nykyisenkaltaisia työtehtäviä.				x	
	Etsin uusia työkuvioita nykyisen työnantajan ulkopuolelta.			x		

**Kehitettävä asiat****Asia****Kehittämistoimenpide**

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____