

# **Lääkintätekniikan toiminnan kehittäminen leanin keinoin**

Aki Kinnunen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2020  
Tekniikan ala  
Insinööri (ylempi AMK), verkostojohtaminen

Tekijä(t) Kinnunen, Aki	Julkaisun laji Opinnäytetyö, ylempi AMK	Päivämäärä Toukokuu 2020
	Sivumäärä 99	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Lääkintätekniikan toiminnan kehittäminen leanin keinoin</b>		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (ylempi AMK), verkostojohtaminen		
Työn ohjaaja(t) Sanna Nieminen		
Toimeksiantaja(t) Keski-Suomen sairaanhoitopiiri – Lääkintätekniikka		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Keski-Suomen sairaanhoitopiirillä oli tarve kehittää tuotannon tukipalveluiden yksikön, lääkitätekniikan, toimintamalleja sekä prosesseja toiminnan tehostamiseksi kohti uutta sairaala Novaa.</p> <p>Ennako-oletuksena tutkimustyössä oli lääkitätekniikan matala käyttöaste, ja sen parantaminen oli yksi kehittämistyön tutkimustehtävistä. Tavoitteiksi asetettiin käyttöasteen parantamisen lisäksi toiminnan nykytilan selvitys, tunnuslukujen mittariston laatiminen, ja toiminnan kehitysaskelien luonti. Toiminnan kehittämistavaksi valittiin lean-menetelmä.</p> <p>Toiminnan nykytilaa kartoitettiin tilastollisella kapasiteettianalyysillä sekä henkilöhaastatteluihin ja havainnointiin pohjautuvalla tuottavuusanalyysillä. Lisäksi tutkittiin asiakaskokemusta toteuttamalla asiakaskysely. Kysely suunnattiin organisaation sisäisille asiakkaille sekä keskeisille toimittaja- ja laite-edustajakumppaneille.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena saatiin kattava käsitys lääkitätekniikan nykytilasta ja tunnusluvuista, jotka vastasivat jossain määrin ennakkokäsitystä. Lisäksi luotiin malli toiminnan kuukausittaiseen mittarointiin ja aineistoanalyysin pohjalta tehdyillä toimintatapamuutoksilla saatiin tavoitteen mukaisesti käyttöasteeseen merkittävä kehitystä. Näitä muutoksia olivat muun muassa toiminnan ydinprosessien yksinkertaistaminen, päätöksenteon vienti suorittavalle tasolle, ja arvoa tuottamattoman toiston ja hukkan vähentäminen leanin mukaisesti. Tutkimuksen myötä saatiin lisäksi laadittua lääkitätekniikan kehittämisen tiekartta 2020 – 2021, ja määritettyä seuraavat kehitysaskelut toiminnan mittaamisen tunnuslukujen parantamiseksi. Myös raportointiin, tunnuslukujen visualisointiin ja toimintaohjeisiin luotiin kehityspolkuja.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Prosessien kehitys, lean, virtaustehokkuus, resurssitehokkuus, PDCA, käyttöaste, lääkitätekniikka		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Kinnunen, Aki	Type of publication Master's thesis	Date May 2020  Language of publication: Finnish
	Number of pages 99	Permission for web publication: x
Title of publication <b>Development of the quality of medical device care by means of lean</b>		
Degree programme Business Network Management		
Supervisor(s) Nieminen, Sanna		
Assigned by Central Finland Health Care District – Biomedical service department		
Abstract  <p>In the Healthcare District of Central Finland, there was a need to develop the operating models and processes of the biomedical service department to streamline operations towards the new Hospital Nova.</p> <p>The precondition in the research was the low utilization rate of biomedical service department, and one of the research tasks of the thesis was to improve that. In addition, the goals were to study the current state of operations, to compile a set of indicators to measure performance and to create steps for the development of operations. Lean methods were chosen as a means of improving operations.</p> <p>The current state of performance was determined by statistical capacity analysis and productivity analysis based on personal interviews and observation. In addition, the customer experience was studied by conducting a customer survey. The survey was aimed at internal customers as well as key supplier and equipment representative partners.</p> <p>As a result of the study, a comprehensive understanding of the current state of the biomedical service department was obtained and it was more or less in line with expectations. In addition, a model to measure the monthly performance was created. And also, the changes made in operations resulted in significant improvements in utilization rates. These changes included simplification of core business processes, export of decision-making to the executable level, and in line with lean, reduction of non-value duplication and waste. In addition, a roadmap for the years 2020 - 2021 for the development of biomedical service department was created. Development paths were also created for reporting, visualization of key figures and operating instructions.</p>		
Keywords/tags (subjects) process development, lean, flow efficiency, resource efficiency, utilization rate, PDCA		
Miscellaneous (Confidential information)		

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>5</b>
1.1	Tutkimuksen lähtökohdat .....	5
1.2	Lääkintätekniikan esittely.....	6
<b>2</b>	<b>Tutkimusasetelma .....</b>	<b>11</b>
2.1	Taustoitus ja tavoitteet opinnäytetyölle .....	11
2.2	Tietoperusta, rajaukset ja käytännön merkitys.....	12
<b>3</b>	<b>Lean-ajattelu .....</b>	<b>14</b>
3.1	Leanin synty.....	14
3.2	Käsitteen synty .....	16
3.3	Lean kehittyä .....	17
3.3.1	Resurssitehokkuudesta virtaustehokkuuteen.....	18
3.3.2	Prosessit virtauksen perustana .....	19
3.3.3	Tehokkuusparadoksi.....	21
3.3.4	Tehokkuusmatriisi .....	22
3.3.5	Lean tänään .....	26
3.4	Leanin mukainen organisaatio .....	27
<b>4</b>	<b>Lean terveydenhuollossa .....</b>	<b>29</b>
4.1	Tarpeet muutoksille .....	29
4.2	Potilashoito arvovirtana .....	32
4.3	Potilasturvallisuus.....	33
4.3.1	Toimintatavat ja prosessit .....	34
4.3.2	Työympäristö.....	35
4.3.3	Laitteet ja tarvikkeet.....	36
<b>5</b>	<b>Tutkimuksen toteutus.....</b>	<b>38</b>
5.1	Tutkimusmenetelmät .....	38
5.2	Tutkimuksen aineisto .....	40
5.2.1	Laiterekisteridata.....	40
5.2.2	Tuottavuusanalyysi.....	44

	2
5.2.3	Kapasiteettianalyysi.....46
5.2.4	Lääkintälaitelista.....48
5.2.5	Asiakaskysely .....49
5.2.6	Lääkintätekniiian tiekartta.....49
<b>6</b>	<b>Tulokset ..... 50</b>
6.1	Toiminnan nykytila .....51
6.1.1	Tuottavuusanalyysin tulokset.....51
6.1.2	Toiminnan tunnusluvut .....53
6.1.3	Käyttöasteen seuranta .....54
6.1.4	Lääkintätekniiian toiminnan mittaristo .....57
6.1.5	Yksikön toimintaohjeet.....58
6.2	ERP -määrittelydokumentit .....62
6.3	Asiakaskokemus vs. tunnusluvut.....62
<b>7</b>	<b>Johtopäätökset..... 63</b>
7.1	Yksikön kehittämisen tiekartta 2020 – 2021 .....64
7.2	Lääkintätekniiian toiminnan mittaristo .....66
7.2.1	Käyttöaste.....67
7.2.2	Keskeneräisen työn määrä .....69
7.3	Jatkuvan kehittämisen kulttuuri.....72
7.3.1	Toiminnan raportointi henkilöstölle.....72
7.3.2	Yksikön toimintaohjeet ja toimintatapamuutokset .....73
<b>8</b>	<b>Pohdinta..... 75</b>
	<b>Lähteet ..... 79</b>
	<b>Liitteet ..... 81</b>
	Liite 1. Laiterekisteriaineisto kuukausittain ..... 81
	Liite 2. Työpyyntöjen prosessin käyttäytymiskäyrän aineistotaulukko .....82
	Liite 3. Valmistuneiden töiden prosessin käyttäytymiskäyrän aineistotaulukko .83
	Liite 4. Esimerkki käyttöastelaskelmasta ..... 84

Liite 5. KSSHP Lääkintätekniikan asiakaskysely .....	85
Liite 6. KSSHP Lääkintätekniikan asiakaskyselyn raportti .....	88
Liite 7. Tietovarastotaulukko.....	96

## Kuviot

Kuvio 1. KSSHP:n alue ja omistajakunnat .....	7
Kuvio 2. KSSHP:n organisaatiokaavio.....	8
Kuvio 3. Lääkintätekniikan sijoittuminen organisaatiossa .....	9
Kuvio 4. Palvelutarjotin.....	10
Kuvio 5. Huollon pääprosessi.....	11
Kuvio 6. Resurssitehokkuus vs. virtaustehokkuus .....	18
Kuvio 7. Läpimenoajan suhde käyttöasteeseen .....	21
Kuvio 8. Tehokkuusmatriisi.....	23
Kuvio 9. Vaihtelun aiheuttama tehokkuusraja .....	24
Kuvio 10. Tehokkuusmatriisi yhdistettynä Kingmanin yhtälöön .....	25
Kuvio 11. Esimerkkiorganisaation muutos ja liikkeet tehokkuusmatriisin nelikentässä .....	26
Kuvio 12. PDCA-sykli .....	28
Kuvio 13. Terveysthuollon menot vuosina 2000–2017, milj.euroa .....	30
Kuvio 14. Elinajanodote Suomessa.....	32
Kuvio 15. Laadun kulmakivet.....	38
Kuvio 16. Työpyyntöjen prosessin käyttäytymiskäyrä (viikonloput suodatettu) .	42
Kuvio 17. Valmistuvien töiden prosessin käyttäytymiskäyrä .....	42
Kuvio 18. Lääkintätekniikan sidosryhmiä .....	45
Kuvio 19. Henkilöstöhaastattelun kooste.....	46
Kuvio 20. Lääkintätekniikan tiekartta .....	50
Kuvio 21. Tutkimuksen tulokset .....	51
Kuvio 22. Arvovirtakaavio huoltoprosessista .....	52
Kuvio 23. Kuukausiraportointi, vertailu 2019 & 2020 .....	54
Kuvio 24. Käyttöasteen kehitys .....	56
Kuvio 25. Käyttöastelaskelma.....	57

Kuvio 26. Toiminnan tavoitteet ja toteuma .....	58
Kuvio 27. Suoraviivaistettu arvovirtakaavio .....	59
Kuvio 28. Työpyyntöjen läpimenoajan kehitys.....	60
Kuvio 29. Uuden toiminnanohjausjärjestelmän suunniteltu työnkulku .....	60
Kuvio 30. Tutkimustyön johtopäätökset .....	64
Kuvio 31. KSSH:n Lääkintäteknikan kehityssuunnitelma 2020.....	66
Kuvio 32. Kehityssuunnitelman toteuma Q1/2020 .....	66
Kuvio 33. Lääkintäteknikan työjono (Maaliskuu 2020) .....	70

## **Taulukot**

Taulukko 1. Teoreettinen maksimikapasiteetti 2019 .....	47
---	----

# 1 Johdanto

## 1.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Keski-Suomessa on tapahtumassa erikoissairaanhoidossa suuri muutos, kun vanhasta Keski-Suomen keskussairaalaan siirrytään uuteen Sairaala Novaan loppuvuodesta 2020. Tämän muutoksen seurauksena kaikki toimintayksiköt, mukaan lukien lääkintäteknikka, ovat muuttamassa uusiin tiloihin ja uuteen toimintaympäristöön. Fyysisen muuton ohella myös päivittäisen tekemisen työkalut ovat vaihtumassa uusiin. Näistä esimerkkeinä mainittakoon kilpailutuksessa oleva uusi asiakas- ja potilastietojärjestelmä, määrittelyvaiheessa etenevä toiminnanohjausjärjestelmä sekä uudistuva hoito- ja tutkimuslaitteiden laitekanta.

Uusista lähtökohdista on jo alettu kehittää uusia prosessimalleja eri toimintayksiköihin ja ajatella kokonaisuutena uudella tavalla koko tuotantoketjua. Keski-Suomen sairaanhoitopiiri uudisti organisaatorakennettaan 2018 ja uudistus astui voimaan 1.9.2018.

Työskenneltyäni noin kymmenen vuoden ajan Keski-Suomen sairaanhoitopiirillä, tuotannon palveluiden palvelualueella, lääkintäteknikan toimintayksikössä, koin luontevaksi ottaa tutkimuksen ja kehittämisen kohteeksi oman toimintaympäristöni. Opinnäytetyön aiheena on siis lääkintäteknikan toimintayksikön toimintaprosessien arviointi ja kehittäminen. Sairaala Novan tuoman muutoksen ja uudistumisen myötä ajankohta toimintaprosessien arvioimiselle tuntui myös ajankohtaiselta ja tarpeelliselta.

Opinnäytetyön olettamus siis oli, että kehittämiskohteita toiminnassa on löydettävissä ja keinoksi tämän olettamuksen tutkimiseen valittiin lean-ajattelu. Alkuperäinen idea oli tarkastella kehittämiskohteita myös palvelumuotoilun, designin, näkökulmasta sekä tutkia tarkemmin asiakaskokemuksen roolia lääkintäteknikan palvelussa, mutta lean-teeman laajuus sekä toimintaympäristössä

meneillään olevat massiiviset muutokset pakottivat lopulta rajaamaan tarkastelun ainoastaan leaniin ja sen mahdollisuuksiin.

Uuden sairaalan lisäksi uudistumispaineita ja tarpeita toiminnan kehittämiseksi tuo myös uuden toiminnanohjausjärjestelmän määrittely ja käyttöönotto Novaan muuttoon mennessä. Järjestelmän on tarkoitus tulevaisuudessa palvella laajemmin eri yksiköiden tarpeita ja samalla tehostaa toimintaa koko tuotantoketjussa. Tällä hetkellä käytössä oleva laiterekisteri ei enää kaikilta osin riitä toteuttamaan tämän päivän toiminnallisia tarpeita. Sairaanhoidopiirin strategian mukainen 'Potilas ensin' -ajattelu on lähtökohtana toimintojen uudelleen suunnittelulle, ja tämä linjaus oli taustalla myös lääkintätekniikan toimintaprosessien kehittämisessä. Keskeisiä strategian mukaisia ajatuksia ovat linjauksen mukaisesti muun muassa

- sähköisen asioinnin lisääminen
- tehokkaiden toimintamallien ja prosessien luominen
- sisäisen viestinnän keinojen ja oikea-aikaisuuden kehittäminen
- potilaan hyvän hoidon edistäminen
- viestinnän selkeys.

Vuonna 2019 tuotannon palveluiden palvelualueella aloitettu toimintojen tuotteistaminen ja tehostaminen on saanut pohtimaan myös lääkintätekniikan palveluita sekä toimintaprosesseja uudella tavalla. Lääkintätekniikan ydinprosessit, kuten lääkintälaitteiden määräaikaishuollot, vikakorjaukset, asiantuntijapalvelut sekä elinkaaren hallinta, ovat toimintoja, joiden laatua ja saatavuutta pyritään parantamaan ja selkeyttämään.

## 1.2 Lääkintätekniikan esittely

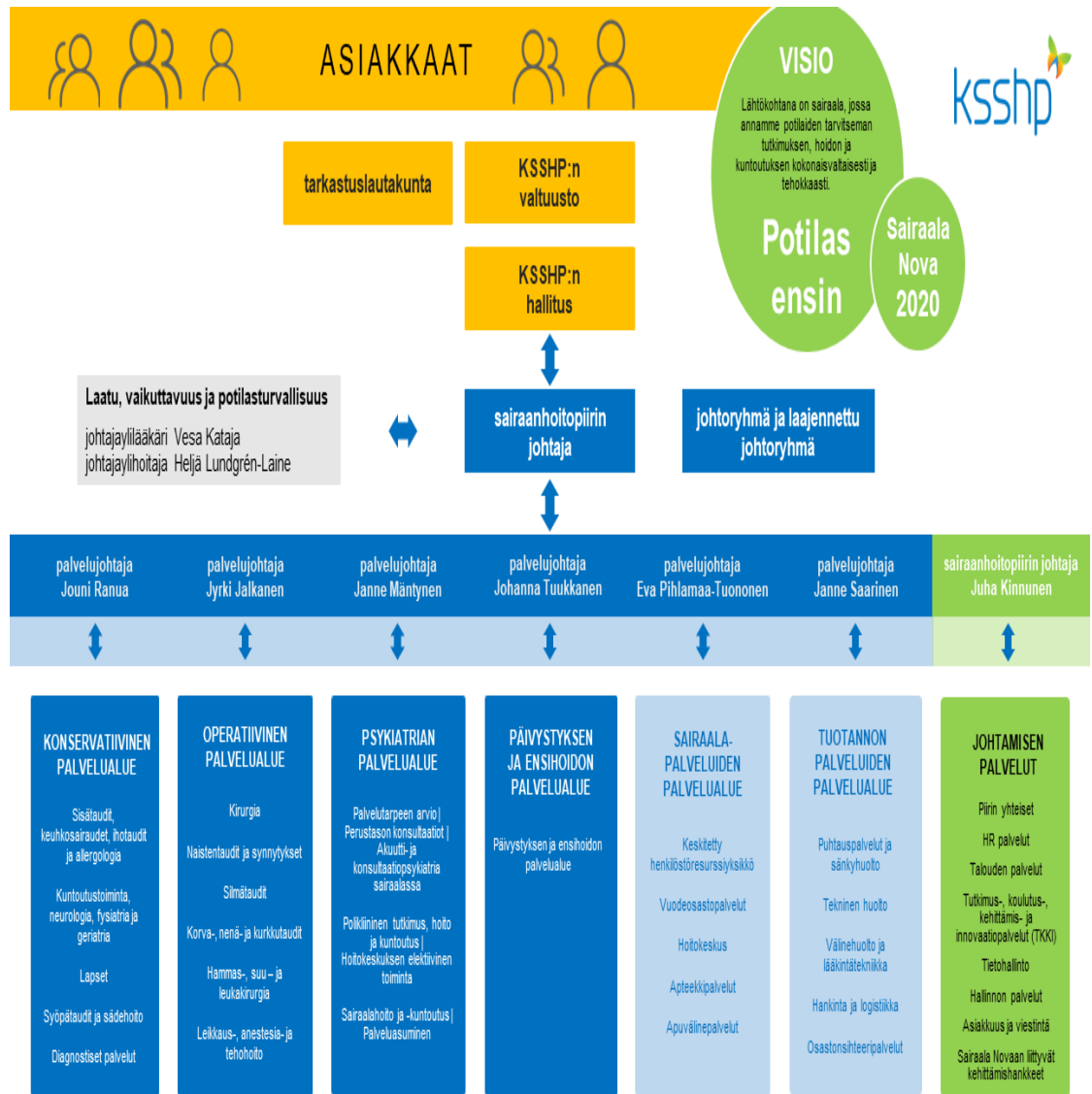
Kohdeorganisaationa tässä kehittämistyössä oli Keski-Suomen sairaanhoidopiirin (KSSHP) kuntayhtymä ja kohdeyksikkönä tarkemmin lääkintätekniikan toimintayksikkö, joka toimii fyysisesti Keski-Suomen keskussairaalan tiloissa. Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän omistaa 21 keskisuomalaisista kuntaa. Sairaanhoidopiirin alue käy ilmi kuviosta 1.



Kuvio 1. KSSHP:n alue ja omistajakunnat (Sairaanhoitopiiri, 2014)

Keski-Suomen sairaanhoitopiiri on Suomen suurin ei-yliopistollinen sairaanhoitopiiri, ja siellä ovat edustettuina lähes kaikki erikoisalajat. Hallinnollisesti sairaanhoitopiiri jakautuu kuuteen toimialueeseen ja edelleen 25 vastuualueeseen.

Organisaatiokaavio on esitetty kuviossa 2. Lääkintätekniikan sijoittuminen kaaviossa on tarkennettu kuviossa 3.



Päivätyö 12/2019

Kuvio 2. KSSHP:n organisaatiokaavio (Organisaatiokaavio, 2018)



Kuvio 3. Lääöntekniikan sijoittuminen organisaatiossa

Lääöntekniikan toimintayksikön tehtäviä kuvataan Keski-Suomen sairaanhoitopiirin intranetissä seuraavalla tavalla:

*Lääöntekniikan toimintayksikkö on lääketieteellisen tekniikan palveluyksikkö tehtävänänsä erilaisten potilaan hoitoon ja tutkimukseen käytettävien laitteiden ja välineiden ylläpito- ja asiantuntijatehtävät sekä kyseisten toimitilojen varustelu- ja asiantuntijatehtävät. Alueellisena toimintana lääöntekniikka huolehtii mm. terveyskeskusten röntgenlaitteiden ja audiometrien teknisestä laadunvalvonnasta ja siihen usein liitetystä määräaikaishuollosta (Lääöntekniikka, 2019).*

Lääöntekniikan tehtäviä ovat lisäksi erikoissairaanhoidon lääöntälaiterekisterin ylläpito ja lääöntälaitteisiin liittyvä dokumentointi. Tehtäviin kuuluu myös lääöntälaitteisiin liittyvien vaaratilanneilmoitusten käsittely yhdessä laiteturvallisuuskoordinaattorin kanssa. Toimintayksikön rooliin sisältyy näin myös merkittäviä viranomaisveloituksia.

KSSHP:n lääöntekniikassa työskenteli tutkimuksen toteuttamishetkellä 12 henkilöä, jotka jakautuivat yksikössä seuraavasti:

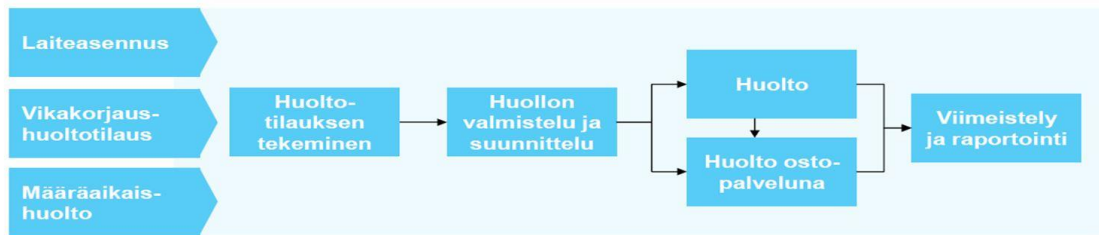
- toimenpide-, potilasvalvonta ja muut lääkintälaitteet – 4 henkilöä
- kotihoito ja hengityksen tukilaitteet – 1 henkilö
- laboratorio- ja apteekkilaitteet – 2 henkilöä
- säteilytekniikan ja kuvantamisen laitteet – 3 henkilöä
- toimisto – 1 henkilö; Yksikön johto – 1 henkilö.

Lääkintäteknikalle tuleva työpyyntöjen määrä on noin 5000 työtilausta/vuosi. Työpyynnöt kohdistuvat pääsääntöisesti määräaikaishuoltoihin, vikakorjauksiin, asiantuntijapalveluihin sekä lääkintälaitteiden hankintaan ja elinkaaren hallintaan. Ydintoiminnot sisältävä lääkintäteknikan palvelutarjotin on esitetty kuviossa 4 ja lääkintäteknikan huollon pääprosessi on esitetty kuviossa 5. Myöhemmin opinnäytetyön tulokset-osiossa lääkintäteknikan henkilöstömääräksi ilmoitetaan henkilöstömuutoksista johtuen 10 henkilöä, joka oli henkilövahvuus työn valmistumisen aikaan.



Kuvio 4. Palvelutarjotin (Lääkintäteknikan palvelutarjotin 2019)

# Lääkintälaitteiden huollon pääprosessi



Kuvio 5. Huollon pääprosessi (Lääkintätekniiikan palvelutarjotin 2019)

## 2 Tutkimusasetelma

### 2.1 Taustoitus ja tavoitteet opinnäytetyölle

Opinnäytetyön perimmäisenä tarkoituksena oli tutkia mahdollisuuksia lääkitätekniikan palvelutuotteen kehittämiseksi sekä kokonaisvaltaisen asiakaskokemuksen parantamiselle. Aiheen rajaamiseksi työssä keskityttiin tarkastelemaan lean -ajattelun keinoja lääkitätekniikan prosessien kehittämiseksi. Lean-mallissa on totuttu tuotantokeskeisyyteen, jossa hukkan, hävikin ja virheen määrä minimoidaan. Virtauksen ja tuotoksen kasvattaminen ovat päämääriä, joita tavoitellaan vaihtelua, ylikuormitusta ja hukkaa optimoimalla. Usein käytetty termi ja keskeistä ajattelussa on myös päättymätön PDCA-sykli (Plan, Do, Check, Act).

Tuotannon tukipalveluita tuottavana yksikkönä lääkitätekniikan toiminnassa asiakaskokemus on olennaisen tärkeää, ja asiakkaan, viime kädessä potilaan, lopulliseen asiakaskokemukseen vaikuttaa koko tuotantoketjun toiminta kaikkine osavaiheineen. Tiedon lisääntyminen ja asiakkaiden vaatimustason nousu edellyttävät myös lääkitätekniikan palveluilta tuoreita näkökulmia asioiden ratkaisemiseksi.

Tarkoituksena tässä kehittämistehtävässä oli etsiä ja tunnistaa lääkitätekniikan ydinprosesseista ne kohteet, joita on mahdollista kehittää lean-menetelmillä

esimerkiksi hävikkiä ja hukkaa vähentämällä. Selkeänä haasteena kehittämistehtävässä oli Sairaala Nova -hankkeeseen liittyvien useiden asioiden keskeneräisyys.

### **Opinnäytetyön tavoitteet**

Tutkimustyölle asetettiin aloitusvaiheessa kaksi keskeistä päätavoitetta, jotka olivat nousseet esiin organisaation ylemmältä johdolta aiemmin toteutetussa palveluiden tuotteistamisprojektissa ja ennakkoselvityksissä. Nämä kaksi tavoitetta olivat käyttöasteen nosto ja määräaikaishuoltojen toteuman parantaminen. Käyttöaste oli ennakkotietojen mukaan kohdeyksikössä alle 50 % ja laitteiden määräaikaishuoltojen kattavuus koettiin matalaksi. Päätavoitteet pyrittiin pitämään keskiössä koko tutkimustyön ajan ja niillä yritettiin ohjata sekä aineiston keruuta että koko kehittämistyötä alusta alkaen. Opinnäytetyön päätavoitteista johdettiin myös tutkimuksen kaksi tutkimuskysymystä.

Ensimmäiseksi tutkimuskysymykseksi asetettiin: Voidaanko tutkittavan kohdeyksikön, KSSHP:n lääkintätekniikan, alhaisena ennakkoon pidettyä käyttöastetta nostaa, ja mitä keinoja on löydettävissä käyttöasteen parantamiselle?

Toisena tutkimuskysymyksenä oli: Kuinka lääkintälaitteiden määräaikaishuoltojen kattavuutta ja toteumaa voitaisiin parantaa?

Tutkimustyön lopussa toinen tutkimuskysymys siirrettiin aineiston keruun tulosten perusteella toisen vaiheen kehittämiskohteeksi, eikä siihen lopulta tässä tutkimuksessa saatu yksiselitteistä vastausta. Selvityksessä kävi ilmi, että nykyiset käytössä olevat järjestelmät eivät oikein tarjoa välineitä toisen tutkimuskysymyksen selvitykselle ja Novan muuton myötä ajankohta tulee asettaa lähemmäs muuttoa.

## **2.2 Tietoperusta, rajaukset ja käytännön merkitys**

Tämän tutkimuksen teoriaosuus pohjautuu lean-toimintamallista aiemmin julkaistuun tietoon sekä tutkimusraportteihin. Tietoperustan muodostavat muun muassa erilaiset julkishallinnon ja eritoten terveydenhuollon palveluiden

kehittämiseen keskittyneet artikkelit ja tutkimushankkeet, aiheesta viime vuosina tehdyt yliopisto- ja yamk-tason opinnäyte- ja tutkimustyöt, lean-ajatteluun keskittyvä kirjallisuus, KSSHP lääkintätekniiikan palvelukäsikirja, KSSHP lääkintätekniiikan palvelutarjotin sekä monialaiset asiantuntijanäkemykset sairaanhoidon eri toimintayksiköiden näkökulmasta. Tutkimustyön rajaamiseksi tarkastelu kohdistettiin ensisijaisesti tutkittavan kohdeyksikön sisäisiin prosesseihin, vaikka sairaalaympäristön luonteesta johtuen ulkoisia tekijöitä ei voida täysin rajata selvityksen ulkopuolelle.

### **Kehittämistehtävän käytännön merkitys**

Opinnäytetyöllä pyrittiin käytännössä löytämään ja kehittämään sellaisia toimintamalleja, jotka tukevat strategian mukaista 'Potilas Ensin' -ajattelua. Jotta organisaation sisäisen asiakkaan, ja viime kädessä potilaan, kannalta voidaan päästä kokonaisvaltaiseen asiakaskokemukseen, täytyy koko toimintaketjun kaikkien vaiheiden olla linjassa tämän tavoitteen kanssa. Näin myös tukipalveluiden, kuten lääkintätekniiikan toiminnan, tulee tukea asiakaslähtöistä palvelua. Potilaan saaman asiakaskokemuksen voidaan ajatella osaltaan lähtevän onnistuneesta ja tehokkaasta laitehuollosta sekä välineiden ja hoito- ja tutkimuslaitteiden saatavuudesta. Kun laite on kunnossa sekä käytettävissä ja sen käyttäjälle välittyy laitteesta sekä palvelusta toimiva kuva, välittyy tämä kokemus toimintaprosessien ketjussa myös eteenpäin ja siirtyy hyvänä ja potilasturvallisena kokemuksena lopulta asiakkaalle.

Tämän tutkimustyön tuloksena esille nousevat kehittämiskohteet ja toimintatapaparannukset ovat hyödynnettävissä myös laajemmin sairaalaympäristössä. Kuten luvussa 1.3 aiemmin esitettiin 'Potilas Ensin' -strategian mukaisia toimintamalleja, ovat näiden mukaiset kehittämistoimet otettavissa myös laajemmin hyötykäyttöön. Esimerkiksi sähköisen asioinnin lisääminen ja prosessien kehittäminen ovat skaalattavissa yli yksikkörajojen. Lääkintälaitteiden virtaustehokkuus sairaalassa sekä huoltojen toteutuminen suunnitellusti ovat myös avainasemassa hyvän hoidon edistämisessä.

Isommassa kuvassa edellä mainitut toimet parantavat lääkintälaitteiden käytettävyyttä paitsi Keski-Suomen keskussairaalassa niin myös alueellisesti koko

sairaanhoidopiirin alueella. Tämä edesauttaa laadukkaan ja potilasturvallisen hoidon toteutumista ja viime kädessä se vaikuttaa merkittävästi myös hoidon kustannuksiin. Taloudellisesti tarkasteltuna kustannussäästöjä voidaan nähdä saavutettavan vähentyneinä toimenpiteiden peruuntumisina vikaantuneista laitteista johtuen sekä hoitajaksojen lyhentymisinä, kun laitteet ovat käytettävissä niitä tarvittaessa. Tämä heijastuu paitsi Keski-Suomen myös koko Suomen veronmaksajien kuluihin.

### 3 Lean-ajattelu

#### 3.1 Leanin synty

Lean käsitteenä yhdistetään kirjallisuudessa vahvasti yritykseen nimeltä Toyota (Toyota Motor Corporation). Yrityksen juuret johtavat vuoteen 1937, jolloin sen perusti Japanissa Kiichiro Toyoda. Noihin yrityksen alkuhetkiin ajoittuvat myös Toyotan liiketoiminnan peruspilareiksi muodostuneet käsitteet *jidoka* ja hieman myöhemmin kehittynyt *just-in-time*. Jidoka tarkoittaa ”automatisointia inhimillisellä otteella” ja just-in-time -periaatteen ytimessä on ajatus tuotannon jatkuvasta virtauksesta asiakkaan tarpeen mukaan. (Modig & Åhlström 2016, 70–71.)

Toisen maailmansodan päättymisen jälkeen Japanissa oli tarve teollisuuden uudelleen rakentamiselle, mutta sitä ohjasi ja siihen liittyi voimakkaasti laaja-alainen resurssipula. Tähän resurssien niukkuuteen kiteytyi virtausfilosofian ydin, jossa pyritään tekemään vain se, mitä asiakas tahtoo, jolloin turha varastointi ja resurssien haaskaaminen saadaan minimoitua. Modig ja Åhlström (2016) kuvaavat tilannetta kirjassaan *Tätä on Lean* viittaamalla Tokion yliopiston professori Takahiro Fujimoton teokseen *The Evolution Of a Manufacturing System at Toyota (1999)*. Heidän mukaansa Toyotan perustamisaikoihin Japanissa vallitsi niukkuuden talous ja suurin pula oli resursseista kuten maa, teknologia ja koneet, raaka-aineet sekä taloudelliset resurssit. Maantieteellisestä sijainnista johtuen maan tai tilan puute on helppo ymmärtää. Teknologiassa Japani oli selkeästi länsimaita ja varsinkin Yhdysvaltoja jäljessä. Sodan vaikutukset näkyivät taloudessa ja raaka-aineissa. (Modig & Åhlström 2016, 71.) Näistä juurisyistä johtuen Toyota lähestyi tehokkuusajattelua uudella

tavalla keskittymällä virtaustehokkuuteen ja loi perustan myöhemmin lanseeraamalleen tuotantojärjestelmälle eli TPS:lle (Toyota Production System).

Toyotan tuotantojärjestelmä perustuu yrityksen vuosikymmeniä kehitettyyn tuotantofilosofiaan, jonka isäksi on useissa kirjallisuuslähteissä mainittu Taiichi Ohno. Modig ja Åhlström (2016) kertovat nimenomaan Ohnon yhdessä Toyotan perustajan serkun Eiji Toyodan kanssa keksineen *Toyota Production System* -käsitteen. Heidän mukaansa Ohno esitti ensimmäisenä, että virtaus saa aikaan tuottavuutta. (Modig & Åhlström 2016, 78.) Suoraan Taiichi Ohnoa (1988) siteeraten Liker (2004) kiteyttää ydinajatuksen muotoon:

*Me katsomme ainoastaan aikajanaa siitä hetkestä, kun asiakas antaa meille tilauksen, siihen pisteeseen, kun keräämme rahat. Ja me pienennämme tuota aikajanaa poistamalla lisäarvoa tuottamattoman hukan.*

Toyotan tuotantojärjestelmässä yhtenä keskeisenä tekijänä on hukka eli *Muda*. Leania käsittelevässä kirjallisuudessa nostetaankin hyvin usein esille Toyotan määrittelemät hukan seitsemän muotoa. Esimerkiksi Kouri (2010) määrittelee hukan tarkoittavan kaikkea sitä tarpeetonta työtä, joka ei lisää lopputuotteeseen arvoa. Niinpä systemaattinen hukan vähentäminen lisää toiminnan tuottavuutta ja laatua. (Kouri 2010, 10). Hukan eri muodot mainitaan kirjallisuudessa pääsääntöisesti johdonmukaisesti, mutta niiden järjestys vaihtelee lähestymistavasta riippuen. Sekä Kouri (2010, 10–11) että Modig ja Åhlström (2016, 74–75) listaavat Toyotan tunnistamat hukan muodot seuraavasti, tosin keskenään hiukan eri järjestyksessä:

1. ylituotanto tai tehdään liikaa
2. odottelu tai viiveet
3. tarpeeton kuljettaminen
4. laatuongelmat ja uudelleen tekeminen
5. tarpeeton varastointi
6. tarpeeton työ ja yliprosessointi (tehdään liian hienoa)
7. tarpeeton työntekijöiden liikkuminen.

Hukan kitkeminen perustui Toyotan tavoitteeseen tehdä oikeita asioita ja tehdä ne oikein. Keskeistä oli siis selvittää, mitä, milloin ja kuinka paljon asiakas tahtoo ja kuinka nämä toiveet voidaan toteuttaa (Modig & Åhlström 2016, 72–76). Liker (2010) lisää listalle vielä kahdeksannen hukan muodon, joka on työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen.

### 3.2 Käsitteen synty

Toyotan tuotantoon ja tuotantojärjestelmään 1980 -luvun lopulla tutustuneet länsimaiset tutkijat nimesivät Modigin ja Åhlströmin (2016) mukaan omien havaintojensa pohjalta toimintamallin nimellä *lean*, jolloin käsite sai alkunsa. He korostavat kuitenkin, että huolimatta Toyotaan vahvasti sidoksissa olevista lähtökohdista käsitteet *lean* ja *TPS* ovat eri asioita. (Modig & Åhlström 2016, 77.) Kirjallisuudessa puhutaankin hyvin vaihtelevasti ja epäjohdonmukaisesti leanista käsitteenä. Osassa teoksia aihetta käsitellään hyvin kapeasti esimerkiksi jonkin menetelmän tai työkalun kautta ja joissakin toisissa teoksissa lähestytään aihetta teollisen tuotannon näkökulmasta, koska käsite kehitettiin juurikin teollisuudessa. Leania voidaan lähestyä myös muun muassa johtamisen näkökulmasta ja jatkuvan parantamisen filosofian kautta (ks. esim. Torkkola 2016; Rother 2010). Kirjallisuudessa esiintyy esimerkiksi termejä kuten *lean management*, *lean production* tai ihan vaan *lean*. Näiden yhteydet ja eroavaisuudet ovat hyvin paljon määrittelijästä ja määrittelyn lähtökohdasta riippuvaisia. Kouri (2010) määrittelee leanin seuraavasti: ”Lean managementia kutsutaan leaniksi, koska se kuluttaa vähemmän resursseja, aikaa ja tilaa”. Näin ollen käsitteen termi siis toteuttaa tarkoittamaansa ydinfilosofiaa hukan minimoimisesta jo itsessään.

Modig ja Åhlström (2016) kuvaavat erinomaisesti lean-käsitteen määrittelyn vaikeutta kirjassaan toteamalla: ”Tervetuloa villiin länteen... meille se on Lean”. He jatkavat myös, että aivan viime vuosien lisääntynyt kiinnostus leania kohtaan on aiheuttanut eräänlaisen lean-räjähdyksen, jossa käsitteen käyttö kirjallisuudessa on levinnyt lähes joka yhteyteen ja kaikille aloille. Tämä hämärtää käsitystä, mitä lean on tai ei ole. Toisaalla lean ajatellaan abstraktina asiana, kuten asenteina, filosofiana tai kulttuurina, ja joissain yhteyksissä taas konkreettisemmin työskentelytapana,

menetelmänä tai työkaluna. (Modig & Åhlström (2016, 77.) Leanin määritelmiä löytyy siis vähintään yhtä paljon kuin on määrittelijöitä. Modig ja Åhlström lähestyvät tätä ongelmaa kolmella tavalla. Ensinnäkin leania käsitellään useilla erilaisilla abstraktiotasoilla, toisekseen on fokusoitu liiaksi Toyotan käyttämiin menetelmiin ymmärtämättä niiden taustalla olevaa filosofiaa ja kolmantena on ryhdytty kuvittelemaan, että kaikki hyvä on leania. (Modig & Åhlström 2016.)

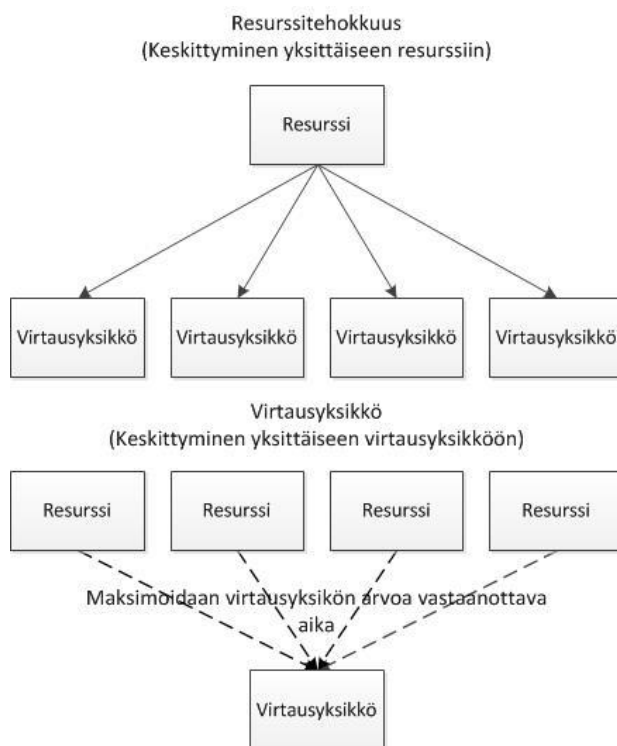
Sekä Modig ja Åhlström (2016, 78) että Torkkola (2016, 13) mainitsevat leanin terminä esiintyneen ensimmäisen kerran vuonna 1988 MIT:n (Massachusetts Institute of Technology) tutkimusohjelmassa. Modig ja Åhlström (2016, 79) tarkentavat vielä, että tutkimusohjelman perustana toimi John Krafciikin artikkeli *lean-tuotantojärjestelmän riemuvoitto (The Triumph of the Lean Production System)*, johon myös Torkkola (2016, 13) viittaa. Krafcik oli itse mukana tutkimusohjelmassa, jossa hänen ajatuksiaan edelleen kehitettiin. Tuosta tutkimusohjelmasta lähti liikkeelle myös vuonna 1990 julkaistu kansainväliseksi myyntimenestykseksi noussut lean-tuotantoa käsittelevä teos *The Machine that Changed the World* (Modig & Åhlström 2016, 79).

### 3.3 Lean kehittyä

Leanin alkusysäyksen jälkeen käsite jatkoi kehittymistään ja aiheesta kirjoitettiin useita artikkeleita sekä kirjoja. Merkittävistä kehitykseen vaikuttaneista henkilöistä Modig ja Åhlström (2016) mainitsevat esimerkiksi James P. Womackin sekä Daniel T. Jonesin, jotka olivat mukana kirjoittamassa myös aiemmin mainittua *The Machine that Changed the World* -teosta. He julkaisivat vuonna 1996 kirjan *Lean Thinking*. Sen sijaan Toyotasta julkaistiin Modigin ja Åhlströmin mukaan 90-luvulla verrattain vähän kirjallisuutta ja vasta 1999 julkaistu ja jo aiemmin luvussa 3.1 mainittu Takahiro Fujimoton *Evolution of a Manufacturing System at Toyota* sekä lähes samaan aikaan tutkijoiden Steven Spear ja H. Kent Brown kirjoittama artikkeli *Decoding the DNA of the Toyota Production System* toivat Toyotan sekä TPS:n jälleen valokeilaan sekä länsimaissa että Japanissa. (Modig & Åhlström 2016, 81.)

### 3.3.1 Resurssitehokkuudesta virtaustehokkuuteen

Leanin toimintastrategian keskiössä on saada prosessit toimimaan virtaustehokkaasti sen sijaan, että prosessia käyttävä tai ohjaava resurssi olisi täydellisen tehokkaasti käytössä. Resurssitehokkuutta on siis se, että resurssi on mahdollisimman hyvin käytössä ja työtä on aina odottamassa, jotta resurssit eivät odota työtä. Esimerkkinä tästä mainittakoon vaikkapa lääkärin vastaanotto, jossa potilas odottaa lääkärille pääsyä ja lääkärin työpäivä on täyteen varattu. Vastaavasti virtaustehokkaassa mallissa virtausyksikkö, kuten ihminen, informaatio tai valmistettava tuote, saa mahdollisimman paljon arvoa tiettyyn aikaan suhteutettuna. Läpimenoaika virtausyksikön näkökulmasta pyritään siis nopeuttamaan niin, että tarvittaessa resurssi odottaa virtausyksikköä eikä toisin päin (Modig & Åhlström 2016, 20; ks. myös Torkkola 2016, 57). Ajatusmallia esittää kuvio 6.



Kuvio 6. Resurssitehokkuus vs. virtaustehokkuus (Modig & Åhlström 2016, muokattu)

Modig ja Åhlström (2016, 26) määrittelevät virtaustehokkuuden edelleen arvoa tuottavien toimintojen summana suhteessa läpimenoaikaan. Tässä on hyvä huomata, että aika tai odotus itsessään ei sulje pois virtaustehokkuutta tai tarkoita ettei arvo

voisi lisääntyä odotusaikana. Tätä arvon lisääntymistä kuvaa esimerkiksi viskin kypsyminen, jossa lopputuotteen arvo kasvaa jatkuvasti läpimenoajan mukana ja on jopa edellytys valmiille ja laadukkaalle tuotteelle. Torkkola (2016) puolestaan lähestyy resurssitehokkuuden ja virtaustehokkuuden vastakkainasettelua asiantuntijatyön näkökulmasta todeten, että asiantuntijoilla on taipumus kerätä töitä jonoon ja he jopa tavoittelevat multi taskingia eli vapaasti suomentaen monisuorittamista. Hän toteaa myös, että keskeneräisen työn määrä heijastuu asiakkaalle lisääntyneenä odottamisena, joka johtaa tyytymättömyyteen (Torkkola 2016, 59). Tätä korostaa myös Kouri (2010) ja painottaa, että keskeneräisen työn määrä tulee minimoida, jotta tuotevirta jatkuu ja läpimenoaika saadaan pidettyä alhaisena.

### 3.3.2 Prosessit virtauksen perustana

Sana prosessi juontuu latinan kielen sanoista processus ja procedere, jotka vapaasti tulkiten tarkoittavat jonkin viemistä eteenpäin. Tätä prosessissa eteenpäin vietävää ja samalla jalostuvaa asiaa kutsutaan virtausyksiköksi, joka voi olla esimerkiksi materiaalia, ihmisiä tai informaatiota. Huomionarvoista on myös havaita, että prosessin alku ja loppupisteen voi kukin organisaatio määrittellä haluamallaan tavalla ja tarkkuudella. Tämä vaikuttaa olennaisesti läpimenoaikaan.

Prosessien toimintaa ohjaa kolme matemaattisesti todistettavaa luonnonlakia, jotka pätevät riippumatta siitä millaista virtausyksikköä prosessissa käsitellään tai kuinka virtausyksikköä käsittelevä prosessi on määriteltä. Nämä kolme lakia ovat: Littlen laki, Pullonkaulojen laki sekä Vaihtelun laki (Modig & Åhlström 2016, 17-46; Torkkola 2016, 57; 186-191).

#### **Littlen laki**

Littlen laki määrittellään läpimenoajan suhteen keskeneräisen työn ja jaksoajan tuloon. Matemaattisella kaavalla tämä kirjoitetaan muotoon  $CT = WIP * t_e$ , jossa CT on Cycle Time eli läpimenoaika, WIP on Work in Process eli keskeneräisen työn määrä ja  $t_e$  on yhden tehtävän valmistumiseen menevä jaksoaika (Torkkola 2016, 186).

Esimerkkinä arjesta tähän sopii jälleen jonotus lääkärin vastaanotolle. Mikäli jonossa

on 5 ihmistä ja ihmisiä pääsee sisään 10 min välein eli jaksonaika on 10 minuuttia, voidaan jonottajan läpimenoaika laskea kaavasta. Resurssitehokkaassa mallissa jonoa pyritään ylläpitämään, jotta lääkäri on koko ajan työllistettynä, ja virtaustehokkaassa mallissa jono pyritään minimoimaan, jotta virtausyksikkö menee mahdollisimman tehokkaasti prosessista läpi.

### **Pullonkaulojen laki**

Ensisijaisesti prosessin vaihe, jolla on pisin jaksoaika, määrittelee pullonkaulojen lain mukaan prosessin läpimenoajan (Modig & Åhlström 2016, 37). Torkkola (2016) nimittää tätä systeemin tai toiminnallisen ketjun heikointa lenkkiä, eli siis pullonkaulaa, asiantuntijaorganisaatiossa mieluummin termillä kriittinen piste. Prosessissa pullonkaulassa on siis hitain valmistumisnopeus ja sen eteen kerääntyy jono. Parhaimmat ja nopeimmat tulokset saavutetaan keskittymällä kehittämään tällaista prosessin kriittistä pistettä, mutta tietyssä parantamisen vaiheessa heikko lenkki vaihtuu prosessin toiseen kohtaan ja tätä siirtymää kutsutaan pullonkaulan vaeltamiseksi. Edelleen Torkkola jatkaa, että todellisen pullonkaulan löytäminen ei aina ole helppoa, sillä suuri vaihtelu ja virheet johtavat kaoottiseen toimintaan ja jonoja muodostuu useisiin paikkoihin (Torkkola 2016, 99.)

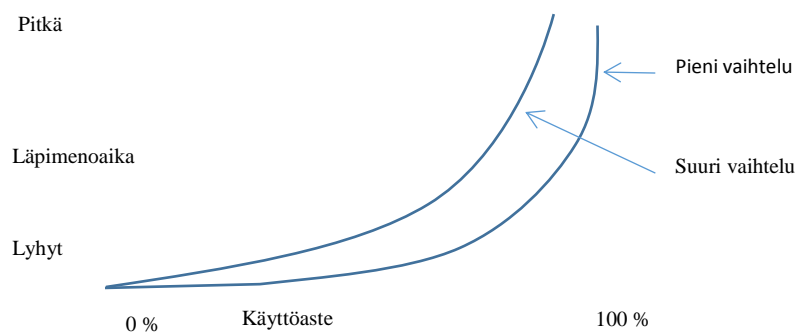
### **Vaihtelun laki**

Sekä Torkkola (2016) että Modig ja Åhlström (2016) kuvaavat vaihtelun vaikutusta prosesseihin ja niiden läpimenoaikoihin. Torkkola (2016) kirjoittaa Kingmanin yhtälöstä eli käyttöasteen ja vaihtelun vaikutuksesta läpimenoaikaan. Läpimenoaika kasvaa kolmesta syystä, jotka ovat

1. se, että keskimääräinen käsittelyaika kasvaa
2. se, että vaihtelu kasvaa
3. se, että resurssien käyttöaste kasvaa

Matemaattisen kaavan muotoon tämä kirjoitetaan  $CT = V * U * t_e$ , jossa CT on Cycle Time, V on Variation, U on Utilization ja  $t_e$  on yhden tehtävän valmistumiseen menevä jaksoaika. Läpimenoaikaan siis vaikuttaa varsinkin tehtävään menevä aika sekä vaihtelu ja käyttöaste. Edelleen Torkkola kuvaa vaihtelun olevan yksi

asiantuntijaorganisaation peruspiirteistä. Sekä Torkkola (2016) että Modig ja Åhlström (2016) ovat yhtä mieltä siitä, että vaihtelua prosesseissa ilmenee aina ja se voi koostua ja johtua lukemattomista erilaisista syistä, mutta sen voi jakaa karkeasti kolmeen pääluokkaan, jotka ovat resurssit, virtausyksiköt (käsiteltävät tehtävät, asiat, ihmiset, jne.) ja ulkoiset tekijät (Torkkola 2016, 191–205; Modig & Åhlström 2016, 40.) Vaihtelun, resurssitehokkuuden ja läpimenoajan yhteyttä kuvaa Sir John Kingmanin 1960 – luvulla esittelemä kaava, joka on esitetty kuviossa 7. Kaavasta on nähtävillä myös käyttöasteen eksponentiaalinen kasvuvaikutus läpimenoaikaan.



Kuvio 7. Läpimenoajan suhde käyttöasteeseen (Modig & Åhlström 2016, muokattu)

Resurssien ottaminen sataprosenttisesti käyttöön aiheuttaa organisaatiolle ongelmia, joiden ratkaiseminen työllistää sitä yhä lisää. Tätä ilmiötä nimitetään tehokkuusparadoksiksi (Torkkola 2016, 196).

### 3.3.3 Tehokkuusparadoksi

Useissa organisaatioissa koetaan resurssien maksimaalinen hyödyntäminen niin hyväksi ja tavoiteltavaksi asiaksi, että siitä tulee toimintaa ohjaava voima ja päätarkoitus. Tämä voi olla toivottava skenaario organisaation silmin katsottuna, mutta sitä se ei ole asiakkaan puolelta tarkasteltaessa. Tätä havainnollistaa kuviossa 7 esitelty Kingmanin kaavan kuvaaja, jossa näkyy, kuinka resurssitehokkuuden maksimointi johtaa läpimenoajan pidentymiseen eksponentiaalisesti. Lopputuloksena kehittyy lisää tarpeita, joiden tyydyttämiseksi tarvitaan uutta resurssia ja lisätyötä sekä panostuksia. Paradoksaalisesti siis resurssien mahdollisimman tehokas hyödyntäminen johtaa lopulta lisääntyneeseen työmäärään (Modig & Åhlström 2016, 47).

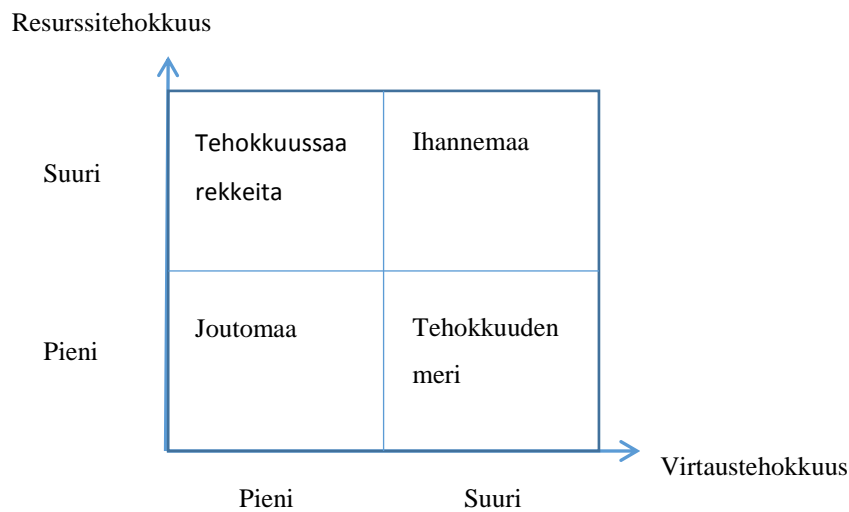
Modig ja Åhlström (2016) avaavat tätä tehokkuusparadoksia nimeämällä tehottomuudelle kolme merkittävää lähdettä. Nämä kolme tekijää ovat pitkät läpimenoajat, keskeneräisen työn (useita virtausyksiköitä) määrä ja uudelleen aloittamisen tarve. Aiemmin esitetyt prosessien toimintaa ohjaavat luonnonlait pitävät huolen, että resurssitehokkuutta maksimoitaessa virtaustehokkuus kärsii. Ja edelleen virtaustehokkuuden heikentyessä ilmenee toissijaisia tarpeita ja lisätyötä, jotka vaativat lisää resurssia. Nämä uudet tarpeet ja työ saatetaan kokea organisaatioissa arvoa tuottaviksi ja samalla unohdetaan, ettei niitä olisi olemassa lainkaan, jos alun perin olisi pidetty huolta virtaustehokkaasta prosessista ja olisi saatu tyydytettyä ensisijainen tarve. Modig ja Åhlström jatkavat edelleen, että olemalla keskittymättä liiaksi resurssien maksimaaliseen hyödyntämiseen olisi mahdollista jopa vapauttaa huomattavasti resursseja virtaustehokkuuden parantuessa. (Modig & Åhlström 2016, 47–67.)

Samaan tapaan aihetta käsittelee myös Torkkola (2016). Hän lähestyy lisäksi aihetta asiantuntijaorganisaation lähtökohdista ja toteaa käyttöasteen olevan käsitteenä hämmentävä, koska hänen kokemuksensa mukaan se on usein asiantuntijatyön prosesseissa ollut mitattaessa lähellä sataa prosenttia. Hän onkin tulkinnut asiaa niin, että asiantuntijaorganisaatioissa asiantuntijat joustavat tehtävissään joko lisäämällä työaikaansa venyttämällä työpäiviä tai jättämällä osan tehtävistään tekemättä. Kapasiteetti siis joustaa hallitsemattomasti. (Torkkola 2016, 198.)

### 3.3.4 Tehokkuusmatriisi

Modig ja Åhlström (2016, 99) tuovat esiin *tehokkuusmatriisiksi* nimeämänsä kuvaamismallin, jolla he pyrkivät tarkemmin määrittelemään leanin syvempää olemusta. He tarkastelevat organisaatioiden sijoittumista ja siirtymistä matriisin eri osien välillä ja korostavat, että kun eri aloilla operoivat organisaatiot alkavat soveltaa leania, tulisi niiden määritellä sellainen leanin abstraktiotaso, että leania on mahdollista toiminnassa soveltaa. Edelleen Modigin ja Åhlströmin mukaan tulisi siis valita tarkasteltavaksi riittävän korkea abstraktiotaso. Heidän esittämänsä tehokkuusmatriisi pohjautuu aiemmin kuvattuihin tehokkuuden muotoihin eli

resurssitehokkuuteen ja virtaustehokkuuteen. Tehokkuusmatriisi on esitetty kuviossa 8.



Kuvio 8. Tehokkuusmatriisi (Modig & Åhlström 2016, muokattu)

Matriisiä siinä esittää nelikenttä, joiden sisällä organisaatio voi liikkua. Vasemmassa yläkulmassa on tehokkuussarekkeita, joissa resurssitehokkuus on optimoitu virtaustehokkuuden kustannuksella. Alue sisältää hyvin soptimoituja organisaation osia tai osaprosesseja, joiden ansiosta lopputuotteen kustannukset alenevat, mutta samalla lopputuotteesta riippuen esimerkiksi odotusaika tai varastot kasvavat. (Modig & Åhlström 2016, 100–116.)

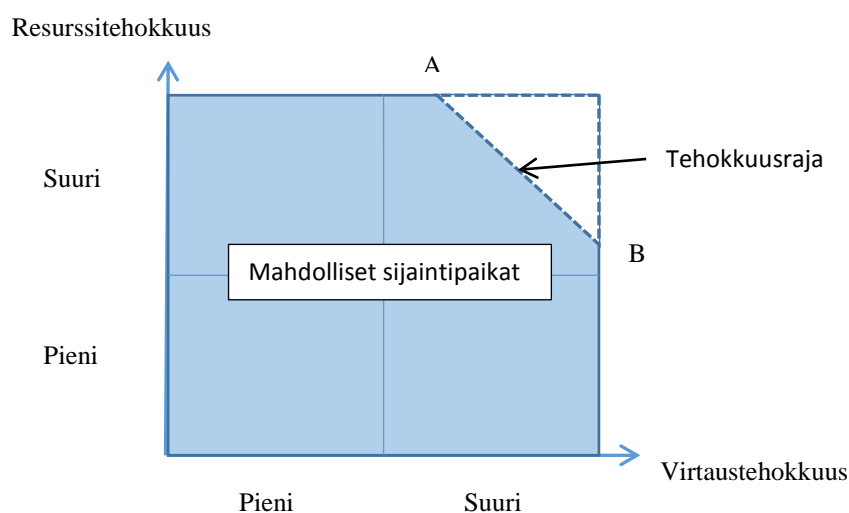
Vastakkaisessa nurkassa eli alaoikealla sijaitsee tehokkuuden *meri*, jossa toiminta on virtaustehokasta, mutta samaan aikaan resurssit ovat jatkuvalla vajaakäytöllä. Usein täällä sijaitsee organisaatioita, jotka panostavat palvelun korkeaan ja erikoistuneeseen laatuun, josta asiakas on valmis maksamaan ekstraa. Tällöin esimerkiksi voidaan pitää ylimääräistä resurssia vapaana hinnoitteleamalla lopputuote niin, että toiminta on kannattavaa. (Modig & Åhlström 2016, 100–116.)

Nelikentän vasemmassa alakulmassa sijaitsee Modigin ja Åhlströmin (2016) joutomaaksi kutsuma alue, jossa yritykset epäonnistuvat luomaan tehokkaan

virtauksen prosessiin eivätkä onnistu käyttämään resurssejaan tehokkaasti. Alue on siis paikka, jonne ei haluta päätyä. (Modig & Åhlström 2016, 100–116.)

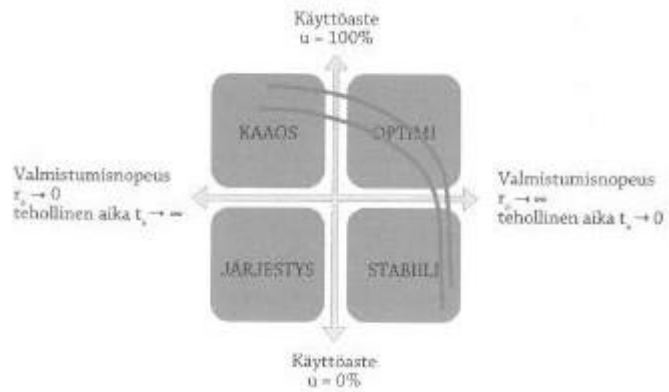
Joutomaan vastakkaisessa kulmassa vastaavasti sijaitsee jokaisen organisaation tavoittelema Graalin malja eli ihannemaa, jossa resurssitehokkuus ja virtaustehokkuus kohtaavat parhaalla mahdollisella tavalla. Kuten aiemmin Tehokkuusparadoksi - kappaleessa kävi ilmi, on nelikentän yläoikea ääripiste vain teoreettisesti mahdollinen. Sitä kannattaa tavoitella, mutta sinne ei voi päästä. Syy tähän löytyy sekä tarjoaman että kysynnän vaihteluista. Ääripisteen tavoittaminen vaatisi sekä asiakkaan tarpeiden täydellistä ymmärtämistä ja ennakoitua että tarjoavan organisaation toiminnan täydellistä joustavuutta kapasiteetin, luotettavuuden ja toimitusketjujen osalta. Jokainen ymmärtää, että tällainen kombinaatio on täysin mahdoton toteutua oikeassa elämässä. (Modig & Åhlström 2016, 100–116.)

Vaihtelu siis määrittelee nelikentän ihannemaaalla olevan maksimaalisen tason, jonne organisaatio voi päästä. Vaihtelu koostuu sekä kysynnän vaihtelusta että tarjonnan vaihtelusta. Modig ja Åhlström (2016) nimittävät tätä vaihtelun tasoa *tehokkuusrajaksi ja se on havainnollistettu kuviossa 9.*



Kuvio 9. Vaihtelun aiheuttama tehokkuusraja (Modig & Åhlström 2016, muokattu)

Myös Torkkola (2016) käyttää Modigin ja Åhlströmin kehittämää mallia omassa teoksessaan visualisoidessaan vaihtelun aiheuttamaa rajoitetta teoreettisen ääripisteen saavuttamisessa. Hän on yhdistänyt tehokkuusmatriisiin nelikenttään myös Kingmanin yhtälön kuvaajan. Tämä esitetään kuviossa 10.



Kuvio 10. Tehokkuusmatriisi yhdistettynä Kingmanin yhtälöön. (Torkkola 2016, 196)

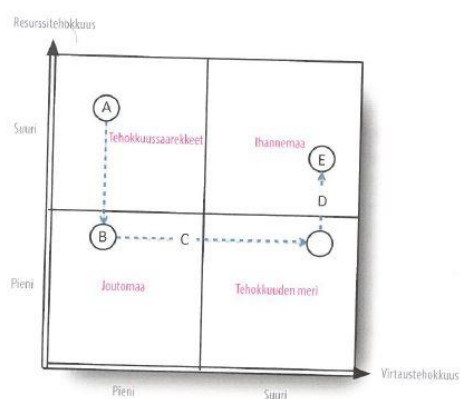
Kirjallisuus määrittelee yleisesti leanin olevan enemmänkin matka kuin määränpää, eli tavoite voidaan saavuttaa palkintona siihen tähtäävän toiminnan toteuttamisesta. Modig ja Åhlström (2016) toteavat, että organisaatiot voivat itse määrittellä tavoittelemansa paikan tehokkuusmatriisiin nelikentässä. Edelleen he korostavat, että yksi sijainti ei välttämättä ole toista parempi, vaan sijainti riippuu organisaation tekemistä valinnoista ja heidän strategisista tavoitteistaan. He selventävät myös, että strategian merkitystä selittää liiketoimintastrategian ja toimintastrategian välinen ero, joka yksinkertaistettuna kuuluu: "Liiketoimintastrategia määrittää, mitä asiakastarpeita organisaatio täyttää. Toimintastrategia määrittää, miten organisaatio täyttää nämä asiakastarpeet". (Modig & Åhlström 2016, 108.)

Toisin sanoen liiketoimintastrategia siis kertoo, mitä asiakkaalle tarjotaan, ja millaista arvoa asiakas saavuttaa joko palvelun tai tuotteen muodossa. Toimintastrategia vastaavasti toteuttaa tätä liiketoimintastrategian määrittelemää tavoitetta, ja määrittää, kuinka se tehdään, eli kertoo, kuinka arvo tuotetaan. Modig ja Åhlström (2016) tiivistävät asian toteamalla, että riippumatta siitä, ovatko organisaatiot laatineet toimintastrategiaa vai eivät, kaikilla organisaatiolla sellainen kuitenkin on olemassa. (Modig & Åhlström (2016, 109.) Edelleen he toteavat, että heidän

tehokkuusmatriisinsa antaa organisaatioille mahdollisuuden täsmällisemmin määrittellä kuinka ne haluavat matriisin nelikentässä sijoittua ja liikkua. Liikettä voi tapahtua resurssitehokkuuden ja virtaustehokkuuden suhteen kahdensuuntaisesti, eikä sijoittumisen suhteen ole olemassa oikeaa vastausta, vaan kyse on strategisista valinnoista. Yrityksillä on siis erilaisia tarpeita ja tapoja olla lean.

### 3.3.5 Lean tänään

Perinteisesti organisaatiot ovat ajatelleet tehokkuuttaan resurssitehokkuuden kautta, jolloin käytettävissä oleva kapasiteetti on pyritty mahdollisimman tehokkaasti valjastamaan käyttöön. Tämä on johtanut usein tarpeettomaan työhön ja virheiden lisääntymiseen, jolloin on tarvittu entisestään lisää resursseja. Uudessa ajatusmallissa organisaatio järjestää toimintonsa virtaustehokkaasti, jolloin huomio on virtausyksikössä ja sen mahdollisimman tehokkaassa prosessin läpimenoajassa. Tästä ajattelutavan muutoksesta Modig ja Åhlström (2016) kertovat esimerkissään, ja palaavat jälleen Toyotan organisaatioon. He kuvaavat Toyotan pyrkineen vuodesta 1996 lähtien kehittämään TPS:ään pohjautuvaa palvelukonseptiaan TSL (Toyota Sales Logistics), ja mainitsevat esimerkkinä katsastustoiminnan Japanissa. Katsastustoiminnan muutos resurssitehokkaasta virtaustehokkaaksi ja sen liikkeet tehokkuusmatriisissa on kuvattu kuviossa 11.



Kuvio 11. Esimerkkiorganisaation muutos ja liikkeet tehokkuusmatriisin nelikentässä (Modig & Åhlström 2016, 121)

Alussa asiakkaan odotusaika oli pitkä, vaikka katsastajan resurssitehokkuus oli korkea, ja hänellä oli jatkuvasti työtä johtuen useista päällekkäisistä tehtävistä ja tarpeettomasta työstä. Todellisuudessa alkutilanne oli vieläkin huonompi, sillä tehottomuutta oli kuvaajan molemmilla akseleilla. Seuraavassa vaiheessa yritys paransi merkittävästi virtaustehokkuuttaan, ja lopulta lisätyön poistamisen myötä myös resurssitehokkuus parantui. Katsastustoiminta siis kehittyi leanin avulla tai toisin ilmaistuna leanin toiminnan suuntaan. Kuten esimerkki osoittaa, on lean siis vain termi kuvaamaan toimintastrategiaa, jolla asetettu tavoite saavutetaan, eli kuinka yritys tuottaa arvoa. Tästä strategiasta voitaisiin aivan yhtä hyvin käyttää jotain muuta nimitystä, sillä tärkeää on vain tavoitella matriisin yläoikeaa ääripistettä, ja edetä sitä kohti nelikentässä oikealle ja ylöspäin. (Modig & Åhlström 2016, 118–123.)

Edellä todettiin leanin olevan vain käsite, jolla toimintastrategiaa kuvataan, ja kun palaamme lukuun käsitteen synty, jossa todettiin termin syntyneen länsimaisten tutkijoiden havainnoissa Toyotan menetelmiä ja tehokkuutta, voidaan ajatella, ettei ole yhtä oikeaa tapaa olla lean. Keinot, jotka toimivat Toyotan kohdalla, eivät välttämättä sovellu jonkin toisen organisaation tarpeisiin. Lean toimintatapa on siis ympäristöstä riippuvaista. Modig ja Åhlström (2016) kiteyttävät tämän ajatuksen toteamalla, että lean on tienhaarassa tehtävä valinta. (Modig & Åhlström 2016, 97.)

### 3.4 Leanin mukainen organisaatio

Edellisissä luvuissa esitettiin, että lean on siis toimintastrategia, joka kertoo, kuinka liiketoimintastrategia toteutetaan ja asiakastarpeet täytetään sekä arvo luodaan. Jatkuvana pyrkimyksenä on parantaa virtaustehokkuutta sekä resurssien tehokasta käyttöä. Keinoja tähän tavoitteeseen pääsemiseksi on lukemattomia erilaisia, joten on useita tapoja toteuttaa leania toimintastrategiaa (Modig & Åhlström 2016, 127–153). Modig ja Åhlström (2016) kertovat, että kaikki keinot, jotka auttavat eliminoimaan, vähentämään ja käsittelemään vaihtelua, ovat hyviä tapoja toteuttaa leania.

Toiminnan kulmakivi on jatkuva parantaminen, eli pyrkimys olla aina huomenna parempi kuin tänään. Mike Rother (2011) tuo esille termin parannuskata, kirjassaan *Toyota Kata*. Hän kertoo, että Toyotalla parannuskataa käytetään organisaation kaikilla tasoilla soveltaen, mutta toimintamalli kaikilla hierarkian tasoilla on sama. Parannuskatan ytimessä on jatkuvan parantamisen rutiini, mutta se sisältyy edelleen Rotherin mukaan myös Toyotan tapaan johtaa ihmisiä. Jatkuvan parantamisen filosofiaa mallintaa laajalti tunnettu PDCA (Plan, Do, Check, Act) -ympyrä, jota kuvataan kuviossa 12. Mallia kutsutaan myös nimillä PDSA (Plan, Do, Study, Act) -ympyrä, Demingin ympyrä, PDCA -sykli, PDSA -sykli. Edelleen Rotherin mukaan W. Edwards Deming esitteli PDCA -mallin mukaista menetelmää japanilaisille 1950-luvulla, jolloin japanilaiset omaksuivat mallin. Rother jatkaa, että todennäköisesti Demingin esittelemä malli perustui edelleen Walter A. Shewhartin spiraaliin vuodelta 1939.



Kuvio 12. PDCA-sykli (Rother 2010, 122)

Menetelmän nimityksestä riippumatta se on yleisesti omaksuttu ongelmanratkaisumenetelmä ja jatkuvan parantamisen ja johtajuuden malli. (Rother 2010.)

Jotta jokin toiminta voi parantua, siihen liittyy muutos. Torkkola (2016) nimittää tätä muutosta kokeiluksi kertoessaan, että parhainkin suunnitelma on vain hypoteesi,

kunnes sitä on kokeiltu. Suunnitteluun kulutettu aika taas on hukkaa, mikäli kokeilu osoittautuu toimimattomaksi. (Torkkola 2016.)

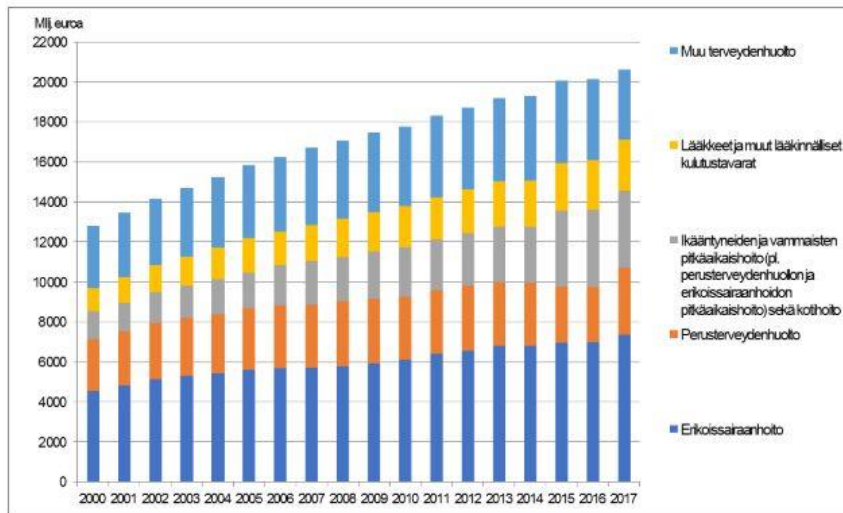
## 4 Lean terveydenhuollossa

Koska kehittämistyön kohteena oleva organisaatio, ja tutkittava toimintayksikkö toimii terveydenhuollon alalla, oli tässä kehitystyössä luontevaa ja tarpeellista käsitellä leania ilmiönä tässä nimenomaisessa toimintaympäristössä. Lean-aiheiseen kirjallisuuteen tutustumisen edetessä kävi selväksi, että useimmat terveydenhuoltoalaa koskevat julkaisut on kirjoitettu Yhdysvalloissa vallitsevan toimintaympäristön näkökulmasta ja käsittelevän sikäläistä toimintamallia. Tästä huolimatta leanin toimintastrategian toteuttaminen ja keinot siihen pääsemiseksi ovat sovellettavissa myös suomalaiseen terveydenhuoltoympäristöön, ja tästä on olemassa myös jo joitakin tapaustutkimuksia.

### 4.1 Tarpeet muutoksille

Yksi merkittävimmistä motiiveista muutoksille terveydenhuoltojärjestelmissä sekä Yhdysvalloissa että myös Suomessa on varmastikin raha. Terveystenhuollon kulut Yhdysvalloissa vuonna 2007 olivat 2,2 biljoonaa dollaria ja ne muodostivat yli 16 % maan silloisesta bruttokansantuotteesta. Ennusteiden mukaan vuoteen 2025 mennessä kustannukset muodostavat neljänneksen maan bruttokansantuotteesta. Yhdysvallat käyttääkin terveydenhuoltoon lähes kaksi kertaa enemmän rahaa, kuin muut kehittyneet maat, mutta se ei käy ilmi tuloksista, ja siitä syystä asiantuntijat pitävät Yhdysvaltojen terveydenhuoltojärjestelmää tehottomana. (Suneja & Suneja 2017.)

Suomessa vastaavasti terveydenhuollon menot vuonna 2017 olivat yhteensä 20,6 miljardia euroa ja ne muodostivat 9,2 prosenttia Suomen bruttokansantuotteesta. Menojen reaalisuusvuoteen oli 2,4 prosenttia, mutta bruttokansantuotteeseen suhteutettuna laskua oli 0,2 prosenttiyksikköä. (Terveystenhuollon menot ja rahoitus 2017, 2020.) Terveystenhuollon menot Suomessa käyvät ilmi kuviosta 13.



Kuvio 13. Terveydenhuollon menot vuosina 2000–2017, milj.euroa  
(Terveydenhuollon menot ja rahoitus 2017, 2020)

Toinen muutostarve koskettaa terveydenhuollon johtamisjärjestelmää ja sen uudistamista. Leanin johtamisjärjestelmän peruseriaatteita ovat muun muassa prosesseihin perustuva johtaminen ja ongelmien ratkaisu lean-ajattelun mukaisin menetelmin, kuten A3 ja PDSA. Potilaiden hoitoa tulee lisäksi tarkastella kokonaisuutena diagnoosiin sekä hoitoihin perustuviin ryhmiin jaotellen, eikä pyrkiä ainoastaan optimoimaan yksittäisiä hoitotoimia. (Addams & Barnas 2014, 11–14.) Potilaan läpimenoaikaa prosessissa kuvaa siis jo aiemmin luvussa 3 esitetty virtaustehokkuus, ja tätä tulisi tarkastella kokonaisuutena, eikä pyrkiä optimoimaan jotain yksittäistä osa-aluetta. Lean-ajattelun mukaisessa toiminnassa pyritään luomaan virtaus joko fyysisen tuotteen valmistukseen tai palvelun kulkuun, ja terveydenhuollossa tavoitteena on potilasvirta, eli potilaiden sujuva kulkeminen hoitoprosessin läpi, joutumatta odottamaan missään prosessin vaiheessa. (Suneja & Suneja 2017, 20.)

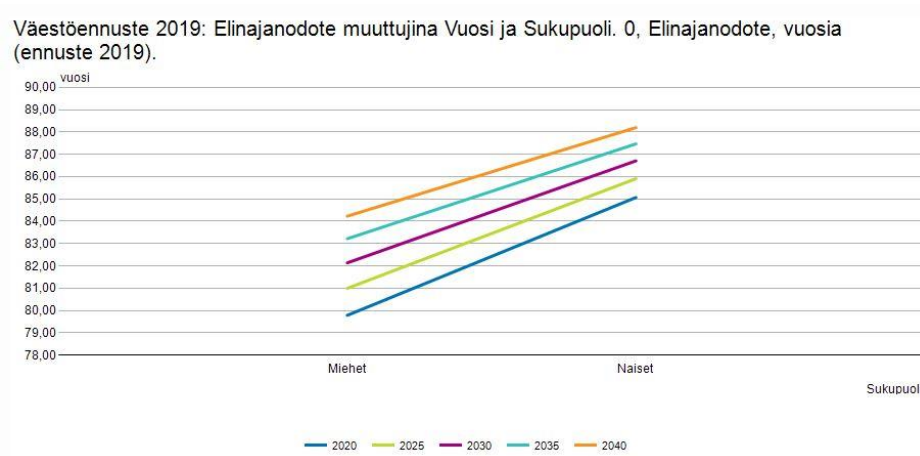
Muutostarpeesta suomalaisessa terveydenhuollossa kertoo myös Mäkijärvi (2010) sosiaali- ja terveysjohtamisen maisteritutkielmassaan *Lean-menetelmä suomalaisessa terveydenhuollossa – kokemuksia ja haasteita HUS:ssa*. Mäkijärvi toteaa suomalaisen terveydenhuollon olevan haasteiden edessä, ja olevan pakotettu muutokseen. Syiksi hän listaa esimerkiksi väestön ikääntymisen, jatkuvasti

heikkenevän huoltosuhteen, terveydenhuollon ammattilaisten pulan, talouden uhkakuvat sekä potilaiden lisääntyneet vaatimukset. Kehittämistarve toiminnoille on valtava, ja kestävä kehitys on elinehto julkisen terveydenhuollon järjestelmällemme, Mäkijärvi jatkaa. (Mäkijärvi 2010.)

Edellä kuvattu terveydenhuollon muutostarve ja sen syyt kuvastavat tilannetta täydellisen hyvin yhä edelleen, 10 vuotta Mäkijärven julkaisun jälkeen. Tätä alleviivaa myös 2017 valmistunut Työterveyslaitoksen teettämän *Terveydenhuollon työprosessien, palvelujen ja tilojen kehittäminen lean-ajattelun avulla (TeLean)* -tutkimushankkeen loppuraportti, jossa tiivistäen todetaan, että terveydenhuollon kustannukset tulevat kasvamaan väestön ikääntymisen ja kansantautien yleistymisen vuoksi. Alati paheneva osaja- sekä rahoituspula rajoittavat tilanteen paranemista. Resurssien niukkuus pakottaa hakemaan uusia innovaatioita, joilla terveydenhuollon tehokkuutta voitaisiin parantaa. Terveydenhuollon sektorin haasteet vaikuttavat myös suoraan alalla toimivien työntekijöiden työssä jaksamiseen ja työkykyyn. (Aalto, Lahtinen, Reijula, Reijula, Reijula & Ruohomäki 2017, 3.)

Väestön ikääntyminen ja elinajanodotteen kasvu Suomessa on nähtävillä kuviosta 14, josta käy ilmi, että vuonna 2020 syntyvän miehen elinajanodote on noin 80 vuotta ja naisen 85 vuotta. Vuonna 2040 ennuste näyttää luvuiksi 84 vuotta ja 88 vuotta.

Aiempien kappaleiden esille tuomat haasteet siis ovat edelleen olemassa, eikä niitä ole kymmenen edellisen vuoden aikana onnistuttu ratkaisemaan. Kehittämistarvetta siis on, mikäli haluamme säilyttää laadukkaat ja kaikkien saatavilla olevat julkisen terveydenhuollon palvelut.



Kuvio 14. Elinajanodote Suomessa (Väestöennuste 2019, 2020)

## 4.2 Potilashoito arvovirtana

Jotta hoitoprosessia voitaisiin tarkastella kokonaisuutena osaoptimoinnin sijasta, tulee keskiöön nostaa potilaan hoito, ja keskittyä potilaan virtaustehokkuuteen hoitoprosessin läpi. Suneja ja Suneja (2017) kuvaavat tätä ilmiötä potilaan hoidon arvovirtana, jossa hoitoa tarkastellaan potilaan, eli asiakkaan näkökulmasta. Tärkeimpinä tekijöinä he mainitsevat potilaan odotusajat sekä etenemisen yksi lääkäri kerrallaan. Yksi lääkäri kerrallaan -menetelmää he perustelevat muun muassa sillä, että ainoastaan yhden lean-työkalun käyttöönotto organisaatiossa on yhdentekevää, eikä koskaan johda yhtä hyviin tuloksiin, kuin lean-mallin perusteellinen soveltaminen yhden lääkärin vastaanottoon. Lisäksi koko henkilöstön kouluttaminen yhteen lean-työkaluun kerrallaan on kallista ja muutosprosessi hidaskä. (Suneja & Suneja 2017.)

Terveysthuollon johtamisjärjestelmää uudistamalla ja kehittämällä voidaan vaikuttaa koko hoitoprosessin eri vaiheisiin, ja luoda näin lisäarvoa asiakkaalle. Addams & Barnas (2014) kertovat teoksessaan *Enemmän kuin sankareita*, kuinka ThedaCare -organisaatiossa luotiin uusi lean-ajattelun mukainen liiketoimintajärjestelmä, ja luotiin edellytykset arvon lisäämiselle hoitoketjuun johtamisjärjestelmää kehittämällä. Terveysthuollossa on aloitettu useita lean-hankkeita, mutta harvoin nähty tarpeelliseksi uudistaa johtamista, ja tämä on torpedoinut hyvin alkaneen kehityksen työskentelytavoissa. Ihmisten johtamisen ja

prosessien hallinnan lisäksi johtamiseen liittyy terveydenhuollon toimintayksikköön ja ympäristöön perehtyminen, jotta tuloksia voidaan saavuttaa. Tästä kokonaisuudesta muodostuu ThedaCaren liiketoimintajärjestelmä. (Addams & Barnas 2014, 16–28.) Addams ja Barnas (2014) mainitsevat kirjassaan liiketoimintajärjestelmänsä perusteiksi seuraavat kohdat:

- tilanneraportit
- tiimikokoukset
- vakiokäytäntöjä noudattava johtaminen
- ongelmanratkaisu
- läpinäkyvyys
- neuvonantajatiimit
- tulokortti
- johtajien työn vakiointi

Vaikka tämän kehittämistyön keskiössä on potilashoidon ydintoiminnan sijaan sairaalaympäristön tuotannon tukipalveluiden toimintayksikkö, joka vastaa lääkinnällisten laitteiden kunnossapidosta ja elinkaaren hallinnasta, on edeltävien lukujen ydinajatus kokonaisvaltaisesta johtamisjärjestelmän parantamisesta oltava kehitystyössä mukana. Toiminnan ja tavoitteiden keskiössä on edelleen pyrittävä pitämään potilas, ja tämän saama mahdollisimman tehokas, onnistunut ja miellyttävä hoitokokemus. Koska nykyisin lääkinnälliset laitteet ovat yhä enemmän mukana hoitoprosessin eri vaiheissa, resurssitehokkaan toiminnan edellytyksenä voidaan pitää laitteiden hyvää virtaustehokkuutta. Kiteytettynä vaaditaan siis toimiva laite oikeassa paikassa, oikeaan aikaan.

### 4.3 Potilasturvallisuus

Edellisissä luvuissa esille nostettujen haasteiden kanssa keskeisesti kytköksissä on myös potilasturvallisuus. TeLean-hankkeen loppuraportissa Reijula ja muut (2017) kertovat, viitaten aiempaan tutkimukseen (Terveydenhuollon työprosessien, palvelujen ja tilojen kehittäminen Lean-ajattelun avulla 2017), että jo nykyisillä resursseilla on potilasturvallisuudessa paikoin pahojakin puutteita. He jatkavat toteamalla, että myös työntekijöiden hyvinvointi on koettu matalaksi. Lienee selvää, että jatkuvasti vähenevillä henkilöstöresursseilla terveydenhuollon sektorin on

pyrittävä huolehtimaan työntekijöidensä työhyvinvoinnista ja työssä jaksamisesta. Terveysthuollon organisaatiot ovat hyvin mutkikkaita toimintaympäristöjä, joissa kompleksisuuden koetaan alati kasvavan. Modig ja Åhlström (2016) toteavat leanin soveltuvan hyvin myös tällaisiin toimintaympäristöihin. Leania soveltamalla voidaan terveydenhuollon organisaatioita kehittää ja parantaa toiminnan laatua, potilas- ja henkilöstöturvallisuutta sekä henkilöstön sitoutumista. Lean-menetelmät istuvatkin hyvin suomalaisen terveydenhuollon kehittämisen tarpeisiin. (Reijula ym. 2017.)

Riskienhallinta voidaan jakaa strategiseen riskienhallintaan ja operatiiviseen riskienhallintaan. Potilasturvallisuusriskienhallinta kuuluu operatiiviseen riskienhallintaan. Operatiivisia riskejä ovat esimerkiksi henkilö-, toiminta-, omaisuus-, työympäristö- ja tietoriskit sekä tuote- (vastuu) ja liikeriskit. Näiden aiheuttajina voivat toimia esimerkiksi toimimattomat sisäiset prosessit, henkilöt, järjestelmät tai ulkoiset tapahtumat. (Helovu, Kinnunen, Kuosmanen & Peltomaa 2015.)

Potilasturvallisuus koostuu useista eri osa-alueista, ja siihen vaikuttaa hoitoprosessissa niin monet asiat, ettei niitä tässä kehitystyössä ole tarpeellista käydä perusteellisesti lävitse. Koska potilasturvallisuutta on kuitenkin merkittävästi mahdollista parantaa, ja siihen vaikuttavia riskejä vastaavasti vähentää, tai ainakin saada paremmin hallintaan, on relevanttia tuoda esiin tutkittavan toimintayksikön kannalta muutamia keskeisimpiä tekijöitä. Seuraavat alaluvut käsittelevät lyhyesti ja esimerkinomaisesti muutamia riskitekijöitä.

#### 4.3.1 Toimintatavat ja prosessit

Helovu ja muut (2015) toteavat, että useimmiten inhimillisten erehdysten syy löytyy prosesseihin, toimintatapoihin ja olosuhteisiin liittyvistä riskeistä. Näihin riskitekijöihin voidaan lukea kuuluvaksi kaikki organisaation yksittäiseen työtehtävään, yksiköiden sisäiseen tai niiden väliseen toimintaan, ja ulkopuolisiin yhteistyökumppaneihin liittyvät viralliset ja kirjatut käytännöt. (Helovu, ym. 2015.)

Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen potilasturvallisuusopas vuodelta 2011 kertoo potilasturvallisuuden kannalta keskeisintä olevan kaikkien saatavilla olevat

yhtenäiset, selkeät ja ajantasaiset toimintaohjeet. Samoja ydinajatuksia nousee esiin myös, kun prosesseihin ja toimintatapoihin luettavia vaaroja listaavat Helovuo ja muut (2015) seuraavasti:

- ohjeistuksen epäselvyys, puutteellisuus, tulkinnanvaraisuus tai vaikeaselkoisuus
- toimintaohjeen puuttuminen kokonaan tai vaikea saatavuus
- vanhentuneet ohjeet tai eri versioista aiheutuvat ongelmat
- määriteltyjen prosessien soveltumattomuus käytäntöön
- toimintatapojen epäyhtenäisyys ja liiallinen vaihtelu
- riittämättömät tai heikot varmistusmenettelyt (suojuukset) prosessien osana.

Nämä edellä mainitut prosesseihin liittyvät potilasturvallisuustekijät ovat läsnä myös lääkinnällisten laitteiden kunnossapidon toimintaympäristössä.

#### 4.3.2 Työympäristö

Työympäristön tehtävänä on taata edellytykset työn tekemiselle turvallisesti sekä potilaan että häntä hoitavan henkilökunnan kannalta. Sairaalaympäristössä liikkuu lisäksi suuri joukko muita ihmisiä ja toimijoita, joiden turvallisuuteen fyysiset tilat vaikuttavat. Vaikka keskiössä on potilas, on tilojen turvallisuuden kannalta huomioitava myös esimerkiksi hänen läheisensä, taksikuskit, tavarantoimittajat, ulkoiset huoltopalvelukumppanit, ravintolapalvelut, vartiointi, puhtauspalvelut ja niin edelleen. Helovuo ja muut (2015) toteavatkin, että ympäristöllä on monitahoinen vaikutus turvallisuuteen, ja riskejä tulisi tarkastella keskitetysti kokonaisuutena, jotta osaoptimoimalla jotain osa-alueita ei kasvateta riskiä toisaalla. Helovuo ja muut (2015) luettelivat ympäristöriskejä seuraavasti:

- sekaisuus ja epäjärjestys
- ahtaus ja puutteelliset työtilat
- häiriötekijät, kuten melu ja hälinä
- heikko valaistus
- heikko puhtaanapito
- vaaralliset rakenteet ja puutteelliset varoitusmerkinnät.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitokset julkaisemassa potilasturvallisuusoppaassa vuodelta 2011 tuodaan esiin myös johdon kokonaisvastuu potilasturvallisuudesta, ja todetaan, että johdon on korostettava potilasturvallisuutta kaikessa toiminnassa, ja

varmistettava olosuhteet sellaisiksi, että laadukas ja turvallinen hoito voidaan toteuttaa (Doupi, ym. 2011).

Työympäristön vaikutusta potilashoidon laatuun ja turvallisuuteen ei siis voida liiaksi korostaa. Sekä henkilöstön hyvinvoinnin ja työssä onnistumisen että potilaan hoidon ja hyvinvoinnin kannalta ympäristö on avainasemassa.

#### 4.3.3 Laitteet ja tarvikkeet

Puutteet laitteiden suunnittelussa, huollossa, laitteiden käytön opastuksessa tai käyttöohjeissa ja käytön osaamisessa ovat yleiset syyt vaaratapahtumien synnylle. Laiteturvallisuuden vaikuttavia tekijöitä ovat muiden muassa laitteiden toimintakunto, saatavuus, käytettävyyttä sekä ergonomia. (Helovu, ym. 2015.) Vaikka yksittäisten lääkinnällisten laitteiden toimintavarmuus ja käyttöliittymät kehittyvät jatkuvasti, ovat laitejärjestelmien muodostamat kokonaisuudet päivä päivältä kompleksisempia, ja käyttäjälle vaikeammin hahmotettavia. Potilasturvallisuus ja riskienhallinta -oppaassa vuodelta 2015 todetaan, että terveydenhuollon teknisiä laitteita käyttävät useat erilaiset käyttäjäryhmät, joilla on moninainen koulutus- ja kokemustausta. (Helovu, Kinnunen, Kuosmanen & Peltomaa 2015.)

Suomalaisen terveydenhuollon toimintamallien, hankintaa säätelevien lakien, ja hankinnasta vastaavien tahojen ammattitaidon tai sen puutteen johdosta usein ollaan tilanteessa, jossa laitekanta on hajanainen. Lisäksi toistuvien kilpailutuksien seurauksena yhdessä toimintayksikössä voi olla useita, samaan tarkoitukseen hankittuja laitteita eri valmistajilta. Kaikki vaativat omat koulutuksensa, ja omanlaista osaamista, eivätkä niiden tarvikkeet välttämättä ole toisiinsa yhteensopivia.

Helovu ja muut (2015) luettelivat laitteisiin ja järjestelmiin liittyviksi vaaratekijöiksi muiden muassa seuraavia kohtia

- puutteet saatavuudessa
- toimintahäiriöt ja viat
- ergonomiset ongelmat ja huono käytettävyyttä
- tietojärjestelmäongelmat
- puutteellinen perehdytys, koulutus, osaaminen ja ohjeistus

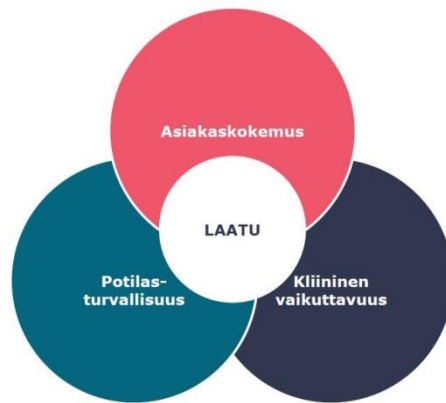
- yhteensopivuusongelmat (esimerkiksi kahden tietojärjestelmän väliset)
- varajärjestelmien puuttuminen tai huono saatavuus.

Yllä luetellut kohdat ovat kaikki selkeästi myös kohdeorganisaatiossa turvallisuuteen vaikuttavia seikkoja, joiden parissa kehitettävä toimintayksikkö, lääkintäteknikka, aktiivisesti toimii yhteistyössä muiden toimintayksiköiden kanssa. Tunnistettavissa on myös lean-menetelmien tuomat mahdollisuudet vaaratekijöiden minimoimisessa.

Edellisissä kolmessa alaluvussa nostettiin esiin esimerkinomaisesti muutamia potilasturvallisuuteen erittäin keskeisesti vaikuttavia tekijöitä, jotka ovat päivittäin läsnä myös lääkintäteknikan arjessa. Potilaan ja hoitoa tarjoavan yksikön, ja ammattilaisen näkökulmasta ajateltuna nämä kolme edellytystä luovat pohjan onnistuneelle hoitotapahtumalle. Kun prosessit on hiottu sujuviksi, työympäristö toimivaksi, ja laitteet ovat ikään kuin näkymättömiä käyttäjälleen, toimien hoitotyöhön integroituna luonnollisena työkaluna, voidaan fokus pitää potilaassa ja hänen hoidossaan.

Laadukas hoitoprosessi siis edellyttää potilasturvallisuuden toteutumista, hoitoketjun toimintaa ja virtaustehokkuutta sekä hyvää kokonaisvaltaista asiakaskokemusta. Petra Jäntti, toimitusjohtaja palvelumuotoilun kehitysprojekteja sosiaali- ja terveysalalle tarjoavasta Kaufmann Agencysta, kiteyttää palvelumuotoilukoulutuksessaan laadukkaan terveydenhuollon kuviossa 15 esitettyyn muotoon.

## Yksi laadun kulmakivistä terveydenhuollossa



Kuvio 15. Laadun kulmakivet (Jäntti 2019)

## 5 Tutkimuksen toteutus

### 5.1 Tutkimusmenetelmät

#### Tutkimusaineiston rajaaminen

Tutkimusta aloitettaessa oli jo olemassa epäily, että tutkimuksen rajaaminen tulisi olemaan hyvin haastavaa, johtuen erittäin kompleksisestä ympäristöstä, ja uuden sairaala Novan valmistumisesta, ja siihen liittyvien asioiden keskeneräisyydestä. Tämä osoittautui työn edetessä aiheelliseksi ja osuvaksi epäilyksi, ja aineiston rajaaminen koettiin todella haastavaksi hankkeen aikana. Koska sairaalaympäristössä, tuotannon tukipalveluissa, sijaitseva kohdeorganisaatio on erittäin läheisesti integroituna sairaalan toimintaan lääkinnällisten laitteiden kautta, oli lopulta mahdotonta rajata tarkastelusta täysin pois yksikön toimintaan vaikuttavia ulkopuolisia tekijöitä, joissa lääkintätekniikka on keskeisesti mukana.

Alkuperäinen ajatus oli keskittyä ainoastaan yksikön sisäisiin prosesseihin, ja niiden kehittämiseen, mutta Sairaala Novan ja siihen liittyvien muutosten vuoksi hyvin pian havaittiin, että Novaan liittyvät erityispiirteet on otettava läheisesti mukaan toiminnan kehittämisessä. Rajausta työssä tehtiinkin lopulta eniten materiaalin suhteen, eikä tässä työssä keskitytä tarkalla tasolla kehityspolkuihin, joilla ERP -

toiminnanohjausjärjestelmän tai lääkintälaitteinventaarion materiaalia on kerätty ja käsitelty, vaikka tutkimuksen tekijä on niissä ollut läheisesti mukana. Näiden materiaalien asema yksikön toiminnan kehittämisessä kohti Sairaala Novan vaatimuksia on kuitenkin keskeisen tärkeässä osassa. Tutkimustyössä fokusoiduttiin kuitenkin pääasiassa kohdeyksikön, lääkintätekniiikan, sisäisiin prosesseihin ja niiden parantamiseen.

### **Tutkimustyyppi ja aineistonkeruumenetelmät**

Lopputyön tarkoituksena oli KSSHP:n lääkintätekniiikan toimintaprosessien kehittäminen, ja tutkimusmenetelmänä käytettiin laadullista eli kvalitatiivista tutkimusta. Tutkimuksellisten menetelmien yksiselitteinen määrittely kehittämisprojektissa todettiin kuitenkin hankalaksi. Tutkimussuuntauksena voitaisiin ajatella olevan jossain määrin tapaustutkimus, mutta ehkä osuvampi määrittely lopulta on toimintatutkimus, jos vain jokin täytyy nimetä. Arja Kuula (n.d.) määrittelee toimintatutkimuksen KvaliMOTV -oppimisympäristön verkkoaineistossa niin, että siinä tutkimuksen lisäksi pyritään muuttamaan vallitsevia käytäntöjä. Tässä tutkimusmuodossa olennainen piirre on, että tutkittavia osallistetaan ja aktivoidaan tutkimukseen mukaan. Tyypillisiä piirteitä toimintatutkimukselle on edelleen Kuulan mukaan käytäntöön suuntautuminen, ongelmakeskeisyys, tutkittavien ja tutkijoiden aktiivinen rooli muutosprosessissa sekä tutkijan ja tutkittavan suhteen perustana oleva yhteistyö. (Kuula n.d.)

Tämän tutkimustyön aineistonkeruumenetelmissä on sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia piirteitä. Nykytila-analyysin pohjana käytettiin tilastoja, joita saatiin käytössä olevasta toiminnanohjausjärjestelmästä ja laiterekisteristä. Analyysissa kartoitettiin muun muassa käyttöastetta, laskemalla toimintayksikön työntekijöiden järjestelmään kirjaamia työtunteja suhteessa teoreettisesti käytettävissä oleviin työtunteihin. Samoin selvitettiin vuosi- ja kuukausitasolla yksikköön tehtyjen työpyyntöjen määrä, ja valmistuvien sekä kesken olevien töiden määrä toimintayksikön tasolla sekä yksikön asiantuntijatiimien tasolla.

Tilastoanalyysin lisäksi, ja osittain sen rinnalla, toteutettiin tuottavuusanalyysi ulkopuolisen palveluntuottajan avustuksella, ja siinä menetelminä olivat kerätyn

aineiston ohella toiminnan havainnointi ja henkilöhaastattelut. Haastattelut toteutettiin vapaamuotoisesti toiminnan ohessa ilman vakiomuotoista kysymyspohjaa. Näiden yksikön sisäisten tutkimusmenetelmien lisäksi toteutettiin asiakkaille ja yhteistyökumppaneille suunnattu asiakaskysely, jolla selvitettiin tutkittavan työyksikön suoriutumista asiakasnäkökulmasta. Kysely toteutettiin strukturoituna kyselynä.

Aineistoa kerättiin siis tilastollisin menetelmin, mutta samalla havainnoiden mitä tilastot oikeastaan kertovat, ja mitkä ovat syy-seuraussuhteet näille tilastoille. Analyysivaiheessa refleктоitiin aineistoa jatkuvasti teoriapohjaan, ja pyrittiin viemään aktiivisesti leanin pdca-syklin mukaisesti havaittuja ja parannusta tuovia muutoksia käytäntöön.

## 5.2 Tutkimuksen aineisto

Tutkimusaineiston materiaali koostuu useista erilaisista aineistolähteistä, ja se on jaoteltavissa pariin suurempaan kokonaisuuteen. Yhtenä osiona on määrällinen laiterekisteri- ja inventaarioaineisto, ja tilastodatasta tehty henkilöstön kapasiteettianalyysi. Toisena selkeänä osiona aineistossa on laadullinen tuottavuusanalyysi, jonka toteutuksessa käytettiin apuna ulkopuolista toimijaa osittain myös siksi, koska tämän tutkimustyön tutkija on osa tutkittavaa ympäristöä ja yhteisöä. Näin pyrittiin saamaan pienestä, ja erittäin stabiilista työyhteisöstä mahdollisimman realistinen näkemys. Tutkimuksen aineistosta laadittiin tietovarastotaulukko, joka on esitetty liitteessä 7.

### 5.2.1 Laiterekisteridata

Tutkimuksen kohdeyksikön käyttämän laiterekisterin data muodosti rungon nykytila-analyysille, josta tutkimuksessa lähdettiin liikkeelle. Jotta toimintaa voidaan kehittää, on toiminnan nykytila oltava selvillä, ja jollain tavalla stabiilia. Tämän toteaa myös Torkkola (2016) kirjassaan kertomalla, että kaaosta ei voi hallita, vaan toiminta on ensin stabiloitava.

Kuten alussa toimintayksikön esittelykappaleessa todettiin, on kohdeorganisaationa toimivan Keski-Suomen sairaanhoitopiirin lääkintätekniiikan yhtenä tehtävänä lääkintälaiterekisterin, ja laitteiden jäljitettävyyden, ja lääkintälaitteiden dokumentoinnin ylläpito. Laiterekisteri muodostuu noin 20 000 laitteesta, ja niille dokumentoiduista tiedoista. Nykytilan analysoimiseksi laiterekisterin dataa analysoitiin laitenäkökulmasta, tehtyjen työpyyntöjen näkökulmasta sekä työkustannusten ja järjestelmään kirjattujen työtuntien näkökulmasta. Koska kyse on toiminnan ja toimintaprosessien kehittämisestä, ei riitä, että data kerätään tutkimustyön alussa kertaalleen, vaan dataa on kerättävä ja analysoitava jatkuvasti. Datan jatkuvaan kuukausittaiseen keräämiseen luotu karkean tason malli on esitetty liitteessä 1.

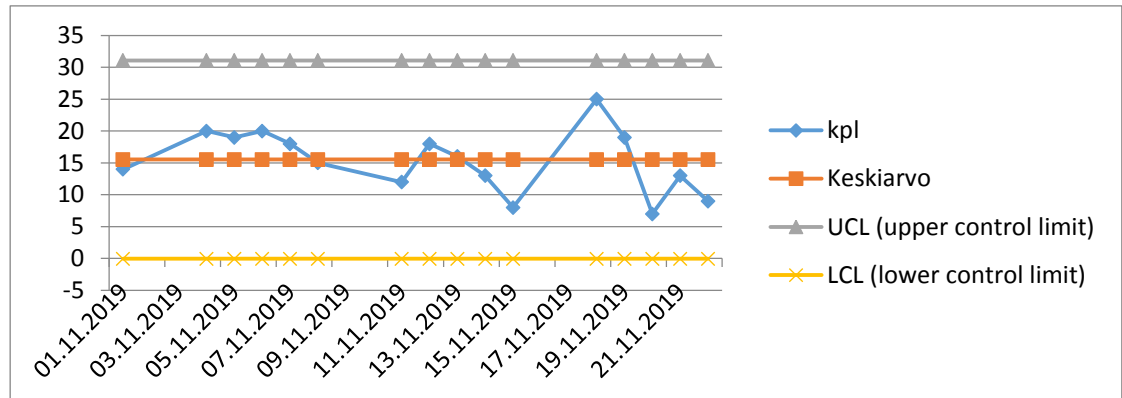
### **Kuukausiraportointimalli**

Laiterekisterin tunnuslukujen tiedon oikeellisuutta tarkasteltiin tutkimuksen edetessä kriittisesti kuukausittain, ja pyrittiin poimimaan pois systeemivirheet ja muu virheellinen data tulkinnasta ulos. Kun kuukausittaiseen datan keruuseen oli luotu malli, saatiin sen pohjalta määritettyä aineisto myös yksikköön tulevasta kysynnästä ja yksikön tuottavuudesta. Tästä aineistosta laadittiin kuukausittain saapuvalle kysynnälle, ja valmistuville töille, eli tuottavuudelle, prosessin käyttäytymiskäyrät. Kysynnän ja tuottavuuden kuvaajat on esitetty kuvioissa 16 ja 17. Kysyntää tarkasteltiin sekä viikonloput mukaan huomioiden että ne pois suodatettuna, koska työpyyntöjä lääkintäteknikkaan saapuu viikon jokaisena päivänä. Kuten kuvaajista käy ilmi, työpyyntöjä saapuu päivittäin yksikköön keskimäärin hieman vähemmän, mitä niitä valmistuu. Koska lääkintäteknikassa työskennellään pääsääntöisesti vain arkisin, ero kutistuu käytännössä lähes olemattomiin. Aineistotaulukot kuvaajien taustalla on esitetty liitteissä 2 ja 3.

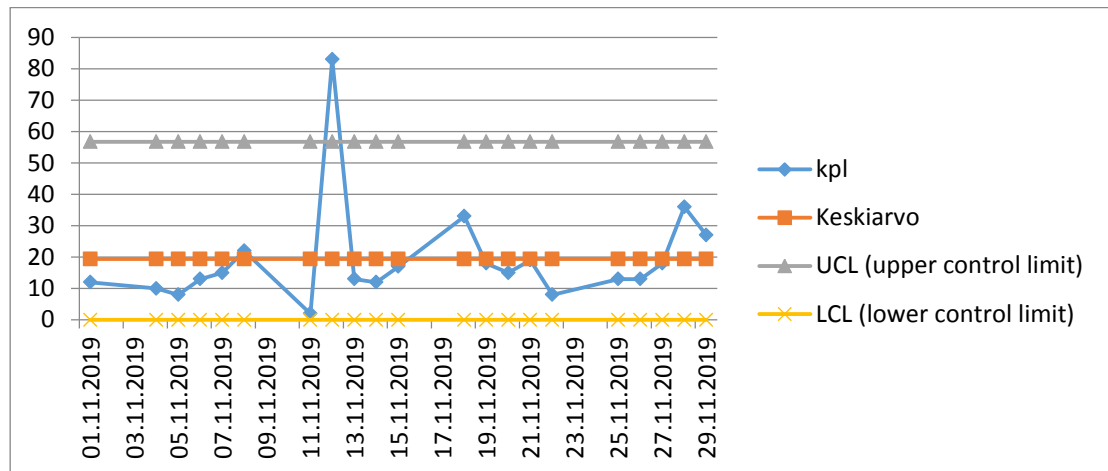
### **Prosessin käyttäytymiskäyrät**

Aineistosta laadittiin siis kuukausittain prosessin käyttäytymiskäyrät saapuville ja valmistuville työpyynnöille toimintayksikön tasolla, mutta tämän lisäksi myös tarkemmalla tasolla tuoteryhmä- ja tiimitasoisesti. Näin saatiin luotua täsmällinen kuva, kuinka työpyynnöt yksikön sisällä jakautuvat, ja kuinka niihin pystytään vastaamaan. Samoin saatiin tuotua esille tuoteryhmäkohtaisesti ja yksikkötasolla

järjestelmään kirjatut työtunnit, ja niistä edelleen kapasiteettiin suhteutettuna käyttöasteet. Käyttöastelaskelmasta on esimerkki esitettyä liitteessä 4. Tässä julkisessa versiossa ei koettu olevan relevanttia eritellä tuoteryhmiä, vaan esimerkissä tuoteryhmät on esitetty yleisnimityksillä numeroituina.



Kuvio 16. Työpyyntöjen prosessin käyttäytymiskäyrä (viikonloput suodatettu)



Kuvio 17. Valmistuvien töiden prosessin käyttäytymiskäyrä

Saapuvien ja valmistuvien töiden kuukausittainen tarkastelu toi myös tilastollisesti esiin jo ennakkoon ajatellun ominaispiirteen toimintayksikön työssä ja toimintaympäristössä. Oletuksen mukaisesti työssä ja tehtävissä on erittäin paljon vaihtelua, ja ympäristö on yleisesti ottaen hyvin kompleksinen. Leanin ajattelun näkökannalta vaihtelu on pahasta, ja sitä tulee pyrkiä minimoimaan. Myös toiminnan kehittämisen kannalta tulisi toiminnan olla mahdollisimman stabiilia, jotta voidaan

arvioida, kuinka kehityksessä onnistutaan, tai ainakin arviointia tulee suorittaa riittävän pitkällä aikavälillä.

### **Kysyntä vs. tarjonta**

Marraskuun 2019 data paljastaa, että työpöytätyö tuli arkisin yhteensä 326kpl, ja eniten niitä tuli keskimäärin maanantaisin (19,75kpl) ja vähiten perjantaisin (11,4kpl). Vastaavasti tammikuussa 2020 työpöytätyö kirjattiin arkipäiville 462kpl, maanantain ollessa edelleen keskimäärin kiireisin (30,7kpl), ja perjantain yhä vähiten kiireinen (17,6kpl).

Vastaava tarkastelu valmistuvista töistä marraskuulta 2019, ja tammikuulta 2020 kertoo, että marraskuussa valmistui 407 työpöytätyötä, ja keskimäärin eniten niitä valmistui tiistaisin (30,5kpl), ja vähiten maanantaisin (14,5kpl). Tammikuussa 2020 valmistuneita töitä oli 493kpl, jolloin vähiten valmistui keskiviikkoisin (16,5kpl), ja eniten torstaisin (33,2kpl). Tilasto ei tietenkään suoraan kerro, mitä lukujen takana on, mutta kertoo vaihtelusta. Sairaala Novan erilaiset tehtävät sitovat myös kohdeyksikön resurssia, eivätkä esimerkiksi tästä johtuvat vaikutukset ole tilastosta eriteltävissä. Toisaalta taas valmistuvissa töissä on jossain määrin luonnollista, että ne painottuvat loppuviikkoon, koska alkuvuikosta aloitetut työpöytätyöt valmistuvat usein loppuviikosta, kun varaosia saadaan maailmalta. Kysynnässä taas ei voi etukäteen tietää, milloin laiteongelmat ilmenevät.

Laiterekisteridatasta ja kuukausittaisista prosessin käyttäytymiskäyristä selvitettiin edelleen saapuvien työpöytätyöjen nopeus ja keskimääräinen saapumisväli, sekä tavoitearvoilla laskettu suunniteltu työtehtävien tahtiaika. Tämän lisäksi analysoitiin valmistuvien työpöytätyöjen valmistumisnopeus ja valmistumisväli, ja verrattiin näitä lukuja saapuviin työpöytätyöihin sekä suunniteltuun tahtiaikaan. Tutkimuksen alussa yhtenä tutkimustavoitteena oli käyttöasteen nosto sen hetkisestä vajaan 50 %:sta asteittain ylöspäin. Käyttöastetavoitteena tahtiajan laskennassa käytettiin 65 %:a.

Marraskuun 2019 osalta kysynnän nopeus oli noin 2kpl/h, ja täten saapumisväli oli noin 29,6min/kpl. Asetetulla käyttöastetavoitteella tehtävien tahtiajaksi tuli näin 19,25 min/kpl. Valmistumisnopeus marraskuussa oli noin 2,5kpl/h, ja valmistumisväli

noin 23,7min/kpl. Laskelmasta käy ilmi, että nykyisellään toteutunut valmistumisväli ei riitä vastaamaan asetetulla käyttöastetavoitteella laskettua tahtiainaa.

Toteutuneella tuottavuudella ja läpivirtauksella käyttöasteen tulisi tässä tapauksessa laskennallisesti olla noin 80 %, jotta kaikki saapuva kysyntä saataisiin hoidettua.

Tammikuussa 2020 vastaavasti kysynnän nopeus oli 2,9kpl/h, saapumisvälin ollessa tällöin 20,9min/kpl. Tahtiainaa asetetulla tavoitteella oli tällöin 13,6min/kpl.

Valmistuneiden töiden osalta tammikuussa nopeus oli 3,1kpl/h, ja valmistumisväli 19,5min/kpl. Myös tammikuussa käy ilmi, ettei asetettu käyttöastetavoite riitä vastaamaan kysyntään, vaan käyttöasteen tulisi olla jopa 93,5 %.

Käyttöasteen ollessa 80 % tai enemmän se alkaa näkyä myös prosessin läpimenoajassa. Tätä läpimenoajan eksponentiaalista kasvua on kuvattu aiemmin luvussa 3.3.2, vaihtelun lakia käsittelevässä kappaleessa. Tammikuun 2020 osalta läpimenoajan kasvu tuli selkeästi esiin myös tilastodatasta.

Vaihtoehdot edellä kuvattuun kysynnän ja valmistuneiden töiden epäsuhtaan korjaamiseen ovat henkilöresurssin lisäys, läpimenoajan hyväksyty venyminen, tai tuottavuuden ja läpivirtauksen selkeä parantaminen. Tuottavuutta parantamalla saadaan valmistumaan enemmän töitä työtuntia ja työpäivää kohti nykyisillä resursseilla, ja tämä alentaa työn keskimääräistä valmistumisväliä lähemmäs asetettua tahtiainaa.

### 5.2.2 Tuottavuusanalyysi

Yhtenä aineistonkeruun osana toteutettiin kohdeyksikköä koskeva tuottavuusanalyysi, jonka tekemiseen saatiin avuksi organisaation johdon tuella ulkopuolinen konsultointiyritys. Lääkintäteknikasta konsultin vastinparina analyysissa toimi tämän kehittämistehtävän tutkija. Ulkopuolisen avun käyttäminen tässä analyysissa oli hyödyllistä sekä perusteltua, koska näin saatiin toiminnan ulkopuolinen, ja mahdollisimman rehellinen näkemys ja havainnointi yksikön toiminnasta. Tuottavuusanalyysi toteutettiin henkilöhaastatteluin, havainnoimalla henkilöiden toimintaa oikeissa toimintaympäristöissä, ja tutustumalla yksiköstä kerättyyn tilastodataan. Vaikka tuottavuusanalyysi on yhtenä omana aineistonaan

kehitystyössä mukana, sen laatimiseen käytettiin myös esimerkiksi laiterekisteristä nousutta aineistoa, ja tällä tavalla aineistot menivät osittain limittäin, ja palvelivat myös toisiaan.

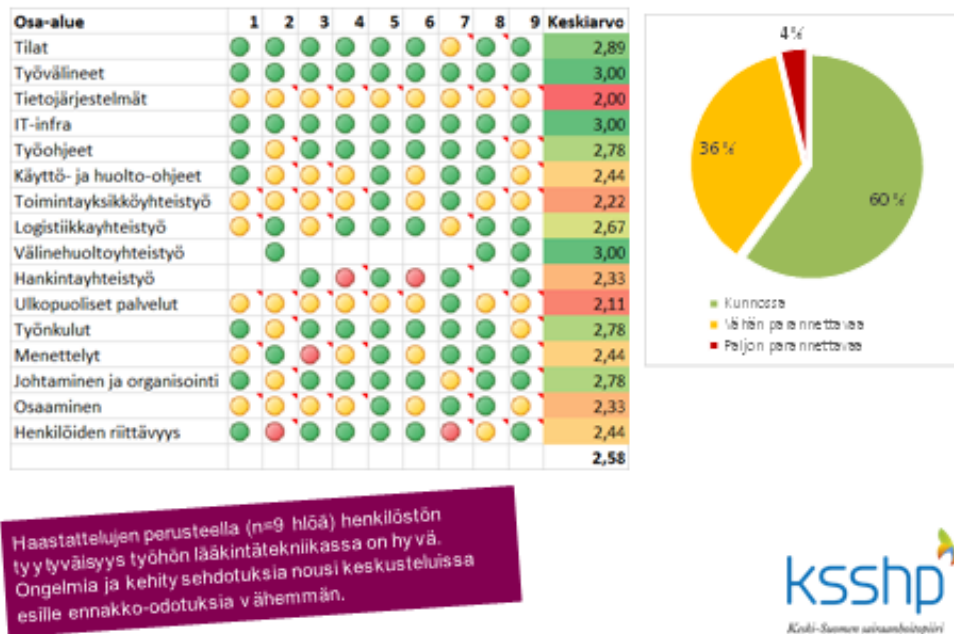
Tuottavuusanalyysin lähtötietoina ylempää organisaatiosta oli todettu laskutettavan työn, suhteessa kokonaistyöpanokseen, olevan alhainen. Toisena merkittävänä lähtökohtana oli lääkintälaitteiden määräaikaishuoltojen toteutumisen tutkiminen ja kehittäminen. Analyysi aloitettiin määrittelemällä yksikön toimintaympäristö sekä toiminta tunnuslukujen valossa. Kohdeorganisaation keskeisiä sidosryhmiä on esitetty kuviossa 18.



Kuvio 18. Lääkintätekniiikan sidosryhmiä (Jauhonen 2019)

Yhtenä osiona tuottavuusanalyysissa oli kohdeyksikön henkilöstölle tehdyt haastattelut, joissa pyrittiin selvittämään työtyytyväisyyttä sekä toiminnan parannusehdotuksia. Muutamia eroavaisuuksia lukuun ottamatta, haastatteluista ei ennako-odotuksista poiketen noussut esiin mitään merkittäviä eikä yllättäviä kehitysideoita tai olosuhdetytymättömyyttä. Haastattelun kooste on esitetty kuviossa 19.

## Haastattelujen kooste



Kuvio 19. Henkilöstöhaastattelun kooste (Jauhonen 2019)

### 5.2.3 Kapasiteettianalyysi

Aineistoa toiminnan kehittämiseen tuotettiin myös laatimalla tutkittavan kohdeyksikön henkilöstöstä kapasiteettianalyysi. Kapasiteettianalyysi toteutettiin keväällä 2019, ja siinäkin lähdeaineisto koostui suurimmaksi osaksi laiterekisteridatasta. Analyysissa pyrittiin selvittämään kohdeyksikön henkilöstön toiminnallinen resurssi, ja sen avulla arvioimaan kapasiteetin kohdentumista työsuoritteille, ja arvioimaan resurssien riittävyyttä.

Aineistoa kerättiin jaottelemaan henkilöstöresurssi teoreettiseen-, hyöty- ja käytettävissä olevaan kapasiteettiin. Teoreettinen kapasiteetti laskettiin lääkintätekniikan henkilöstön työajan suhteena vuoden 2019 työpäiviin. Tässä laskelmassa jätettiin luvusta pois yksikön hallinnollisia tehtäviä tekevien henkilöiden työpanos, koska haluttiin keskittyä korjaamo- ja huoltotyötä tekevien henkilöiden resurssien analysointiin. Teoreettisesta kapasiteetista laskettiin edelleen hyötykapasiteetti, ottamalla huomioon henkilöstön vuosilomaoikeudet, mukaan lukien lomarahavapaat. Hyötykapasiteetista pilkottiin edelleen pois ennakkoon

suunnitellut huollot, kuten vuosihuollot, ja näin analyysissa päädyttiin lopulta käytettävissä olevaan vapaaseen kapasiteettiin. Tämä laskettu arvio ei kuitenkaan ottanut huomioon sairauspoissaoloja, säästövapaita, ylityövapaita, ja niin edelleen, mutta oli hyväksyttävä ja riittävän tarkka arvio vapaasta resurssista. Taulukossa 1 on esitetty teoreettinen maksimikapasiteetti.

Taulukko 1. Teoreettinen maksimikapasiteetti 2019

	2019
Korjaamovahvuus	10 hlöä
Vuodessa työpäiviä	2510 päivää
Teoreettiset maksimitunnit	19201,5 h
Lomapäivät 2019	<u>415</u> päivää
Hyötykapasiteetti 2019	2095 päivää
Hyötyvahvuus 2019	8,35 hlöä
Hyötytyötunnit 2019	16026,75 h

Käytettävissä olevan kapasiteetin arvon laskenta perustuu kohdeyksikön huoltotiimien omaan arvioon vuosittaisesta vaadittavasta resurssista ennakkohuoltoihin. Analysoinnin lopputuloksena saatiin arvio vuoden 2019 vapaasta henkilöstökapasiteetista, joka oli 6,3 henkilötyövuotta.

Henkilöstössä tapahtuneiden muutosten seurauksena vuoden takaista kapasiteettianalyysia tarkasteltiin uudelleen alkuvuodesta 2020, mutta täydellisen selvityksen sijaan käytettiin edelleen samoja ennakkohuoltojen resurssiarvioita analysoinnin pohjana. Lähinnä siis arvioitiin, mitä henkilöstömuutokset tarkoittavat resurssien näkökulmasta olettaen, että muut olosuhteet olisivat pysyneet muuttumattomina. Tällä tavalla tarkastellen kevään 2020 henkilöstön vapaaksi kapasiteetiksi saatiin 5,1 henkilötyövuotta. Vuoden 2019 valmistuneiden työpyyntöjen datan pohjalta voitiin edelleen arvioida tämän muutoksen karkealla tasolla tarkoittavan noin 500 valmistuvan työpyynnön vähennystä vuositasolla, ellei tuottavuutta ja työn virtausta onnistuta parantamaan.

Henkilöstöresurssia analysoimalla pyrittiin siis arvioimaan ja analysoimaan henkilöstökapasiteetin näkökulmalta vapaan resurssin määrää, sekä sen kohdentumista oikeisiin asioihin. Analysoinnissa ja laskelmissa käytettiin paljon olettamuksia, vaikka lähtötiedot perustuivat laiterekisteridataan, ja tämän tiedostettiin vaikuttavan analyysin lopputulokseen. Tämän kaltainen pohdiskelu antoi kuitenkin suuntaa vallitsevasta tilanteesta, ja arvioituista työmääristä henkilöä sekä osaajatiimiä kohtaan.

#### 5.2.4 Lääkintälaitteinventaariorio

Toiminnan kehittämisen tärkeänä lähtökohtana tutkimustyön alussa oli selvittää määräaikaishuoltojen toteutuman kattavuuden parantamista. Ennakkoarvioiden perusteella huollot eivät toteutuneet riittävällä, ja toivotulla tasolla. Sairaala Novan muuton kynnyksellä tähän selvitystyöhön tarjoutui otollinen hetki, sillä Novaan siirtyvät laitteet tulisi joka tapauksessa inventoida ja selvittää. Lääkintälaitteiden inventointi on ollut sairaalatasoisesti valtava työ, eikä se suinkaan ole ainoastaan tämän tutkimustyön aikaansaannosta, mutta sen vaikuttaessa olennaisesti kehitettävän kohdeyksikön toimintaprosesseihin, päätin käsitellä aihetta myös tässä omana lukunaan pelkistetysti kuvattuna.

Lääkintälaitteinventaariorio toteutettiin ensin osastokohtaisesti inventointityöryhmän ohjaamana, jonka jälkeen lääkitätekniikassa otettiin kantaa teknisestä näkökulmasta laitteiden siirron edellytyksiin. Tässä tutkimustyössä ei kuitenkaan paneuduta yksityiskohtaisesti itse inventointiprosessiin, vaan tarkoitus on tuoda esiin laiteinventoinnin vaikutus kohdeyksikön toimintaan. Inventoinnin tuloksena saatavan siirtyvien laitteiden luettelon pohjalta lääkitätekniikassa tullaan tekemään selvitys näiden laitteiden määräaikaishuoltoväleistä, ja tämä huoltosykli tieto edelleen viedään kehitteillä olevaan ERP -toiminnanohjausjärjestelmään. Tämä on olennaisesti työntekijäresursoinnin allokointiin, ja työn aikataulutukseen vaikuttava asia. Tästä voidaan myös tehdä ennakkohuoltojen työmääräarvio, jota voidaan edelleen peilata edellisen kappaleen henkilöresurssin kapasiteettianalyysin tulokseen. Näin saadaan muodostettua kuva resurssin riittävydestä, ja voidaan arvioida ostopalvelun tarvetta esimerkiksi ennakkohuoltojen toteutukseen.

### 5.2.5 Asiakaskysely

Yhtenä aineistolähteenä tutkimustyössä päätettiin toteuttaa asiakastytyväisyyskysely. Kyselyn toteuttamista puntaroiitiin pitkään, koska koko sairaalan ollessa suurten muutosten keskellä, arvioitiin ennakkoon tällä olevan negatiivinen vaikutus vastauksiin. Koska kuitenkin haluttiin saada asiakkaiden mielipide yksikön suoriutumisesta nykytilassa, kysely päätettiin toteuttaa. Näin ajateltiin voitavan arvioida yksikön kehittämisen, ja prosessien muutosten vaikutusta asiakkaiden kokemukseen, esimerkiksi säännöllisesti toteutettavilla kyselyillä. Kysely laadittiin ja toteutettiin Webropol-kyselynä.

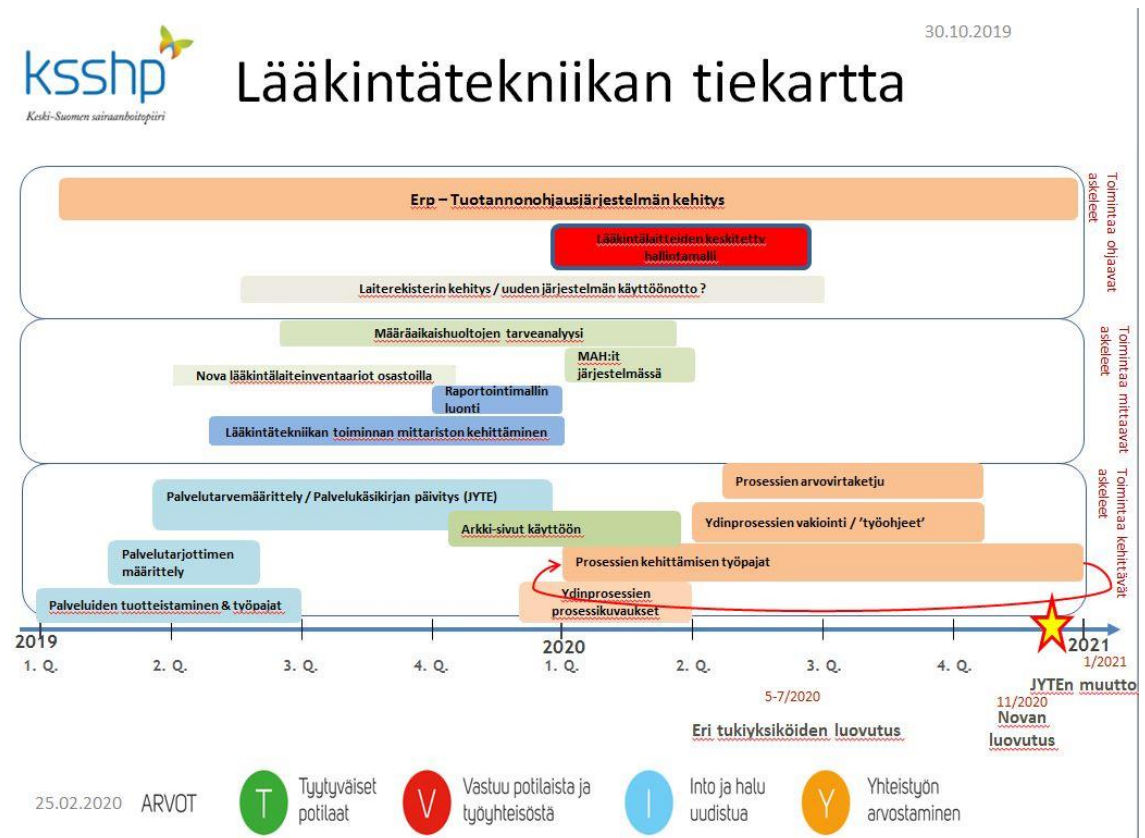
Tutkimuksessa tunnistettiin, että täysin vertailukelpoisia kyselyiden selvitykset eivät jatkossa ole, koska koko toimintaympäristö tulee muuttumaan. Tästä johtuen kysely pyrittiin pitämään lyhyenä, ja kysymykset muotoilemaan hyvin yleisellä tasolla, jotta kyettäisiin mahdollisimman vertailukelpoisesti myös jatkossa arvioimaan koetun palvelun laatua. Asiakastytyväisyyskysely on esitetty liitteessä 5.

Lääkintätekniikassa ei ole säännöllisesti toteutettu asiakastytyväisyyskyselyitä, vaan edellinen kysely oli tehty vuonna 2006. Nyt toteutettu kysely päätettiin kuitenkin laatia hyvin samankaltaisella rungolla muotoilemalla kysely tähän päivään, jotta voitaisiin arvioida asiakkaiden kokemaa palvelua myös historiaan peilaten. Täytyy kuitenkin muistaa, että laitteet ja laitejärjestelmät olivat kovin erilaisia lähes 15 vuotta sitten. Kyselyllä haluttiin kartoittaa myös laitetoimittajien ja ulkoisten kumppaneiden kokemusta tutkittavan yksikön palvelusta, ja sen vuoksi kysely lähetettiin myös volyymiltaan suurimmille laitetoimittajille ja yhteistyökumppaneille.

### 5.2.6 Lääkintätekniikan tiekartta

Yksi kehittämistyön ensimmäisistä vaiheista oli tutkittavan toimintayksikön organisaation ylemmältä tasolta tullut vaatimus laatia toiminnan tiekartta eli roadmap vuodelle 2020. Tähän karttaan tuli luonnostella tiedossa olevat, tai suunnitellut, tapahtumat ja toimenpiteet kuluvalle ja seuraavalle vuodelle. Raameina tiekartalle oli organisaation yhteinen linja ja arvot, joiden tulisi ohjata koko

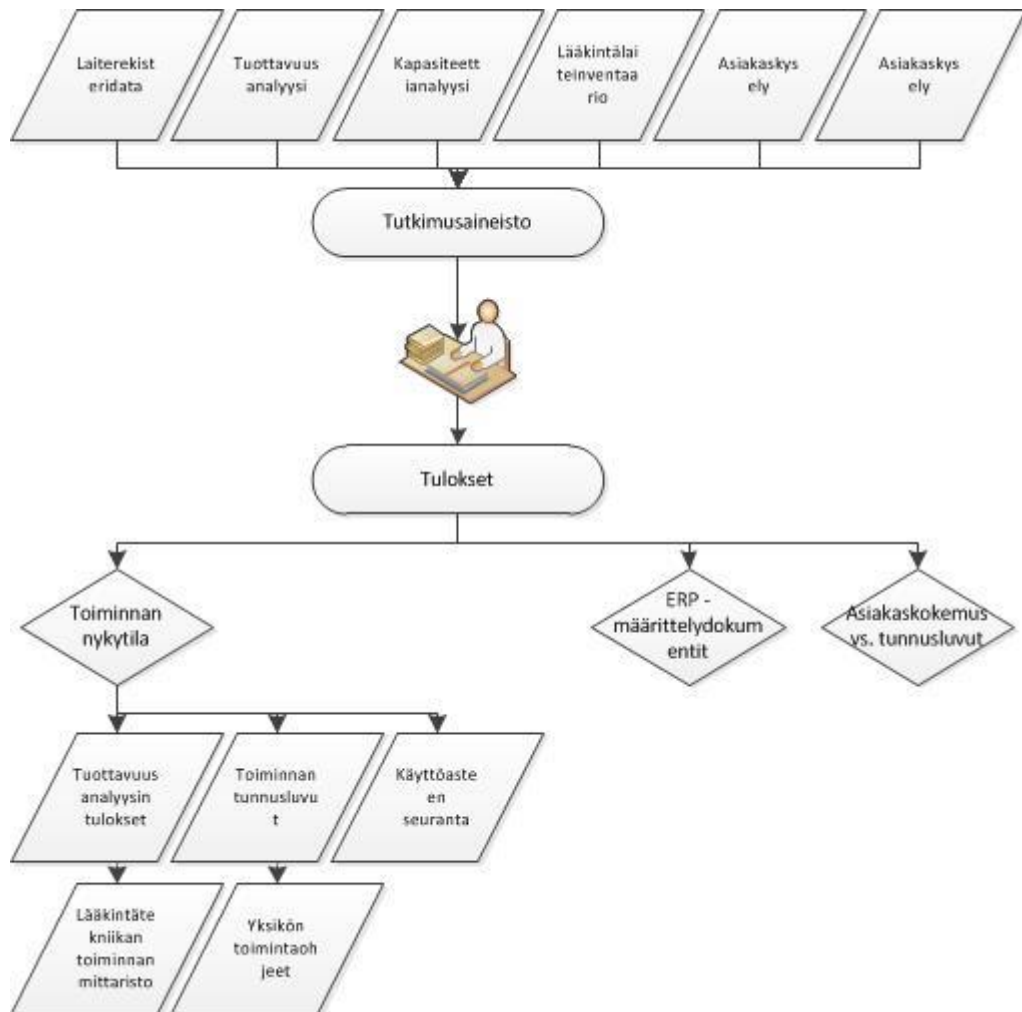
organisaation toimintaa aina ylemmästä johdosta suorittavaan portaaseen saakka. Tämä laadittu tiekartta voisi olla myös tulokset-luvussa, mutta on sijoitettu tässä aineisto-osioon, koska se oli lopulta hyvänä, ja merkittävänä apuna hahmottamaan aikataulullisesti tutkimuksen etenemistä ja kokonaisuutta. Tiekartta on esitetty kuviossa 20.



Kuvio 20. Lääkintätekniiikan tiekartta

## 6 Tulokset

Tämän tutkimustyön aineistonkeruun ja analysoinnin tuloksina voidaan esittää muutamia pääkohtia, jotka kuvaillaan tarkemmin seuraavissa alaluvuissa. Kuten jo aiemmin todettu, kaikki aineisto ja saadut tulokset eivät ole ainoastaan tämän opinnäytetyön kirjoittajan aikaansaannosta, vaan koostuvat moniammatillisten asiantuntijoiden yhteistyöstä. Kuviossa 21 esitetään tutkimustyön tulokset yksinkertaistettuna kuvaajan muotoon.



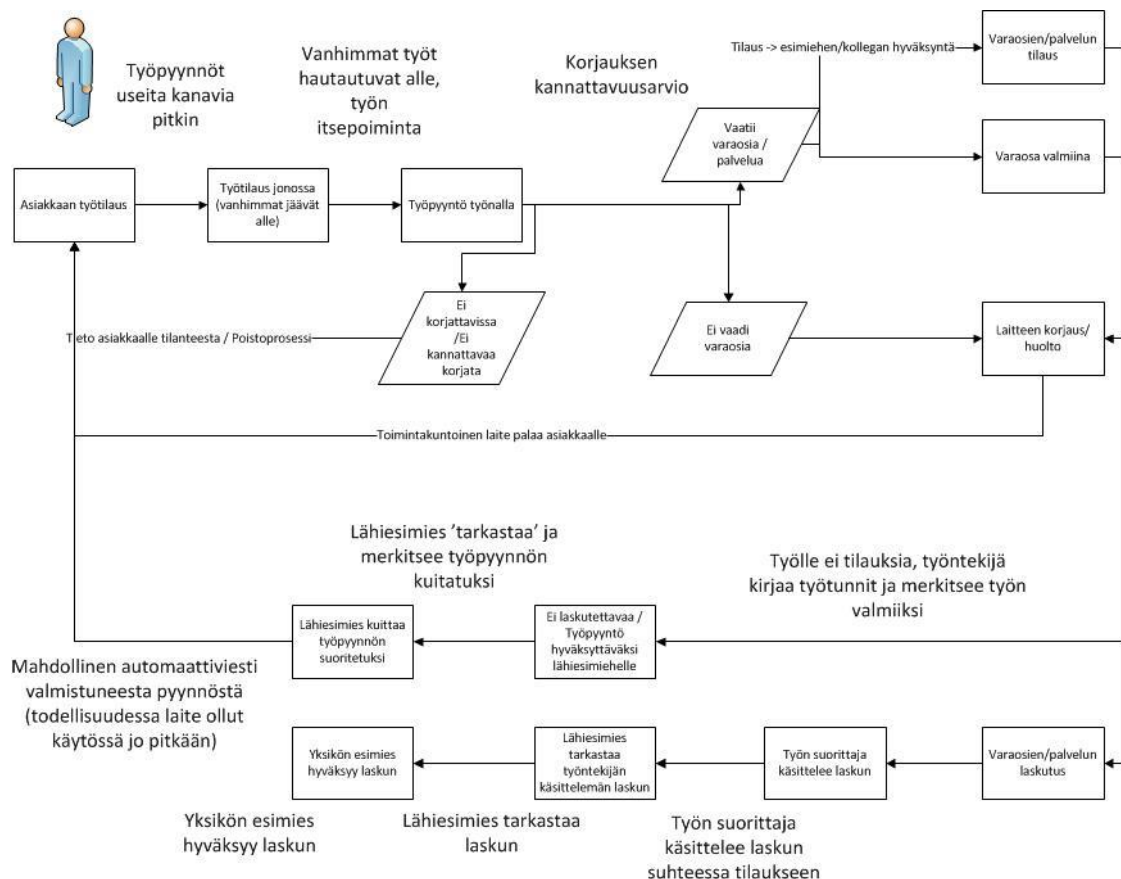
Kuvio 21. Tutkimuksen tulokset

## 6.1 Toiminnan nykytila

### 6.1.1 Tuottavuusanalyysin tulokset

Kohdeorganisaatio lääkitäknikka on pieni, 10 henkilöä kattava, ja perinteisesti hyvin stabiili työyhteisö, jossa olisi voinut olla ongelmallista toteuttaa haastattelu uskottavasti, mikäli haastattelija olisi ollut yksi toimintayksikön työntekijöistä. Nyt analyysi tehtiin vastinparina ulkopuolisen toimijan kanssa, ja sen lopputuloksena saatiin havainnot ja kehitysideoita ulkopuolisesta näkökulmasta, ja ne purettiin ensin konsultin ja yksikön johdon välisesti keskustellen, ja sen jälkeen kohdeyksikön henkilöstön kanssa.

Tuottavuusanalyysin tuloksena saatiin visualisoitua havaintoja, jotka olivat tietyllä tapaa jo kohdeyksikön tiedossa, mutta niitä ei ollut tuotu riittävän selkeästi esille. Yhtenä esimerkkinä havainnoista oli yksikköön saapuvien työpöytätyöjen vaikutus asiantuntijatyön keskeytyksiin. Työpöytätyöjä todettiin tulevan tarpeettomasti useita reittejä pitkin, ja tämä aiheutti prosessiin katkoksia. Tuottavuusanalyysin aineistonkeruun aikana alettiin seurata myös toimintayksikön keskeneräisen työn määrää, ja sitä kautta päästiin kiinni prosessin arvoa tuottamattomiin vaiheisiin, eli hukkaan. Huollon pääprosessi on esitetty aiemmin luvussa 1.1, ja sen pohjalta laadittiin karkean tason arvovirtakaavio (esitetty kuviossa 22) visualisoimaan turhaa työtä huoltoprosessissa. Arvovirtakaavioon kautta päästiin käsiksi läpimenoaikaa venyttävään kollegoiden tilausten ja töiden turhaan kuittaamiseen ja kaksinkertaiseen käsittelyyn.



Kuvio 22. Arvovirtakaavio huoltoprosessista

Kaiken kaikkiaan tuottavuusanalyysin lopputuloksena saatiin varsin hyvin jäsennetty näkemys yksikön toiminnasta ulkopuolisen havainnoitsijan silmin, ja lisäksi visualisoitua useita sellaisia toimintaan vaikuttavia tekijöitä, jotka yksikön johto tunnisti, mutta ei ehkä ollut pitänyt niitä niin merkittävänä tekijöinä, mitä selvitys toi esiin.

### 6.1.2 Toiminnan tunnusluvut

Aineiston keruun ja analysoinnin tuloksena syntyi jatkuvan seurannan malli visualisoimaan keskeneräisen työn määrää kohdeyksikössä. Työjonosta alettiin pitää jatkuvaa seurantaa, ja kirjata eri statuksissa olevat työpyynnöt osaajaryhmä- ja tiimitasoisesti, sekä myös koko toimintayksikön tasolla. Tunnuslukujen saanti ei nykyisestä järjestelmästä ole kovin kätevää, eikä siitä saa suoraan trenditietoa ulos. Järjestelmässä kyllä näkyy reaaliaikainen tilanne suoraan, mutta muutos ei ole helposti nähtävissä. Työjonon seuranta on merkittävä toiminnan sujuvuutta mittaava ja visualisoiva keino. Myös normaalista poikkeavat aikajaksot, kuten vuosilomat, pidemmät sairauspoissaolot ja niin edelleen, heijastuvat helposti nähtäville työjonoseurantaan. Kun työpyyntöjen keskimääräinen saapumisväli ja valmistumisnopeus ovat suunnilleen tiedossa, voidaan työjonoseurannan avulla esimerkiksi pyrkiä reagoimaan muuttuviin olosuhteisiin, joko ostopalvelulla tai allokoimalla olemassa olevaa resurssia uudelleen.

Tutkimustyön tuloksena saatiin melko hyvin selvitettyä toiminnan nykytila, ja sen mukaiset suoritusarvot. Saatujen tulosten avulla voidaan toimintaa lähteä kehittämään, ja pystytään mittaamaan tehtyjen muutosten vaikutus toiminnan lähtötilannetta vasten. Toiminnan tunnuslukujen keräämiseen on kohdeyksikössä otettu käyttöön kuukausiraporttimalli, jossa kuukausittain tutkitaan ja visualisoidaan sovitut toiminnan tunnusluvut yksikön henkilöstölle sekä johdolle.

Luodun raportointimallin pohjalta vertailtiin vuosien 2020 ja 2019 ensimmäisten kvartaalien tunnuslukuja. Vertailun luvut ovat nähtävillä kuviossa 23. Tilastollisesti pienen kehitystä on nähtävillä, vaikka toiminnan ja toimintamallien muuttaminen on vasta lähtökuopissaan. On myös huomioitava, että henkilöstössä on tapahtunut

muutoksia tarkastelujaksolla, ja pienemmällä resurssilla on pystytty tarjoamaan vastaavaa tai parempaa palvelua tilastollisesti, kuin vuosi sitten.

Kuukausiraportointimalli ei huomioi henkilöstöresurssia, vaan kertoo tilastollisesti toimintayksikön toiminnasta ja työn virtaamasta.

Raportointi kuukausittain 8. pv mennessä	Tavoitetaso	tammikuu '19	helmikuu '19	maaliskuu '19	tammikuu '20	helmikuu '20	maaliskuu '20
<b>Tuotanto</b>							
Työpyyntöjen määrä		481	378	407	474	437	373
Kumulatiivinen työpyyntöjen määrä vuoden alusta	5000 kpl	481	859	1266	474	911	1284
Yleiset työpyynnöt	%	19 %	24 %	20 %	15 %	18 %	21 %
Laitekohtaiset työpyynnöt	%	81 %	76 %	80 %	85 %	82 %	79 %
	Toimenpide- ja potilasvalvonta			55 %	39 %	42 %	58 %
	Säteilytekniikka ja kuvantaminen			16 %	21 %	10 %	10 %
	Laboratorioiden laitteet			8 %	11 %	8 %	11 %
	Apuvälinehuolto			19 %	25 %	33 %	14 %
	Muut toiminnot, toimisto			2 %	2 %	3 %	6 %
	Muut			0 %	2 %	3 %	1 %
Aloitettujen töiden määrä tarkastelukuukautena	kpl	485	429	359	465	419	376
Kuitattujen töiden määrä	kpl	518	545	246	493	418	370
Tilatuista töistä vasteen on tarkastelukuukautena saanut	kpl	418	345	324	413	411	359
	Tehdyistä pyynnöistä vaste (%); tavoite >90%	87 %	91 %	80 %	87 %	94 %	96 %
Tarkastelukuukautena tilattujen ja vasteen saaneiden työpyyntöjen Vasteaika	Keskiarvo (vrk) (Tavoite <5 vrk)	1		1	1	1	1
Tarkastelukuukautena aloitettujen työpyyntöjen Vasteaika (riippumatta tilaushetkestä)	Keskiarvo (vrk)	15	10	4	6	2	5
Kuitattujen työpyyntöjen prosessin läpimenoaika (Tilauksesta kuitaukseen)	Keskiarvo Prosessin läpimenoaika (vrk)	52	37	25	35	15	23
Kuitattujen työpyyntöjen Huollon läpimenoaika (huollon aloituksesta kuitaukseen)	Keskiarvo läpimenoaika (vrk)	34	31	20	34	13	19

Kuvio 23. Kuukausiraportointi, vertailu 2019 & 2020

### 6.1.3 Käyttöasteen seuranta

Kehittämistehtävän yhtenä lopputuloksena luotiin malli käyttöasteen kuukausiseurannalle. Käyttöastelaskennassa on tiedossa olevia puutteita, koska laskelma perustuu teoreettisiin, laskennallisen työajan mukaisiin tunteihin, ei todellisiin työajan seurannasta tuleviin toteutuneisiin tunteihin. Tarkkuus on kuitenkin tarkoituksessaan tässä vaiheessa hyväksyttävä ja riittävä.

Käyttöastelaskentaa tehtiin myös taaksepäin kalenterivuoden ajanjakson verran samalla analysointimenetelmällä, joten tutkimusmielessä se on kohdeyksikössä vertailtavissa taaksepäin, ja kertoo olennaisen, eli muutosten vaikutuksen käyttöasteeseen.

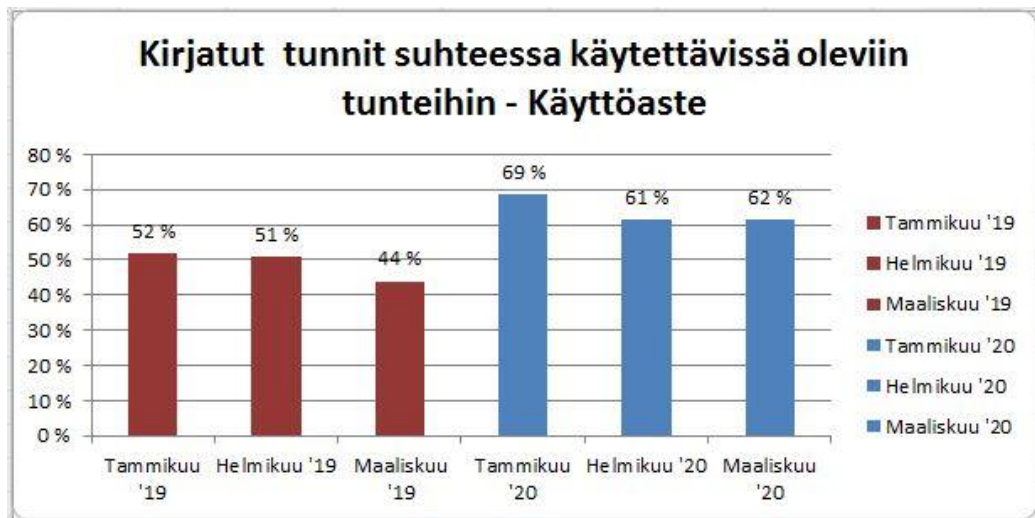
Käyttöastelaskennassa tiedostettiin analyysivaiheessa tiettyjä haasteita, jotka on hyvä huomioida tilastoja tarkasteltaessa. Käyttöasteeseen vaikuttavat olennaisesti järjestelmään kirjatut työtunnit, ja niiden oikea arviointi. Kirjaamiskulttuurissa todettiin selvityksen aikana, varsinkin alussa, olevan kirjavuutta. Aiemmin työpyynnöille kirjattiin tunnin kymmenyksiä, mutta selkeyden vuoksi siirryttiin kirjaamaan puolen tunnin tarkkuudella työtunteja. Torkkola (2016) toteaa kirjassaan, että asiantuntijatyössä usein työn määrä arvioidaan liian alhaiseksi, ja tämä on hyvin todennäköistä myös tämän tutkimuksen kohdeyksikön työympäristössä. Tätä ei varsinaisesti tutkittu, mutta hyvin usein työpyynnön hoitamiseen kuluva aika arvioidaan väärin, koska työlle kirjataan vain varsinainen huoltoon kuluva aika. Työpyynnön hoitaminen usein vaatii lisäksi esimerkiksi työkohteeseen perehtymistä, manuaalien tutkimista, varaosien tai palvelun tilaamista, työkohteelle liikkumista, laskutuksen tarkastamista, ja niin edelleen. Monesti minimiksi sovittu puoli tuntiakin on alakanttiin arvioitu, mutta taas työmäärältään pienimmissä työpyynnöissä saattaa näyttäytyä melko suurena.

Käyttöasteen parantaminen ja parantuminen näin ollen vain kirjauskäytäntöjä muuttamalla on tilastoissa ja taloudessa näkyvä ilmiö, mutta ei varmasti täysin aiheeton. Tuntikirjaamisen oikeellisuutta parantaa raportoinnin ja dokumentoinnin mahdollisimman nopea toteutuminen suhteessa tehtyyn työhön. Usein kuitenkin töitä kirjataan asiantuntijatyössä jälkijättöisesti päivän tai viikon päätteeksi, jolloin helposti muistetaan vain tehty huoltosuorite, ei niinkään muuta selvitystyötä.

Käyttöasteen parantuminen yhdessä työn virtaaman, eli prosessin läpi aikayksikköä kohden menevien työpyyntöjen määrän, kasvamisen kanssa kertoo leanin näkökulmasta paremmin työn tehokkuuden kasvusta. Kirjaamiskäytännön kuntoon saaminen ja täsmällisyys ovat toki yksikön toiminnan kannalta tärkeitä, mutta kehittämisenäkökulmasta tulee kiinnittää huomiota myös virtaaman parantamiseen pitkällä aikavälillä. Keskenpäisen työn määrän rajoittaminen ja tilanteen hallinta varmasti vakauttavat myös käyttöasteen vaihtelua.

Käyttöasteen kehittymisestä luotiin jatkuvan seurannan malli, ja se alettiin raportoida kuukausittain yksikön henkilöstölle sekä johdolle. Lisäksi käyttöasteen

kehittymistä vertailtiin taaksepäin edellisen vuoden vastaavan ajanjakson toteutuneeseen käyttöasteeseen. Vertailu takautuvasti kuukausitasolla vastaavaan ajanjaksoon koettiin tutkimuksessa perustelluksi, koska tutkittavassa toimintaympäristössä sekä yksikössä oli todettu olevan paljon vaihtelua. Näin ollen pelkästään peräkkäisten kuukausien vertailu ei olisi ollut riittävä mittari vertailemaan tunnuslukujen kehitystä. Käyttöasteen kehitys ja vertailu on esitetty kuviossa 24, ja laskentaperiaate kuviossa 25. Käyttöasteen ensivaiheen tavoitteeksi kuukausiraportoinnissa oli asetettu 60 %.



Kuvio 24. Käyttöasteen kehitys

		2018	2019	2020	2021	2022
		19	20	21	22	23
		Helmi	Maal	Tamm	Helmi	Maal
		Vuosi 2019				
		22	20	21	21	20
Henkilöstön työtunnit / päivä						
	Lääkintätekniikka	12	12	12	11	11
	Korjaamohlöstö	10	10	10	9	9
Vahvuus	Operatiivinen	4	4	4	4	4
	Kuvantava	3	3	3	2	2
	Laboratorio	2	2	2	2	2
	Apuvälineet	1	1	1	1	1
Käytettävissä olevat koko vahvuuden työtunnit (h)		2006,4	1824	1915,2	1754,55	1671
Käytettävissä olevat teoreettiset työtunnit korjaamohlöstö (h)		1683	1530	1606,5	1445,85	1377
Poissaolot korjaamohenkilöstö (päiviä)		19	43	35	21	17
Poissaolot korjaamohenkilöstö (tunteja)		145,35	328,95	267,75	160,65	130,05
Käytettävissä olevat korjaamohlöstön työtunnit, kun poissaolot huomoidaan		1537,65	1201,05	1338,75	1285,2	1246,95
Korjaamohenkilöstön kirjatut työtunnit Mequsoftiin tarkastelukuukautena		798,3	611,2	588,6	880,7	719
Kirjatut tunnit suhteessa käytettävissä oleviin tunteihin						
		<b>Käyttöaste</b>	52 %	51 %	44 %	69 %
						58 %

Kuvio 25. Käyttöastelaskelma

#### 6.1.4 Lääkintätekniikan toiminnan mittaristo

Yksi tutkimustyön tuloksista on toimintayksikön toiminnan mittariston kehittäminen, ja käyttöön saattaminen. Osa toiminnan jatkuvista mittareista tulee ylempää organisaatiosta, ja osa on sopeutettu toimintayksikkökohtaisesti toimintaan soveltuvaksi. Toiminnan mittaamiseksi on otettu käyttöön kuukausiraportointimalli, jota on käsitelty jo aiemmin aineistonkeruuta koskevissa luvuissa, ja siitä esimerkki on esitetty liitteessä 1. Lisäksi kuukausittain alettiin raportoida toimintayksikön toiminnasta organisaatiossa ylöspäin tavoitteet ja niiden toteutuma, ja tästä on esimerkki esitetty kuviossa 26.

## Toiminnallisen kokonaisuuden tavoitteet vuodelle 2020



Tavoite	Mittari	Tavoitetaso 2020	Tavoitteeseen tähtäävät toimenpiteet ja kehitysprojektit	Tavoitteen toteuma kk/2020		
				Lukema	Toteuma	Poikkeaman syyt ja korjaavat toimenpiteet tavoitteen saavuttamiseksi
<b>Asiakas</b>						
	HaiPro/palautekanava reagointi	< 7 vrk		<7 vrk		
	Työpyyntöjen vasteaika	< 5 vrk		1 vrk		Työpyynnöt tilaus- aloitus
	Huoltoprosessin läpimenoaika	< 15 vrk		15 vrk		Läpimenoajan keskiarvo tilaus-hyväksyntä
<b>Toiminta ja prosessit</b>						
	Työpyyntöjen määrä	• 5500 kpl		437 kpl		Yleiset työpyynnöt 18 % Läitekohtaiset työpyynnöt 82 %
	Laskutettavan työtuntien osuus työpanoksesta	• 60 %		59 %		Kirjatut tunnit suhteessa käytettävissä oleviin tunteihin ( LT yhteensä)
	Kehitysaloitteiden määrä – 50% henkilöstön määrästä	• 6 kpl		0 kpl		Onnistutaan

Kuvio 26. Toiminnan tavoitteet ja toteuma

Uuden Sairaala Novan valmistumisen kynnyksellä mittaristoa kehitetään edelleen jatkuvasti, ja se onkin tärkeää, jotta mittaristo palvelee toimintaa, ja mitattaisiin oikeita asioita.

### 6.1.5 Yksikön toimintaohjeet

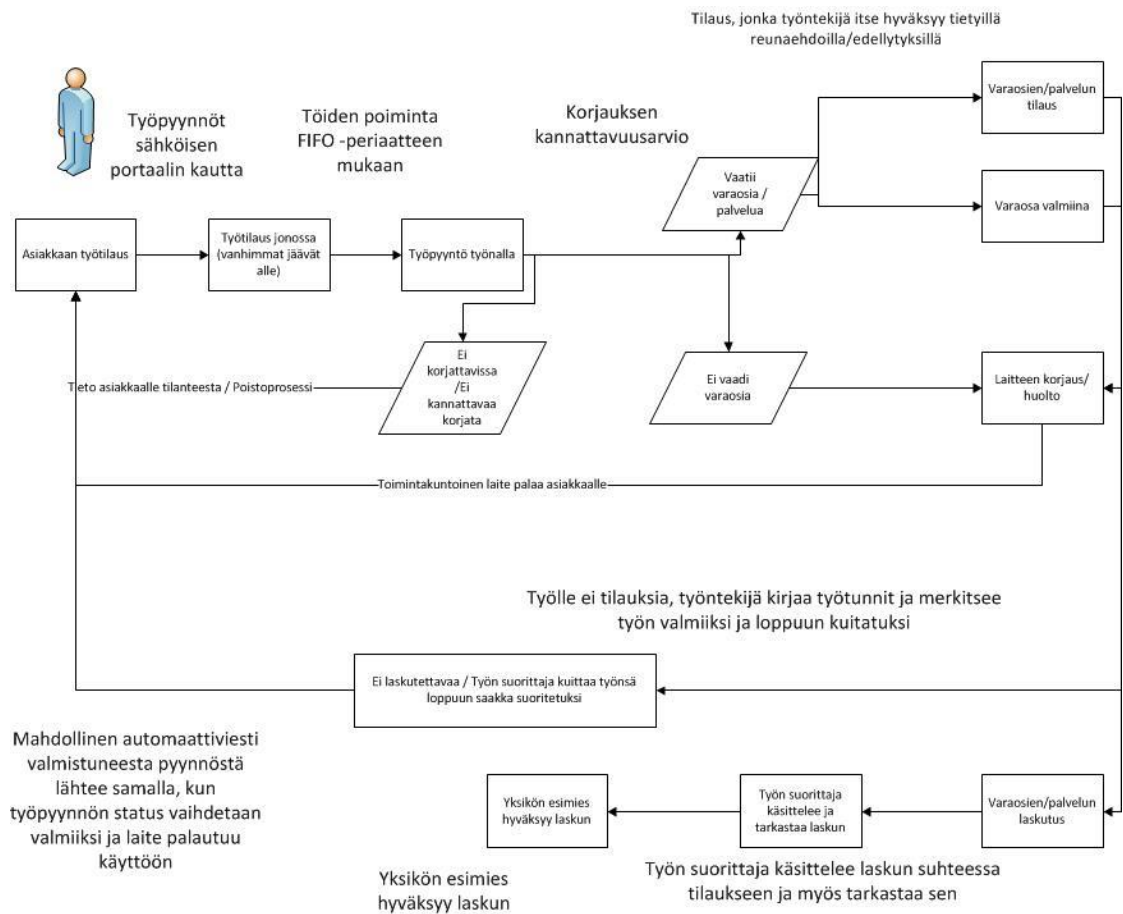
#### Arvoa tuottamattoman työn vähentäminen – hukan minimointi

Yhtenä merkittävänä tuloksena aineiston keruun ja analyysin ansiosta havaittiin yksikön toiminnassa merkittäviä hukkaa aiheuttavia työvaiheita. Näihin kiinnitettiin huomiota, ja ohjeistuksella sekä toimintatapoja muuttamalla saatiin sujuvoitettua toimintaa merkittävästi. Päällekkäisiä työvaiheita, ja kahteen kertaan tarkastamista ja tekemistä saatiin vähennettyä, ja tätä kautta nopeutettua työn läpimenoa.

Enimmäkseen arvoa tuottamaton asioiden tuplavarmistaminen jätettiin pois, ja näin saatiin ylimääräistä byrokratiaa purettua työvaiheista. Toimivaltaa ja päätöksentekoa siis siirrettiin lähiesimiehiltä työn suorittajatasolle, ja ylimääräisiä hallintotasoja purettiin. Tämä ei silti poistanut neuvottelumahdollisuutta epäselvissä tilanteissa, mutta valtaosa tapauksista saatiin sujumaan suoraviivaisemmin. Todettiin myös, että paras tapaustuntemus yleensä löytyy kunkin tehtävän suorittavalta taholta.

Esimerkki suoraviivaistetusta prosessista on esitetty kuviossa 27, jossa kuvataan

arvovirtakaavio muokatusta toimintaprosessista. Alkutilanne on esitetty aiemmin luvussa 6.1.1.



Kuvio 27. Suoraviivaistettu arvovirtakaavio

### Töiden poiminta – First in, First out

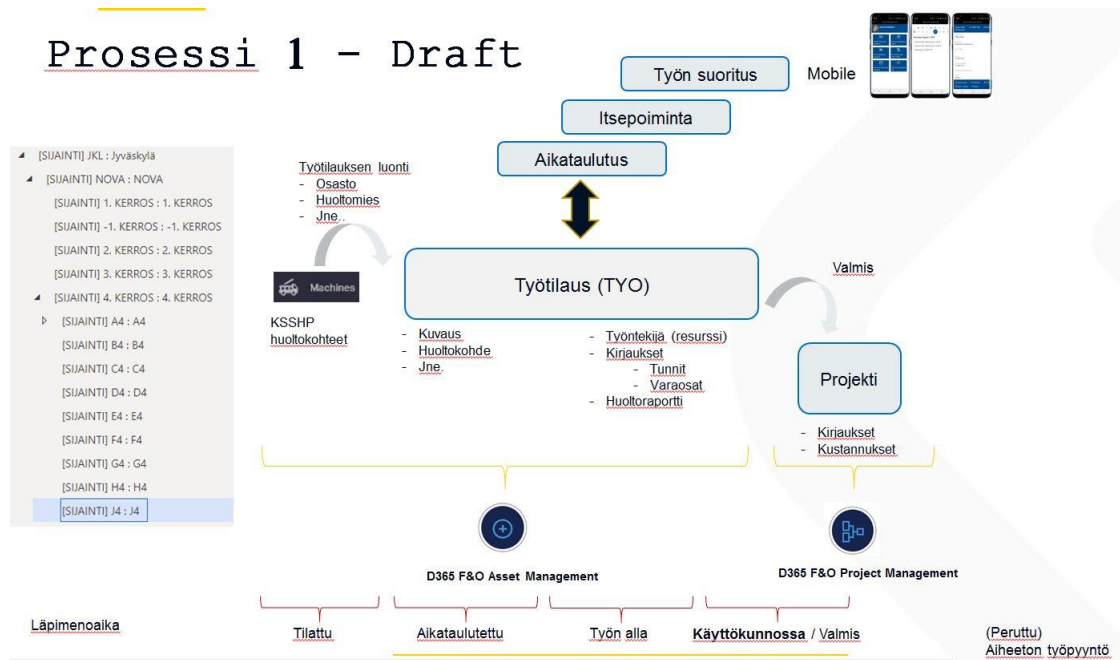
Toinen merkittävä toimintatapamuutos liittyy töiden poimintaan työjonosta.

Nykyinen toiminnanohjausjärjestelmä ja laiterekisteri tuo uusimmat työpyynnöt aina listan alkuun, jolloin vanhimmat työt usein hautautuvat massaun, ja niiden läpimeno hidastuu entisestään. Toimintatapa ohjeistettiin uudelleen, ja pyrittiin ottamaan first in – first out -menetelmä työn poiminnassa käyttöön, jolloin työt eivät seisoi jonossa unohtuneena. Lyhyellä seurantajaksolla tästä saatiin lupaavia tuloksia, ja töiden läpimenoaika, ja ennen kaikkea työpyyntöjen vasteaika, vaikuttivat lähteneen merkittävästi laskuun. Läpimenoajan kehitys tutkimustyön aikana on esitetty kuviossa 28.

Raportointi kuukausittain	Tavoitetaso	syyskuu '19	lokakuu '19	helmikuu '20
Kuitattujen työpyyntöjen prosessin läpimenoaika (Tilauksesta kuittaukseen)	Keskiarvo Prosessin läpimenoaika (vrk)	35	29	15

Kuvio 28. Työpyyntöjen läpimenoajan kehitys

Saatujen kokemusten ja tietojen valossa toiminnallisuus vietiin uuden ERP -toiminnanohjausjärjestelmän määrittäykseen, ja se tulee olemaan toimintamalli jatkossa. Suunniteltu työnkulku on esitetty kuviossa 29. Vaaditaan kuitenkin pidempää seuranta, jotta varmoja ja pysyviä tuloksia voidaan nähdä ja tulkita.



Kuvio 29. Uuden toiminnanohjausjärjestelmän suunniteltu työnkulku (Härkönen, 2020.)

Läpimenoaikojen tarkastelussa on huomautettava, että nykyinen käytössä oleva järjestelmä ei tue raportointia ja toimintaa parhaalla mahdollisella tavalla, ja loppuvuoden lukemissa näkyy sellaisia työpyyntöjä, jotka on avattu jo kuukausia etukäteen, ja nämä pidentävät tilastoissa näkyviä läpimenoaikoja. Näin ollen suoraan

peräkkäisten kuukausien vertailuun tulee suhtautua tilastodatassa kriittisesti, kuten jo aiemmin on todettu.

### **Töiden suunnittelu**

Tutkimuksen aikana kokeiltiin lääkintätekniikan yhden tuoteryhmän osalta töiden viikkosuunnittelua, ja myös siitä saatiin melko hyviä kokemuksia. Toimintayksikössä on töiden allokoinnissa ollut pitkään käytössä itsepoiminta ja itseohjautuvuus, ja töiden valintaa ohjaa vahvasti eri osaajatiimien erikoistunut osaamisprofiili. Lääkinnällisten laitteiden huolto ja korjaus vaatii laitekohtaisia koulutuksia ja sertifikaatteja, ja niinpä tuoteryhmäjako on monissa tapauksissa perusteltua. Joitain yleisluontoisia töitä on toki mahdollista tehdä osaajatiimien rajojen yli ristiin, mutta nykyinen toiminnanohjausjärjestelmä jakaa työpyynnöt tiimikohtaisesti, ja tästä johtuen tiimirajojen yli töiden poiminta on satunnaista.

Töiden viikkosuunnitteluun luotiin mahdollisimman yksinkertainen taulukkopohja, jota kukin tiimin jäsen täytti mieltymyksensä mukaan, joko paperille tai sähköisesti. Suunnittelua varten sovittiin aluksi viikkopalaveri aina maanantaiaamuihin, joissa tarkennettiin alkavan viikon aikataulu, ja suunniteltiin seuraava viikko eteenpäin kalenteriin. Suunnittelussa päivä jaksotettiin karkealla tasolla 2-3 jaksoon seuraavasti:

- puhelinaika ja tulipalokeikat
- määräaikaishuollot ja laitevastaanotto
- työjonon purku tai laitevastaanotto tai hallinnolliset tehtävät.

Pioneeritiimissä suhtautuminen suunnitteluun oli hieman kaksijakoista, mutta suurimmaksi osaksi positiivista. Hyvin alkaneen kokeilun jälkeen tarkoitus oli laajentaa kokeilu myös muihin tuoteryhmiin, mutta henkilöstömuutoksista ja muista kiireistä johtuen kokeilu hieman tyrehtyi muutaman viikon kuluttua aloituksesta. Idea kuitenkin koettiin hyväksi, ja sitä aiotaan puskea eteenpäin yhtenä kehityshankkeena. Toiminnallisuus myös vietiin uuden toiminnanohjausjärjestelmän määrittelyihin töiden aikatauluttamisen tasolla. Tällä tavalla erillisiä taulukoita ja suunnitelmia ei tarvitse pitää muistilapuilla tai sähköisesti arkistossa, vaan ne saisi

yhdestä ja samasta järjestelmästä. Töiden aikataulutuksella myös nähtiin olevan merkittävä potentiaali työkuorman hallinnassa. Kun päivät on jaksotettu ennalta sovittuihin lohkoihin, voi esimerkiksi yksikön palveluohjaaja sopia asiantuntijoille laitevastaanotot suoraan kalenterivarauksilla ilman, että asiantuntijan täytyy keskeyttää esimerkiksi meneillään oleva huolto asian sopimiseksi puhelimesta. Myös työjonon purku ja hallinnolliset tehtävät tulevat tehdyiksi, kun ne on selkeästi aikataulutettuina kalenteriin.

## 6.2 ERP -määrittelydokumentit

Tutkimustyön tuloksena saatiin kattava, ja melko selkeä käsitys tutkittavan toimintayksikön nykytilasta, toimintamalleista ja ydinprosesseista. Näiden tutkimustulosten ja tutkimusaineiston sekä aineistoanalyysin pohjalta pyrittiin hahmottamaan yksikön toiminnan kannalta parhaita malleja vietäväksi kehitteillä olevaan ERP -toiminnanohjausjärjestelmään. Kuten tutkimusaineiston rajaamista käsittelevässä luvussa todettiin, ei toiminnanohjausjärjestelmän kehitysvaiheita kuvata tässä tutkimuksessa yksityiskohtaisesti. Tässä kappaleessa päätin kuitenkin listata luettelomuodossa muutamia merkittäviä toiminnanohjausjärjestelmän kehitykseen vietyjä asioita, jotka nousivat esiin tutkimuksessa.

1. Säännöllisten ja vuosittain tilattavien varaosien tilausten automatisointi
2. Työjonon purku FIFO -mallilla, työn poiminta
3. Raportoinnin ja toiminnan mittaamisen tarpeet
4. Raportointi ja toiminnan tunnuslukujen visualisointi
5. Asiakkaiden kokemat tarpeet laitteiden näkyvyyteen
6. Töiden luokittelu ja syykoodit
7. Asiantuntijatyön viikkosuunnittelu ja töiden aikataulutus.

## 6.3 Asiakaskokemus vs. tunnusluvut

Tutkimuksessa suoritettun asiakaskyselyn perusteella valtaosa asiakkaista oli tyytyväisiä lääkintätekniikan palveluihin. Kysely sattui ajallisesti haastavaan rakoon koronapandemian saapuessa juuri samoihin aikoihin myös Suomeen. Tästä johtuen ylimääräistä viestintää ja muistuttelua kyselystä tietoisesti rajoitettiin. Tästä huolimatta kyselyyn saatiin 12 päivässä 234 vastausta, joten sillä voidaan katsoa

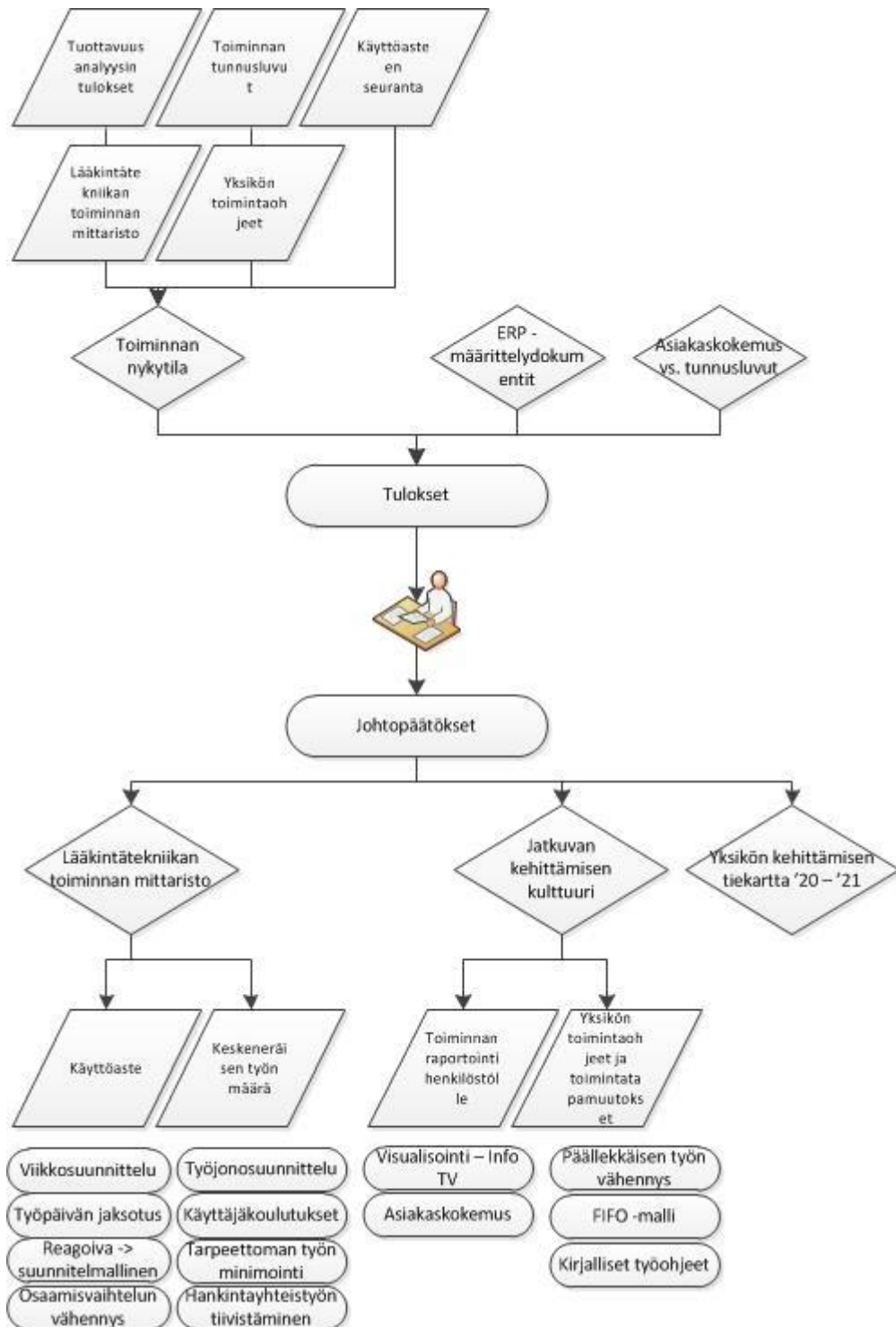
saavutetun tutkimuksellista arvoa. Kyselyn tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 6.

Kyselyssä kysyttiin muun muassa asiakkaan kokemaa kokonaisarvosanaa palveluista asteikolla 1-10. Kaikkien vastaajien keskiarvoksi tähän kysymykseen saatiin 8,6. Lisäksi kysyttiin, kuinka tärkeänä vastaaja kokee omassa toiminnassaan lääkintätekniiikan nopean palveluvasteen, ja tämän kysymyksen vastausten keskiarvo oli jopa 9,4. Paikallinen huoltopalvelu, ja nopea apu maantieteellisesti huollon kannalta haastavassa Keski-Suomessa siis koettiin erittäin tärkeäksi. Kyselyssä kartoitettiin myös vastaajien näkemystä tulevaisuudesta, ja palvelun tarpeen muutoksista 1-3 vuoden aikajänteellä, ja 50 % kaikista vastaajista arvioi palveluntarpeen kasvavan. 48 % vastaajista arvioi tarpeen säilyvän ennallaan, ja 2 % taas arveli tarpeen pienentyvän uuden Sairaala Novan myötä.

Isossa kuvassa voidaan siis tulkita asiakaskokemuksen olevan melko hyvällä tasolla, ja tutkittavan yksikön, lääkintätekniiikan, palveluun ollaan pääsääntöisesti tyytyväisiä. Kuukausittaisten tunnuslukujen valossa perussuorittaminen onkin varsin toimivaa, vaikka parannettavaa toki löytyy. Vähentyneellä henkilöstöressurssilla on saatu toiminnan tehostumisen kautta pidettyä palvelun taso lähes muuttumattomana. Työjonon pituus kuitenkin on säilynyt ennallaan, ja läpivirtausta on edelleen pyrittävä kasvattamaan, jotta läpimenoaikaa saadaan lyhennettyä, sillä se yhdessä vasteajan kanssa korostuu asiakaskyselyn vastauksissa.

## **7 Johtopäätökset**

Tämän opinnäytetyön johtopäätöksenä saatiin edellisen luvun 6 tuloksista johdettua muutamia ensivaiheen kehityskohteita. Koska opinnäytetyö on kehittämiseen tähtäävä tutkimustyö, jonka keskiössä on lean-ajattelu, on tietenkin selvää, että toiminnan kehittämisen tulee olla jatkuva prosessi, ja tässä luvussa esitetyt jatkoaskeleet ovat ensivaiheen kehityskohteita. Osa näistä on jo saatettu alkuun, ja niiden jalkauttaminen lääkintätekniiikan toimintamalliksi on jo alkanut. Tutkimustyön johtopäätökset on visualisoitu kuviossa 30.



Kuvio 30. Tutkimustyön johtopäätökset

## 7.1 Yksikön kehittämisen tiekartta 2020 – 2021

Tuottavuusanalyysin lopputuloksena saatiin ulkopuoliselta kumppanilta analyysin loppuraportti, jossa oli kuvailtu toiminnan nykytilaa ulkopuolisen havainnoitsijan

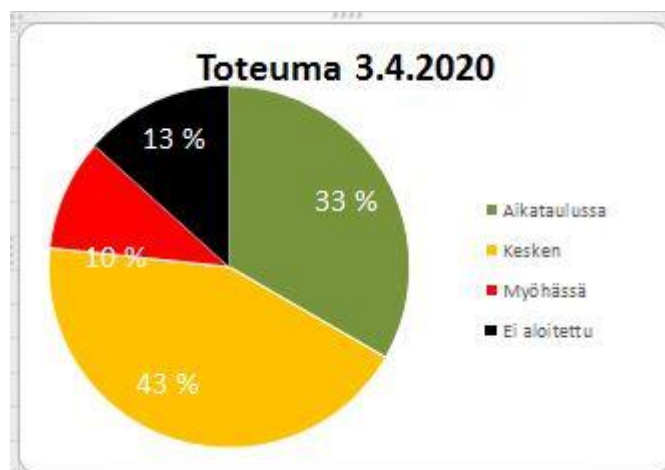
silmin, sekä esitetty useita mahdollisia toimintoja tehostavia kehityskohteita paitsi lääkintäteknikan, mutta myös laajemmin sidosryhmien toiminnassa. Tämän loppuraportin avulla laadittiin lääkintäteknikalle kehityssuunnitelma ja tiekartta vuodelle 2020. Suunnitelma on esitetty kuviossa 31. Suunnitelmassa on tehty jaottelua eri pääryhmien alle vastaavalla tavalla, kuin tuottavuusanalyysin loppuraportissa oli jaoteltu esille nousseita asioita. Kehityskohteet on aikataulutettu kvartaalitasolla.

Kehityssuunnitelman seurantaan otettiin käyttöön yksinkertaiset värikoodit visualisoimaan kehitysvaiheita, ja tilanne käydään läpi yksikön osastokokouksissa kuukausittain, tai vähintään joka toinen kuukausi. Kuviossa 32 on esitetty suunnitelman tilanne Q1/2020 jälkeen. Tässä kohtaa myös huomattiin, että suunnitelma oli turhan kunnianhimoinen olemassa oleviin resursseihin peilattuna. Sairaala Novan suunnittelu ja tuleva muutto, ERP -toiminnanohjausjärjestelmän määrittely ja Novaan siirtyvien laitteiden selvitystyö, normaalit rutiinitehtävät ja akuutit korjaustyöt, yhdistettynä henkilöstön ennakoimattomaan vähentymiseen ja kevään 2020 koronaviruspandemiaan, tekivät selväksi, että kehityssuunnitelmaa on jaksotettava uudelleen pidemmälle tulevaisuuteen, ja priorisoitava tärkeimpiä kohteita ensisijaisesti esiin.

Tutkimustyön alkuperäisenä tutkimuskysymyksenä ollut määräaikaishuoltojen kattavuuden parantaminen siirrettiin toisen vaiheen kehityskohteeksi, koska siihen vaikuttavat merkittävästi uusi toiminnanohjausjärjestelmä ja Novaan muutto. Kehityskohteita kuitenkin tunnistettiin, ja uuden järjestelmän myötä huoltojen seuranta ja allokointi oman työn ja ostopalvelun välillä tulee määrittelyvaiheen tiedon valossa olemaan selkeästi helpompaa. Myös huoltojen toteuma tulee sen myötä paranemaan.

		Q4/2019	Q1/2020	Q2/2020	Q3/2020	Q4/2020
<b>Toimintayksiköt/osaajat</b>						
	<b>Toteuma</b>					
1	Laitevastaavien kouluttaminen - Osaamisen varmistaminen (käyttöohjeet) ja käyttöhuollot				Säännöllinen koulutus	
2	Laitevastaavien nimeäminen jokaiseen toimintayksikköön, toimintatapojen yhdenmukaistaminen			Aikataulutus	Yksikön vastuulla	
3	Laitevastaavien yhteystiedot ajantasalla			Aikataulutus	Yksikön vastuulla	
4	Ei-kiireelliset työpöydät sähköiseksi. Käyttäjäkoulutukset laitevastaavien kautta		Helmikuu			
5	Keskitetty laitteiden hallintamalli. Käyttöönotto /omistajuuden siirto?		Käynnissä	Käynnissä		
6	Asiantuntijoiden suorat numerot vs. takaisinsitto.		Vaivastelu/Selvitys			Asian uudelleen arvioiti Novaan
7	ERP-määrittely. Mukana säännöllisesti tilattavat huoltovaraosat ja niiden automatisointi		Suunnittelu/Toteutus	Asiakasselityn analysointi		Jatkokehitys vs. muutto
<b>Hankinta/Logistiikka</b>						
1	Huoltoon lähetettävät laitteet Johannan työnkuvaan (ostotilaus asiantuntijalta - pakkaus/kuljetustilaus - Johan		Käynnissä	Maaliskuu	1)Sisäinen prosessi, 2)ulkoinen	
2	Lääkintäteknikassa tarvittava tieto (tarjouspyyntö, tarjous, tilaus) laitteen tullessa rekisteröitäväksi		Hallintamalli/hankintalomake		Käyttöönotto	
3	Kilpailutuksessa standardi sopimusohja -> tarjouksista saadaan helpommin yhteismitalliset				Selvitetään mahdollisuus	
4	ERP-määrittely. Mukana säännöllisesti tilattavat huoltovaraosat ja niiden automatisointi		Määrittely käynnissä	Määrittely käynnissä	Määrittely	Käyttöönotto
<b>Toimittajat/Palveluntuottajat</b>						
1	Linjat ja ohjeistus. A) mitä tehdään itse. B) mitä ostetaan C) hankintaan uusi laite (hinnaltaan edullisissa laite				Selvitys (Siirtyvä/uudet laitteet)	Selvitys (Siirtyvä/uudet laitteet)
2	Ohjeistus toimittajille ja palveluntuottajille   Laitteen lähetys, nouto, pakkaus, laskutus (tilausnumero oltava las		Päivitetään ohjeistus Kumara M			
3	Koekäyttö suunnitelmallisemmaksi: lähtökäytöt oikein ja työn ennakoitavuus		Hankintalomake/ohjeistus		Käyttöönotto	
4	Varaosia- ja tarvikkevarastoinnissa painopisteen siirtäminen tavaramoimittajille					Analyyysi-Novan aikataulu
5	IT-kysymyksissä ltekkilaitetoimittaja hakee ratkaisun keskenään - lääkitäknikalle dokumentoitu arvioita				Selvitetään	
<b>Organisointi/Johtaminen</b>						
1	Tuoteryhmiäkohtaisten raja-aitojen madaltaminen / tiedottaminen asiakkaille (santra)		Operatiivivälineet	Jatossuunnitelma		
2	Yksikön tehtävien listaus (vastuumatriisi) ja toimenkuvien täsmennys		Käynnissä	Käynnissä		
3	Reagovivasta toiminnasta suunnitelmallisempaan - määräaikaishuoltosuunnitelmat		Lääkintätekniventonit/Nova	Laitteiden mah-analyysi	Laitteiden mah-analyysi	Data vietävässä ERP:in
4	Tuotannonohjauksen kehitys, menettelyiden aukkirjoitus (esim. töiden listaus ja ratkaisu vanhimmasta aikaan		Laitteiden mah-analyysi	Timen tivästyty, työn priorisointi		
5	Palveluohjauksen työnkuvan tarkastelu/ajantasaaminen. Prosessien läpikäynti ja sisällön selvitys.		Käynnissä	Käynnissä	Jatosselvitys	
6	Akin työajasta 20 % kohdistettu mittarointiin ja kehittämiseen				Tarveajatto tarkasteltiin	
7	Laitteen hintaan sisältyvien koulutusten osallistumisen helpottaminen		Osa ERP määrittelyä	Hankintaan sis. koulutukset ERP:ssä	Selvitys	
8	Apuvälinekeskus, tekninen huolto, lääkitäknikka - Yhteistyön tiivistys/kehitys. Selvitys mahdollisuuksist		Käynnissä	Käynnissä	Konekonekone Mequon	
9	Tuottavuustavoitteet osaksi mittaristoa. Etlapahtuma ja/tai käyttöaste (%) yksikkö- ja tiimitasolla		Käytössä	Käytössä	Mittariston jatkokäytös?	
10	Mittariston säännöllinen raportointi henkilöstölle		Osaotokoulutukset	Tarve tiivimmälle läpikäynnille?		
11	Henkilöstön osallistaminen jatkuvaan parantamiseen		Käytössä	Kehitetään	Kehitetään	
<b>IT</b>						
1	ERP -toiminnanohjausjärjestelmän määrittely ja käyttöönotto					
<b>Muut</b>						
1	Varastoinnin toteutus Novassa				Tilanne auli Novan suhteen	
2	Sisteisy- ja järjestysmallin (Lean SS:n) hyödyntäminen Novan lääkitäknikan tilojen määrityksessä			Tilassuunnitelun läpikäynti Nova-projektin kanssa		

Kuvio 31. KSSHP:n Lääkintäteknikan kehityssuunnitelma 2020



Kuvio 32. Kehityssuunnitelman toteuma Q1/2020

## 7.2 Lääkintäteknikan toiminnan mittaristo

Yhtenä erittäin merkittävänä lopputuloksena kehittämistyössä saatiin selvitettyä lääkitäknikan nykytila, ja luotua malli toiminnan tunnuslukujen seurantaan.

Käyttöön on jo otettu kuukausiraportointimalli, jossa raportoidaan yksikön suoriutuminen henkilöstölle ja johdolle kuukausittain. Tästä nousi esiin jatkokehittämisideoita, joilla voitaisiin muun muassa parantaa käyttöastetta ja vähentää keskeneräisen työn määrää. Näitä jatkotoimenpiteitä avataan lisää seuraavissa alaluvuissa.

### 7.2.1 Käyttöaste

Kuten edellä tämän opinnäytetyön, ja tarkemmin käyttöasteen, tuloksia esitelleessä luvussa 6.1.3 todettiin, nähtiin orastavaa kehitystä käyttöasteen parantumisessa jo lyhyellä seurantajaksolla. Ensivaiheen kehitysaskeliksi käyttöasteen stabiloimiseksi tavoitellulle tasolle, eli yli 60 %:iin, tullaan esittämään tämän tutkimustyön pohjalta seuraavissa kappaleissa kuvattavia parannustoimia.

Ensinnäkin työn viikkosuunnittelumallia tullaan ajamaan käyttöön kaikkiin osajatiimeihin vaiheittain, ja uuden toiminnanohjausjärjestelmän myötä työn aikataulutusta tulee olemaan yksikön vallitseva toimintamalli. Myös työpäivän lohkomisen ajallisesti tiettyjen työtehtävien ja toimintojen mukaan on ainakin osassa tiimeistä kokeilemisen arvoinen toimintamalli, jota tullaan ajamaan eteenpäin. Tämä vapauttaa asiantuntijatyöhön aikaa, kun aikataulutusta ja hallinnointia voidaan osittain siirtää enemmän toimistotiimin tehtäväksi, ja osaksi palveluohjaajan toimenkuvaa.

Toiseksi työn saattaminen reagoivasta tekemisestä suunnitelmallisempaan suuntaan varmasti parantaa myös käyttöastetta. Tätä haetaan jo aloitetulla kartoituksella käytössä olevien lääkintälaitteiden määräaikaishuoltoväleistä, ja näiden huoltoilmoitusten automatisoinnilla uuteen toiminnanohjausjärjestelmään. Tämä parantaa osaltaan myös kehittämistyön alkuperäisen tutkimustavoitteen mukaista määräaikaishuoltojen toteutuman paranemista, ja saattamista asteittain kohti 100 %:n kattavuutta. Kun huoltoväli-ilmoitukset saadaan järjestelmän kautta työjonoon ilman manuaalista selvitystä, voidaan asiantuntijoiden työpanos ohjata manageroinnista enemmän suorittamisen suuntaan.

Kolmantena kokonaiskäyttöasteeseen vaikuttavana kehityskohteena tutkimuksen pohjalta pyritään tasaamaan vaihtelua eri osaajatiimien välillä. Tutkimuksen aikana kävi ilmi, että käyttöasteessa on suuria eroja tiimikohtaisesti tarkasteltuna. Tälle löytyy selitys varmasti osittain tiimien erilaisesta ylläpidettävästä laitekannasta ja toimintaympäristöstä. Asian korjaamiseksi aiotaan kuitenkin työn poimintaa ja allokointia tarkentaa, ja uuden toiminnanohjausjärjestelmän määritteisiin viedyn toimintamallin myötä järjestelmä saadaan paremmin tukemaan tällaista toimintakulttuuria. Nykyisessä järjestelmässä asiakkaiden työtilaukset kohdentuvat tiimikohtaisesti, mutta tätä pyritään kehittämään niin, että töiden poiminta onnistuu helpommin myös tiimirajojen yli. Vaihtelun vähentäminen on myös tietoperustana olevan leanin näkökulmasta tärkeää, sillä vaihtelun suuruus määrittää maksimaalisen tason tai tehokkuusrajan, johon organisaatio voi toiminnassaan päästä. Tämä on esitelty aiemmin tehokkuusmatriisia käsittelevässä luvussa 3.3.4.

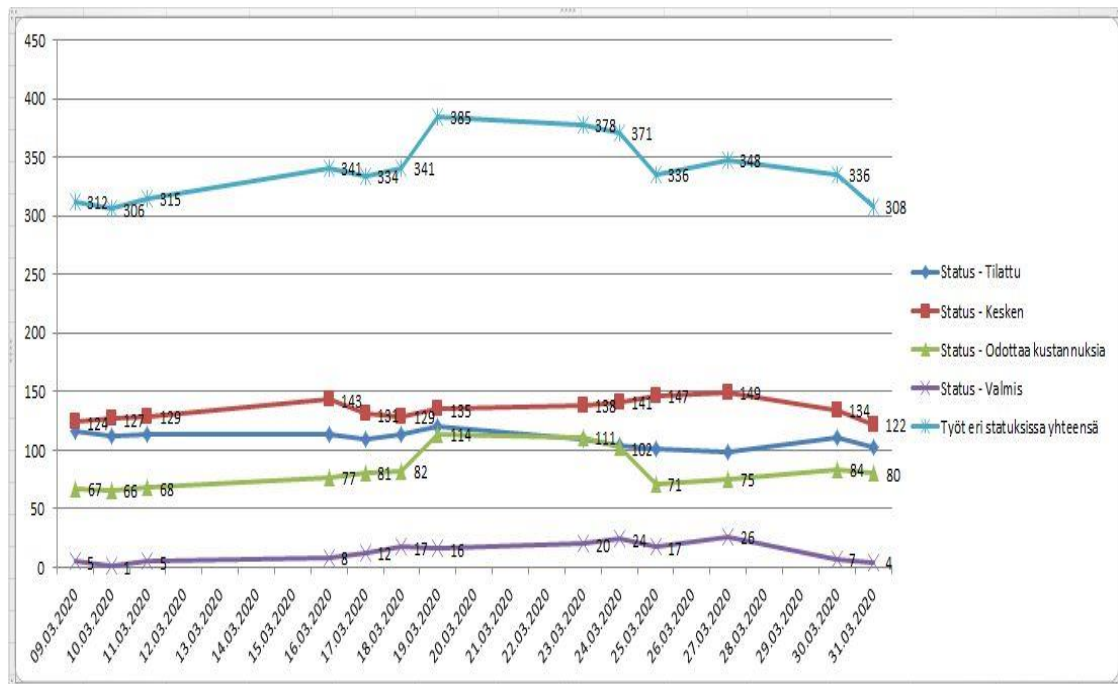
Käyttöasteeseenkin vaikuttavana lisähuomiona nostan esille sairauspoissaolot, joiden määrää on alettu aktiivisesti seurata, ja joiden esiintyvyys on lääkintäteknikassa ollut jatkuvasti huomattavan alhainen. Niinpä sairastavuuden hetkittäinenkin lisäys näkyisi vähentyneen resurssin johdosta varmasti välittömästi myös vasteajoissa ja tuotannon läpivirtauksessa. Opinnäytetyön teoriaosassa kuvataan käyttöasteen ja läpimenoajan suhdetta tarkemmin. Vaste- ja läpimenoaikojen kasvun myötä vaikutus koettaisiin todennäköisesti edelleen asiakastyytyväisyydessä. Tulosten valossa onkin perusteltua nostaa esiin tarve henkilöstörekrytoinneille, jotta tuotannon äkillisiin muutoksiin voidaan reagoida.

Kevään 2020 koronaepidemia toi esiin myös lääkintäteknikan toimialan haastavuuden poikkeusoloissa. Lääkintälaitteiden huolto vaatii monessa kohtaa hyvin pitkälle erikoistunutta osaamista, ja laitevalmistajat edellyttävät huoltotoimintaa suorittavilta tahoilta huoltosertifikaattien suorittamista. Vaikka laitehuoltoa on mahdollista hankkia myös ostopalveluna, pandemia osoitti, että tämä on paikoin haavoittuva toimintamalli. Monissa laiteryhmissä lääkintälaitteiden maahantuojilla on rajallinen määrä asiantuntijoita kutakin laitemallia ja laiteryhmää kohden. Usein hankintavaiheessa huolto- ja ylläpitosopimuksia tarjotaan perustellen maahantuojan resursseilla, tai maahantuojan ja laitevalmistajan, tai pohjoismaiden alueen yhteisillä

resursseilla. Pandemian aiheuttamissa poikkeusoloissa kuitenkin työvoiman liikkuvuus, karanteenivaatimukset ja yhtäaikaisten palvelun tarvitsijoiden suuri määrä vaikeuttavat sovittujen huoltovasteiden saavuttamista. On arvioitava jatkossakin tarkkaan ja kriittisesti, kuinka suurelta osin halutaan tukeutua lääkintälaitteiden ylläpidossa ulkopuoliseen ostopalveluun, ja mitä toimintoja on kenties tarpeen säilyttää oman osaamisen piirissä. Riippumatta mahdollisista huolto- ja ylläpitosopimuksista, voi olla järkevää ylläpitää myös omaa osaamista ainakin elämää ylläpitävissä ja kriittisissä laiteryhmissä. Tämä varautuminen voisi toisaalta näkyä käyttöasteen alenemana, mutta näkisin tämän olevan enemmän työnjohdollinen asia, ja ratkaistavissa laajalla osaamis pohjalla, jotta joutokäyntiä voidaan välttää.

### 7.2.2 Keskeneräisen työn määrä

Yksi selkeimmistä toimintaa kuvaavista mittareista on keskeneräisen työn määrä, eli työjonon pituus. Työjonolla tarkoitetaan tässä yhteydessä laajemmin myös aloittamattomia työtä tai muusta syystä kesken olevaa työtä. Lääkintätekniiikan työjono on esitetty kuviossa 33. Kuvaajassa on esitetty vaaleansinisellä työn määrä yhteensä, joka on seurantajaksolla noin 300 kpl. Kesken ja tilattuna on noin 100 kpl työpyyntöjä, ja laskutusta odottaa noin 80 kpl töitä.



Kuvio 33. Lääkintätekniiikan työjono (Maaliskuu 2020)

Keskeneräisen työn määrä on seurantajaksolla ollut melko suuri, ja kuvaajasta käy ilmi, ettei siinä ole kuukausitasolla tapahtunut suurta muutosta. Keskeneräisen työn määrään voidaan vaikuttaa virtaustehokkuutta parantamalla, ja toisaalta taas leanin oppien mukaisesti keskeneräisen työn määrää rajoittamalla voidaan vaikuttaa prosessin läpimenoaikaan. Virtaustehokkuuden parantamiseksi tullaan tutkimuksen pohjalta esittämään työjonosuunnittelua, josta on kerrottu jo edellä käyttöastetta kuvaavassa luvussa. Virtaustehokkuutta parantavana toimenä tullaan myös tehostamaan asiantuntijoiden työpanoksen suuntaamista entistä tehokkaammin arvoa tuottavaan työhön. Nykyisellään työpyyntöjä tulee useista kanavista, kuten puhelimitse, sähköpostilla, sähköisen työpyyntökanavan kautta ja hihasta vetämällä. Tähän voidaan puuttua ensisijaisesti käyttäjien koulutuksella ja opastuksella.

Ensimmäiset koulutukset ja yleinen infotilaisuus on jo pidetty laitevastaavien koulutustapahtumassa, jossa pyrittiin tuomaan lääkintätekniiikan työjono ja resurssien käyttö laitevastaavien kautta sairaalan eri yksiköiden tietoon. Työtilauksia ohjataan keskittämään sähköiseen kanavaan mahdollisimman paljon, jolloin asiantuntijoiden aikaa vapautuu arvoa tuottavaan työhön esimerkiksi turhilta puhelinkeskusteluilta. Toinen selkeä etu on, että sähköisestä työpyynnöstä jää jälki

järjestelmään, eivätkä pyynnöt jää yksittäisen asiantuntijan muistin varaan. Koulutuksia aiotaan aktiivisesti ja säännöllisesti jatkaa lääkintätekniiikan taholta laitevastaavien kanssa läheisessä yhteistyössä. Tutkimuksessa tunnistettiin sairaalan eri yksiköiden laitevastaavien erittäin tärkeä asema lääkintätekniiikan toiminnan kannalta. Laitevastaavat ovat portti hoitoyksikön ja tukipalvelun välillä, josta viestintä ja informaatio kulkevat molempiin suuntiin. Laitevastaavat ovat myös eräänlaisessa tulkin roolissa teknisen ja kliinisen ymmärryksen välissä.

Asiantuntijoiden ajan vapautumista arvoa tuottavalle työlle lisää tarpeettoman työn karsiminen minimiin. Suuressa kuvassa esimerkiksi laitteiden huoltoon ja huollosta kuljetus on erittäin tärkeää nopean läpimenon kannalta, mutta tämä ei kohdeyksikön, ja sen asiantuntijan työpanoksen kannalta ole arvoa tuottavaa työtä. Työ siis täytyy mahdollisuuksien mukaan siirtää toisaalle. Tämä on jo osittain otettu käyttöön, ja laitteiden kuljetusta pääsääntöisesti hoidetaan logistikkojen toimesta. Uudessa Sairaala Novassa materiaalitoimen on tarkoitus hoitaa täysin logistiikka yksiköiden välillä, joten sitä kautta toiminta tulee tehostumaan.

Virtaustehokkuutta parantavana ensivaiheen kehityskohteena on myös hankintatoimen ja lääkintätekniiikan yhteistoiminnan parantaminen ja roolien selkiyttäminen entisestään. Yhteistyötä toki on tehty jatkuvasti, mutta laitehankintaan ja koekäyttöihin on jo valmisteilla uusi yhteisesti suunniteltu toimintamalli, jonka myötä lääkintätekniiikan asiantuntijoiden aikaa vapautuu dokumentinhallinnasta ja hankinnan roolista lääkintälaitteisiin kohdistuvaan arvoa tuottavaan työhön. Toimintamallimuutos tuo etuja myös hankintayksikköön sekä muille hankintaketjussa osallisina oleville yksiköille. Tavoite on, että kun organisaation sisäiset työkulut ovat kunnossa, myös laitetoimittajat hyötyvät mallista parantuneen ja selkiytyneen prosessin muodossa.

## 7.3 Jatkuvan kehittämisen kulttuuri

### 7.3.1 Toiminnan raportointi henkilöstölle

Yhtenä merkittävänä kehitysasiana tutkimuksessa esille nostetaan tunnuslukujen raportointi henkilöstölle. Nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän heikkoutena opinnäytetyötä tehdessä koettiin raportoinnin puutteet, ja tästä syystä toiminnan raportteja on hankala saada järjestelmästä ulos. Yksi leanin yleisesti esille nostamia menetelmiä toiminnan parantamiseen ja kehittämiseen on suoritteen visualisointi henkilöstölle. Jatkossa uuden järjestelmän kanssa raportteja saadaan helpommin tuotua nähtäville haluttaessa vaikka päivittäin tai viikkotasolla, jolloin henkilöstön on helppo havaita esimerkiksi kuinka on suoriuduttu edellisenä päivänä, ja kuinka suoritusta voitaisiin tämän tiedon valossa parantaa. Suorituksen ja onnistumisen visualisointi on selkeä ja merkittävä tapa saada henkilöstö mukaan toiminnan kehittämiseen, ja tätä kautta osallistaa mukaan jatkuvan parantamisen toimintakulttuuriin.

Tutkimuksen aikana pyrittiin hankkimaan lääkintätekniikkaan info-tv, johon olisi saatu visualisoitua kuukausiraporttien tunnusluvut, mutta siihen ei palveluntuottajalta löytynyt nykyisessä sairaalaympäristössä suoraa ratkaisumallia. Tähän kuitenkin päätettiin palata Nova-sairaalan muuton yhteydessä, koska siellä infonäyttöratkaisut olemassa olevan tiedon valossa ovat laajalti käytössä.

Toiminnan mittarointi saatiin tutkimuksen aikana hyvään vauhtiin jatkuvan tunnuslukujen seurannan avulla, ja se on jatkuvasti kehitettävä ja kehittyvä toimintamalli leanin pdca-syklin mukaisesti. Mittaristoa on silti ylläpidettävä jatkuvasti vastaamaan kulloisenkin toimintaympäristön vaatimuksia, jotta mittaaminen palvelee ja kehittää toimintaa. Yhtenä yksikön suoriutumisen mittarina voidaan pitää myös asiakkaiden tyytyväisyyttä, jota opinnäytetyössä selvitettiin asiakaskyselyn avulla. Kysely toteutettiin strukturoituna kyselynä, ja se heijasteli lähinnä lääkintätekniikan yksikön yleistä suorituskkyä asiakkaiden suuntaan, ja sitä tällä kerralla myös tavoiteltiin.

Tulevaisuudessa myös asiakaskyselyä voisi kehittää esimerkiksi laajentamalla kysymyksiä enemmän yksikkörajojen yli, ja ottamalla asiakkaan roolia enemmän huomioon. Sairaalaympäristössä asiakkaan saama palvelu on yhä useammin monen eri toimijan tuottama kokonaisuus, ja asiakaskokemus muodostuu tästä yhdistelmästä. Tätä korostavat myös Jääskeläinen, Laihonen, Lönnqvist, Pekkola, Sillanpää ja Ukko (2013) toteamalla Tekesin (Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus) tuottamassa Arvoa palvelutuotannon mittareista -oppaassa, että usein asiakas ei ole kiinnostunut palvelun taustalla olevasta palvelujärjestelmästä, vaan ainoastaan saamastaan palvelusta. Tässä tutkimustyössä toteutetussa kyselyssä arvioitiin sen palautteiden perusteella osalla vastaajista olleen selkeä tuntemus lääkintätekniiikan tekemisestä ja roolista. Vastaavasti joistain vastauksista saattoi tulkita vastaajalla olleen hieman vähemmän tietoa lääkintätekniiikan palveluista, ja vastaus heijasteli enemmän juuri kokonaispalvelun tasoa. Juuri tätä täytyy tulevaisuudessa pyrkiä kehittämään, sillä loppujen lopuksi asiakaskokemus muodostuu kokonaisuudesta, vaikka palveluun osallistuu muitakin tahoja lääkintätekniiikan lisäksi.

### 7.3.2 Yksikön toimintaohjeet ja toimintatapamuutokset

Opinnäytetyön aineiston keruussa ja analysoinnissa nousi esille merkittäviä toimintaa tehostavia kehityskohteita, joista osa jalkautettiin heti käyttöön. Muutamia esimerkkejä on esitelty jo edeltävissä luvuissa, kuten päällekkäisen työn ja toiston vähentäminen, ja työjonon purku vanhimmasta alkaen. Jotkin tunnistetuista kehitystoimista vaativat myös jatkojalostamista ja siirtämistä Sairaala Novan, ja uuden toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton jälkeiseen aikaan. Tällainen voisi olla vaikkapa työn viikkosuunnittelussa kysynnän tarkempi huomioiminen vuorokausitasolla, koska kuten aineistonkeruussa kävi ilmi, on maanantaisin usein kysyntäpiikki, ja perjantaisin kysyntä on selkeästi vähäisempää.

Edellä mainittujen lisäksi kehityskohteiksi tunnistettiin esimerkiksi kohdeyksikön toimintaohjeiden dokumentointi kirjalliseen muotoon. Yksikössä on laajan kokemuksen myötä paljon hiljaista tietoa, ja monia rutiinitehtäviä tehdään opittujen toimintamallien mukaisesti. Näitä malleja ei kuitenkaan ole kirjoitettu kirjallisten

työohjeiden muotoon, ja tässä on selkeä kehityskohde. Kirjatuista työ- ja toimintaohjeista saadaan tulevaisuudessa myös päivitettyä perehdytysmateriaalia toimintayksikön henkilöstön tueksi. Aiemmin teoriaosan luvussa 4.3.3 listattiin laitteisiin ja järjestelmiin liittyviä vaaratekijöitä, joiden joukossa oli muiden muassa perehdytykseen ja ohjeistukseen liittyvät puutteet. Myös tätä vasten peilaten toimintaohjeiden laatiminen ja ylläpitäminen ajan tasalla on tärkeää ottaa osaksi vallitsevaa toimintakulttuuria. Ensivaiheessa tulee laatia ja päivittää ajan tasalle lääkintätekniiikan ydinprosessien ja rutiinitehtävien toimintaohjeet. Näitä ovat esimerkiksi laitevastaanotto, laitteiden poistokäytäntö, hankintaprosessi ja turvallisuustiedotteiden käsittely. Toimintayksikön henkilöstölle tulee sopia, ja ohjeeksi kirjoittaa yhteneväiset käytännöt tällaisten perustoimintojen suorittamiseksi.

Lääkintätekniiikan asiakaskyselyssä nousi esille ilahduttava määrä avoimia vastauksia kysymysten lisätietokenttiin sekä kyselyn lopussa olleeseen vapaaseen kysymykseen. Näistä vastauksista tullaan tekemään kartoitus, ja soveltuvin osin ne otetaan huomioon toiminnan kehittämisessä, ja pyritään tuomaan lisää läpinäkyvyyttä asiakkaiden suuntaan. Avoimien vastausten määrästä nousi esille ajatus, että olisiko tarpeen ottaa käyttöön jonkinlainen palautekanava tai ideakaavake, jolla asiakkaat voisivat tuoda ajatuksiaan ja ideoitaan esiin lääkintätekniiikan suuntaan. Ideakaavakkeesta luotiin alustava malli, mutta sitä ei ainakaan alkuvaiheessa päätetty ottaa käyttöön, vaan pyritään ensisijaisesti kehittämään viestintää toimintayksiköihin yksikön laitevastaavien kautta.

Ensivaiheen kehittämisen fokus pidetään toiminnan sisäisissä prosesseissa, mutta asiakaspalvelua ja asiakaskokemusta ei kuitenkaan pidä missään nimessä unohtaa. Tärkeää on pitää mielessä, että loppujen lopuksi lääkintätekniiikka palvelee sairaalan sisäisten asiakkaiden kautta viimekädessä potilasta, ja siinä asiakaskokemuksessa olemme sisäisten asiakkaidemme kanssa samassa veneessä.

## 8 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön leania käsittelevässä teoriakappaleessa esitetään tehokkuusmatriisin nelikenttämalli, ja tutkimuksen perusteella voidaan todeta tutkittavan yksikön olleen tutkimuksen alussa monelta osin nelikentän joutomaan ja tehokkuusaarekkeiden alueella. Virtaustehokkuutta ei ollut maksimoitu, eikä käyttöaste näyttänyt tilastojen valossa lainkaan hyvältä, mutta toimivia käytänteitä ja jokseenkin tehokkaita toimintamalleja oli kuitenkin olemassa. Rutiinitehtävät siis hoituivat ongelmitta, mutta potentiaalia ei ollut ulosmitattu. Todellisuudessa kirjaamiskäytäntöjen kirjavuus, toimintatapojen puutteet, tai pikemminkin toimintamallien kirjaamattomat säännöt, vääristivät kuitenkin tilastoja. Näin ollen voidaan sanoa toiminnan lähtötilanteessa olleen tietyllä tavalla kaoottista. Tutkimuksen aikana toiminnasta saatiin hyvin tarkka kuva, ja luotiin läpileikkaus yksikön toimintaan, ja sen pohjalta pystyttiin luomaan säännölliset mallit toiminnan mittarointiin, ja kehitettiin ensivaiheen kehitysaskeleet toimintayksikön eteenpäin viemiseksi.

Koska tutkimuksen kohteena oleva toimintayksikkö toimii erittäin kompleksisessä sairaalaympäristössä, ei voida ainoastaan keskittyä optimoimaan tutkittavan yksikön prosesseja, vaan on pidettävä mielessä myös toiminnan iso kuva. Muutoin on vaarana helposti sortua osaoptimointiin, joka ei kokonaiskuvassa palvele loppuasiakasta eli potilasta. Tästä johtuen organisaation sisäinen yhteistyö, ja toimintayksiköiden välinen työnjako ja kommunikointi, ovat avainasemassa myös lääkintätekniiikan työssä onnistumisen kannalta.

Lääkintätekniiikan virtaustehokkuutta voidaan kuitenkin silti kehittää, ja työn, siis tässä tapauksessa lääkintälaitteiden huollon ja korjauksen, prosessin läpimenoaika lyhentää toimintaa tehostamalla. Kuten kirjallisuus, ja tämänkin tutkimuksen teoriaosa tuo esille, leanin keskiössä on virtaustehokkuus eikä resurssitehokkuus. Pitkälle erikoistuneessa kunnossapidon toimintayksikössä tehokkuus ei aina yksiselitteisesti isossa kuvassa tarkoitaakaan maksimaalista käyttöastetta ja resurssitehokkuutta, sillä huomioon on otettava myös sairaalamme maantieteellinen sijainti, ja annettava arvoa oman huollon paikalliselle palvelulle, ja sitä kautta

nopealle vasteajalle. Joskus tämä saattaa tarkoittaa myös resurssin joutokäyntiä, mutta tätä on pyrittävä aktiivisesti minimoimaan etsimällä aina uusia tapoja allokoida resurssia laajemmin osajatiimirajojen yli.

Tutkimustyön alussa esiteltiin tämän kehittämistyön päätavoitteet ja niistä johdetut tutkimuskysymykset, joiden keskiössä olivat käyttöaste ja määräaikaishuoltojen kattavuus. Käyttöasteen mittaamiseen luotiin työn aikana malli, ja mitatun datan perusteella saavutettiin selkeää kehitystä. Mittaustavassa on edelleen parannettavaa, ja data voisi perustua paremmin työajanseurantaan perustuviin toteutuneisiin työaikoihin. Saadut tulokset kuitenkin ovat vertailukelpoisia keskenään, jolloin kehitys käy ilmi luvuista. Käyttöastettakin parantavia jatkokehityspolkuja saatiin tutkimuksen aikana luotua, ja lääkintätekniikan kehittämistoimille luotiin konkreettinen malli yksikön kehittämisen tiekartan muodossa. Joitakin toimintaa tehostavia toimintamalleja siirrettiin arvioitavaksi Sairaala Novan ja uuden toiminnanohjausjärjestelmän valmistumisen jälkeen. Tällaiseksi jatkokehityskohteeksi tunnistettiin esimerkiksi työn tarkempi viikkosuunnittelu, jossa sisäisiä toimintoja suunnitellaan enemmän kysynnän ehdoilla. Tilastoanalyysi paljasti maanantaiden olevan selkeästi vilkkaampia kysynnän suhteen, kuin esimerkiksi perjantaiden. Tämä voidaan huomioida resurssin allokoinnissa, eikä esimerkiksi resursseja syöviä sisäisiä palavereita tai vastaavia kannata välttämättä aikatauluttaa maanantaihin. Nykyiset järjestelmät eivät tällaista suunnitelmallisuutta tue, mutta uusien työkalujen myötä mahdollisuudet lisääntyvät.

Määräaikaishuoltojen kattavuutta ei vielä tutkimustyön aikana päästy lopulta lainkaan mittaamaan, sillä uuden Sairaala Novan valmistuminen, ja siihen tähtäävät muutostoimet olivat ratkaisevasti keskeneräisiä. Tässä mielessä voidaan katsoa tutkimuksen jokseenkin epäonnistuneen vastaamaan alkuperäiseen tavoitteeseensa. Määräaikaishuoltojen kattavuuden selvitys ja parannus jäi loppuvuoteen 2020, mutta tutkimustyö toi silti esiin merkittäviä seikkoja, jotka saatiin vietyä parametreina esimerkiksi uuden toiminnanohjausjärjestelmän kehitystyöhön. Näin ollen uskoisin, että määräaikaishuoltojen kattavuus saadaan jatkossa paremmin esille, ja sitä voidaan seurata uuden järjestelmän myötä selkeästi entistä paremmin. Myös

työnkulkuun ja lääkintätekniikan toimintamalleihin suunnitelluilla muutoksilla tullaan saamaan kehitystä määräaikaishuoltojen kattavuuden toteutumassa.

Tutkimuksen aikana pohdin myös pienoista ristiriitaa käyttöasteen ja työjonon välillä. Käyttöasteessa koettiin tutkimustyön aikana kyllä kehitystä, mutta samalla työjono tuntui jopa kasvavan. Toisaalta voisi olettaa käyttöasteen parantuessa, että läpivirtaus parantuisi ja työjono samalla lyhenisi. Samoin mietitytti, että mikäli työtä on jonossa, eli siis työ odottaa resurssia, niin käyttöaste voisi jopa lähentyä 100 %:a. Perinteisessä tuotantoympäristössä näin saattaisi hyvin ollakin.

Näistä pohdintoista jäi edelleen kytemään ajatus, että onko kirjaamiskäytännöissä edelleen merkittäviä puutteita, ja tulin johtopäätökseen, että kuten teoria väittää, myös tässä asiantuntijatyöympäristössä työn määrää arvioidaan ja kirjataan yhä aliarvioiden suhteessa todellisuuteen. Toinen selittävä tekijä voi olla työympäristön luonne. Koska sairaalassa ei täysin voida osaoptimoida ainoastaan yhden yksikön prosesseja, syntyy vääjäämättä joutokäyntiä. Mietitään yksinkertaisena esimerkkinä määräaikaishuoltoon pyydettyä laitetta tai vaikkapa leikkaussaliin kohdistuvaa huoltoa. Hyvin usein tukipalvelua tuottava yksikkö odottaa laitteen tai tilan vapautumista potilastyön ehdoilla. Tämä odottaminen on ns. välttämätöntä joutokäyntiä, joka laskee käyttöastetta, mikäli se ei kirjaudu työsuoritteeksi. Sairaalaympäristössä tukipalveluja tuottava työyksikkö ei myöskään voi valikoida asiakkaitaan prosessitehokkuuden ehdoilla, vaan koko hoitoketjua on kyettävä palvelemaan. Tällöin virtauksen suunnittelun taso siirtyy yksittäisestä työyksiköstä organisaatiossa laajemmaksi tuotannonohjaukselliseksi haasteeksi, joka ei ole ratkaistavissa yhden toimintayksikön optimoinnilla. Eri yksiköiden ja toimintojen integrointi virtaustehokkaaksi kokonaisuudeksi onkin selkeä tutkimisen ja kehittämisen paikka tulevaisuudessa.

Lopuksi voidaan todeta, että kehitystyö oli todella hieno ja silmiä avaava matka tutkittavan toimintayksikön tekemiseen. Tilastoanalyysi ja tunnuslukujen mittaroinnin kehitys sekä tutkiminen toivat uudenlaista kulmaa lääkintätekniikan yksikön suoriutumiseen osana sairaalan toimintaa. Monesti tukipalvelua tuottava yksikkö koetaan organisaatioissa hieman näkymättömäksi, ja vaikka sen rooli on

usein merkittävä, ollaan siitä helposti ensimmäisenä karsimassa resurssia tai ulkoistamassa toimintaa, kun toiminnasta ei ole selvää kuvaa. Tämän tutkimustyön tuloksena KSSHP:n lääkintätekniiikan tekemisestä saatiin tunnuslukujen valossa selkeä käsitys, mutta myös kehittämiskohteita tunnistettiin, sillä niitähän tässä työssä lähdettiin hakemaan. Tutkimustuloksen perusteella myös näkisin, että Keski-Suomessa sairaalatasoinen lääkintätekniiikan palvelu on perusteltua tuottaa omana toimintana, ja tätä näkemystä tukee myös tutkimuksessa toteutettu asiakaskysely. Toiminnan tehostamisen, ja edelleen kehittämisen myötä uskoisin myös, että palvelun tuottaminen omana toimena on varsin kustannustehokas ratkaisu. Kehittäminen täytyy kuitenkin integroida pysyväksi osaksi myös lääkintätekniiikan palveluita.

Teoriaosan luvussa 3.4 käsiteltiin organisaation tapoja olla lean ja toteuttaa leania toimintastrategiaa. Siinä todettiin, että pyrkimyksenä on jatkuvasti parantaa virtaustehokkuutta, ja kaikki vaihtelua vähentävät keinot ovat hyviä tapoja toteuttaa leania. Tiivistettynä tavoitellaan siis jatkuvaa parantamista, jolloin huomenna ollaan parempia kuin tänään. Tämän tutkimustyön loppukommenttina voidaankin todeta, että tässä mielessä opinnäytetyössä onnistuttiin.

Tänään olemme selkeästi parempia kuin tutkimustyön alussa!

## Lähteet

- Addams, E. & Barnas, K. 2017. Enemmän kuin sankareita, Lean-ajattelun mukainen terveydenhuollon johtamisjärjestelmä. Suomentanut Heikki Rajala. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Alkuper.teos Beyond Heroes, A Lean Management System for Healthcare julkaistu 2014.
- Doupi, P., Finne-Soveri, H., Jonsson, P. M., Keistinen, T., Kinnunen, M., Koistinen, P., Koivuranta-Vaara, P., Nenonen, M., Nio, A., Nordström, S., Nuorteva, L., Ojanen, J., Pennanen, P., Rintanen, H., Saario, I. & Salminen, K. 2011. Potilasturvallisuusopas. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.
- Helovuola, A., Kinnunen, M., Kuosmanen, A. & Peltomaa, K. 2015. Potilasturvallisuus ja riskienhallinta – opas sosiaali- ja terveydenhuollon asiantuntijoille ja johdolle. Helsinki: Suomen potilasturvallisuusyhdistys ry.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. osin uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Härkönen, A. 2020. KSSHP D365 Asset Management-Tuotannonohjausjärjestelmän määrittelymateriaali. eCraft Oy.
- Jauhonen, M. 2019. Tuottavuusanalyysi. KSSHP Lääkintäteknikka.
- Jäntti, P. 2019. Mikä on minun merkitykseni asiakaskokemuksessa? Palvelumuotoilukoulutus Keski-Suomen sairaanhoitopiirin henkilöstölle 10.9.2019 Keski-Suomen keskussairaalassa. Powerpoint-koulutusmateriaali. Kaufmann Healthcare Design Agency.
- Jääskeläinen, A., Laihonen, H., Lönnqvist, A., Pekkola, S., Sillanpää, V. & Ukko, J. 2013. Arvoa palvelutuotannon mittareista. Opas Tekes-rahoitteen tutkimushankkeen kokemuksista. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.
- Kouri, I. 2010. Lean Management In a Nutshell. Kuopio: Teknologiainfo Teknova Oy.
- Kuula, A. n.d. Toimintatutkimus. KvaliMOTV-oppimisympäristön sähköiset oppimateriaalit. Viitattu 11.4.2020.  
[https://www.fsd.tuni.fi/metelmaopetus/kvali/L5\\_4.html](https://www.fsd.tuni.fi/metelmaopetus/kvali/L5_4.html).
- Liker, J.K. 2010. Toyotan tapaan. Jyväskylä: Readme.fi.
- Lääkintäteknikan palvelukäsikirja 2019. 2019. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin palvelujen tuotteistamismateriaali. Keski-Suomen sairaanhoitopiiri.
- Lääkintäteknikan palvelutarjotin 2019. 2019. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin palvelujen tuotteistamismateriaali. Keski-Suomen sairaanhoitopiiri.
- Lääkintäteknikka. 2019. Lääkintäteknikan tehtävien kuvaus Keski-Suomen sairaanhoitopiirin intranet -sivustolla. Viitattu 20.1.2020.  
<https://uusi.medikes.fi/public/default.aspx?contentid=2764&nodeid=23>

Mäkijärvi, M. 2010. Lean-menetelmä suomalaisessa terveydenhuollossa – kokemuksia ja haasteita HUS:ssa. Sosisaali- ja terveystoiminnan MBA-tutkielma. Tampereen teknillinen yliopisto.

Organisaatiokaavio. 2018. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin organisaatiokaavio sairaanhoitopiirin sivustolla. Viitattu 20.1.2020. [https://www.ksshp.fi/fi-FI/Sairaanhoitopiiri/Organisaatiokaavio\(56300\)](https://www.ksshp.fi/fi-FI/Sairaanhoitopiiri/Organisaatiokaavio(56300))

Reijula, J., Ruohomäki, V., Lahtinen, M., Aalto, L., Reijula, E. & Reijula, K. 2017. Terveydenhuollon työprosessien, palvelujen ja tilojen kehittäminen Lean-ajattelun avulla (TeLean). Työterveyslaitoksen tutkimushankkeen loppuraportti. Helsinki: Työterveyslaitos.

Rother, M. 2011. Toyota Kata. Porvoo: Readme.fi.

Sairaanhoitopiiri. 2014. Sairaanhoitopiirin alueen kuvaus Keski-Suomen sairaanhoitopiirin sivustolla. Viitattu 20.1.2020. <https://www.ksshp.fi/fi-FI/Sairaanhoitopiiri>

Suneja, A. & Suneja, C. 2017. Lean ja terveydenhuolto. Suomentanut Heikki Rajala. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Alkuper.teos Lean Doctors, American Society for Quality julkaistu 2010.

Terveydenhuollon menot ja rahoitus 2017. 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) sivusto. Viitattu 18.1.2020. <https://thl.fi/tilastot-ja-data/tilastot-aiheittain/sosiaali-ja-terveydenhuollon-resurssit/terveydenhuollon-menot-ja-rahoitus>

Torkkola, S. 2016. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Pro.

Väestöennuste 2019: Elinajanodote muuttujina Vuosi ja sukupuoli. 0, Elinajanodote, Vuosia (Ennuste2019). 2020. Väestöennuste Tilastokeskuksen (StatFin) sivustolla. Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannat. Viitattu 19.01.2020. [http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_vrm\\_\\_vaenn/statfin\\_vaenn\\_pxt\\_129b.px/chart/chartViewLine/](http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vrm__vaenn/statfin_vaenn_pxt_129b.px/chart/chartViewLine/)

## Liitteet

Liite 1. Laiterekisteriaineisto kuukausittain

		2019			
		Syyskuu	Lokakuu	Marraskuu	Joulukuu
Tarkasteluukautena tilattujen ja vasteen saaneiden työpyyntöjen Vasteaika	Keskiarvo (vrk)	1	5	1	1
Vasteen saaneet työpyynnöt	kpl	330	354	291	278
Tarkasteluukauden tehdyistä työpyynnöistä vasteen saaneiden osuus	Tehdyistä pyynnöistä (%); tavoite >95%	80 %	87 %	87 %	85 %
Tarkasteluukautena aloitettujen työpyyntöjen Vasteaika	Keskiarvo (vrk)	19	16	9	9
Tarkasteluukauden hyväksytyjen työpyyntöjen prosessin läpimenoaika	Keskiarvo Prosessin läpimenoajasta (vrk)	35	29	56	31
Työpyyntöjen määrä	kpl	414	408	333	328
Aloitettujen töiden määrä	kpl	549	552	330	331
Kuitattujen töiden määrä (Hyväksytyt)	kpl	447	420	407	357
Yleiset työpyynnöt	kpl		67	73	73
Laitekohtaiset työpyynnöt	kpl		341	260	255
Työpyyntöjen määrä 2019	4704	414	408	333	328

## Liite 2. Työpyyntöjen prosessin käyttäytymiskäyrän aineistotaulukko

Työpyyntöjen SPC -käyrä (Kysyntä)

Päivä	pvm	kpl	Keskiarvo	Liukuva vaihteluväli	Vaihteluvälin keskiarvo	UCL (upper control limit)	LCL (lower control limit)
perjantai	01.11.2019	14	15,5		5,9	31,1	0,0
maanantai	04.11.2019	20	15,5	6		31,1	0,0
tiistai	05.11.2019	19	15,5	1		31,1	0,0
keskiviikk	06.11.2019	20	15,5	1		31,1	0,0
torstai	07.11.2019	18	15,5	2		31,1	0,0
perjantai	08.11.2019	15	15,5	3		31,1	0,0
maanantai	11.11.2019	12	15,5	3		31,1	0,0
tiistai	12.11.2019	18	15,5	6		31,1	0,0
keskiviikk	13.11.2019	16	15,5	2		31,1	0,0
torstai	14.11.2019	13	15,5	3		31,1	0,0
perjantai	15.11.2019	8	15,5	5		31,1	0,0
maanantai	18.11.2019	25	15,5	17		31,1	0,0
tiistai	19.11.2019	19	15,5	6		31,1	0,0
keskiviikk	20.11.2019	7	15,5	12		31,1	0,0
torstai	21.11.2019	13	15,5	6		31,1	0,0
perjantai	22.11.2019	9	15,5	4		31,1	0,0
maanantai	25.11.2019	22	15,5	13		31,1	0,0
tiistai	26.11.2019	13	15,5	9		31,1	0,0
keskiviikk	27.11.2019	13	15,5	0		31,1	0,0
torstai	28.11.2019	21	15,5	8		31,1	0,0
perjantai	29.11.2019	11	15,5	10		31,1	0,0

## Liite 3. Valmistuneiden töiden prosessin käyttäytymiskäyrän aineistotaulukko

Päivä	pvm	kpl	Keskiarvo	Liukuva vaihteluväli	Vaihteluvälin keskiarvo	UCL (upper control limit)	LCL (lower control limit)
perjantai	01.11.2019	12	19,4		14,1	56,7	0
maanantai	04.11.2019	10	19,4	2		56,7	0
tiistai	05.11.2019	8	19,4	2		56,7	0
keskiviikko	06.11.2019	13	19,4	5		56,7	0
torstai	07.11.2019	15	19,4	2		56,7	0
perjantai	08.11.2019	22	19,4	7		56,7	0
maanantai	11.11.2019	2	19,4	20		56,7	0
tiistai	12.11.2019	83	19,4	81		56,7	0
keskiviikko	13.11.2019	13	19,4	70		56,7	0
torstai	14.11.2019	12	19,4	1		56,7	0
perjantai	15.11.2019	17	19,4	5		56,7	0
maanantai	18.11.2019	33	19,4	16		56,7	0
tiistai	19.11.2019	18	19,4	15		56,7	0
keskiviikko	20.11.2019	15	19,4	3		56,7	0
torstai	21.11.2019	19	19,4	4		56,7	0
perjantai	22.11.2019	8	19,4	11		56,7	0
maanantai	25.11.2019	13	19,4	5		56,7	0
tiistai	26.11.2019	13	19,4	0		56,7	0
keskiviikko	27.11.2019	18	19,4	5		56,7	0
torstai	28.11.2019	36	19,4	18		56,7	0
perjantai	29.11.2019	27	19,4	9		56,7	0

## Liite 4. Esimerkki käyttöastelaskelmasta

<b>Lääkintäteknikka kokonaisuudessaan</b>		
Työpäiviä lokakuussa		23
Henkilöstön työtunnit / viikko		38,25 h
Henkilöstön työtunnit / päivä		7,65 h
Lokakuun käytettävissä olevat teoreettiset työtunnit		2111,4 h
Lokakuun käytettävissä olevat teoreettiset työtunnit korjaamohlöstö		1759,5 h
Lokakuun poissaolot	45 päivää	344,25 h
Käytettävissä olevat korjaamohlöstön työtunnit, kun poissaolot huomoidaan		1415,25 h
Kirjatut työtunnit Mequsoftiin lokakuussa		694,4 h
Kirjatut tunnit suhteessa käytettävissä oleviin tunteihin (Käyttöaste)		49 %
<b>Tuoteryhmä 1</b>		
Lokakuun poissaolot	13 päivää	99,45 h
Käytettävissä olevat työtunnit, kun poissaolot huomoidaan		604,35 h
Kirjatut työtunnit Mequsoftiin lokakuussa		327,9 h
Kirjatut tunnit suhteessa käytettävissä oleviin tunteihin (Käyttöaste)		54 %
<b>Tuoteryhmä 2</b>		
Lokakuun käytettävissä olevat teoreettiset työtunnit operatiivinen		527,85 h
Lokakuun poissaolot	15 päivää	114,75 h
Käytettävissä olevat työtunnit, kun poissaolot huomoidaan		413,1 h
Kirjatut työtunnit Mequsoftiin lokakuussa		147,3 h
Kirjatut tunnit suhteessa käytettävissä oleviin tunteihin (Käyttöaste)		36 %
<b>Tuoteryhmä 3</b>		
Lokakuun käytettävissä olevat teoreettiset työtunnit operatiivinen		351,9 h
Lokakuun poissaolot	10 päivää	76,5 h
Käytettävissä olevat työtunnit, kun poissaolot huomoidaan		275,4 h
Kirjatut työtunnit Mequsoftiin lokakuussa		120,4 h
Kirjatut tunnit suhteessa käytettävissä oleviin tunteihin (Käyttöaste)		44 %
<b>Tuoteryhmä 4</b>		
Lokakuun käytettävissä olevat teoreettiset työtunnit operatiivinen		175,95 h
Lokakuun poissaolot	0 päivää	0 h
Käytettävissä olevat työtunnit, kun poissaolot huomoidaan		175,95 h
Kirjatut työtunnit Mequsoftiin lokakuussa		86,8 h
Kirjatut tunnit suhteessa käytettävissä oleviin tunteihin (Käyttöaste)		49 %

## Liite 5. KSSHHP Lääkintätekniiikan asiakaskysely

**KSSHHP Lääkintätekniiikan asiakaskysely**

Keski-Suomen sairaanhoitopiirin lääkitätekniiikka toimii tuotannon palveluiden palvelualueella ja tuottaa erilaisten lääkitälaitteiden huolto- ja ylläpitopalveluita, toimintojen-, tilojen-, laitehankintojen- yms. suunnittelu-, ja asiantuntijapalveluita ensisijaisesti sairaanhoitopiirin toimintayksiköiden, mutta myös alueen muiden terveydenhoitoyksiköiden tarpeisiin.

Toimintojemme arvioimiseksi ja kehittääksemme palveluitamme vastaamaan mahdollisimman hyvin tulevia tarpeita ja haasteita, tiedustelemme Teidän näkemystänne koettuun palveluun ja lähitulevaisuuteen seuraavan kyselyn avulla.

Vastausaikaa kyselyyn on perjantaihin 20.3 saakka. Vastaaminen vie aikaa noin minuutin ja toivomme, että vastaamalla osallistut Teille tarjoamamme palvelun laadun ja sisällön kehittämiseen. Kysely toteutetaan anonymisti eikä vastauksia voida yhdistää vastaajan henkilöllisyyteen. Vastaajan asemaa kysellään ainoastaan tilastollisista syistä, toiminnan kehittämiseksi.

**1. Vastaajan asema organisaatiossa \***

- Työntekijäasemassa
- Esimiesasemassa
- Laitevastaavan asemassa
- Muu

**2. Edustamanne toimipiste \***

- Shp:n yksikköä
- Tk-toimipistettä
- Laitetoimittaja
- Muu huoltokumppani
- Muu

**3. Kokemuksenne koskee \***

- Laboratoriotuotantoa
- Sädehoito- ja röntgen
- Muuta lääkitätekniiikkaa

**4. Palvelu, jota kokemuksenne koskee \***

- Asiantuntijapalveluita  
 Hankinta- tai tilakysymyksiä  
 Huolto- ja korjauspalvelua  
 Muuta

**5. Kokemuksenne lääkintätekniiikan palveluista \***

1=heikko, 2=välttävä, 3=tyydyttävä, 4=hyvä, 5=erinomainen

	1	2	3	4	5	Lisätiedot
Saavutettavuus...*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Asiantuntemus...*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Palvelukyky/Yhteistyö...*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Asiakaspalvelu...*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Tiedonkulku/viestintä...*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

**6. Jos valitsit vaihtoehdon 2 tai pienemmän, miten parantaisit palveluamme?**


**7. Kuinka tärkeänä toiminnassanne pidät lääkintätekniiikan nopeaa palveluvastetta \***

1=ei lainkaan tärkeää, 10=todella ensiarvoisen tärkeää

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vastaus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**8. Minkä kokonaisarvosanan antaisit lääkintätekniiikalle kokemanne palvelun perusteella asteikolla 1-10 \***

|

1=heikko, 10=kiitettävä

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vastaus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**9. Arvionne lähitulevaisuudesta (1-3v) \***

Edustamasi toimipisteen palveluiden tarve Lääkintätekniikalta

- Kasvaa
- Pysyy ennallaan
- Vähenee

**10. Muuta (parannettavaa, risuja, ruusuja, ideoita toiminnan kehittämiseksi)**


**11. Mielenpiteenne tästä kyselystä**

- Täyttää tehtävänsä
- Vaatii kehittämistä

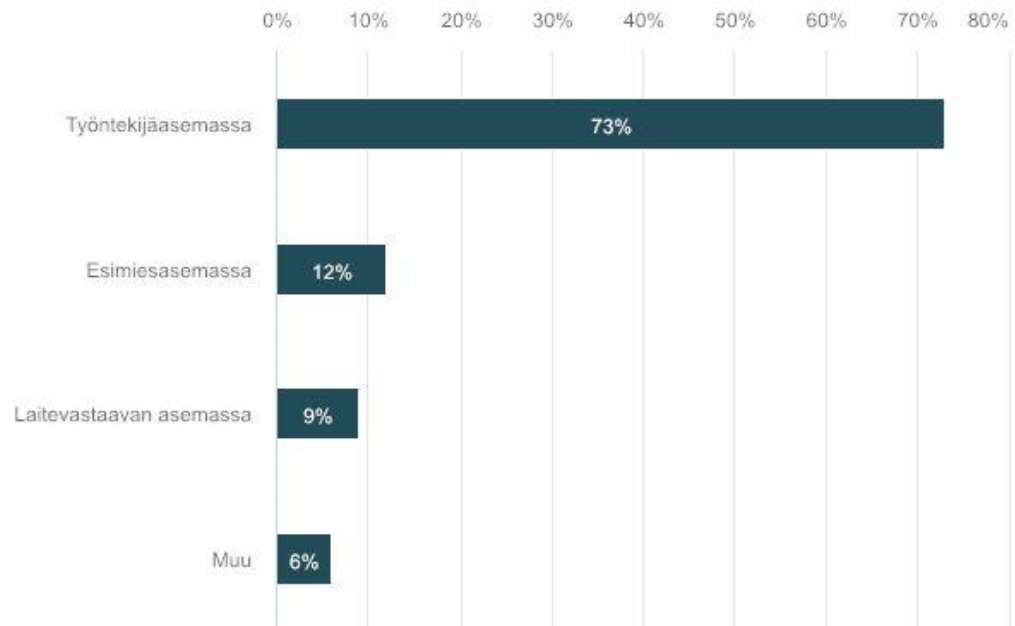
## Liite 6. KSSHP Lääkintätekniikan asiakaskyselyn raportti

## Lääkintätekniikan asiakaskysely Perusraportti KSSHP Lääkintätekniikan asiakaskysely

Vastaajien kokonaismäärä: 234

### 1. Vastaajan asema organisaatiossa

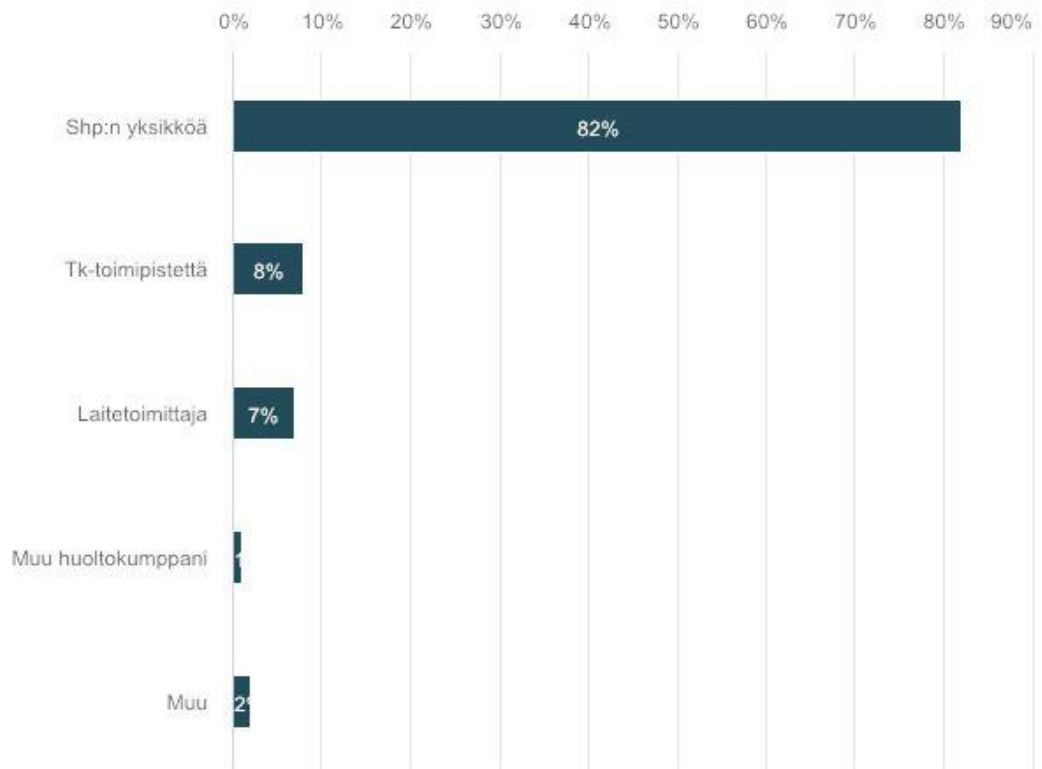
Vastaajien määrä: 234



	n	Prosentti
Työntekijäasemassa	172	73,5%
Esimiesasemassa	29	12,39%
Laitevastaavan asemassa	20	8,55%
Muu	13	5,56%

### 2. Edustamanne toimipiste

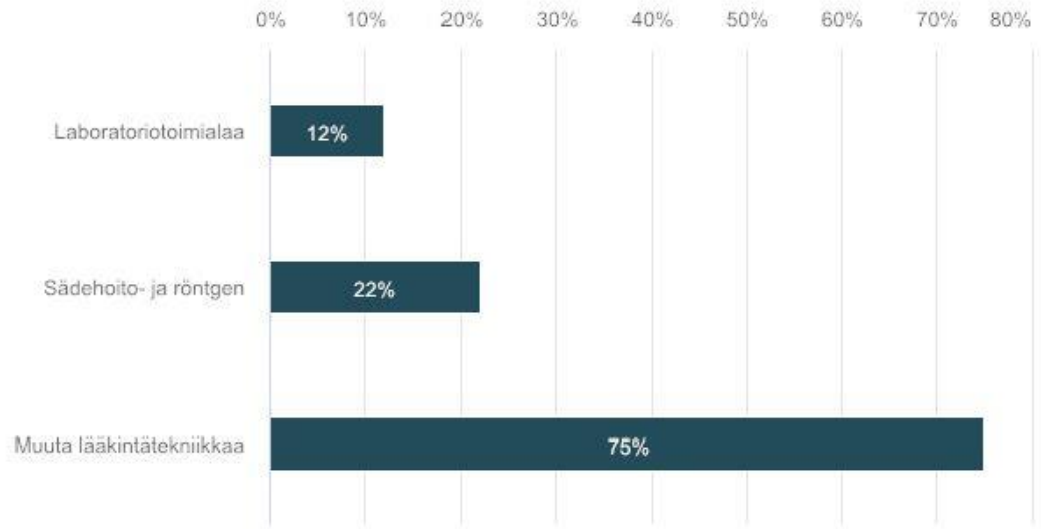
Vastaajien määrä: 234



	n	Prosentti
Shp:n yksikköä	192	82,05%
Tk-toimipistettä	19	8,12%
Laitetoimittaja	17	7,27%
Muu huoltokumppani	2	0,85%
Muu	4	1,71%

### 3. Kokemuksenne koskee

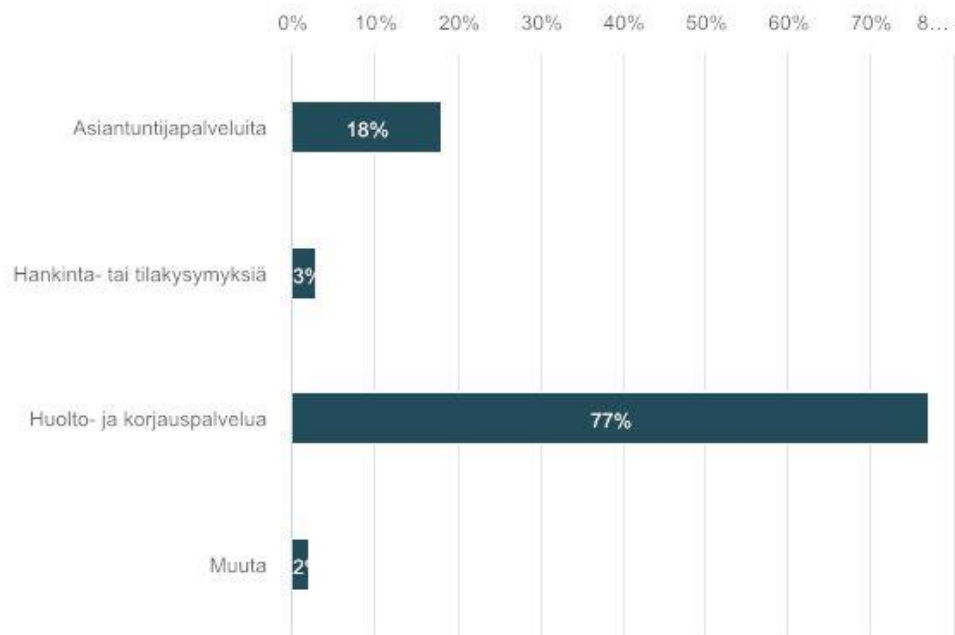
Vastaajien määrä: 234, valittujen vastausten lukumäärä: 254



	n	Prosentti
Laboratoriotöitä	27	11,54%
Sädehoito- ja röntgen	52	22,22%
Muuta lääkäntekniikkaa	175	74,79%

#### 4. Palvelu, jota kokemuksenne koskee

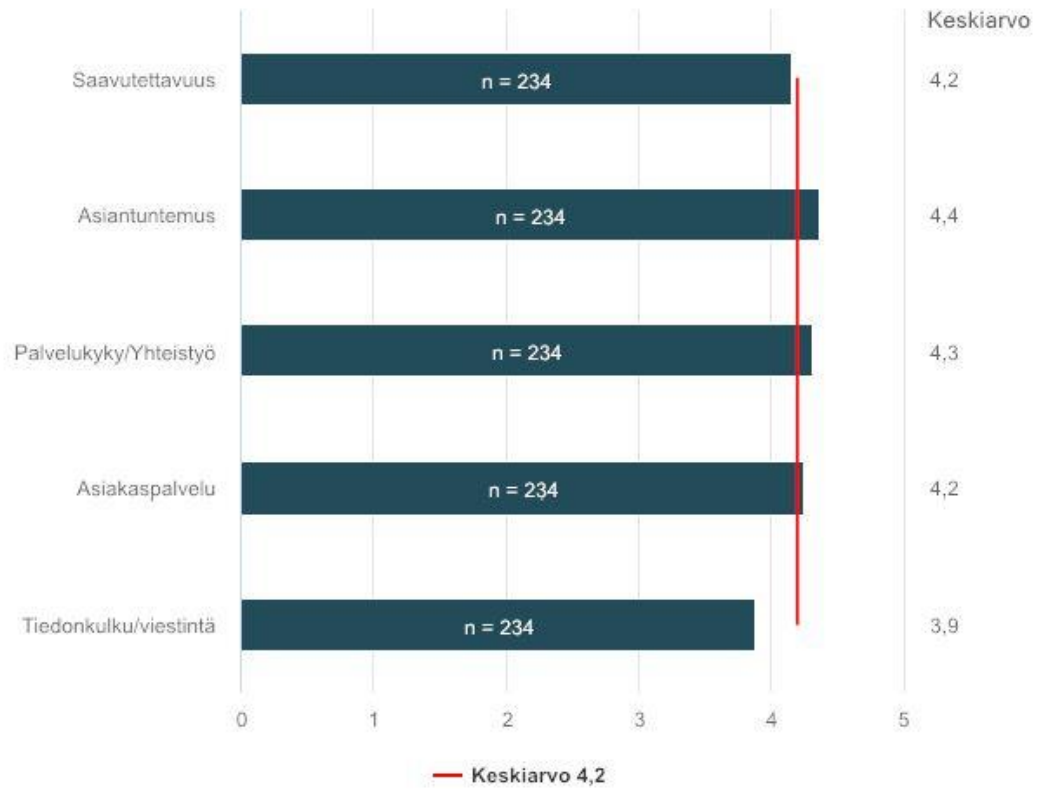
Vastaajien määrä: 234



	n	Prosentti
Asiantuntijapalveluita	43	18,38%
Hankinta- tai tilakysymyksiä	7	2,99%
Huolto- ja korjauspalvelua	180	76,92%
Muuta	4	1,71%

### 5. Kokemuksenne lääkintätekniiikan palveluista

1=heikko, 2=välttävä, 3=tydyttävä, 4=hyvä, 5=erinomainen  
Vastaajien määrä: 234



	1	2	3	4	5	Keskiarvo	Mediaani
Saavutettavuus	0,86%	2,14%	14,1%	46,15%	36,75%	4,16	4
Asiantuntemus	0,43%	0,85%	8,12%	42,31%	48,29%	4,37	4
Palvelukyky/Yhteistyö	0,43%	2,56%	11,54%	35,47%	50%	4,32	4,5
Asiakaspalvelu	0,86%	1,71%	14,1%	38,89%	44,44%	4,24	4
Tiedonkulku/viestintä	2,14%	3,84%	23,93%	44,02%	26,07%	3,88	4

## 6. Kuinka tärkeänä toiminnassanne pidät lääkintätekniikan nopeaa palveluvastetta

1=ei lainkaan tärkeää, 10=todella ensiarvoisen tärkeää

Vastaajien määrä: 234



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Keskiarvo	Mediaani
Vastaus	0%	0%	0%	0%	0%	0,85%	1,71%	11,54%	26,5%	59,4%	9,42	10

### 7. Minkä kokonaisarvosanan antaisit lääkintäteknikalle kokemanne palvelun perusteella asteikolla 1-10

1=heikko, 10=kiitettävä

Vastaajien määrä: 234



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Keskiarvo	Mediaani
Vastaus	0%	0%	0%	0,43%	0,43%	4,7%	9,4%	23,5%	41,45%	20,09%	8,6	9

### 8. Arvionne lähitulevaisuudesta (1-3v)

Edustamasi toimipisteen palveluiden tarve Lääkintäteknikalta

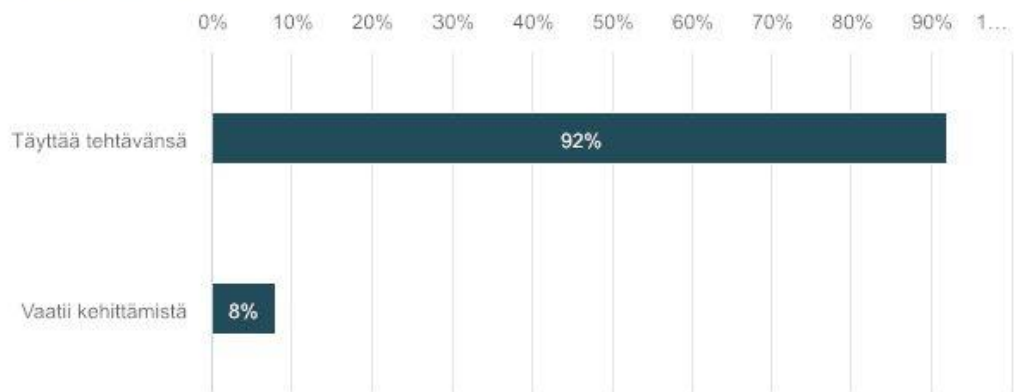
Vastaajien määrä: 234



	n	Prosentti
Kasvaa	118	50,43%
Pysyy ennallaan	112	47,86%
Vähenee	4	1,71%

### 9. Mielipiteenne tästä kyselystä

Vastaaajien määrä: 224



	n	Prosentti
Täyttää tehtävänsä	207	92,41%

Vaatii kehittämistä	17	7,59%
---------------------	----	-------

## Liite 7. Tietovarastotaulukko

Aineistotyyppi	Määrä	Alkuperäinen tietolähde	Alkuperäinen kohdeyleisö
Haastattelut	10	Tehos Oy (Kohdeyksikön henkilöstö)	Tuottavuusanalyysi, tutkija
Palaverit/työpajat	12	Työpajan vetäjä	Osallistujat
Toimintaprosessien kehitysmuistiot	1	Tutkija	Tutkija
Asiakastutkimuskyselyn tulokset	1	Kehittäjä / Toimintayksikkö	Kyselyn kohteet / Julkinen
Kehitystyön tulosten esittely	1	Tutkija	Yksikön henkilöstö / esimiehet
LT:n laiterekisterin analyysitaulukot	20	Tutkija / Laiterekisteri	Tutkija
LT:n laiterekisterin tunnuslukuraportit	6	Tutkija / Laiterekisteri	Henkilöstö / esimiehet
Tuottavuusanalyysi	1	Tehos Oy	Toimintayksikkö / esimiehet
Tuottavuusanalyysin puhelinpalaveri   konsultti (min)	150	Tehos Oy	Tutkija / yksikön johto

Tuottavuusanalyysin lähipäivät	3	Tehos Oy	Yksikön henkilöstö
Tuottavuusanalyysin purkupalaveri/tulokset	6	Tutkija	Toimintayksikön henkilöstö /esimiehet
Kehitysaskelten tiekartta tuottavuusanalyysin pohjalta	3	Tutkija / yksikön johto	Yksikön henkilöstö
Ydinproessin arvovirtakartta	2	Tutkija	Tutkimustyö
Lääkintätekniiikan esittely/koulutus laitevastaaville	1	Toimiyksikön johto/ tutkija	Toimintayksiköiden laitevastaavat
Kuukausiraportit	6	Tutkija / Laiterekisteri / Toiminnanohjausjärjestelmä	Yksikön henkilöstö / esimiehet
Kuukausiraporttipohjan suunnitteluversiot	10	Tutkija / Yksikön johto	Tutkija
Lääkintätekniiikan mittarit - työpaperit	5	Tutkija / Yksikön johto	Tutkija / yksikön johto
Lääkintätekniiikan tiekartta	2	Tutkija	Yksikön esimiehet
Muistiot	1	Tutkija	Tutkija
Toimenpideohjeet	2	Tutkija / Laiterekisteri /	Henkilöstö

		Henkilöstö	
Käyttöastetaulukot	6	Tuottavuusanalyysi / Laiterekisteri / Tutkija	Henkilöstö / tutkija / esimiehet
SPC-kortit/taulut toiminnasta	6	Laiterekisterin tiedot / tutkijan laatimat taulut	Kehittämistyön analyysi / tuoteryhmät
LT toiminnan kehittämisen työpajat (h)	2	Työpajan vetäjä	Työpajaan osallistujat
ERP-työpajat (h)   live & puhelin	~120	ERP -kunnossapidon korin vetäjä	Kunnossapidon korin osallistujat
ERP-määrittelydokumentit	10	Laiterekisteri / ERP- Kunnossapidon korin kumppaniyritys / Yksikön erp-projektihenkilöt	Kunnossapidon korin osallistujat
Määräaikaishuoltosuunnitel mat	1	Toimintayksikön tuoteryhmien jäsenet	Yksikön esimiehet / yksikön johto
Laiteinventointitaulukot	1 (master )	Laiteinventointityöryhmä / Nova -projektiryhmä	Nova - projektiryhmä
Laiteinventointipalaveri	3	Projektiryhmä	Projektiryhmä
Laitepuhdistus- /	~50	Projektiryhmä	Projektiryhmä

siirtopalaveri (h)			
Toiminnan kehittämisen koulutukset (pvä)	5	Koulutuksen järjestäjät: Kaufmann Agency ; Proha Oy; Sairaatekniikan päivät	Tutkija
Hankintamallin kehitystyöpajat	6	Työpajan vetäjä	Työpajaan osallistujat