



OHJELMISTOROBOTIIKAN VAIKUTUS TYÖN MIELEKKYYTEEN TERVEYDENHUOLTOALALLA

Mika Anttila

OPINNÄYTETYÖ
Helmikuu 2020

Tekniikan ja liikenteen ylempi ammattikorkeakoulututkinto (YAMK)
Hyvinvointiteknologian tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tekniikan ja liikenteen ylempi ammattikorkeakoulututkinto (YAMK)
Hyvinvointiteknologian tutkinto-ohjelma

ANTTILA, MIKA
Ohjelmistorobotiikan vaikutus työn mielekkyyteen

Opinnäytetyö 83 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Helmikuu 2020

Opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa vertailevan tutkimuksen avulla, kuinka ohjelmistorobotiikan käyttöönotto vaikuttaa työn mielekkyyteen terveydenhuollon tehtäviin kuuluvassa laboratoriotulosten tarkastamisessa. Työn mielekkyyden lisäksi tutkimuksessa verrattiin työtehtävän kustannuksia sekä työn laatua. Vertailun kohteina olivat työtehtävän alkuperäinen suorittaminen kokonaan manuaalisena ja sen muuttaminen automaattisesti ohjelmistorobotin avulla tehtäväksi.

Kohderyhmänä työssä oli kymmenestä työntekijästä muodostuva munuaispoliklinikan asiantuntijahoitajien ryhmä. Tutkimus tilattiin, koska sairaanhoitopiirin johdolla oli tarve saada selville, kuinka työntekijät suhtautuvat työtehtävien automatisointiin sekä millaiset ovat suuntaa antavat kustannusvaikutukset sairaanhoitopiirissä käyttöönotettavan teknologian käytölle suhteessa manuaalisesti suoritettuun työhön.

Vertailu suoritettiin kahden erillisen sähköisen kyselyn avulla. Ensimmäisestä kyselystä, joka suoritettiin ennen robotiikan käyttöönottoa, saatiin vertailuun lähtötaso. Jälkimmäinen kysely suoritettiin kahden kuukauden kuluttua ohjelmistorobotiikan käyttöönoton jälkeen, ja siitä saatiin vertailevat tulokset suhteessa alkutasaan.

Tulosten perusteella työn mielekkyys ryhmässä kasvoi sekä arvioidut työvoimakustannukset laskivat viidesosaan ja laatu parani ihmisten virheiden vähentymisenä. Tuloksissa on huomioitava kuitenkin, että kohderyhmä oli melko pieni ja se asia, että tulokset ovat suuntaa antavia.

Opinnäytetyössä luotiin myös prosessimalli, jonka avulla tutkimusta voidaan uusiokäyttää vastaavanlaisiin selvityksiin. Tutkimuksen liitteenä olevat kysymykset tulee jatkossa kohdentaa jokaiseen vertailuun erikseen riippuen työtehtävästä.

Johtopäätöksenä usein toistuvia manuaalisesti suoritettavia työtehtäviä kannattaa alistaa ohjelmistorobotiikan tehtäväksi niissä tilanteissa, joissa se on mahdollista. Ohjelmistorobotiikan käytön sopivuus sairaalaympäristöön tarkentuu, kun tuloksena syntynyttä prosessia sovelletaan ja hyödynnetään vastaavissa työnkuiluissa. Lisäksi tutkimusaineiston laajentuminen mahdollistaa paremman analyysin.

Asiasanat: digitalisaatio, ohjelmistorobotiikka, työn mielekkyys

ABSTRACT

Tampereen Ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master's Degree Programme in Well-Being Technology

ANTTILA, MIKA

Impacts of Robotic Process Automation on Meaningfulness of Work

Master's thesis 83 pages, appendices 2 pages
February 2020

The purpose was to study what kind of impacts would be the replacing existing frequently repeated manual-based task by robotic process automation. The manual-based task in this case consisted of examination of laboratory results.

The aims were to clarify meaningfulness of the tasks, evaluate the total costs between manual- and automated-based workflows and compare quality of the tasks.

The material was collected by electronic questionnaires. The data were analyzed through comparative activity analysis. The cost calculations are based on estimates of the interview materials and they are indicative.

The results showed that the meaningfulness of work inside the workgroup increased and the estimated workflow costs decreased. However, the results must take into account that the target group was rather small and that the results are indicative.

The conclusions were that, it would be recommended to change frequently repetitive manual workflows by Robotic Process Automation.

Key words: Digitalization, Robotic process automation, meaningfulness of work

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	TAVOITE JA TARKOITUS	9
	2.1. Selvitettävän työn rajaus	11
	2.2. Tutkimusmenetelmät.....	11
3	TEOREETTINEN VIITEKEHYS	16
	3.1. Työtehtävän mielekkyys ja työhyvinvointi.....	19
	3.2. Ohjelmistorobotiikan merkitys työhyvinvoinnille	20
	3.3. Työtehtävän kustannukset	23
	3.4. Robottiohjatun prosessin automatisoinnin (RPA) etuja yrityksille ..	24
	3.5. Ohjelmistorobotiikka liiketoiminnan apuna	25
	3.6. Ohjelmistorobotiikka ja pilvipalvelut.....	26
	3.7. Ohjelmistorobotiikka ja keinoäly.....	26
	3.8. Ohjelmistorobotiikan hyötyjä ja haittoja	27
	3.9. Prosessin määritelmä.....	28
	3.10. Kehittäminen tutkimuksena.....	29
	3.11. Tutkivan kehittämisen eettiset näkökulmat	30
4	TYÖN ETENEMISSUUNNITELMA.....	31
	4.1. Kohderyhmä.....	32
	4.2. Tiedostetut ongelmat.....	32
	4.3. Lähtötilanne	33
	4.4. Tavoitetilanne.....	35
	4.5. Vaatimukset muutoksen toteutumiseksi	36
	4.6. Kustannusrakenteiden vertailu.....	37
	4.7. Uuden työmallin arvioidut hyödyt eri sidosryhmille.....	37
5	TIEDONKERUUVAIHE	39
6	TULOKSET JA ANALYYSI	41
	6.1. Työnkulun hyvät puolet	41
	6.1.1 Manuaalisessa työssä havaitut hyvät puolet	42
	6.1.2 Robotilla korvatus työnkulun hyvät puolet	43
	6.2. Työnkulun huonot puolet.....	44
	6.2.1 Manuaalisen työnkulun huonot puolet	44
	6.2.2 Robotilla korvatus työnkulun huonot puolet.....	45
	6.3. Työnkulun mielekkyys	46
	6.3.1 Manuaalinen työnkulun mielekkyys	47
	6.3.2 Robotilla korvatus työnkulun mielekkyys.....	48
	6.4. Työn henkinen kuorma.....	49

6.4.1	Manuaalinen työnkulussa havaitut henkiset kuormitukset ..	49
6.4.2	Robotilla korvatussa työnkulussa havaitut henkiset työkuormat	50
6.5.	Kustannuslaskelmat	51
6.5.1	Manuaalinen työtehtävän kustannuslaskelma-arvio	53
6.5.2	Robotilla korvatun työnkulun arvioidut kustannukset	54
6.6.	Työtehtävien kustannusten vertailu	56
6.7.	Virhemarginaali	57
6.7.1	Manuaalisessa työnkulussa havaitut virheelliset toimet.....	57
6.7.2	Robotilla korvatun työnkulun havaitut virheet	58
6.8.	Muutos	59
6.8.1	Manuaalisen työnkulun muutospainheet	59
6.8.2	Robotilla korvatun työnkulun vastaanotto	61
6.9.	Määrälliset tutkimukset.....	61
7	TUTKIMUKSEN TULOKSENA SYNTYNYT PROSESSI	64
7.1.	Prosessin suunnittelu	64
7.2.	Prosessihahmotelma.....	65
7.3.	Prosessin arvioidut kustannushyödyt	68
8	POHDINTA	72
8.1.	Ohjelmistorobotiikan kannattavuus	73
8.2.	Riskit	74
8.3.	Pohdintaa tarkasteltavassa työtehtävässä	74
8.4.	Johtopäätökset.....	75
8.5.	Tulosten arviointi	76
	LÄHTEET	78
	LIITTEET	80

LYHENTEET JA TERMIT

AI	Keinoäly (Artificial Intelligence)
BPA	Liiketalouden prosessi automaatio (Business Process Automation)
BPM	Business Process Management
BSA	Business Service Automation
DISA	Ihmisten luonteenpiirteiden selvittämiseen kehitetty malli
Drone	Kauko-ohjattu miehittämätön alus
ERPA	Suurissa teollisuusympäristöissä käytettävä robottiohjattu prosessiautomaatio (Enterprise robotic process automation)
IBM SPSS	IBM SPSS Statistics on tilastotieteelliseen analyysiin suunniteltu ohjelmisto, josta julkaistiin ensimmäinen versio 1968.
IPA	Älykäs prosessiautomaatio (Intelligent Process Automation)
ONT	Opinnäytetyö projekti
OP	opintopiste
Proaktiivinen valvonta	Ennakoiva valvonta
RPA	Robottiohjattu prosessiautomaatio (Robotic Process Automation)
SLA	Palvelutasosopimus (Service Level Agreement)
Software robot	Ohjelmisto sovellus, jota käytetään RPA ympäristöissä
TAMK	Tampereen ammattikorkeakoulu
Työnkulku	Laaja työtehtävä, johon sisältyy useita alitehtäviä. Työnkulku kuvataan yleensä sanallisissa tai kuviollisessa muodossa.
UiPath	Ohjelmistorobotiikan tarpeisiin suunniteltu ohjelmistoalusta
Virtuaalityöntekijä	Ohjelmistorobotista yleisesti alalla käytetty termi
VR	Virtuaalitodellisuus (Virtual Reality)

1 JOHDANTO

Robottiikkaa on käytetty jo useita vuosia teollisuudessa mm, autotehtaiden kokoonpanolinjoilla korvaamaan toistuvia ja säännönmukaisia tehtäviä. Aluksi robotin avulla hoidettiin pelkästään mekaanisia työtehtäviä. Myöhemmin kun ohjelmistoala ja tietokoneet sekä tietoliikennelaitteet ja -yhteydet kehittyivät, voitiin aloitella ensimmäisiä ohjelmistojen avulla toteutettujen työtehtävien toteutus. (Decker 2013, 348–354.). Tätä uutta digitaalisesti tapahtuvaa työtehtävien automatisointia alettiin kutsua nimellä ohjelmistorobotiikka. (eng. Robotic Process Automation) (Willcocks 2015, 3-33).

Ohjelmistorobotiikan käyttö on lisääntynyt etenkin teollisuudessa. Organisaatiot eri toimialoilla ovat omaksuneet älykkään automaation osana digitaalista muutosstrategiaansa tavoitteinaan tulla tehokkaammiksi, parantaa asiakaskokemusta ja -palvelua sekä lisätä tuloja. Palveluorientoituneet yhtiöt, kuten vähittäiskaupat, taloushallinnon palvelu-, konsultointi- sekä hotelli- ja majoitusalan yhtiöt ovat parantaneet asiakastytytyväisyyttään, paikanneet työvoimapulaa sekä nopeuttaneet ja tehostaneet toimintoja ohjelmistorobotiikan avulla. (Digital Workforce).

Terveysthuoltoalalla on tunnetusti paljon toistuvia digitaalisia työtehtäviä, niiden tekeminen on määrämuotoista ja ne noudattavat samaa kaavaa, jota digitaalinen työkalu edellyttää esim. potilastietojärjestelmä. Kyseisen kuvauksen mukaiset työtehtävät voidaan suurimmaksi osaksi toteuttaa ohjelmistorobotiikalla. Terveysthuoltoalalla on aloitettu käyttämään ohjelmistorobotiikkaa, kun sen luotettavuus on saatu tarpeeksi hyvälle tasolle, jonka katsotaan olevan riittävä potilasta ja hoitotyössä. (Willcocks 2015, 3-33.)

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin, miten ohjelmistorobotiikan käyttö vaikutti laboratoriovastausten tarkistuksen mielekkyyteen hoitajien näkökulmasta. Terveysthuoltoalalta en itse kuitenkaan löytänyt tutkimusta, jossa olisi suoraan tutkittu ohjelmistorobotiikan käytön vaikutusta työtehtävän suorittajiin eli työntekijöihin. Sen vuoksi päädyin itse tekemään tutkimuksen aiheesta.

Aluksi opinnäytetyössä kuvataan lyhyt katsaus ohjelmistorobotiikan teoreettisesta viitekehyksestä, mitä se tarkoittaa ja mihin sitä käytetään sekä miten sitä hyödynnetään. Keskiosassa kuvataan tutkimusta, miten ja millä tavalla tutkimustyö on toteutettu. Työn loppuosassa tarkastellaan tuloksia ja tehdään johtopäätelmiä, millaisia vaikutuksia muutoksesta on aiheutunut henkilökunnalle sekä miten he ovat suhtautuneet muutokseen.

2 TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tavoitteina oli tutkia vertailevan toimintatutkimuksen (Kuvio 2) avulla vaikuttaako laboratoriotarkastuksen alistaminen ohjelmistorobotiikalla tehtäväksi työnteon mielekkyyteen, selvittää ohjelmistorobotiikan kustannusvaikutukset (Kuviot 22 ja 23) verrattuna nykyisiin kustannuksiin sekä karkeasti arvioida työn laatua ihmisen ja ohjelmistorobotin välillä.

Tässä tutkimuksessa käytettävät keskeisimmät tutkittavat asiat ovat ohjelmistorobotiikan soveltuminen laboratorioskäyntien tarkastusprosessiin (Kuvio 11), laboratoriovastausten manuaalisen ja automaattisen tarkastuksen mielekkyyden vertailu (Kuviot 18 ja 19), työn laadun (Kuviot 24 ja 25) ja kustannusten vertailu (Kuvio 22 ja 23) sekä analysointi. Mittareiksi on valittu sellaiset elementit, joilla pystytään esittämään jotain konkreettisia tuloksia.

Opinnäytetyössä kuvatut työnkulut ja työtehtävien vertailu noudattaa erään sairaanhoitopiirin munuaispoliklinikan laboratoriotarkastusprosessia (Kuviot 11 ja 13). Prosessi ja työnkulku on kuvattu manuaalisesta ja automatisoidusta näkökulmasta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kolmella eri mittarilla, miten ohjelmistorobotiikka suhteutuu kyseiseen työnkulkuun, kun sillä korvataan manuaalisesti usein toistuvia työtehtäviä.

Mitattavat asiat tärkeysjärjestyksessä ovat:

a) työtehtävän mielekkyys

Tässä tutkimuksessa työtehtävän mielekkyydellä tarkoitetaan, sitä kuinka työntekijä suhtautui työnkuvan muuttumiseen ohjelmistorobotiikan tullessa käyttöön laboratorioskäynnin tarkastustehtävää suorittavaan vaiheeseen. Työtehtävän mielekkyys arvioitiin haastatteluvastausten perusteella. Haastattelussa verrattiin työtehtävän mielekkyyttä ennen ja jälkeen muutosten.

b) kustannukset

Kustannusarvioiden vertailu toteutettiin tiedustelemalla sekä haastattelujen että kyselyn avulla kunkin tutkittavan henkilön käyttämä työaika molemmissa käyttötapauksissa.

c) työnkulun suorittamisen laatu

Työn laadulla tässä yhteydessä tarkoitetaan sitä, kuinka virheetöntä on tehdyn työn lopputulos. Työssä verrattiin työn laatua hoitajien antamien vastausten perusteella. Vastausten perusteella saatiin vaiheessa yksi selville manuaalisen työn aikana tapahtuvia mahdollisia virheitä ja vaiheessa kaksi ohjelmistorobotiikan tekemän tarkastuksessa mahdollisesti sattuneita virheitä. Työtehtävän suorittamisessa laatuun vaikuttavien tehtävien analysointi, jossa mitattavana suureena on laatupoikkeamat manuaalityövaiheessa verrattuna laatupoikkeamat automaattisessa työvaiheessa. Tällä tavoin saatiin selville työn laatu, jolla on myös vaikutusta työajan käyttöön. Tässä asiayhteydessä työn laadulla tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin ohjelmistorobotti on suoriutunut työstään.

Oma mielipiteeni on, että terveydenhuoltoalalla on lähes kaikissa työtehtävissä tekemisissä jollakin tavalla ihmisten terveyden kanssa. Tämä tarkoittaa mielestäni sitä, että työ vaatii tarkkuutta ja asiantuntemusta. Tällaisessa ympäristössä työhyvinvoinnilla on erityisen suuri merkitys, jotta vältytään virheiltä, joilla voi olla vakaviakin seurauksia työntekijöiden, hoitajien ja potilaiden terveydelle. Tässä työssä tutkitaan, onko tarkkuutta ja säännönmukaisuutta vaativissa toistuvissa terveydenhuoltoalan työtehtävissä, joissa IT-työkaluilla ja -järjestelmillä on suuri merkitys, mahdollista saada ohjelmistorobotiikalla mitattua hyötyjä, kuten laadun parantuminen, tarkkuus ja tehokkuus.

Kustakin mittarista esitetään tarkemmat selvitykset myöhemmin tässä tutkimuksessa. Tutkimuksen kohteena oleva työnkulku kuvataan ensin manuaalisena ja sen jälkeen tarkastellaan samaa työnkulkua automaattiseksi muutettuna ohjelmistorobotiikan avulla. Tällä tavalla saamme vertailupohjaa siitä, miten ohjelmistorobotiikalla voidaan vaikuttaa työnkulkuun sekä taloudellisessa, tuotannollisesta ja etenkin työtehtävän mielekkyyden näkökulmasta.

Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa käsiteltiin työtehtävää sähköisen kyselylomakkeen avulla. Saatuja tuloksia arvioitiin määrällisesti ja laadullisesti. Työhyvinvointia on tarkasteltu tutkimuksissa yleensä kokonaisvaltaisesti työntekijän näkökulmasta. Tutkimuksen tarkoituksena tässä yhteydessä oli selvittää miten ohjelmistorobotiikan käyttöönotto muuttaa työntehtävän mielekkyyttä työntekijän näkökulmasta.

Opinnäytetyön tuloksena sidosryhmille syntyi prosessimalli (kuvio 33), jota voidaan hyödyntää muiden työnkulkujen esikartoituksia selvittäessä ja sen perusteella selvittää ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta organisaation lukuisiin muihin työnkulkuihin.

2.1. Selvitettävän työn rajaus

Työtehtävä olisi mahdollista muuttaa jo alusta alkaen täysin automaattiseksi, mutta ryhmässä päädyttiin malliin, jossa osa kontrollista halutaan alkuvaiheessa jättää toistaiseksi ihmisen tehtäväksi. Robotin toimintaa tarkastellaan säännöllisesti ja myöhemmin tämän tutkimuksen ulkopuolella tehdään päätös työtehtävän kokonaisvaltaisesta automatisoinnista.

2.2. Tutkimusmenetelmät

Kehittämistyötä lähestytään toimintatutkimuksen keinoin. Toimintatutkimuksessa kohteena on tyypillisesti ihmisten tai organisaation toiminnan muuttaminen, jossa keskeistä on viedä muutos käytäntöön ja arvioida sen avulla työtehtävän muuttamista. Kuviossa 2 on esitetty toimintatutkimuksen prosessi. Toiminta etenee suunnittelun havainnoinnin ja arvioinnin kehänä, jossa tutkimuksen jokaista vaihetta toteutetaan ja suhteutetaan toisiinsa järjestelmällisesti ja kriittisesti (Kuvio 2). (Ojasalo 2009, 58-64.)

Toimintatutkijan tärkeimpiä tiedonkeruun menetelmiä ovat osallistuva havainnointi, havainnoinnin pohjalta kirjoitettu tutkimuspäiväkirja ja haastattelu. (Heikkinen 2008, 109). Tässä työssä tutkimusta ei yletetä edellä kuvatulle tasolle vaan enemmänkin tutkimustulokset kerätään sähköisen kyselyn avulla ja käydään lopuksi analysoinnin jälkeen läpi yhdessä työryhmän kanssa.

Työntekijän suhtautuminen työtehtävän muuttumiseen selvitetään kehittämistyönä arki ajattelun keinoin soveltavana tutkimuksena. Kehittämällä tarkoitetaan usein konkreettista toimintaa, jolla tähdätään jonkin selkeästi määritellyn tavoitteen saavuttamiseen. Suppeimmillaan kehittäminen voi suuntautua yhden työntekijän työskentelyn kehittämiseen. (Toikko 2008, 14.)

Tässä työssä toimintatutkimuksen prosessia mallinnettiin seuraavasti (Kuvio 1):

Vaihe 1

- **Suunnittele:** alkuperäiseen työnkulkuun tutustuminen, jonka perusteella on kuvattu prosessi (Kuvio 11). Esikartoitus tapahtui haastattelemalla työryhmän vastaavaa. Esikartoituksen perusteella suunnittelin sähköiset kysymykset, joiden avulla selvitettiin hoitajien nykytilanne tutkimuksesta
- **Toteuta:** sähköinen kyselylomake toimitettiin työnkulkua tekeville hoitajille. Ensimmäisen vaiheen kyselystä sain selville manuaalisen työtehtävän henkisen ja fyysisen kuormittavuuden, ajankäytön sekä laadun.
- **Havainnoi:** kyselyn vastausten perusteella tein havaintoja työtehtävästä ja muodostin palkkikuvion tilannekuvan sekä määrällisesti että laadullisesti.
- **Arvioi, reflektoi:** lopuksi tein johtopäätelmiä ja kävimme lähtötilanteen läpi ryhmän kanssa.

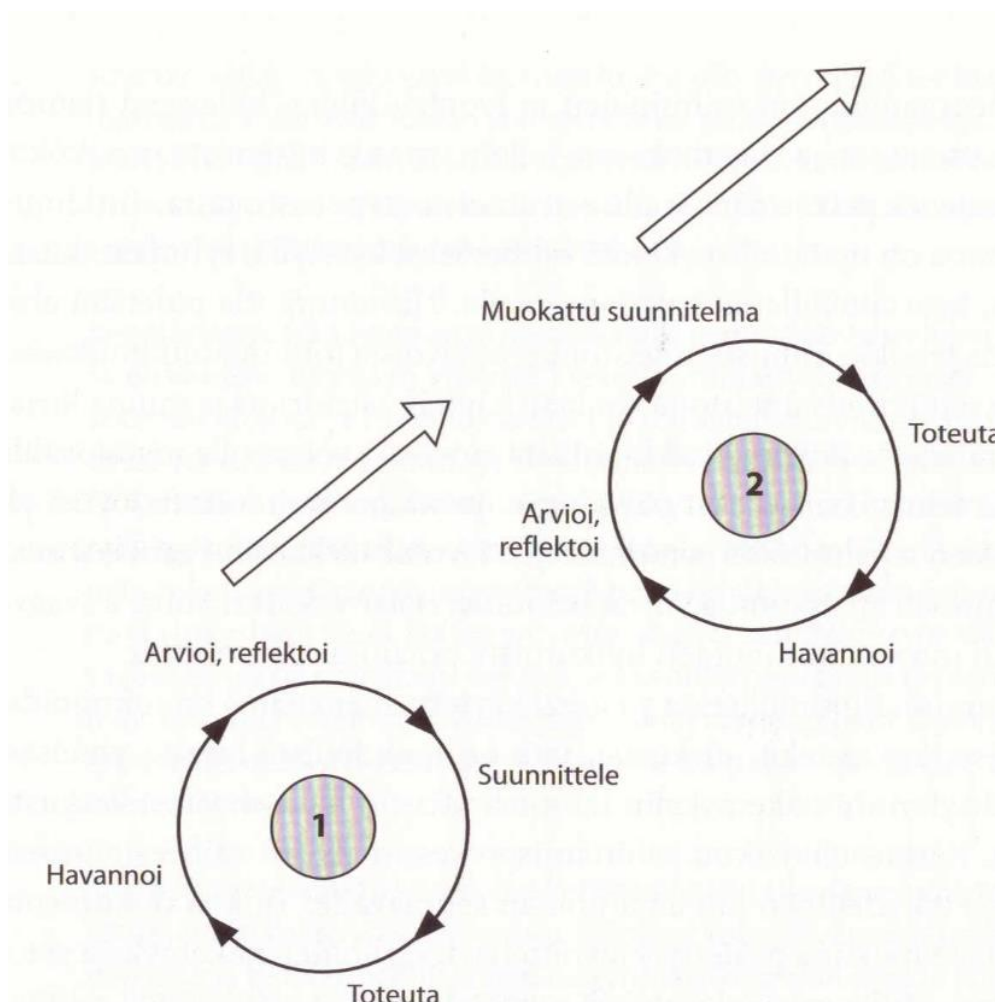
Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla kahta eri työnkulkua keskenään. Toimintatutkimuksen prosessia noudattaen tein vertailevan sähköisen kyselyn.

Vaihe 2

- **Suunnittele:** robottiohjattuun työnkulkuun tutustuminen, jonka perusteella on kuvattu prosessi (Kuvio 13). Jatkokartoitus tapahtui haastattelemalla sidosryhmiä, jotka toteuttivat ohjelmistorobotiikan tuotantokelpoiseksi. Jatkokartoituksen perusteella suunnittelin sähköiset kysymykset, joiden

avulla selvitettiin hoitajien työnkulun muuttuminen robotin käyttöönoton jälkeen.

- **Toteuta:** sähköinen kyselylomake toimitettiin työntekijöille hoitajille. Toisen vaiheen kyselystä sain selville ohjelmistorobotiikalla toteutetun työtehtävän henkisen ja fyysisen kuormittavuuden, ajankäytön sekä laadun.
- **Havainnoi:** kyselyn vastausten perusteella tein havainnoita työtehtävästä ja muodostin palkkikuvioiden tilannekuvan sekä määrällisesti että laadullisesti.
- **Arvioi, reflektoi:** lopuksi tein johtopäätelmiä ja kävimme tulokset läpi ryhmän kanssa.

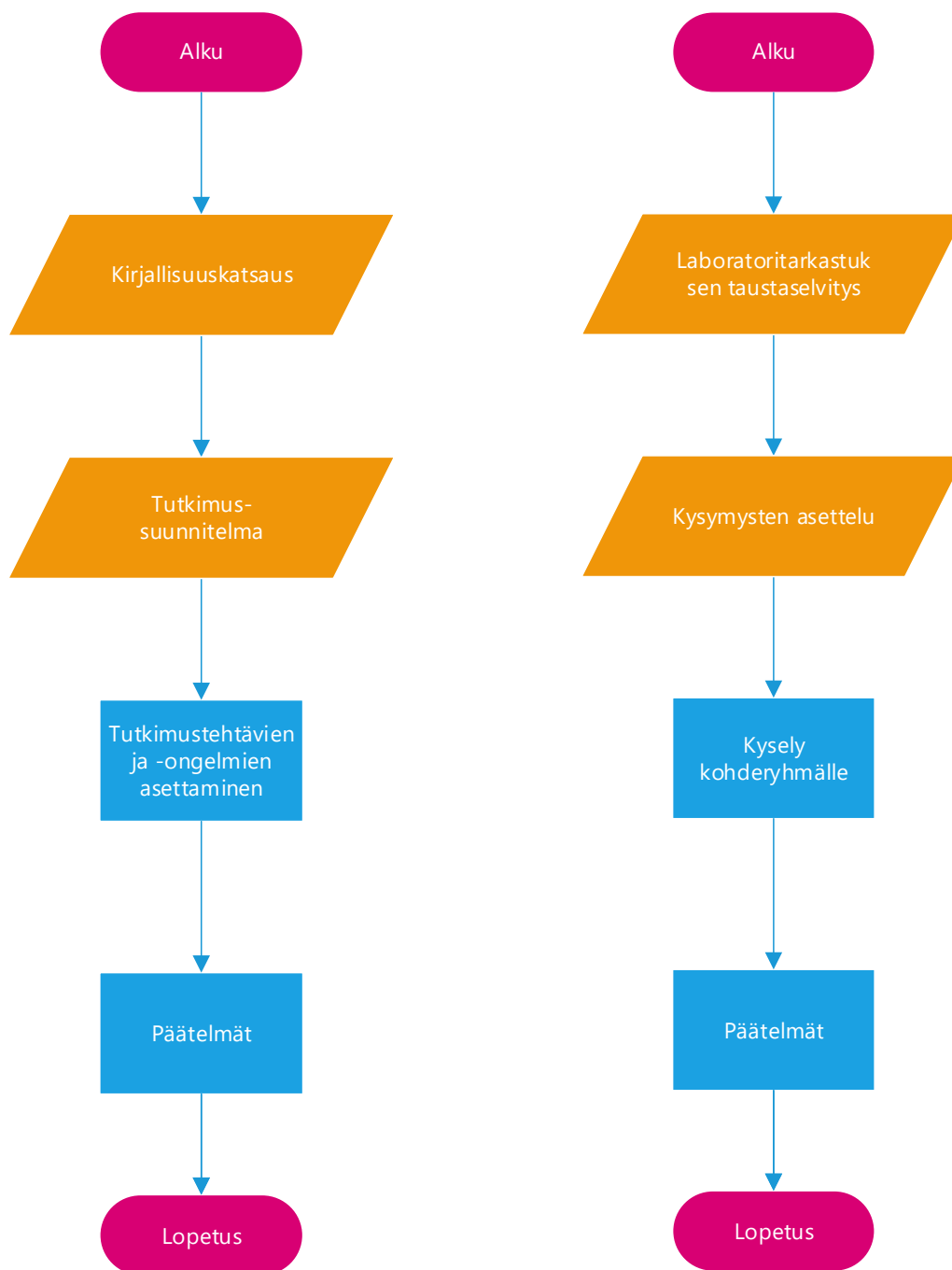


KUVIO 1. Toimintatutkimuksen sykli (Ojasalo 2009, 61).

Käytännössä laboratoriovastausten tarkastus kuvataan ensin määrittelemällä manuaalinen näkökulma ja sen jälkeen tarkastellaan robottiohjattua laboratoriovastausten tarkastusta. Tällä tavalla saadaan vertailupohjaa siitä, miten ohjelmistorobotiikka vaikuttaa laboratoriovastausten manuaaliseen tarkistamiseen. Vastauksista analysoidaan kustannukset ja työtehtävän mielekkyyden näkökulmat.

Tutkimuksen tekeminen hahmotetaan vaihe vaiheelta johdonmukaisesti etenevänä prosessina: Kirjallisuuskatsaus → tutkimussuunnitelma → tutkimustehtävien ja -ongelmien asettaminen → päätelmät. (Heikkinen 2008, 78).

Kuviossa 2 on kuvattu toimintatutkimusprosessin eteneminen teoriassa ja käytännössä prosessikaavion muotoon mallinnettuna kuviona.



KUVIO 2. Tutkimuksessa noudatettu toimintatutkimuksen prosessi

3 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Tutkimuksen johdannossa selvitettiin taustaa ohjelmistorobotiikan käytöstä käyttökohteista. Ohjelmistorobotiikkaa on ollut käytössä jo useita vuosia eri teollisuudenaloilla mutta vasta viime vuosina, kun teknologian kehittyminen on mahdollistanut uusia ulottuvuuksia, esimerkkinä uusista teknologioista mainittakoon keinoäly, niin ohjelmistorobotiikka on ottanut enemmän jalansijaa yrityksissä ja julkisissa palveluissa. (Digital Workforce).

Syitä miksi ohjelmistorobotiikkaa on alettu ottaa käyttöön ovat muun muassa kustannussäästöt, virheiden välttäminen ja sekä myös työhyvinvointi. Robotiikka mullistaa etenkin talous-, palkka- ja henkilöstöhallinnon sekä it-palveluiden ulkoistuksia. Maailmalla palveluiden ostajat osaavat jo vaatia sen hyödyntämistä tarjouspyynnöissä. Yhdysvalloissa yritykset ovat alkaneet siirtää toimintojaan takaisin kotimaahan, koska robotiikan tarjoaman automaation avulla tehtävien suorittaminen kotikonnuilla on edullisempaa kuin työvoimakuluiltaan alempien kustannusten maissa. (Kolehmainen 2016, TiVi 2015.)

Termi automaatio on johdettu Kreikan kielen sanoista autos ja motos, joka tarkoittaa yhdessä itsestään liikkuvaa (self moving). Sanan automaation uskotaan syntyneen 1940-luvulla Ford Motor Companyn tuotantolinjasta, josta katsotaan alkaneen liukuhihnatyö. Robotiikan alkuvaiheissa kehitettiin mekaanisia robotteja erilaisille tuotantolinjoille, joista yksi esimerkkiala on autotuotanto, jossa on paljon toistuvia työvaiheita. Robotteja käytetään yhä enenevässä määrin kasaus- ja hitauslinjoilla autojen kokoamiseen ja sen käyttö on laajentunut edelleen. (Alok Mani Tripathi 2018, 6-7.)

Ohjelmistoalalla robotiikkaa aloitettiin kehittämään, sen jälkeen, kun tietokoneet kehittyivät, aluksi tietokoneille pystyttiin toteuttamaan hyvin pieniä automaattisia prosesseja. Ohjelmistorobotiikkaa alettiin kutsua termillä RPA sen jälkeen, kun tietokoneet ja tietoliikennetekniikka olivat kehittyneet sille tasolle, että teknologiaa oli mahdollista hyödyntää kustannustehokkaasti. (Willcocks 2015, 3-33.)

Valittaessa prosesseja, joita halutaan automatisoida ohjelmistorobotiikalla, olisi hyvä olla piirretty auki työnkulkukaavio eli WMS (Workflow Management System), jolloin saadaan kokonaiskäsitys mitä kaikkia tehtäviä ja toimenpiteitä tapahtuu prosessissa. Visuaalisen työnkulkukaavion avulla on helpompi valita sellaisia prosesseja, joista olisi eniten hyötyä yritykselle. Kohteena olevan asiakkaan työtä helpottaa, jos ohjelmistorobotiikkaa tuottavalla yrityksellä olisi toimittava prosessipohjakaavio, johon yritys kuvaisi omat prosessit, tällöin löydettäisiin helpommin yhtenevät tarpeet, jotka sopisivat automaattisen ohjelmistorobotiikan piiriin. (Narayan 2012, 91-102.)

Kustannusrakenteesta käytetään usein myös termiä kustannustehokkuus. Kustannustehokkuuden parantamisessa on kuitenkin huomioitava, että tulevat toteutukset ovat tasapainossa muiden suorituskykyä määrittävien vaatimusten kanssa, joita ovat liiketoiminnan mahdollistaminen, skaalautuvuus ja joustavuus sekä tietosuoja ja tietoturva. (Willcocks 2015, 3-33.)

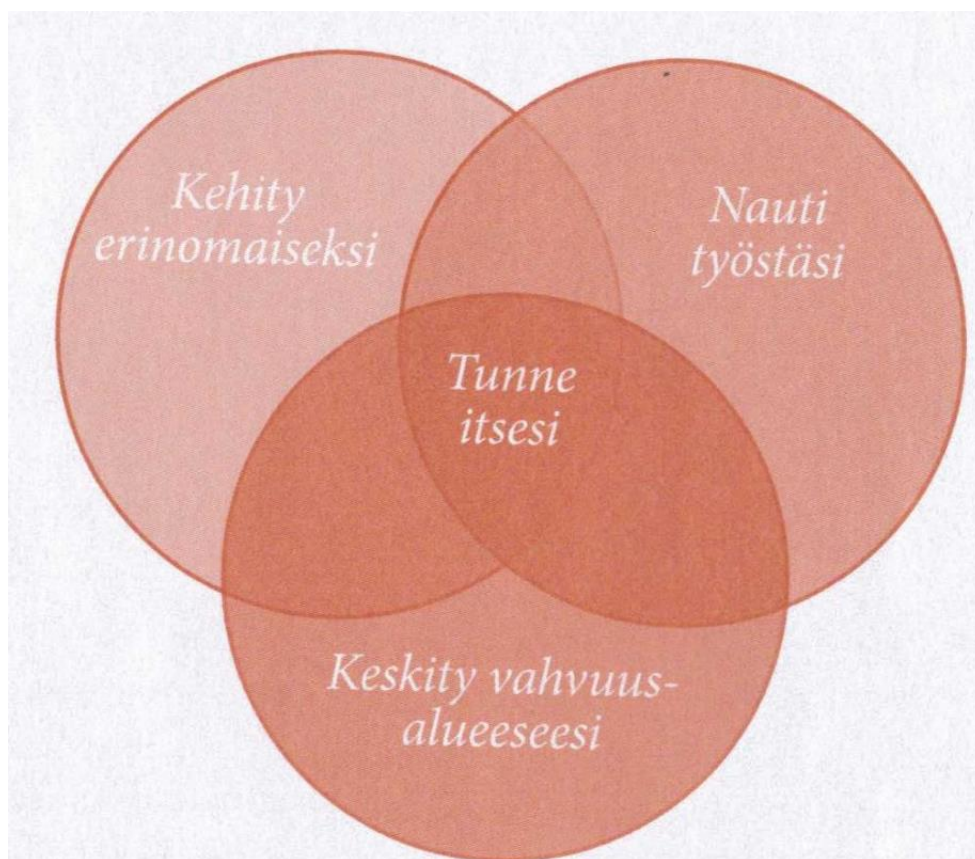
Organisaatiot soveltavat digitalisointia jatkuvasti kasvaviin määriin erilaisia organisaatioprosesseja. Myös terveydenhuoltoala muuttuu ja etsii aktiivisesti parempia tapoja parantaa suorituskykyä, erityisesti yksityisellä terveydenhuoltoalalla. Ratkaisuna tähän kysyntään on noussut esiin organisaatioiden työnkulkuprosessien, esimerkiksi robottiprosessien automatisoinnin (RPA), automatisointi. Tämän selvän kysynnän tyydyttämiseksi organisaatioiden työnkulun prosessien automatisointi on ollut nouseva trendi viime vuosina. Terveydenhuoltoalueella on analysoitu RPA-potentiaalin arvonluontitoimintoja (Kuvio 1) etenkin yksityisen terveydenhuollon alalla käyttämällä modifioitua toimintokeskeistä arvoanalyysiä teoreettisena linssinäimme RPA:n potentiaalin tunnistamiseksi. (Ratia 2018, 12-14.)

Value function	Description of the function	Measurement examples for private healthcare sector
DIRECT		
Profit	The financial value of efficiency	<ul style="list-style-type: none"> - Less manual administrative work - Less workforce needed - Expensive workforce, e.g. doctors can concentrate on value creation
Volume	Amount of tasks performed	<ul style="list-style-type: none"> - Scalability of work - Resource optimization between workforce and RPA - Volume of performed tasks
Safeguard	Better service level	<ul style="list-style-type: none"> - Better quality performance - Better customer service
INDIRECT		
Development	Refocusing to development	<ul style="list-style-type: none"> - Allowing to focus on development of process - Developing new ways of work
Innovation	Creating new products and services	<ul style="list-style-type: none"> - Creating new digital solutions and services internally and externally
Scout	External sources	<ul style="list-style-type: none"> - Utilization of RPA to collect information from external data sources

KUVIO 3. Ohjelmistorobotiikan suoran ja epäsuoran hyödyntämisen arvofunktiot ja niiden mittaus yksityisen terveydenhuollon alalla (Ratia 2018, 26).

3.1. Työtehtävän mielekkyys ja työhyvinvointi

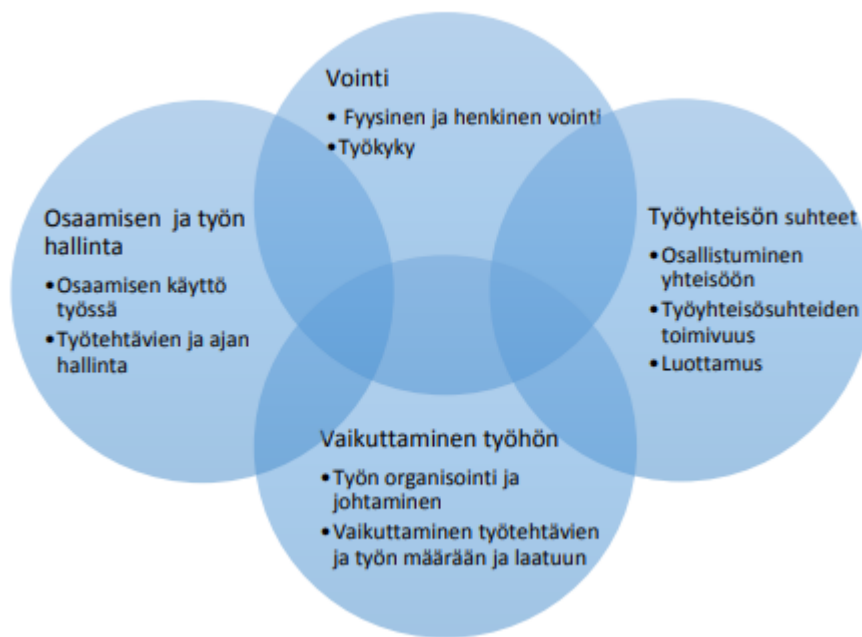
Mielekkyys, sanayhdistelmä mielekäs työ perustuu sanaan mieli ja kuvaa sitä, että työnteossa on oltava mieltä ja merkitystä. Mielekäs työ tunnistetaan innostuksesta, omien vahvuuksien käytöstä sekä siitä että työntekijä haluaa todella intohimolla toimia työtehtävässä. Työntekijän ei tarvitse olla synnynnäinen lahjakkuus, jotta pystyisi hoitamaan tehtävää. Oman työnkuvan rakentaminen vahvuuksien ja mieltymysten pohjalta sekä huomioiden merkityksellisyyden tunteen, on hyvin todennäköistä, että työtehtävän tekijä on tyytyväinen ja tuntee tekevänsä mielekästä työtä (Kuvio 4.). (Carlsson 2012, 15.)



KUVIO 4. Mielekkään työn edellytykset. (Carlsson 2012, 12).

Kuviosta 4 voidaan tulkita, että ihmisen on ensisijaisesti tunnettava itsensä, jotta hän voi nauttia työstään ja kehittyä siinä. Itsensä tuntemalla ihminen osaa myös löytää omat vahvuudet.

Työn mielekkyys on kuitenkin abstrakti käsite, jollaista on vaikea mitata yksikäsitetteisesti. Sama työtehtävä saattaa olla jollekin ihmiselle mielekäästä, kun taas toinen ei pidä lainkaan siitä. Yleisesti ottaen työhyvinvoinnilla tarkoitetaan kokonaisvaltaisesti koettua ja todellista vointia työn yhteydessä. Sovellettavana on laaja-alainen työhyvinvoinnin käsite, jossa tunnistetaan neljä keskeistä osa-aluetta (Kuvio 5). Ne ovat fyysinen ja psyykinen vointi, osaamisen hallinta, vaikutusmahdollisuudet työhön sekä työyhteisön suhteet. (Kaunismaa 2013, 8-12.)



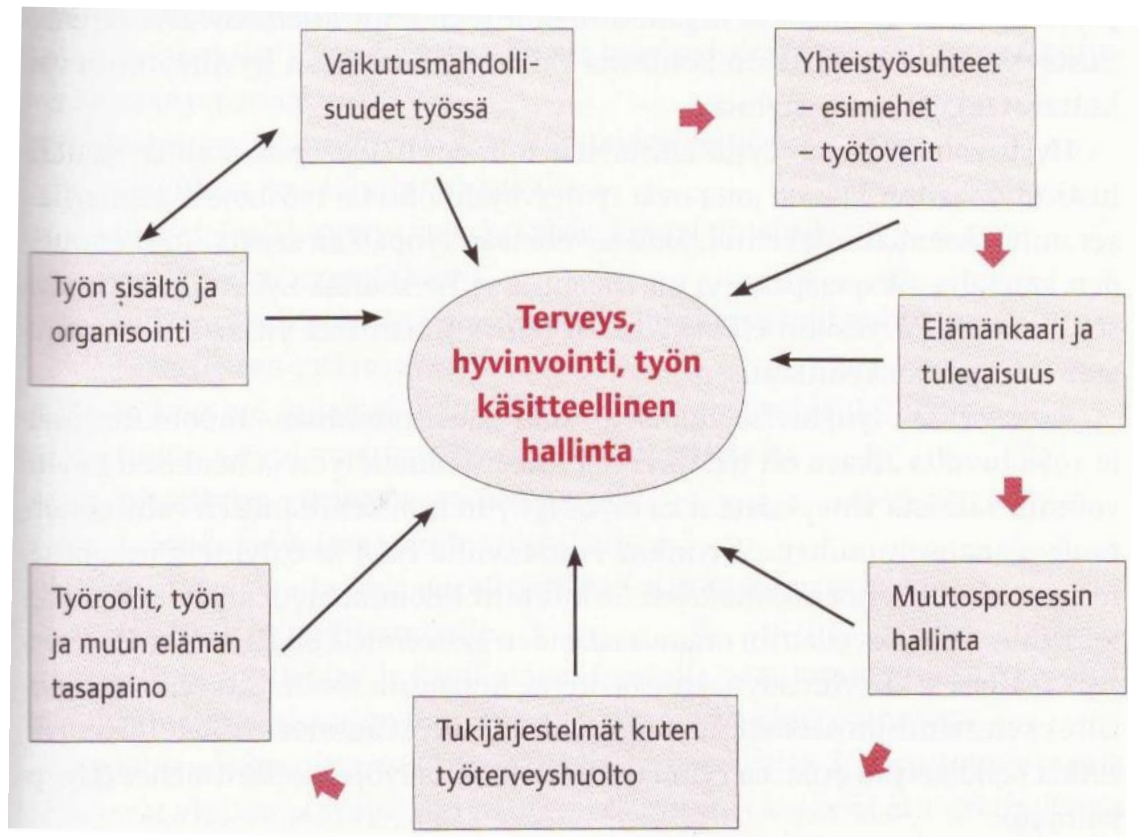
KUVIO 5. Työhyvinvoinnin osa-alueet (Kaunismaa 2013, 11).

3.2. Ohjelmistorobotiikan merkitys työhyvinvoinnille

Työterveyslaitoksen tutkimuksen mukaan työhyvinvointiin ja sitä kautta työn mielekkyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat:

- Työssä tulisi olla ainakin jonkinasteista vaihtelua
- työ muodostaisi mielekkäitä kokonaisuuksia
- työssä voisi kehittää ammatillisia taitoja ja oppia uutta
- työssä olisi mahdollisuus sosiaaliseen kanssakäymiseen

Yllä lueteltu lista peilaa seuraavaan kuvioon 7. (Lindström 2002, 21.)



KUVIO 6. Työn psykososiaaliset tekijät ja eri tarkastelunäkökulmat. Paksut nuolet kuvaavat sitä, missä järjestyksessä eri alueet ovat tulleet tarkastelun piiriin, (Lindström 2002, 12)

Myös eri ihmisten luonteenpiirteillä ja tarkkuudella on eroja, tällä tarkoitan sitä, että toinen henkilö saattaa olla tarkempi kuin toinen. Ihmiset jaetaan DISA-mallissa neljään eri pääväriin luokkaan, **punaiset**, **keltaiset**, **siniset** ja **vihreät**. (Erikson 2018, 12-25.)

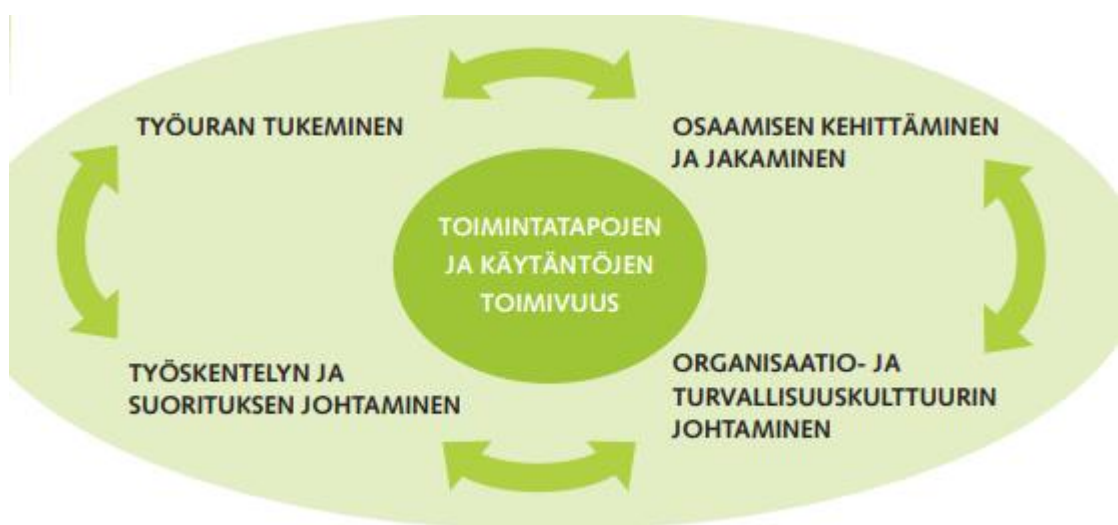
Virtuaalityöntekijällä ei ole omaa luonnetta, vaan se tekee kaiken niin kuin se on ohjelmoitu. Se ei myöskään väsy vaan tekee kaikki tehtävät samalla tavalla ja korkeaa onnistumisprosenttia vaadittavissa työtehtävissä työn laatu ja tarkkuus eivät kärsi. (Digital Workforce.)

Tällainen työ kuormittaa henkisesti ihmistä ja usein toistuvana tehtävänä saattaa ihmisen tarkkuus kärsiä väsymyksen tai jonkin muun häiriön takia. Kun työ alistetaan virtuaalityöntekijän tehtäväksi, on haastateltujen ihmisten mukaan heidän työhyvinvointi kasvanut syystä, että he voivat käyttää ammattitaitoaan sellaisiin tehtäviin, joita ei ohjelmistorobotiikalla voi korvata. Ohjelmistorobotiikalla tavoitel-

laan toimintojen tehostamista, kustannussäästöjä ja mahdollisuutta henkilöstöressurssien uudelleen kohdentamiseen. Viimeksi mainitulla voidaan parantaa työhyvinvointia vähentämällä työntekijöiden tylsiä ja aikaa vieviä rutiinitöitä. Henkilöstö voi käyttää enemmän aikaa asiakaspalveluun ja kehittämiseen. (Luoma-Aho ym., 2017, 11.)

Työnteon mielekkyyden kasvattaminen tuottaa mielihyvää myös itse työntekijälle, joka monessa tapauksessa näkyy työhyvinvoinnin kasvamisena. Työn mielekkyyden kasvattamiseen on monenlaisia keinoja, joita hyödynnetäänkin joissakin työpaikoissa. Esimerkkejä tavoista, joilla työn mielekkyyttä voidaan kasvattaa ovat muun muassa työnkierrot, toimintatapojen muutokset, valitsemalla oikeat työvälineet sekä mahdollistaa oikeanlainen kouluttautuminen. (Viitala 2014, 229.)

Henkilöstön voimavaroja voidaan kehittää monella tavalla, mutta yksi yhteinen asia kussakin mallissa on avoimuus. Avoimessa työskentelyssä työntekijät ja johtajat luottavat paremmin toisiinsa. Henkilöstövoimavarojen johtamisen perimmäinen tavoite on tukea organisaatiota sen tavoitteiden mukaisessa toiminnassa. Keskeistä henkilöstövoimavarojen johtamisessa on, että se tukee organisaation toiminnan kehitystä muuttuvissa olosuhteissa (Kuvio 8). (Pahkin 2014, 9-12.)

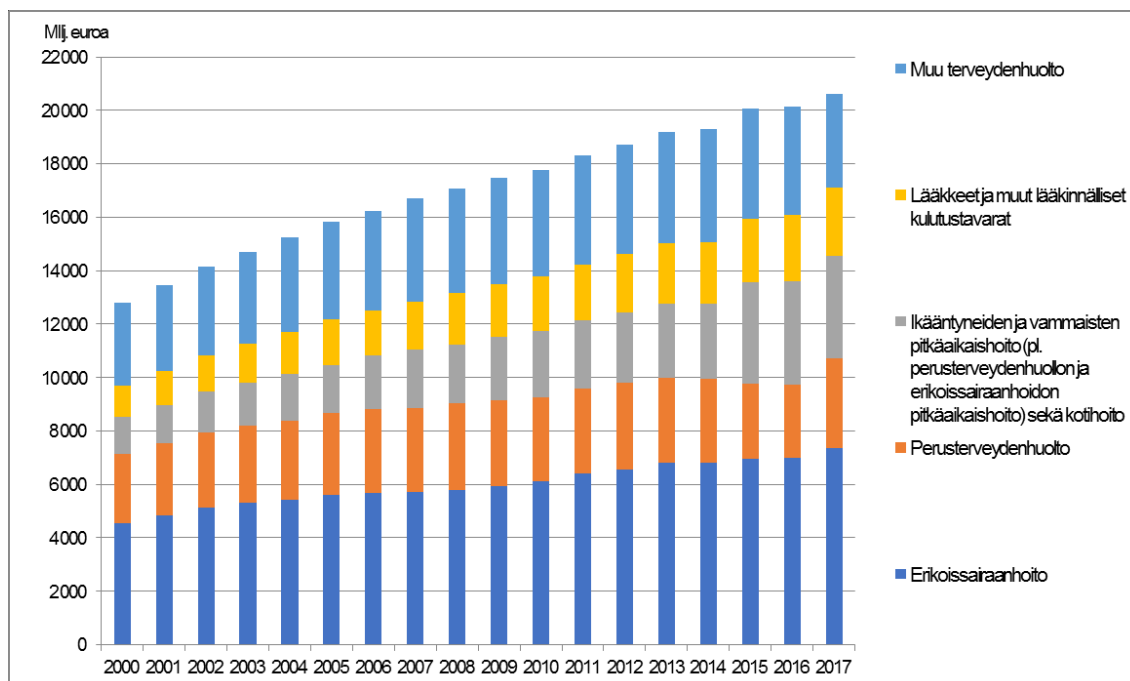


KUVIO 7. Henkilöstövoimavarojen johtamisen arviointimalli. (Pahkin 2014, 9).

3.3. Työtehtävän kustannukset

Työn kehittämällä pyritään vähentämään sairaanhoidon ammattilaisten digitaalisten työkalujen äärellä viettämää aikaa ja siirtämään työtä lähemmäs potilasta, lisäksi sillä tavoitellaan kustannushyötyjä. Kustannusrakenteella tarkoitetaan sitä, mitkä ovat todelliset käyttökustannukset organisaatiolle manuaalisessa ja automatisoidussa työtehtävässä. Kustannuksia verrataan todellisiin käyttökustannuksiin, jossa vertailtavina olivat manuaalinen laboratoriovastausten tarkistaminen sekä ohjelmistorobotiikalla toteutettu vastaava toiminne. Tässä työssä päädyttiin käyttämään arvioituja mutta kuitenkin suuntaa antavia kustannusmääriä, koska tarkkoja lukuja ei ollut saatavilla. Tuloksena saatiin arvioidut kokonaiskustannukset, jossa mitattiin manuaaliseen työtehtävään käytetty aika ja siihen liittyvät muut välilliset ja välittömät kustannukset sekä robottiohjattuun työhön kulunut ammattilaisen arvio käyttämästään työajasta. Tästä saatiin tuloksena kaavio, josta selviää molempien työtapojen arvioidut kustannukset. Molemmista työnkuluista on muodostettu kuvaaja, joita vertailemalla nähdään suuntaa antavat tulokset (kuviot 22 ja 23).

Hyvinvointialoilla ja varsinkin terveydenhuollossa, on kustannusrakenteessa paineita pienentää kuluja (Kuvio 6). Yksi tapa säästää kustannuksissa, on vähentää ihmistyövoimalla toteutettuja usein toistuvia prosesseja ja korvata niitä ohjelmistorobottiautomaation avulla. Kustannuksilla on suuri merkitys tämän päivän yhteiskunnassa, kun julkiset ja varsinkin terveydenhuollon kulut ovat kasvamassa suurten ikäluokkien vanhetessa ja kuluja pyritään pienentämään monilla eri tavoilla. Yksi tapa kustannusten leikkauksissa on korvata ihmisen tekemää työtä ohjelmistorobotiikalla. Kuvio 6 kuvaa Suomen terveydenhuollon menoja, joka antaa vakuuden väitteelleni. (THL. 2018).



KUVIO 8. Terveydenhuollon menot 2000 – 2017 (THL 2018)

Tarkemmat kustannuslaskelmat on esitetty kappaleessa 6.5, jossa on verrattu alkuperäisen työtehtävän kuluja muuttuneen työtehtävän kuluihin. Tuloksena selvisi, autoiko ohjelmistorobotiikka kulujen karsimisessa, jota sillä tavoiteltiin.

3.4. Robottiohjatun prosessin automatisoinnin (RPA) etuja yrityksille

Käyttökokemusten perusteella voidaan osoittaa, että robottiohjatut prosessit soveltuvat yrityksiin, joissa ei tarvita monimutkaisia sovellusohjelmointi rajapintoja tai koodausta. Toisin sanoen paras hyöty robottiohjauksella tavoitetaan silloin kun manuaalinen prosessi voidaan muokata virtuaalisprosessiksi ilman että varsinaisen käyttöjärjestelmän lähdekoodia muokataan. Se tosiasia on kuitenkin huomioitava, että tiedon lähteet eri yrityksissä saattaa olla hajautettuja, jolloin tarvittavat tiedot kerätään esimerkiksi erillisistä tietokannoista. Tiedon lähteinä voidaan käyttää myös viranomaisten tarjoamia tietokantoja tai tieto voi tulla toisen tai kolmannen osapuolen hallinnoimasta järjestelmästä. Tämänkaltaisissa järjestelmissä tulee prosessien olla niin hyvin toteutettuja, ettei muutoksen kohdistaminen aiheuta ongelmia tai koko prosessin keskeytystä. (Digital Workforce.)

Ottamalla käyttöön ohjelmistorobotiikan, voidaan yrityksissä parantaa palvelutasopimuksia (SLA) joilla yleensä on positiivisia kustannusvaikutuksia asiakkaille. Lisäksi on huomattu, että työntekijöiden tehokkuus ja työn mielekkyys on useassa tapauksessa saatu paranemaan, kun työlääät manuaaliset työvaiheet on automatisoitu. (Rowe 2017, 15.)

Suomen sairaalahygienialehdessä, käsitellään mitä käytännön hyötyjä robotiikasta on terveydenhuoltoalalla. Käytännön toteutus on sekoitus mekaanista ja ohjelmistollista robotiikkaa. Hyötyjä automaatiosta ovat muun muassa parempi ergonomia, pesutulos parempaa, sähköinen dokumentointi. Haasteita ovat muun muassa laitteiden päivittäinen huolto ja pesu on työläämpää (akut, sähkölaitteet), huollon kustannukset ovat isommat sekä välinehuoltajan pitää hallita tietyt vikatilanteet. (Jokinen 2016, 312-318.)

3.5. Ohjelmistorobotiikka liiketoiminnan apuna

Robottiautomaation hyödyntämistä liiketalouden näkökulmasta puhutaankin yleisesti käsitteestä Business Service Automation (BSA). BSA:n periaatteena ja tarkoituksena on toimia peruspilarina, silloin kun tarkoituksena on automatisoida yrityksen liiketalouden kannalta usein toistuvia taustaprosesseja. Tavoitteena on tässäkin tapauksessa säästää työvoimakustannuksia tehokkaasti. Nykyisin on olemassa helppokäyttöisiä työkaluja kuten Blue Prism, Celaton IPsoft ja UiPath, joilla henkilökunta voi myös itse automatisoida prosesseja muutaman viikon koulutuksen jälkeen RPA:n ja BSA:n avulla saatavia hyötyjä voidaan mitata liiketaloudessa monella erilaiselle siihen tarkoitukseen rakennetulla mittarilla. (Willcocks 2015, 3-33.)

Ohjelmistorobotit ovat tehokkaampia ja tuotteliaampia kuin mekaaniset robotit. Ohjelmistorobotit eivät tarvitse niin paljon huoltokatkoja eikä niissä ole kuluvia osia. Mittareina voidaan käyttää muun muassa tuotavuuden kasvun määrää %, päivittäisen läpimenoajan kasvua %, tehokkuuden kasvua %, asiakastyytyväisyyden kasvua %. (Driscoll 2018, 70-71.)

Toinen käsite robotiikan hyödyntämisessä liiketoiminnassa ja erityisesti automaatioteknologiassa on BPM eli Business Process Management. BPM eroaa ohjelmistorobotiikasta siten, että siinä automatisoidaan tehtaan valmistuslinjasto. BPM tuo hyötyjä yritysten liiketoiminnan jokapäiväisiin prosesseihin, siinä tapauksessa, että valmistuskappalemäärät ovat suuria. Ohjelmistorobotiikkaa ja linjastoautomaatiikkaa voidaan yhdistää, jolloin kokonainen tuotantolinja voisi toimia täysin automaattisesti. Mittarina prosessin hyödyllisyydestä voidaan käyttää vertaamalla manuaalisen ja automaattisen prosessin tuloksia ja kustannuksia pitkällä aikavälillä. Kustannuksiltaan ohjelmistorobotiikka on murto-osa automaattisesta tuotantolinjasta. (Driscoll 2018, 70-71.)

3.6. Ohjelmistorobotiikka ja pilvipalvelut

Pilvipalveluiden käyttö on nykyisin enemmänkin sääntö kuin poikkeus. Pilvipalveluiden avulla yritysten on kustannustehokkaampaa ja rakenteellisesti joustavampaa tarjota palveluita. Tässä tutkimuksessa käytettävä ohjelmistorobotiikka palvelin on pilvipalvelupohjainen ratkaisu.

Ohjelmistorobotiikan tarjonta pilvipalveluna on kasvattanut suosiotaan, jolloin palvelu skaalautuu hyvin asiakkaan tarpeiden mukaiseksi. Pilvipalveluissa on kuitenkin joitakin heikkouksia ja yksi niistä on suurten ja yhä käytössä olevien legacy-palvelimien palveluiden integroiminen osaksi pilvipalveluita. Tällaiset toteutukset ovat yleensä ajallisesti pitkiä ja kustannuksellisesti kalliita. Pilvipalveluiden yleistyessä niiden fyysisiin ja ohjelmistollisiin turvallisuustekijöiden huomioimisiin on erityisesti kiinnitetty huomiota. (Willcocks 2015, 3-33.)

3.7. Ohjelmistorobotiikka ja keinoäly

Ohjelmistorobottiohjatun prosessin kyvyt ovat rajalliset, jolloin lisää tehokkuutta ja kustannussäästöjä on mahdollista saada keinoälyyn perustuvalla teknologialla.

Keinoälyn eli AI:n avulla voidaan laajentaa jo käytössä olevia robottiohjattuja järjestelmiä. Keinoäly on seuraavan sukupolven robotiikkaa, jolla voidaan yhdistää useiden eri robottiohjattujen prosessien toimintaa ja saada sillä tavalla aikaan parempia, nopeampia ja monipuolisempia palveluita. Keinoälyn avulla voidaan myös ratkaista erilaisia päättelyitä vaativia tehtäviä, joissa tietokoneen tehtäväksi tulee oppia omaksumaan itsenäisesti muuttuneet tilanteet. (Eggers 2017, 6-13.)

Jos vielä lisätään edellisten päälle kerroksena tietoallas eli tunnetummin Big data sekä data-analytiikkaa, niin saadaan vielä kolmas ulottuvuus, jolla voidaan laajentaa automaatiota entisestään. Tietoaltaaseen on kerätty tietoa useista tuhansista vastaavanlaisista tapahtumista. Kun tapauksia on kertynyt riittävästi, voidaan tapausten tulosten perusteella ennustaa mitä tulee tapahtumaan, jos jokin tehtävä suoritetaan tietyllä tavalla. Tämä auttaa suunnittelemaan ja ennakoimaan tulevia mahdollisia todennäköisyyksiä. Tietoallas sopii suurten tietomäärien yhdistämiseen. Sen avulla pääsemme analysoimaan laajoja aineistoja ja voimme löytää harvinaisiakin säännönmukaisuuksia. Tekniikka on aidosti uutta, ja tekoäly auttaa ammattilaista päätöksenteossa. Tiedon avulla kansalaiset saavat tehokkaampaa ja turvallisempaa yksilöllistä lääkettä. (Virkki 2018, 1-2.)

3.8. Ohjelmistorobotiikan hyötyjä ja haittoja

Ohjelmistorobotiikasta käytännön kokemuksista on kerätty havaintoja (Taulukko 1), joiden avulla on saatu muodostettua mielikuvaa miten hyvät ja huonot puolet asemoituvat ohjelmistorobotiikan käytössä.

TAULUKKO 1. Ohjelmistorobotiikan hyötyjä ja haasteita (Poussa 2018, 14).

Nimike	Hyöty	Haasteet
Käyttöönotto	Nopea käyttöönotto ja alhaiset kustannukset	
Liiketoiminta	oman pääoman tuotto (ROI%) on merkittävä → kannattavuuden kasvu	
Käyttö	Nopea, ei tee virheitä eikä väsy (24/7/365)	tietotyön prosesseista mahdollista kokonaan automatisoida vain noin 5 %
Työvoima	Vapauttaa työtä tehtäviin, joissa tarvitaan ihmistä	
Ohjelmointi	Ei aina vaadi ohjelmointikokemusta.	Emosovellusten kehityksessä ja versiopäivityksessä tulee virtuaaliteknologiat ottaa huomioon ja tehdä tarvittavat muutokset

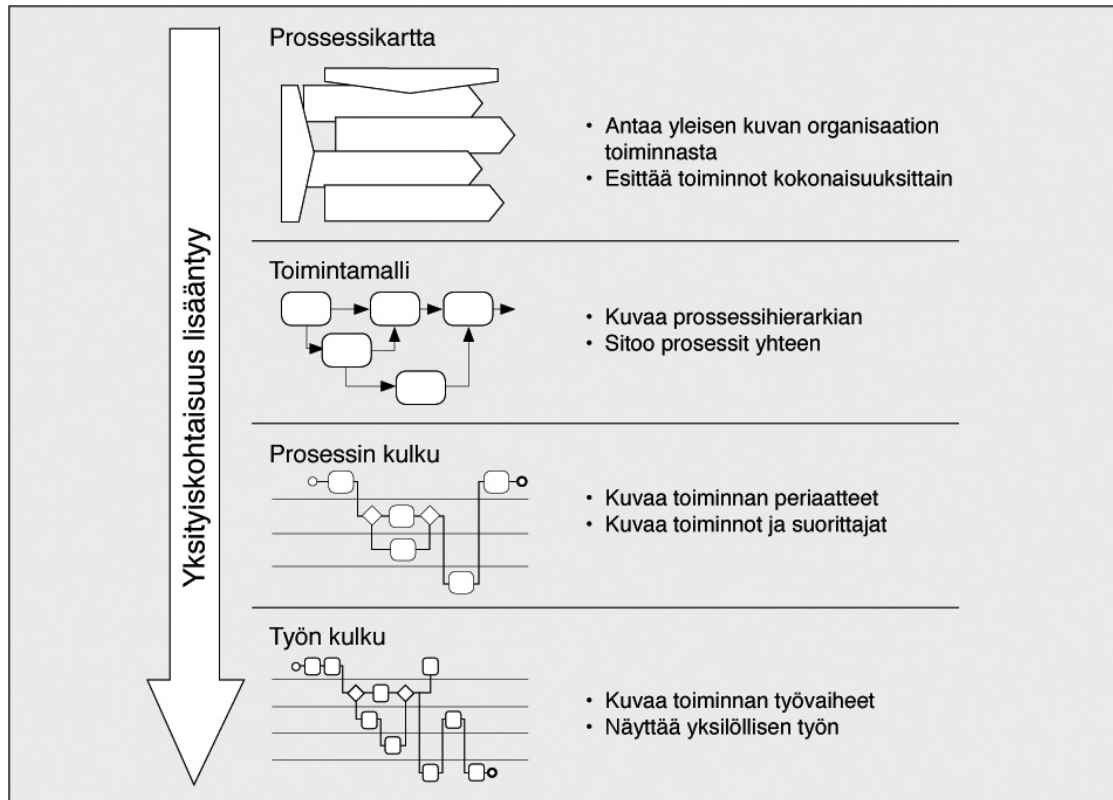
3.9. Prosessin määrittely

Silloin kun suunnitellaan ohjelmistorobotiikkaa käytettäväksi, suositellaan kyseisen työtehtävän piirrettäväksi auki. Prosessikuvaukseen on olemassa monia eri tapoja. Yhtenä hyvänä lähteenä sitä varten on julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan (JUHTA) laatima ohjeistus.

Prosessikuvaukset ovat prosessien johtamisen, hallinnan ja parantamisen väline. Ne auttavat hallitsemaan kokonaisuuksia, jäsentämään prosesseja ja toimijoiden vastuita sekä löytämään tehostamistarpeita (Kuvio 9). (JUHTA 2012.)

Prosessilla tarkoitetaan joukkoa toisiinsa liittyvistä ja toistuvista toiminnoista, joiden avulla teoriaa sovelletaan käytäntöön.

Prosessit jaetaan neljään kuvaustasoon: prosessikartta, toimintamalli, prosessin kulku ja työn kulku. (JUHTA 2012.)



KUVIO 9. Prosessien kuvaustasot (JUHTA 2012)

Prosessia on helpompi ylläpitää ja hallita, kun siitä on piirretty yhteisesti sovittu malli ja jokaiselle prosessin tehtävälle on löydetty tehtävän omistaja. (JUHTA 2012).

3.10. Kehittäminen tutkimuksena

Kehittämistyöllä tarkoitetaan toimintaa, jonka tavoitteena on tutkimustulosten avulla luoda uusia tai entistä parempia palveluja, tuotantovälineitä tai -menetelmiä. Se voi siis olla yksittäistä ihmistä, ryhmää tai toimintatapaa luonnehtiva termi. Tutkiva kehittäminen tapahtuu joko pitkäaikaisena osana perustoimintaa

tai määriteltynä ajanjaksona, jolloin sitä kutsutaan projektiksi. Tässä tutkimuksessa kehittäminen voidaan rinnastaa työtehtävien muuttumiseen ohjelmistorobotiikan korvatesa osan aikaisemmista työtehtävistä.

Kehittämislä on useita eri muotoja, miten sitä voidaan hyödyntää ja käyttää:

- järjestelmän hallintana, jolloin kehittäjä toimii täysin järkiperaisesti, tavoitetietoisesti ja täydellisen tiedon varassa
- byrokrationa, jolloin kehittämistoiminnassa pyritään toimintatavoitteisiin pääsemisen lisäksi organisaation rakenteiden säilyttämiseen
- oppimisena, jolloin organisaation kehittäminen vaatii sitä, että tarjolla on myös oppimisen mahdollisuuksia ja haasteita henkilöstölle. (Heikkilä. 2008, 21.)

Kehittäminen nähdään usein konkreettisenä toimintana, jolla tähdätään johonkin selkeästi määritellyn tavoitteen saavuttamiseen. Kehittäminen etenee toiminnan perustelusta ja organisoinnista varsinaiseen toteutukseen ja arviointiin. Kehittämistoimintaa voidaan perustella ulkoisilla tai sisäisillä tekijöillä. Usein kehittäminen perustellaan muuttuneella toimintaympäristöllä (Toikko. 2009, 14-18).

3.11. Tutkivan kehittämisen eettiset näkökulmat

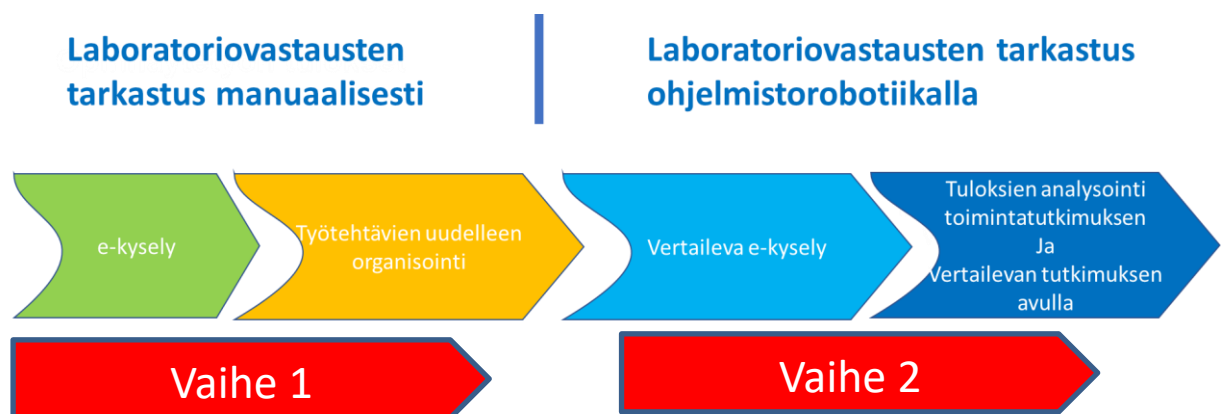
Tutkivaan kehittämiseen liittyy useita tärkeitä kysymyksiä ihmisten asemasta ja oikeuksista, yhteiskunnan ja yhteisöjen toimintatavoista, niiden velvollisuuksista ja vastuista. Moniin kysymyksiin liittyy suoraan tai välillisesti asetetut määräykset lailla tai asetuksilla. Lainsäädännön tehtävänä on antaa velvoittavia ohjeita ja määräyksiä. Etiikan tarkoituksena on puolustaa tärkeitä pidettyjä arvoja, joita yleisesti pidetään hyvinä ja moraalisesti oikeina. Tutkimuksen luotettavuuden ja eettisyyden varmistamiseksi on lukuisia normeja ja kannanottoja. Lainsäädännöllä on asetettu tutkimus- ja kehittämistoiminnalle ja siihen liittyville asioille yksilöiden ja yhteisöjen oikeuksia suojaavia rajoja. Eettiset suositukset ja ohjeet täydentävät tätä suojaa tuomalla esiin arvoperustan, jota tutkimuksessa ja kehittämistoiminnassa on erityisesti terveydenhuollossa noudatettava. (Heikkilä 2008, 43.)

4 TYÖN ETENEMISSUUNNITELMA

Työtehtävä tehtiin aikaisemminkin sähköisesti, jossa kaikki tarvittava tieto oli saatavilla käytössä olevasta ohjelmasta. Tiedon tarkastus ja jatkokäsittely tehtiin ihmistyönä. Tavoitteen oli automatisoida työtehtävä ohjelmistorobottin hoidettavaksi. Ensimmäisessä vaiheessa työtehtävä muutettiin osittain robotin hoidettavaksi ja loppuosa tehtävästä hoidetaan manuaalisesti. Tämä siksi, että osastolla haluttiin saada varmistus siitä, että ohjelmistorobotiikka toimii oikein ja luotettavasti sekä siten kuin sen kyseisessä tehtävässä tulisi toimia.

Varsinainen muutos toteutettiin siten, että aluksi selvitettiin kaikki nykyiseen työtehtävään liittyvät ja siinä käytössä olevat teknologiat sekä prosessit yksityiskohtaisesti (Kuvio 10). Näiden perusteella luotiin kaaviokuvat, joiden avulla suunniteltiin ohjelmistorobottin toimintalogiikka (Kuvio 12). Selvityksen jälkeen tehtävät opetettiin ohjelmistorobotille pienintäkin yksityiskohtaa myöten. Lopuksi suoritettiin tarvittavat toimintatestaukset ja käyttöönotto.

Tässä työssä on tuotu kuitenkin esiin vain periaatteellisen yltäason kuvaus, eikä tässä työssä kuvata ohjelmistorobotiikan tuottamista palveluna.



KUVIO 10. Tutkimuksen vaiheistus.

Vaiheessa 1 sähköisellä kyselyllä selvitettiin työtehtävän nykytilanne ja sen mielekkyys. Myöhemmin, kun ohjelmistorobotti on ollut käytössä 2-3 kk suoritettiin toinen vastaavanlainen sähköinen kysely, jonka perusteella saatiin selville työntekijöiden suhtautuminen työtehtävän muuttumiseen, kun laboratoriovastaukset tarkistetaan ohjelmistorobotiikan avulla. Laboratoriovastausta tarkastaville hoitajille selvitettiin ennen sähköisten kyselyjen lähettämistä, mitä kyselyllä tarkoitetaan sekä mitä kysymyksillä tarkoitetaan, jotta ne ymmärrettäisiin oikein sekä osattaisiin mieltää oikein (Kuvio 10).

4.1. Kohderyhmä

Kohderyhmäksi oli työssä valikoitunut poliklinikan laboratorikäynnin tarkastusta tekevät sairaanhoidon ammattilaiset. Heidän tehtävänä oli selvittää, onko potilas käynyt saamansa lähetteen edellyttämässä laboratorikokeessa. Potilaan tiedot voidaan lähettää lääkärille vasta sen jälkeen, kun laboratorikokeet ovat saatavilla. Tämän jälkeen lääkäri voi antaa lausunnon potilaan tuloksista. Ryhmä koostui 10 henkilöstä (n=10)

4.2. Tiedostetut ongelmat

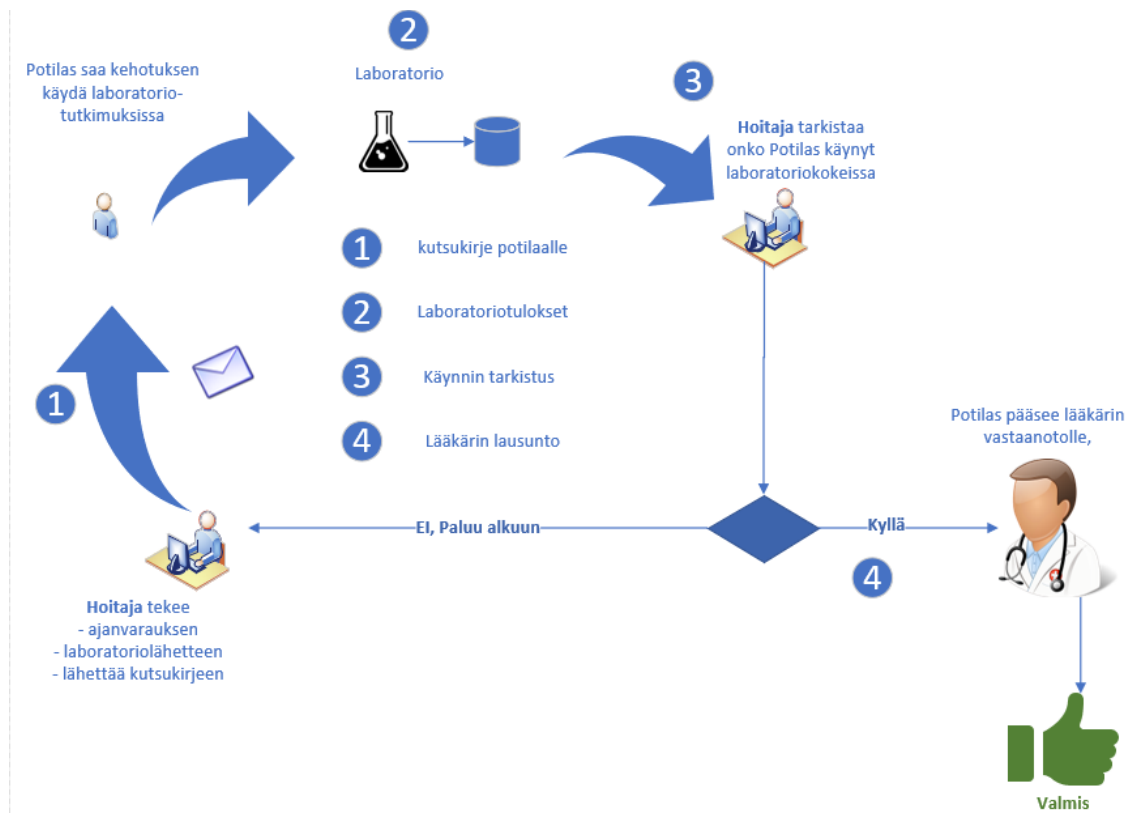
Ongelmana oli se, että laboratoriotarkastustehtävä tuo heti aamuun kiirettä, koska työtehtävän siirtyminen lääkärille vaatii tarkastuksen tekemisen. Välineiden käyttö vie tällä hetkellä suuren osan hoitajien päivittäisestä työajasta. Työntekijät olivat myös kokeneet manuaaliset usein toistuvat laboratoriotarkastukset aikaa vieviksi ja halusivat päästä kyseisestä työvaiheesta eroon. Myös yksikön johto haluaisi vähentää hoitajien digitaalisten laitteiden ääressä käyttämää työaika sekä näin tehostaa työpäivää antamalla tilalle tehtäviä, joita ei toistaiseksi tuoteta tai ei voida korvata ohjelmistorobotiikan avulla. Potilaat on kuitenkin ensisijaisesti hoidettava, joten se usein tarkoittaa kiireisempää päivää ja sitä kautta työperäinen stressi saattaa lisääntyä. Työntekijän tavoitteena on myös saada työstressiin tai työn mielekkyyteen liittyvät sairauspoissaolot vähenemään.

4.3. Lähtötilanne

Henkilökunnan alkuvaiheen manuaalisena työnä oli tarkastaa kyseisen päivän potilaiden laboratoriokäynnit. Mikäli potilas ei ollut käynyt laboratoriossa, piti hänelle lähettää muistute tai varata uusi aika.

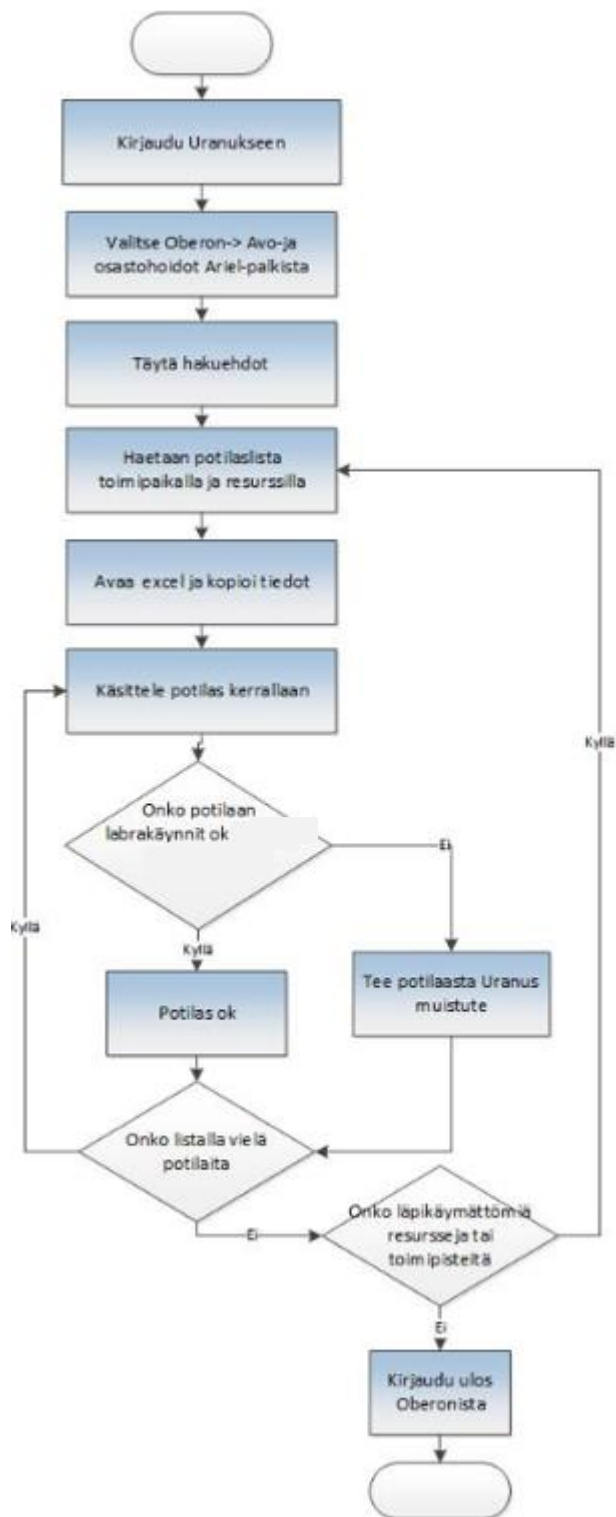
Lääkäri ei voi antaa lausuntoa ennen kuin laboratoriosta on tulokset saatavissa potilastietojärjestelmässä. Tarkistuksia tehtiin jokaisena arki- aamuna keskimäärin yhden tunnin ajan henkilöä kohden. Kaikki tarkistustyöhön kulunut aika oli pois varsinaisesta toimenkuvasta eli potilastyöstä.

Tutkimuksen esiselvitysvaiheessa selvitettiin nykytilanne keskustellen asianosaisten hoitajien ja hoitajien esimiesten kanssa työtavoista. Haastattelun perusteella toteutettiin kysely, johon kukin henkilö vastasi itsenäisesti. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää työtyytyväisyys, työtehtävään kulunut aika sekä työn laatu nykytilanteessa sekä uudessa muuttuneessa tilanteessa sen jälkeen, kun virtuaalinen työntekijä oli otettu käyttöön. Kysely suoritettiin sähköisesti e-lomakkeena (Liitteet 3 ja 4) nimettömänä, jossa tuloksille tehtiin anonymisointi.



KUVIO 11. Työtehtävän nykyprosessi periaatekuvana.

Kuviossa 12 esitetään esimerkki ohjelmistorobotiikan suunnittelussa käytettävästä prosessikaaviosta. Kuviossa esitetään ne kaikki työtehtävät, jotka tulee huomioida, ohjelmoitaessa ohjelmistorobottia käyttökuntoon. Prosessikuviossa on kuvattava kaikki työtehtävässä tarvittavat pienetkin yksityiskohdat, joita ohjelmistorobotin tulisi suorittaa.

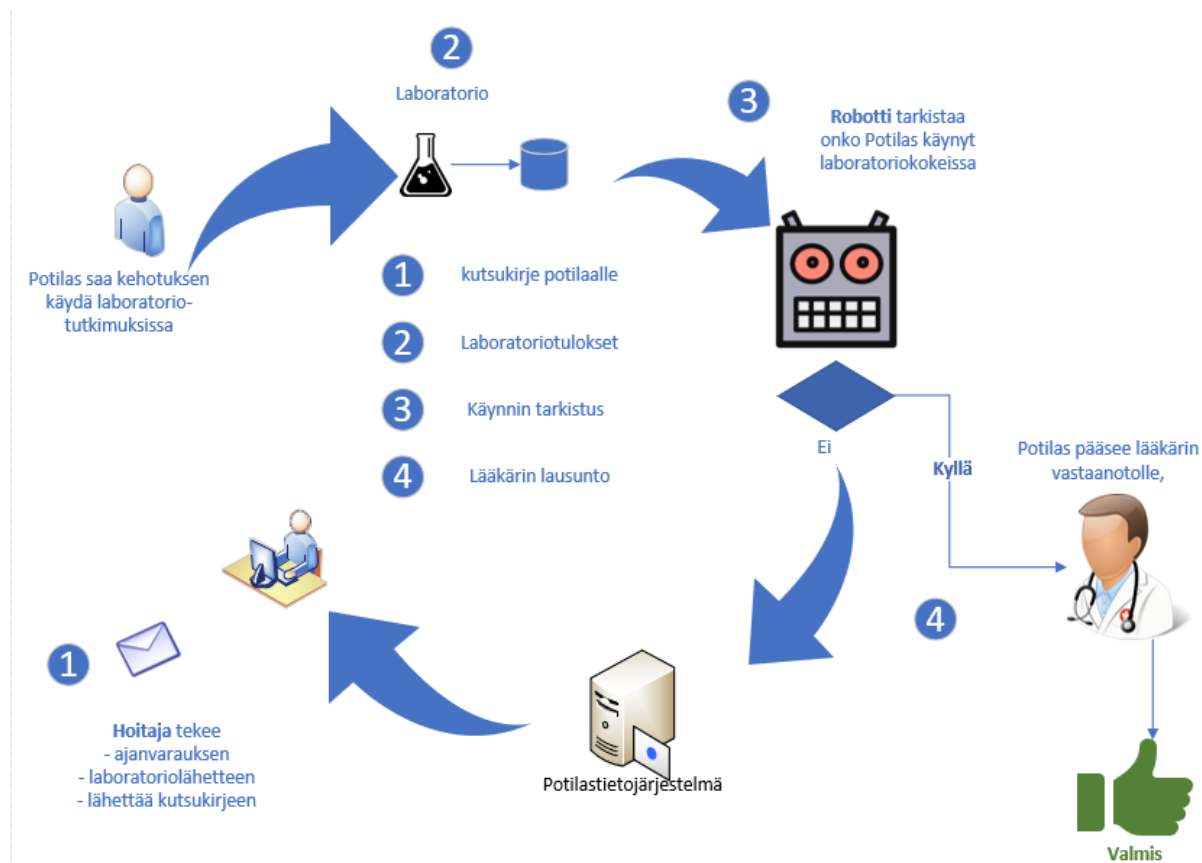


KUVIO 12. Työnkulun avattu prosessi robotin silmin

4.4. Tavoitetilanne

Tavoitteena oli saada vähennettyä työtehtävän vaatimia manuaalisia töitä ja siirtää ne virtuaalityöntekijän eli ohjelmistorobotin hoidettavaksi, jossa hypoteesina

on, että työtehtävä tulee hoidettua nopeammin ja laadukkaammin. Robotti tekee kaikki tehtävät siten, kuin se on ohjelmoitu tekemään. Alla on kuvattu ohjelmistorobotin suorittaman tehtävän prosessikaavio (Kuvio 13).



KUVIO 13. Tavoiteltu virtuaalityöntekijän prosessi.

4.5. Vaatimukset muutoksen toteutumiseksi

Ihmisten johtaminen: työtehtävässä vaadittavan manuaalityön siirtäminen robotille suoritetaan mahdollisimman hyvässä hengessä. Ihmisille kerrotaan avoimesti, mistä on kysymys ja mitä se tarkoittaa heidän työn näkökulmasta. Tällöin työtehtävän muutos saadaan hoidettua yhteisymmärryksessä ja henkilöstöltä mahdollisesti antaa avoimemmin lisätietoa, miten muutos onnistuu suunnitelmaa-kin paremmin. Päätaavoite oli saada henkilöstölle aikaa enemmän heidän koulutustaan vastaaviin työtehtäviin.

Virtuaalityöntekijä eli ohjelmistorobotti: kuvattiin koko prosessi auki pienintäkkin yksityiskohtaa myöten. Toteutus valmisteltiin mahdollisimman paljon testattuja teknologioita hyväksi käyttäen. Testaussuunnitelma ja tulokset olivat työssä hyvin merkittävässä roolissa.

4.6. Kustannusrakenteiden vertailu

Kustannuksia verrattiin nykyisen ihmisen tekemään työkustannuksien ja Ohjelmistorobotiikkakustannusten kesken. Tavoitteena on selvittää työtehtävän kustannukset ihmisen ja ohjelmistorobotin tekemänä suorittamalla vertailevaa tutkimusta ja laskemalla matemaattisesti kustannukset. Kustannuslaskelmien tulokset on esitetty kappaleessa 6.5. Kappaleessa 7.4 on puolestaan esitetty investoinnin kannattavuuslaskelmat.

4.7. Uuden työmallin arvioidut hyödyt eri sidosryhmille

Tutkimuksen yhteydessä keskustelin myös tutkimuksen kohteena olevan ryhmän ryhmänjohtajia sekä lääkäreitä. Keskustelujen perusteella muodostui listaus sidosryhmistä, jotka ovat kukin eri tavalla osallisena laboratoriotarkastusprosessissa. Lisäksi keskustelimme siitä miksi ja miten tutkimus auttaisi tutkimuksen kohteena olevan ryhmän esimiehiä ja lääkäreitä.

Alla on kuvattu sidosryhmät ja heidän roolinsa sekä niitä asioita, joista he arvioivat ennen varsinaista tutkimusta saavansa lisätietoja tai hyötyjä tutkimuksen tuloksista.

Sidosryhmät ja heidän toiveet sekä tarpeet:

Palvelun tarjoaja ja ylläpitäjä

- tarjottavan palvelun kustannustehokkuuden haluttiin paranevan
- haluavat vastinetta ja jatkuvuutta tarjoamalleen palvelulle

- tavoittelee tilannetta, jossa parantunut työn mielekkyys → sairauspoissaolot vähenevät

Loppuasiakas

- kustannustehokas toimintaympäristö ja prosessi
- lopputuloksen laatu parantuu
- enemmän aikaa asiakkaille
- mielekkäämpiä työtehtäviä

Työtehtävän omistaja

- työtehtävien priorisointi ja suunnittelu helpompaa, kun muille kiireisemmille työtehtäville jää enemmän aikaa
- ryhmän työtahokkuus ja motivaatio nousseet
- ryhmähenki parantunut

Työtehtävän suorittajat

- työtehtävät mielekkäämpiä ja enemmän koulutusta vastaavia
- nauttii enemmän työstään

5 TIEDONKERUUVAIHE

Tiedonkeruu voi olla toteutettu usealla eri tavalla.

- Kehittämistoiminta voi olla organisaation johdon vaatimus tai sille on voitu hakea rahoitusta, jossa rahoittaja asettaa omat vaatimuksensa kehittämistoiminnalle.
- Tiedon tuottamisella voidaan tavoitella toimijoiden omaa oppimista ja oman toiminnan kehittämistä. Tällaisissa tapauksissa kehittäminen perustuu yleensä tutkittuun tietoon ja kokemustietoon. (Toikko 2009, 113-114.)

Tässä tutkimuksessa kappaleiden 6.1 – 6.5 tutkimukset ovat laadullisesti eli kvalitatiivisesti toteutettuja ja analysoituja. Vastaavasti kappaleissa 6.6 – 6.8 tutkimukset ovat määrällisesti eli kvantitatiivisesti toteutettuja ja analysoituja.

Perinteisesti laadullisen ja määrällisen tutkimuksen suhdetta kuvataan vastakkainasettelun kautta tai laadullista tutkimusta voidaan kuvata kritiikkinä määrälliselle tutkimukselle. (Tuomi 2013, 53).

TAULUKKO 2. Laadullisen tutkimuksen suhde määrälliseen tutkimukseen (Tuomi 2013, 53).

LAADULLINEN TUTKIMUS	keskinäinen suhde (laadullisen tutkimuksen näkökulmasta)	MÄÄRÄLLINEN TUTKIMUS
ymmärtävä tutkimus	poissulkeva	selittävä tutkimus
ihmistieteellinen tutkimus	vaihtoehto	luonnontieteellinen tutkimus
fenomenologis-hermeneuttinen	poissulkeva (tutkivat eri asioita)	positivismi/uuspositivismi
kriittinen teoria	täydentävä, mutta ei poliittisessa mielessä	traditionaalinen tiede
yhdysvaltalainen perinne (qualitative research) (a) kvalitatiivinen (b) naturalistinen	vastakkainasettelu ehkä selkeyttävää vastakkainen vastakkainen	antitatiivinen positivistinen
pehmeä tutkimus	vaihtoehto	jäykät tutkimusrakenteet
postmoderni tiede	poissulkeva	moderni tiede

Laadullisen tutkimuksen yleisimmät aineistonkeruumenetelmät ovat haastattelu, kysely, havainnointi ja erilaisiin dokumentteihin perustuva tieto. Niitä voidaan käyttää joko vaihtoehtoisesti, rinnan tai eri tavoin yhdisteltynä tutkittavan ongelman ja tutkimusresurssien mukaan (Tuomi 2013, 78.). Perusanalyysimenetelmä, jota voidaan käyttää kaikissa laadullisen tutkimuksen perinteissä, on sisällönanalyysi. Sisällönanalyysiä voidaan pitää yksittäisenä metodina ja myös väljänä teoreettisena kehyksenä, joka voidaan liittää erilaisiin analyysikokonaisuuksiin. (Tuomi 2013, 62.)

Jos siis halutaan tietää mitä työntekijä ajattelee, tämän tutkimuksen kohdalla tarkoitetaan sairaanhoidon ammattilaista, tulee se kysyä itse työn suorittajalta. Tässä tutkimuksessa aineistonkerääminen tapahtui kyselyn ja havainnointien perusteella.

Tiedonkeruuvaiheen ensimmäinen e-kysely toimitettiin tehtävää suorittaville hoitajille sähköpostilla. Osuus toteutettiin huhtikuussa 2019 ja vastaukset olivat analysoitavissa toukokuussa 2019. Aikataulutukset onnistui hyvin ja suunniteltu ohjelmistorobotiikan käyttöönotto tapahtui syyskuussa 2019.

Tiedonkeruuvaiheen toinen osuus toteutettiin marraskuun alussa 2019, jolloin toimitettiin toisen vaiheen e-kysely samoille henkilöille kuin vaiheessa yksi. Vastaukset olivat valmiina marraskuun puolivälissä 2019. Tällä tavalla toteutettuna sain hoitajien realistiset vastaukset siitä, miten he kokivat työtehtävien mielekkyyden, työajan käytön ja toteutuneen laadun muutokset käytännössä.

6 TULOKSET JA ANALYYSI

Yleisin kysymys, joka tutkimuksen aineiston keruun yhteydessä esitetään, koskee aineiston kokoa, kuinka paljon aineistoa täytyy kerätä, jotta tutkimus olisi tieteellistä, edustavaa yleistettävissä. Usein kiinnostaa ennen kaikkea opinnäytteeksi riittävän aineiston koko. (Tuomi 2013, 73).

Tutkimuksen analysointi osiossa verrattiin kahden eri aikaan toimitetun kyselyn avulla saatuja tuloksia samalta kohderyhmältä (liitteet 1 ja 2). Ensimmäisessä kyselyssä kysyttiin mielipiteitä kirjallisesti ja numeraalisesti manuaalisesti suoritetuista työtehtävistä (liite 1) ja jälkimmäisessä kyselyssä verrattiin samoja asioita robottivusteisella teknologialla korvatusista tehtävistä (liite 2). Kukin vastaaja antoi vastaukset itsenäisesti oman aikataulunsa puitteissa mutta kuitenkin vastaamiselle asetetun kahden viikon ajan kuluessa. Määrälliset kysymykset oli skaalattu asteikolle 1-5, jossa 5 tarkoittaa että vastaaja on täysin samaa mieltä ja 1 tarkoittaa, että vastaaja on täysin eri mieltä.

Tutkimuksessa aineiston määrän suppeahko koko oli jo etukäteen tiedossa ($n_{\max}=10$). Todellisuudessa manuaalisen aineiston määrä $n=7$ ja robotiikan käyttöönoton jälkeisen $n=4$. Tutkimuksella olikin tarkoituksena saada käyttäjien kokemuksia suhteellisen uudesta toimintatavasta kyseissä sairaanhoitopiirissä sekä luoda prosessipohja aineistonkeruumenetelmäksi.

6.1. Työnkulun hyvät puolet

Esikartoituksen (kuvio 11) yhteydessä tuli esiin seikkoja, joissa hoitajat mainitsivat tutkittavassa prosessissa havaitsemiaan positiivisia puolia. Myös se on selvää, että lähes kaikissa asioissa jotkin asiat koetaan hyviksi tai mielekkäiksi. Näiden selvittämiseksi, tutkimukseen vastaajia pyydettiin kirjaamaan vapaamuotoisesti hyvät puolet.

6.1.1 Manuaalisessa työssä havaitut hyvät puolet

Hoitohenkilöstö koki tehtävän tärkeäksi ja vastuulliseksi, joskaan tehtävä itsessään ei miellyttänyt kaikkia hoitajia. Vastausten perusteella on analysoitavissa, että suurin osa hoitajista ei osannut sanoa onko tehtävässä hyviä tai huonoja puolia.

Osa hoitajista kokee työn olevan mukavan vaihtelevaa ja sosiaalista.

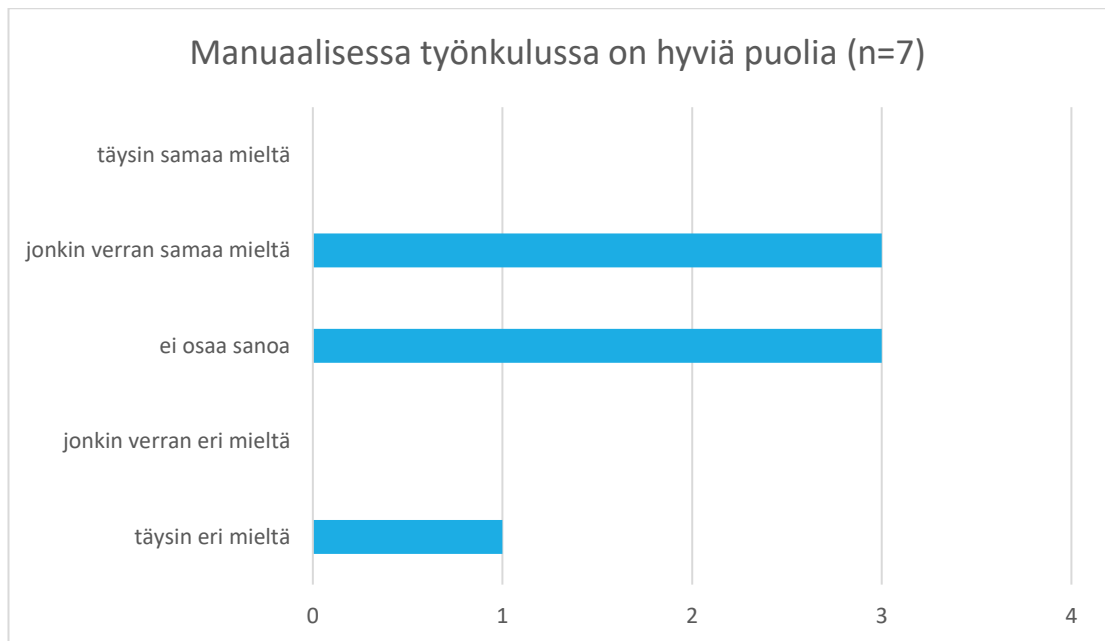
vaihtelevuus, työskentelen eri työpisteissä, erilaisten ihmisten kohtaaminen

Osa hoitajista kokee työn potilaan ja lääkärin kannalta tärkeäksi, jotta kummankaan osapuolen aikaa ei kuluteta turhaan ja tällä tavalla myös yhteiskunnan varoja säästyy.

Lääkärin aika ei kulu turhaan työhön

Näkee, onko potilas käynyt labroissa, jos ei, voi siirtää aikaa suoraan eteenpäin

Aamulla hahmottuu paremmin päivän kulku ja se, mitä vastauslistalla on tulolla. Myös mahdollisesti lääkäri säästyy turhalta etsimis-työltä, kun asiat on ennakkoon esikäsitelty.



KUVIO 14. Manuaalisen työnkulun hyvät puolet.

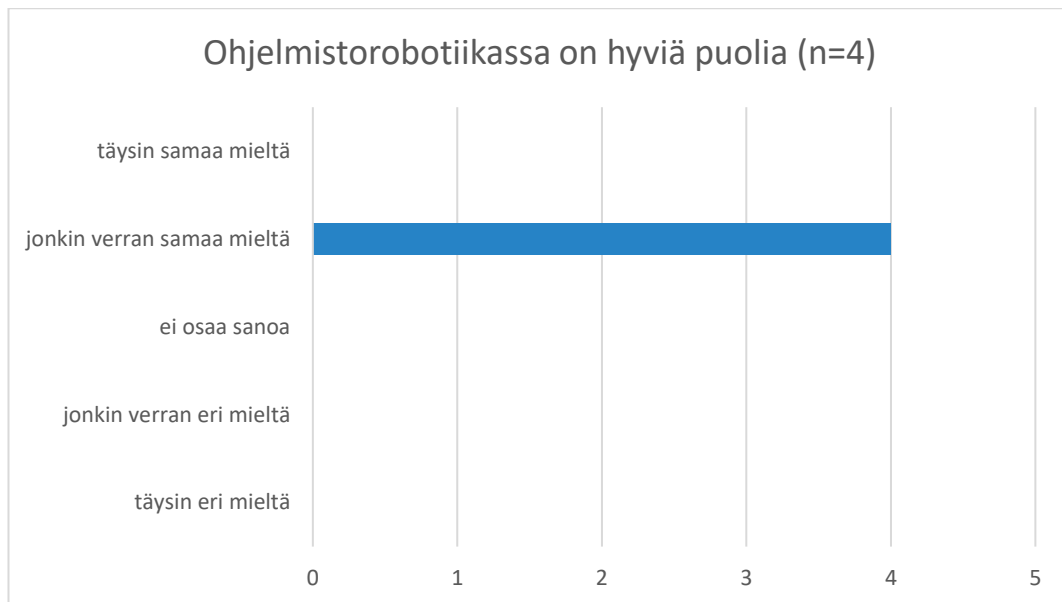
6.1.2 Robotilla korvatus työnkulun hyvät puolet

Hoitohenkilöstö koki tehtävän edelleen tärkeäksi ja vastuulliseksi, joskaan tehtävä ei vaadi enää niin paljoa huomiota henkilökunnalta. Vastausten perusteella suurin osa hoitajista koki robottiaivusteisen työtehtävän mielekkääksi.

Näkee nopeasti, jos ei ole käynyt laboratorikokeissa, voi reagoida heti.

Vähentää klikkausten määrää laboratoriovastauksia tarkistettaessa

Oma työmäärä vähenee merkittävästi, ajankäyttö järkeistyy



KUVIO 15. Ohjelmistorobotiikan hyvät puolet.

6.2. Työnkulun huonot puolet

Esikartoituksen yhteydessä tuli esiin, että seikat, joissa hoitajat mainitsivat tutkitavassa prosessissa havaitsemiaan epäkohtia. Myös se on selvää, että lähes kaikissa asioissa jotkin asiat koetaan huonoiksi tai epämiellyttäväiksi. Näiden selvittämiseksi, tutkimukseen vastaajia pyydettiin kirjaamaan vapaamuotoisesti huonot puolet.

6.2.1 Manuaalisen työnkulun huonot puolet

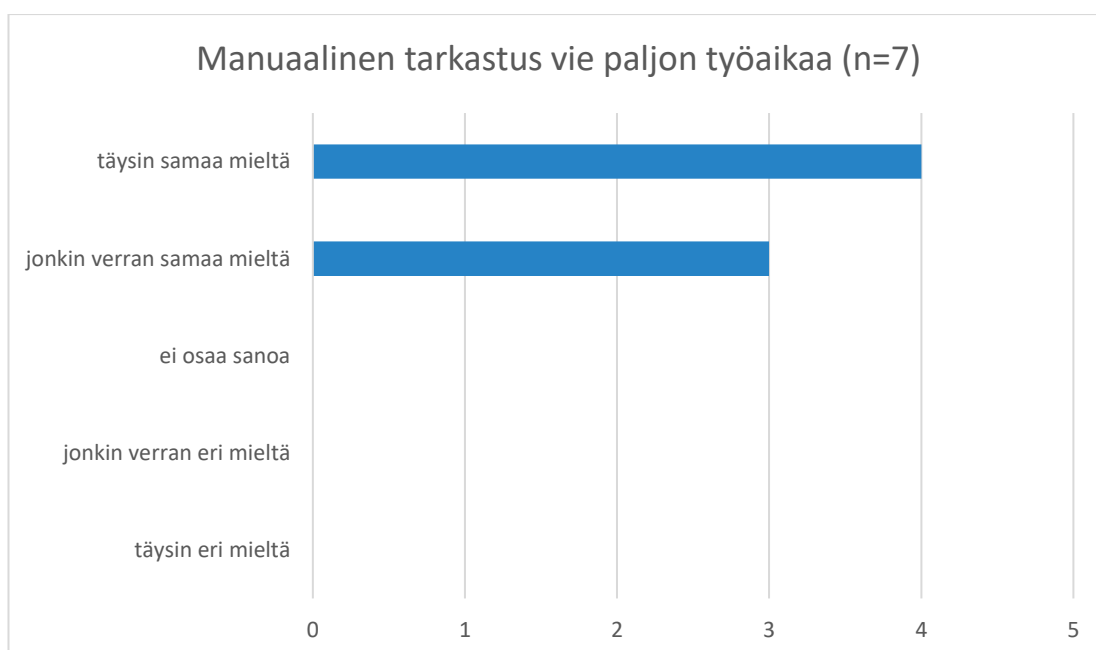
Työtehtävän hoitamisessa kukin henkilö suorittaa oman osuutensa tarkastuksista aamulla ensimmäisenä työtehtävänä. He kokivat suurimpana huolenaan oman ajankäyttönsä. Lisäksi he kokevat työn olevan stressaavaa. Vastauksista on tulokittavissa, että tämän ajan voisi käyttää hyödyllisemminkin

Ei koskaan voi täysin valmistautua työpäivään, kun suunnitelma elää niin työpisteen kuin työajankin suhteen. Joskus myös tehtäviä, joissa tunnen olevani kopioiva konekirjoittaja.

Vie aikaa tarkistaa jokaisen potilaan tulokset. Kaikkea ei edes ennätä 1 h aikana. Virhemarginaali voi olla suuri.

Moninkertainen työ, ensin tarkistaa onko käynyt labroissa sitten, kun lääkäri on katsonut vastaukset, toteuttaa määräykset, vie tarpeettomasti aikaa.

Vie paljon aikaa, kun selvittää asioita. Potilaiden muistuttelu turhauttaa.



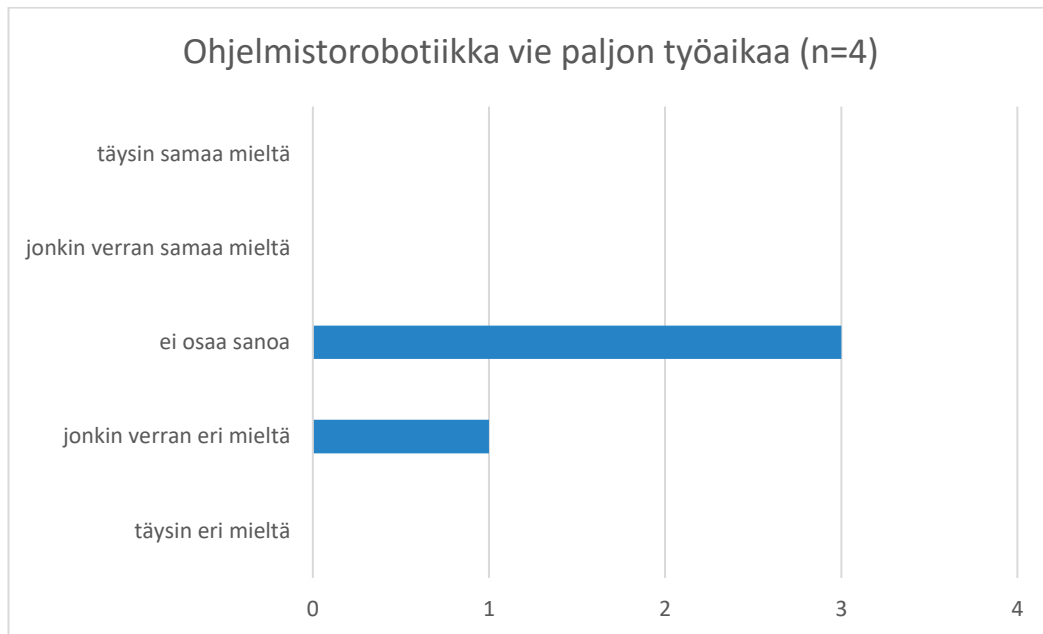
KUVIO 16. Manuaalisen työnkulun ajan käyttö.

6.2.2 Robotilla korvattun työnkulun huonot puolet

Työtehtävän hoitamisessa kukin henkilö suorittaa oman osuutensa tarkastuksista aamulla ensimmäisenä työtehtävänä. He kokivat suurimpana huolenaan teknologian toimivuuden.

Vielä epäilyttää, pystyykö löytämään kaikki tiedot, niin kuin on tarkoitus.

Voinko luottaa, että tekniikka toimii.



KUVIO 17. Ohjelmistorobotiikan vaatima ajan käyttö.

6.3. Työnkulun mielekkyys

Jokaisessa työtehtävässä eri ihmiset kokevat sen sisällön erilaisena. Mitä suurempi tutkittava ryhmä sen enemmän tulee vaihtelua vastauksissa. Ihmiselle käsite mielekkyys on mielipideasia joka riippuu hyvin monesta seikasta, joita en tässä lähde sen enempää avaamaan (Kuvio 4). Kysymyksellä haluttiin selvittää, kuinka mielekkäänä työtehtävää yleensä pidettiin.

6.3.1 Manuaalinen työnkulun mielekkyys

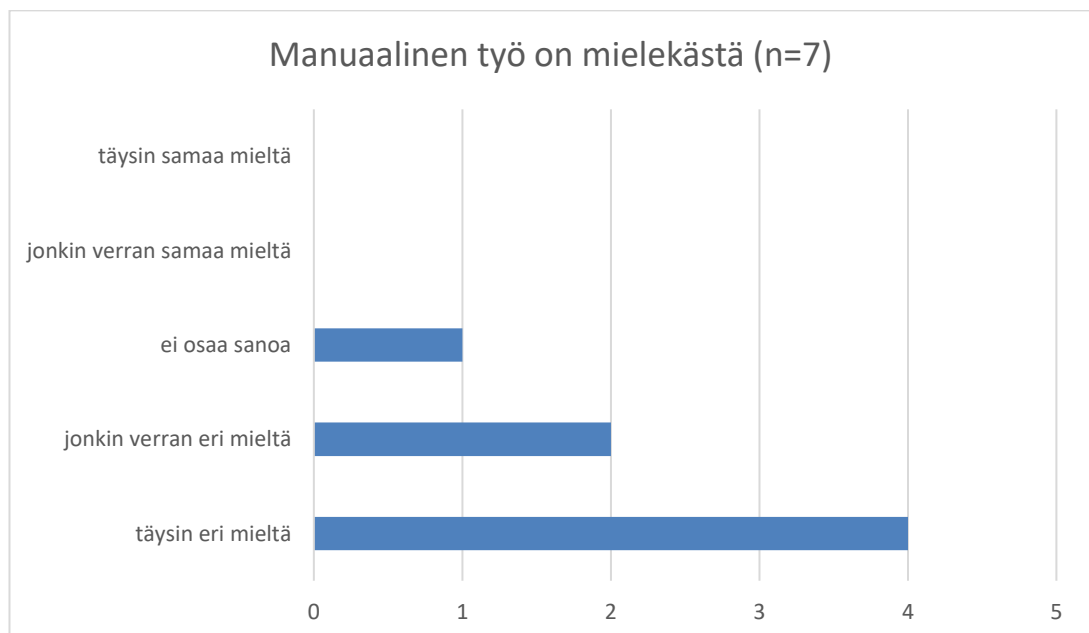
Manuaalinen työtehtävää ei ole koettu kovinkaan mielekkääksi vaan enemmänkin "pakkopullaksi". Työtehtävää ei koeta mielekkääksi vaan enemmänkin tehtäväksi, joka on pakko hoitaa, jotta asiat etenevät. Yksi vastaajista tosin kokee tehtävää taitoja haastavaksi ja enemmän mielekkääksi.

Tiiminä asiat hoituvat, osaltaan myös itsenäistä toimintaa ja omia taitoja haastava.

Ei ole mielekästä tehdä robottimaista työtä.

Ei ole mielekästä koska ei ole hoitotyötä, voisin käyttää ajan esim. potilaiden ohjaamiseen.

Ei ole mielekästä muistutella aikuisia ihmisiä hoitamaan asioitaan.



KUVIO 18. Manuaalisen työn mielekkyys.

6.3.2 Robotilla korvatus työnkulun mielekkyys

Sairaanhoidon ammattilaiset ovat haastatteluvaiheessa ottaneet virtuaalisen työntekijän hyvillä mielin vastaan. Työn mielekkyyteen oli vielä vaikea antaa todellista vastausta, koska robottivastustaja eli virtuaalityöntekijä oli ollut käytössä alle kahden kuukauden ajan.

Se on yksi lisätyö, joka "pitää" muistaa hoitaa - toisaalta kuten edellä todettu, se lisää hoidon jatkuvuuden varmistamista.

Työn mielekkyys tulee aivan muista asioista eli ei kohdallani vaikuta mitenkään.

Turhalta tuntuvan työn poisjääminen lisää mielekkyyttä.



KUVIO 19. Ohjelmistorobotiikan käytön mielekkyys.

6.4. Työn henkinen kuorma

Kysymyksellä haluttiin selvittää, onko laboratoriotarkastusten tekeminen sinälään henkisesti raskasta. Alkukartoituksen aikana sekä kyselyn vastausten perusteella tuli selkeästi ilmi, että jokapäiväinen samalla tavalla toistuva työ koetaan henkisesti raskaaksi. Lisäksi suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että tutkimuksen aiheena oleva työnkuvaus ei ole sitä mihin kyseiset henkilöt ovat kouluttuneet.

6.4.1 Manuaalinen työnkulussa havaitut henkiset kuormitukset

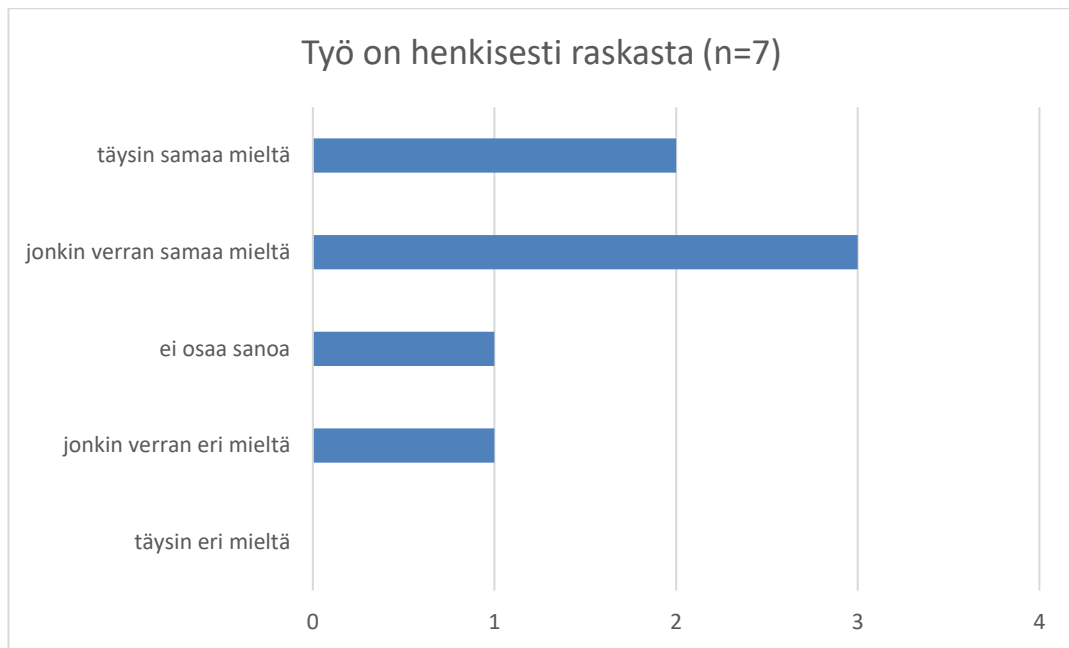
Valtaosa vastaajista oli sitä mieltä, että työ on henkisesti raskasta. Tarkastamiseen kaikki kuluva aika on poissa muista päivän aikana hoidettavista tehtävistä. Tarkastustehtävän ajoittuessa aamuun luo se heti aamusta kiireen, joka aiheuttaa henkisesti raskaan taakan työntekijöille.

Asiakastyössä se on ihmisen kohtaaminen, saada omalla työlläni hänen elämäntilanteeseensa ja sairautensa hoitoon annettua ohjausta, tukea.

On. Monotoninen verikokeiden tarkistus ei vastaa hoitajan ammattitaitoon mitenkään.

Etukäteen labravastausten tarkistaminen vie aikaa muilta töiltä, jotka ovat myös päivän hoidettavien listalla ja joilla oikeasti on merkitystä.

Kuormittaa se, varsinkin jos tulee kiire päällekkäisten töiden vuoksi.



KUVIO 20. Manuaalisen työnkulun kuormittavuus.

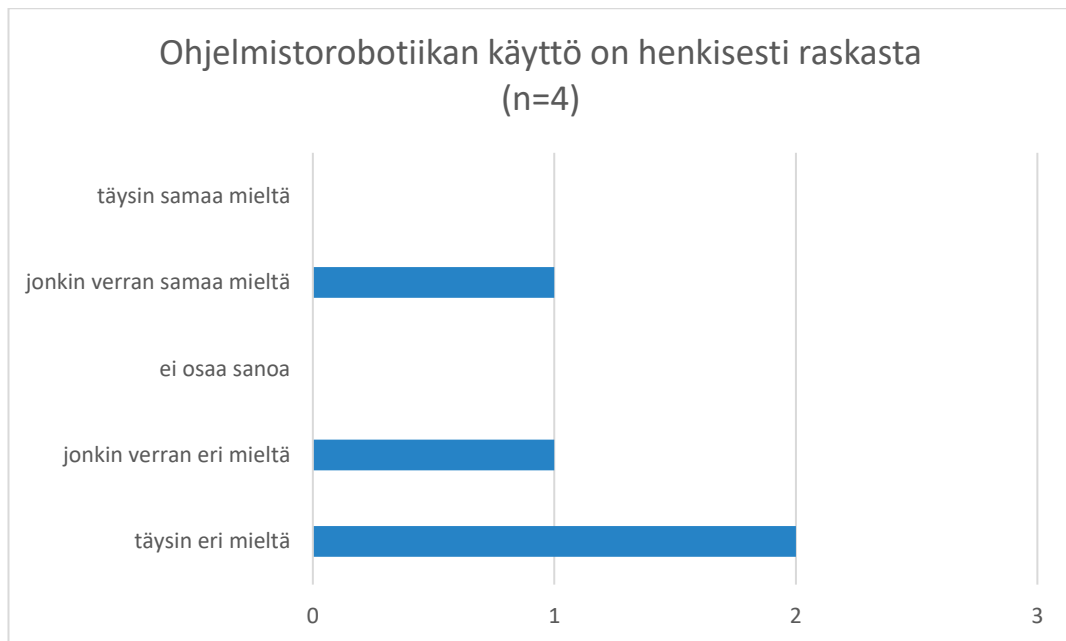
6.4.2 Robotilla korvatussa työnkulussa havaitut henkiset työkuormat

Valtaosa vastaajista oli sitä mieltä, että robottivasteisen työn tekeminen ei ole selvästikään niin raskasta kuin manuaalisen työtehtävän suorittaminen.

Vähentänyt kuormittavuutta.

Toisaalta hyvä apuväline, toisaalta yksi lisämuistettava asia - jos on jäänyt kuittaamattomia muistutuksia, joutuu jälkikäteen tsekkaamaan, onko asiat tulleet hoidetuksi ennen kuin kuittaa muistutteen pois.

Ei ole vaikuttanut kuormittavuuteen, kuin klikkausten vähenemisenä.



KUVIO 21. Ohjelmistorobotiikan käytön kuormittavuus työnkulkuun.

6.5. Kustannuslaskelmat

Kustannusten laskelmat on tehty työtä tekevien hoitajien antaman informaation perusteella, jossa $n \approx 9$. Työtehtävät koostuvat laboratoriokäyntien tarkastamiseen kulutetusta työajasta (Kuviot 22 ja 23).

Tulokset antavat melko hyvin suuntaa, vaikka eivät ole täysin tarkkoja lukemia. Laskelmissa oletetaan, että työntekijät suorittivat työtehtäviään vain arkipäivisin eikä arkipäiviä ole huomioitu laskelmissa.

Tehtävää suoritetaan aamuisin pääosin kahden henkilön resursseilla kunkin työpäivän aamuvuorossa. Aamuvuorossa viikon aikana työskentelee yhteensä kuusi (6) henkilöä. Kaikkien henkilöiden yhteenlaskettu työmäärä yhdessä viikossa, joka kuuluu laboriotarkastustehtävään, on noin kuusi (6) tuntia. Kyselyn vastausten perusteella hoitajista neljä (4) käyttää tehtävään oman arvion mukaan noin 30 minuuttia ja loput kolme (3) henkilöä yhden tunnin.

Näin ollen, kun lasketaan kaikkien hoitajien tarkastustehtävään käyttämä viikoittainen työaika, saadaan tulokseksi noin kuusi (6) tuntia.

TAULUKKO 3. Sairaanhoidon ammattilaisten keskimääräinen tuntipalkka vuonna 2018. (Tilastokeskus).

Ammattiluokka	Kokoaikaiset palkansaajat			
	Yhteensä	Kokonaisansion mediaani, €/kk		
		Yhteensä	Miehet	Naiset
Johtajat	45 506	6 116	6 532	5 335
Toimitusjohtajat ja pääjohtajat	1 438	7 855	8 020	6 771
Erityisasiantuntijat	353 936	4 032	4 412	3 738
Lääkärit	12 369	7 093	7 467	6 868
Peruskoulun alaluokkien opettajat ja lastentarhanopettajat	39 733	3 024	3 634	2 918
Asiantuntijat	330 542	3 178	3 647	2 920
Sairaanhoitajat, kättilöt ym.	53 197	2 993	3 293	2 968

Tilastokeskuksen (Taulukko 3) mukaan sairaanhoitajien, keskipalkaksi on arvoitu $2993 \frac{\text{€}}{\text{kk}}$, jolloin tuntipalkan arvioidaan olevan noin $19 \frac{\text{€}}{\text{h}}$.

Työntekijöiden kokonaiskuluja nostaa sivukulut 28,5%:n verran, joka sisältää työvaate- ja laitekustannuksia on noin 5 %.

Kun tuntipalkkaan lisätään sivukulut, yhden ammattilaisen tuntipalkka muodostuu seuraavasti:

- henkilöä kohden kohdistuvat kokonaistuntipalkka on arviolta

$$19 \frac{\text{€}}{\text{h}} * 1,285 \approx 24 \frac{\text{€}}{\text{h}}$$

Laskelmat suoritettiin aikaisemmin suunnitellulla tavalla ja niistä tuotettiin kuvaajat MS Excel sovelluksella.

Hoitajien työajan kokonaiskustannukset yhden vuorokauden ajalta manuaalisesti tehtynä ovat:

M_{pt} = Hoitajien keskimääräinen työmäärä päivässä

M_{vt} = Hoitajien yhteensä käyttämä työaika viikossa

M_{kust} = Hoitajien keskimääräinen tuntipalkka

$$M_{vt} * M_{kust} \approx$$

$$6 \text{ h} * 24 \frac{\text{€}}{\text{h}} \approx 144 \text{ €}$$

Kustannukset vuorokaudessa saadaan, kun viikkotyöaika jaetaan viidellä.

$$M_{pt} \approx \frac{6h}{5}$$

$$M_{pt} \approx \frac{6h}{5vrk} \approx 1,2 \frac{h}{vrk} \approx 1,2 \frac{h}{vrk} * 24 \frac{\text{€}}{h} \approx 28,8 \frac{\text{€}}{vrk}$$

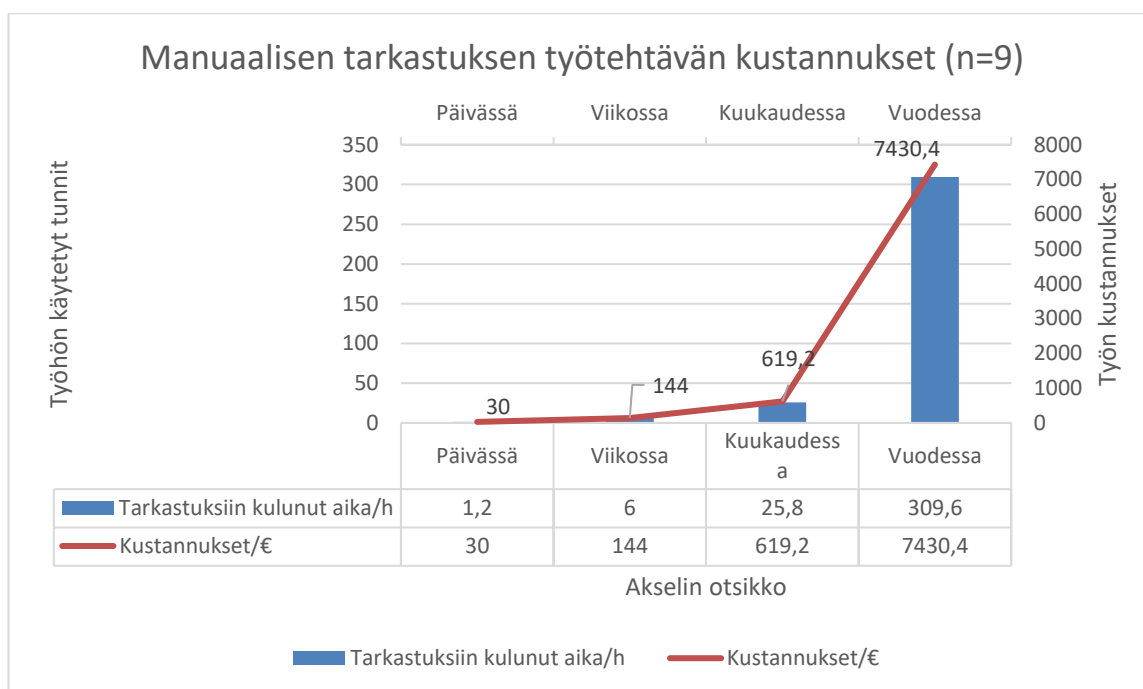
Hoitajien keskimääräiset manuaalisen työn kustannukset kuukaudessa:

$$M_{pt} * 21,5 \frac{\text{Päivää}}{kk} * \text{kokonaistuntipalkka}$$

$$1,2 \frac{h}{vrk} * 21,5 \frac{vrk}{kk} * 24 \frac{\text{€}}{h} \approx 619 \frac{\text{€}}{kk}$$

6.5.1 Manuaalinen työtehtävän kustannuslaskelma-arvio

Kuvio 21 kuvaa hoitajien käyttämää työmäärää, jotka perustuvat heidän omiin arvioihinsa. Laskelmissa on oletettu, että työmäärä on jokaisena työpäivänä sama. Näiden oletusten ja arvioiden perusteella on suoraviivaisesti arvioitu työmäärät myös viikossa, kuukaudessa ja vuodessa. Lisäksi kuvaajaan on laskettu työn hinta, joka perustuu myös arvioihin.



KUVIO 22. Manuaalisen työtehtävän kustannukset.

Kuviosta 21 nähdään, että vuosittain tehtävään käytetään noin 310 tuntia (laskelmissa ei ole huomioitu viikonlopputöitä).

Kustannukset ovat edellä mainituilla arvioilla laskettuna noin 7400 €.

6.5.2 Robotilla korvatus työnkulun arvioidut kustannukset

Ohjelmistorobotin ollessa käytössä laskettiin vastaavat työmääräkustannukset. Huomioitavaa on, että koko työnkuvaa ei vielä ensimmäisessä vaiheessa alistettu robotin tehtäväksi. Tämä tarkoittaa sitä, että hoitajille jätettiin jonkin verran manuaalista tehtäviä. Itse laskutoimituksissa on noudatettu samoja kaavoja, jotta tulokset olisivat mahdollisimman vertailukelpoiset. Kuvaajasta selviää yhden vuorokauden lisäksi manuaalisesti suoritettujen työn työkustannukset viikossa, kuukaudessa ja vuodessa.

R_{pt} = Hoitajien keskimääräinen työmäärä päivässä

R_{vt} = Hoitajien yhteensä käyttämä työaika viikossa

R_{kust} = Hoitajien keskimääräinen tuntipalkka

$$R_{vt} * R_{kust} \approx$$

$$1 \text{ h} * 24 \frac{\text{€}}{\text{h}} \approx 24 \text{ €}$$

Kustannukset vuorokaudessa saadaan, kun viikkotyöaika jaetaan viidellä.

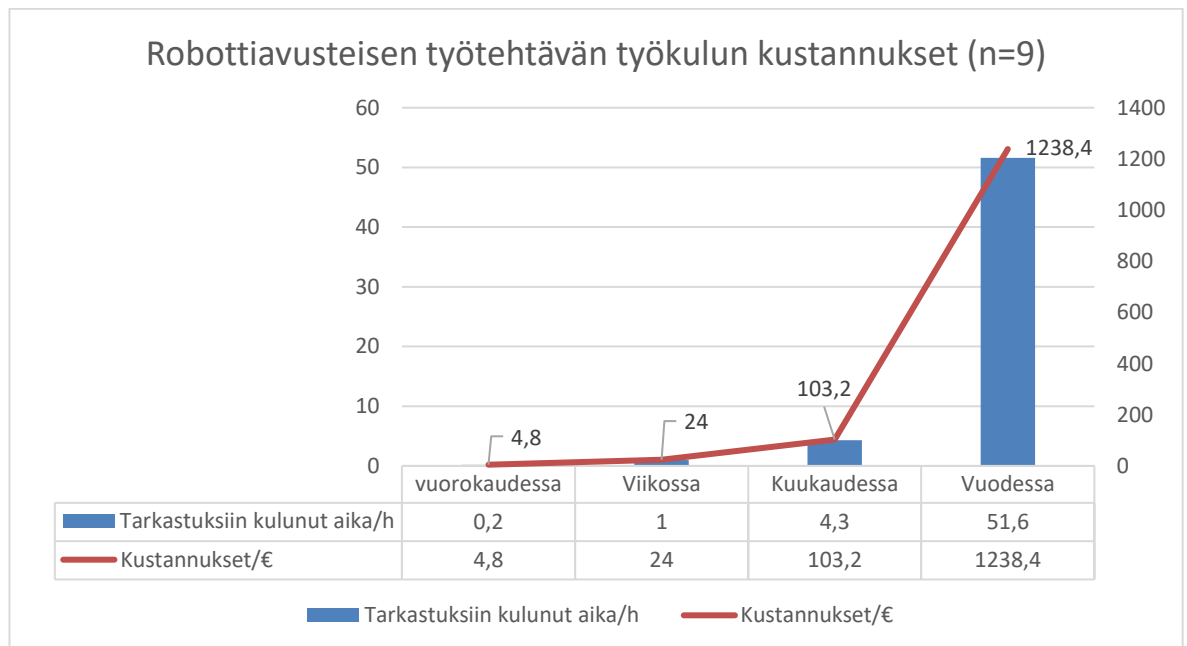
$$R_{pt} \approx \frac{1h}{5}$$

$$R_{pt} \approx \frac{1h}{5vrk} \approx 0,2 \frac{h}{vrk} \approx 0,2 \frac{h}{vrk} * 24 \frac{\text{€}}{h} \approx 4,8 \frac{\text{€}}{vrk}$$

Yhden henkilön manuaalisen työn kustannukset kuukaudessa:

$$R_{tm} * 21,5 \frac{\text{Päivää}}{kk} * \text{kokonaistuntipalkka}$$

$$0,2 \frac{h}{vrk} * 21,5 \frac{vrk}{kk} * 24 \frac{\text{€}}{h} \approx 103 \frac{\text{€}}{kk}$$



KUVIO 23. Ihmistyön kustannukset ohjelmistorobotiikan käytössä.

Kuviosta 23 voidaan tulkita, että vuosittain tehtävään ohjelmistorobotiikalla tapahtuvaan tarkastukseen ammattilaiset käyttävät noin 52 tuntia (laskelmissa ei ole huomioitu viikonlopputöitä).

Kustannukset ovat edellä mainituilla arvioilla laskettuna ovat noin 1240 €.

6.6. Työtehtävien kustannusten vertailu

Vertailtaessa manuaalisen työtehtävän ja robottivusteisen työtehtävän kustannuksia keskenään, saadaan seuraavanlaiset tulokset. Molemmissa työkuluissa työlle laskettiin yhden työntekijän keskimääräiset kustannukset, jotka esitetty alapuolella.

Yhden henkilön kustannukset vuodessa manuaalisena työnä:

$$\frac{7430\text{€}}{9 \text{ hlö}} \approx 826 \frac{\text{€}}{\text{hlö}}$$

Yhden henkilön kustannuksen vuodessa robottivusteisena työnä:

$$\frac{1240\text{€}}{9 \text{ hlö}} \approx 137 \frac{\text{€}}{\text{hlö}}$$

Suhdelukuna ilmaistuna yhden henkilön käyttämä työaika robottivusteisiin laboratoriotarkastuksiin vuodessa on noin 16,5% manuaalisen tarkastuksen vaatimasta työtehtävästä.

$$\frac{137 \frac{\text{€}}{\text{hlö}}}{826 \frac{\text{€}}{\text{hlö}}} \approx 0.165 * 100 \approx 16,5 \%$$

Työmäärä vähenee entisestään, kun robotin tehtäväksi alistetaan koko työnkulku.

6.7. Virhemarginaali

Virheiden määrää selvitettiin kysymällä mitkä häiriötekijät vaikuttivat työtehtävässä työtehtävän suorittamiseen. Vastaukset annettiin vapaamuotoisesti kirjattuna kultakin vastaajalta. Pelkästään tämän tutkimuksen vastausten perusteella on vaikea arvioida manuaalisen työn virheiden osuutta, koska niistä ei ole olemassa raporttia. Ohjelmistorobotin tekemät virheet puolestaan johtavat ohjelma- virheeseen, joita esiintyykin alkuvaiheessa. Ne saatiin korjattua kuitenkin nopeasti.

6.7.1 Manuaalisessa työnkulussa havaitut virheelliset toimet

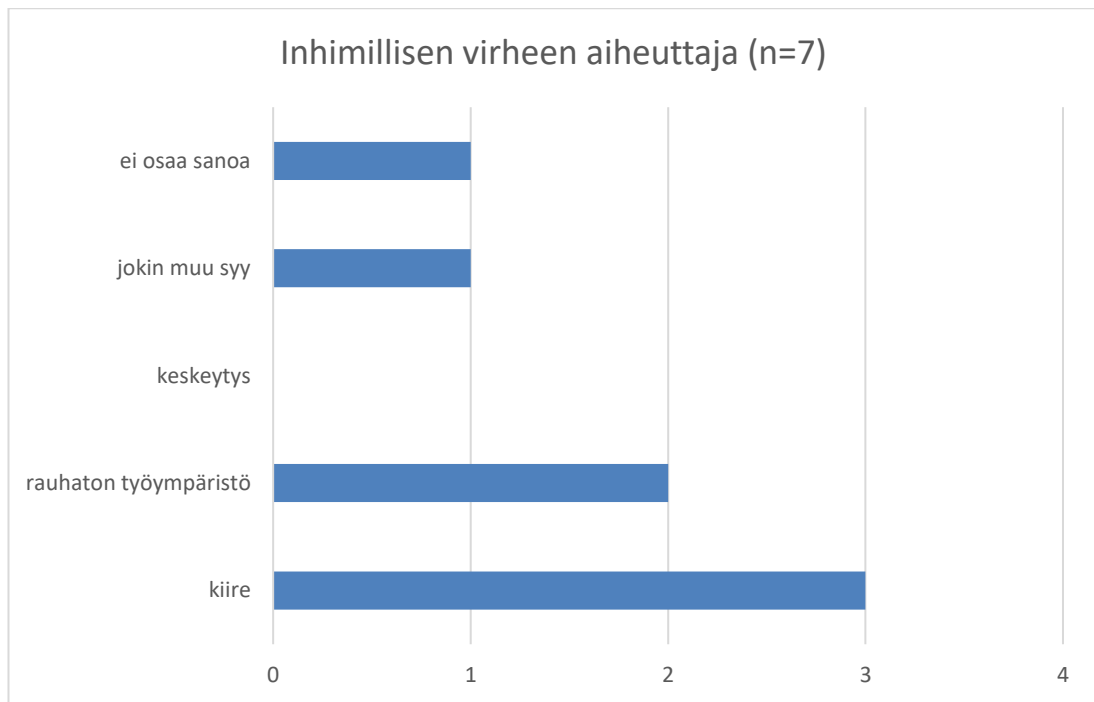
Todellisessa elämässä manuaalisen työtehtävän laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat työnkeskeytykset, esimerkiksi puhelinoimitot tai viestit tai jokin muu äkillinen työn keskeytyminen. Työn keskeytykset vaikuttavat eri tavalla eri ihmisten psyykseen ja keskittymiskykyyn suoritettaessa tarkkuutta vaativia tehtäviä.

Ohjelmistorobotiikan virheisiin puolestaan vaikuttivat ohjelmistovirheet, jotka ovat korjattavissa. Vastaajista 50 % oli sitä mieltä, että kiire vaikuttaa eniten virheisiin. Seuraavaksi suurimmaksi häiriötekijäksi kuvattiin rauhaton työympäristö ja usein tapahtuvat työn keskeytykset esimerkiksi puhelimeen vastaamiset tai muut vastaavat tapahtumat.

Kiire, useita tarkastettavia tuloksia, työn päällekkäisyydet ja keskeytyminen.

Kiireessä voi jonkun potilaan tiedot jäädä tarkistamatta.

Rauhaton työympäristö, tarkistaminen vaatii keskittymistä.

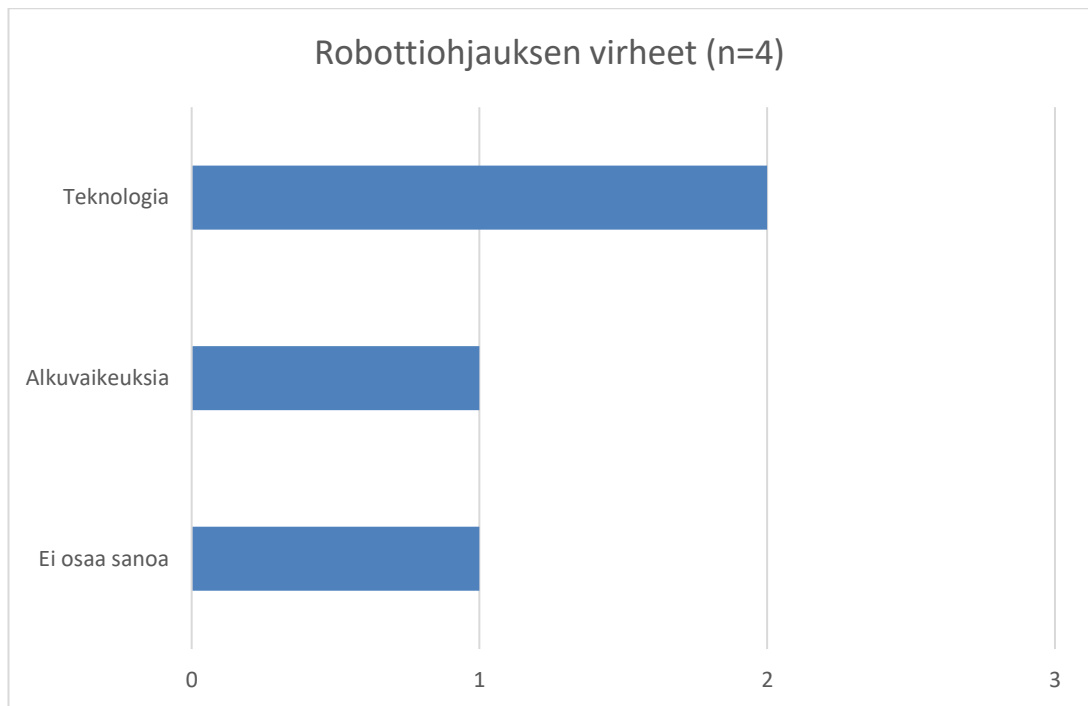


KUVIO 24. Manuaalisessa työnkulussa tapahtuvat virheet.

6.7.2 Robotilla korvatus työnkulun havaitut virheet

Robottiohjatussa työssä virheet johtuvat tässä tapauksessa usein uudesta ja oudosta käyttökokemuksesta. Lisäksi teknologia tässä yhteydessä on vielä alkuvaiheessa ja prosessissa tai koodissa saattaa esiintyä virheitä.

Työntekijät suhtautuivat kuitenkin positiivisesti robotiikan tuloon, mutta hiukan epäilivät teknologian toimivuutta.



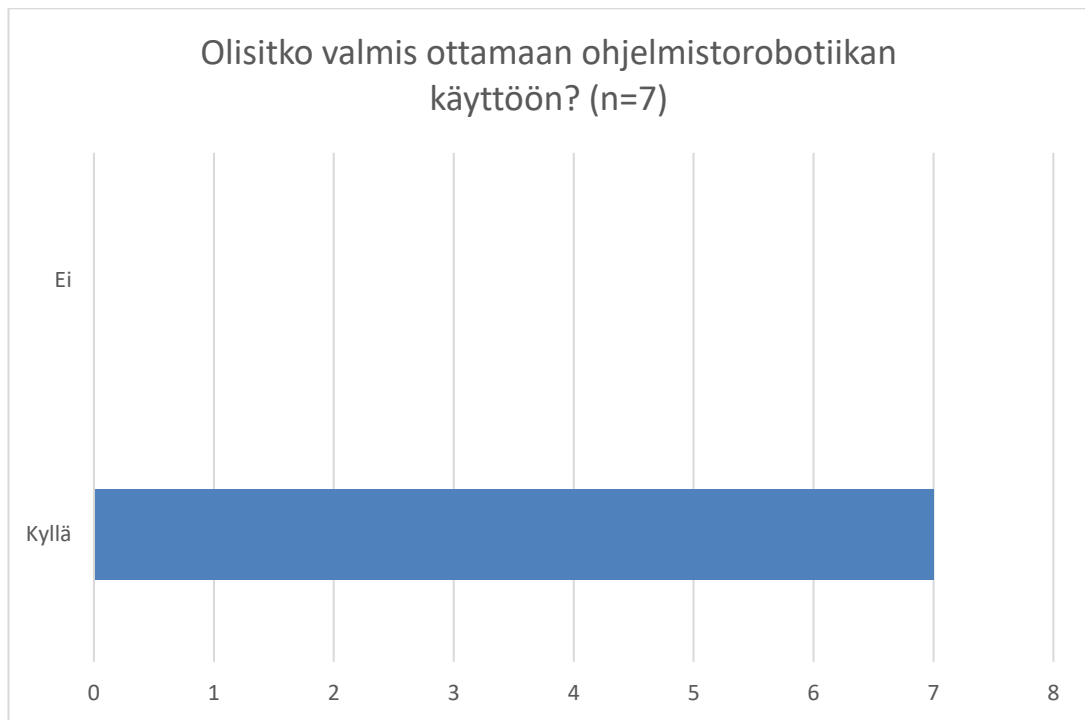
KUVIO 25. Robottiohjatun käytössä aiheutuneet virheet tai poikkeamat.

6.8. Muutos

Hoitajilta tiedusteltiin myös, olisivatko he halukkaita luopumaan manuaalisesta tarkastustyöstä ja ulkoistamaan sen ohjelmistorobotin tehtäväksi. Hoitajilla oli aito halu päästä näkemään ja kokemaan, mitä muutos käytännön tasolla tarkoittaa. Heillä oli lisäksi korkeat odotusarvot automaattiseksi muutetusta työnkulusta.

6.8.1 Manuaalisen työnkulun muutospaineet

Tehtävää suorittavat ammattilaiset odottivat kovasti saavansa virtuaalityöntekijä käyttöön. Heille oli esitelty edeltä käsin teoriassa mitä ja miten virtuaalityöntekijä tulisi tehtävässä tekemään ja miten se näkyisi hoitajien työtehtävässä.



KUVIO 26. Robottiohjatun teknologian käyttöönoton halukkuus.

Jatkokysymyksessä pyydettiin hoitajia perustelemaan valintansa. Vastauksista selkeästi hahmottuu se, että kyseisen työtehtävä on toki tärkeä hoitaa mutta se haluttaisiin siirtää itseltä pois.

Helpottaa aamu kiireisiin.

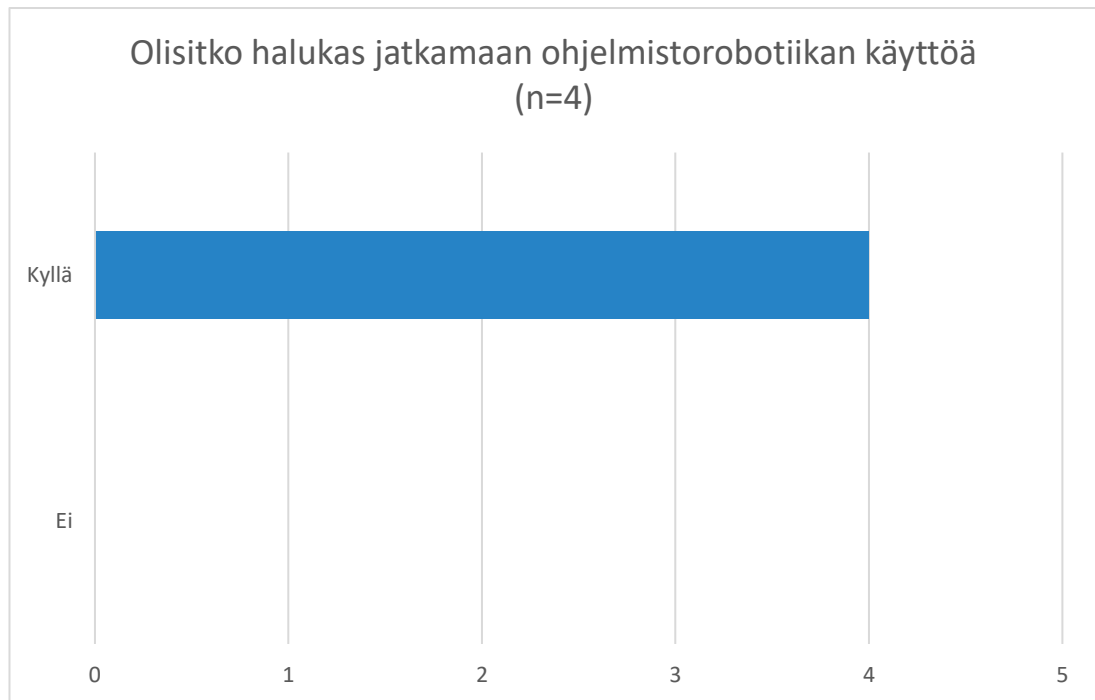
Todennäköisesti nopeuttaa toimintaa ja inhimillisten virheiden määrä laskee.

Koska manuaalinen tarkistaminen ei ole hoitotyötä.

Jos lukuisia vastauksia saadaan robotin avulla pienempi määrä tarkistettavaksi manuaalisesti (muistilistalle), työaika säästyy oleellisempaan.

6.8.2 Robotilla korvatus työnkulun vastaanotto

Haastatteluvaiheessa virtuaalinen työntekijä oli hoitanut tehtäviään alle kaksi kuukautta. Tässä vaiheessa työntekijät olivat kuitenkin yksimielisesti halukkaita jatkamaan digitaalisen palvelun käyttöä korvaamaan manuaalisen työtehtävän.

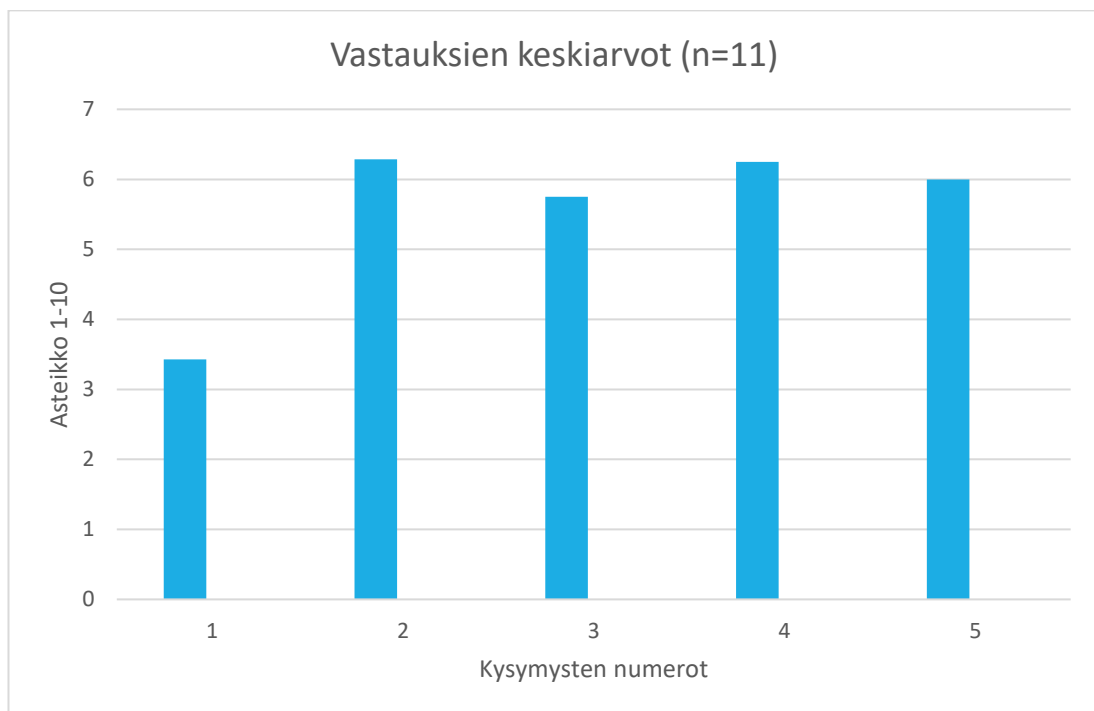


KUVIO 27. Robottiohjatun teknologian käytön.

6.9. Määrälliset tutkimukset

Määrällisten tutkimusten vastaukset tutkimuksessa toteutettiin numeraalisina. Asteikkoskaalana e-kyselyssä oli 1-10, jossa 1 edustaa vähiten merkitsevää tapahtumaa ja 10 eniten merkitsevää tapahtumaan. Alla on lueteltu varsinaiset kysymykset ja niiden numerot, joiden perusteella kuvioista nähdään vastauksista lasketut keskiarvot (Kuvio 28).

1. Kuinka merkityksellisenä tehtävänä pidät nykyistä manuaalista poliklinikan tarkastusprosessia omasta näkökulmastasi suhteessa muihin työtehtäviisi?
2. Kuinka kuormittavana pidät laboratoriovastausten tarkistamista työsi kannalta suhteutettuna muihin tehtäviisi?
3. Kuinka merkityksellisenä pidät laboratoriovastausten tarkistuksen siirtymistä ohjelmistorobotiikan tehtäväksi?
4. Kuinka tyytyväinen olet ohjelmistorobotiikan tuomaan muutokseen?
5. Kuinka tyytyväinen olet työajassa tapahtuneeseen muutokseen?

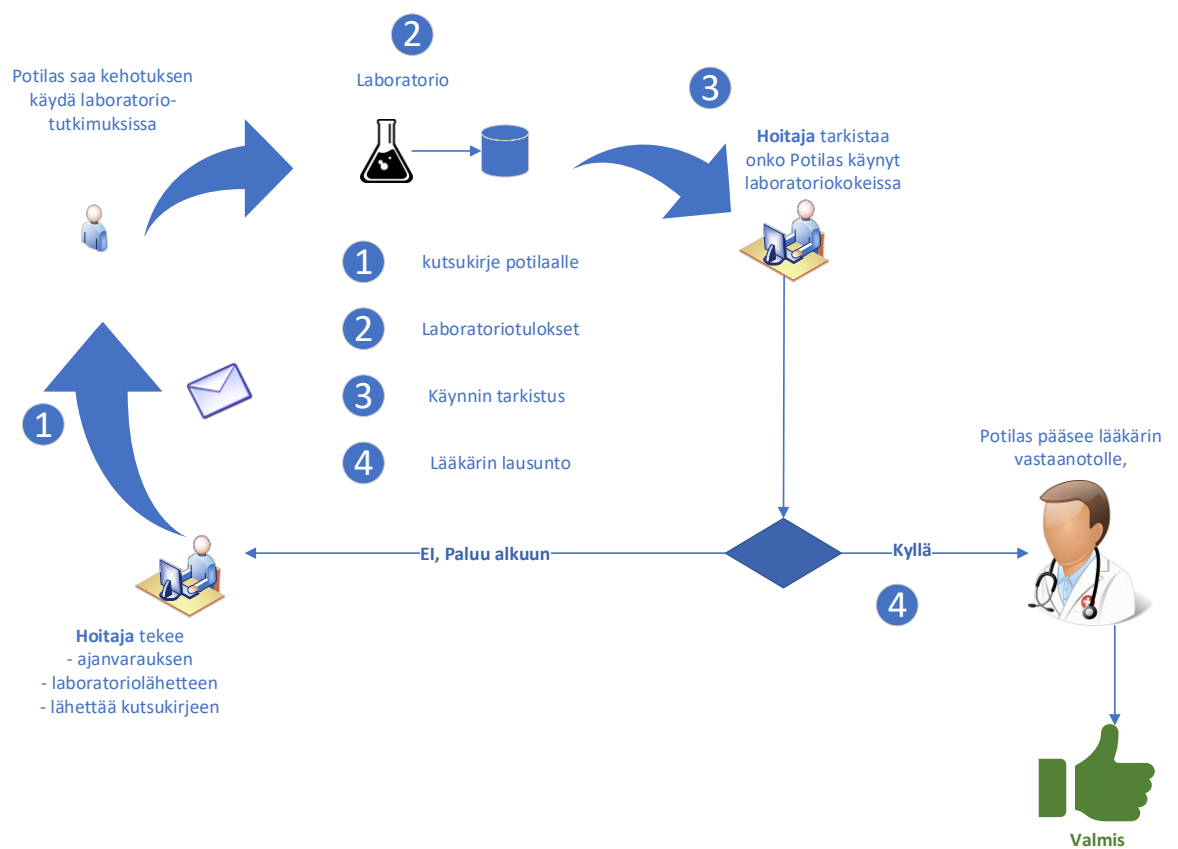


KUVIO 28. Määrällisten tutkimusten tulokset.

Kuviosta 28 voidaan tulkita, että sairaanhoidon ammattilaiset pitävät tärkeänä, että laboratoriotarkastustyö ulkoistettiin robotin tehtäväksi. Laboratoriotehtävien tarkistusta pidettiin kuormittavana, koska työ toi lisäkuormaa varsinkin aamuun. Kaikki henkilöt olivat yksimielisesti tyytyväisiä tapahtuneeseen muutokseen.

7 TUTKIMUKSEN TULOKSENA SYNTYNYT PROSESSI

Mittareina olevien käsitteiden perusteella loin yhdessä eri sidosryhmien kanssa prosessimallin, jolla voidaan selvittää yksinkertaisesti ja kustannustehokkaasti, kuinka hyvin ohjelmistorobotiikka sopii selvitettävänä olevan työtehtävän korvaamiseen. Tätä tuotettua prosessimallia voidaan käyttää suuntaa antavana mallina ja soveltaa ohjelmistorobotiikan kannattavuuden selvittämiseen tulevilla potentiaalisissa työskelyissä.



KUVIO 29. Esimerkkikaavio prosessista.

7.1. Prosessin suunnittelu

Ennen kuin prosessia voidaan lähteä kuvaamaan, pitää tunnistaa kaikki sidosryhmät, joilla on jokin rooli prosessissa. Osapuolia voidaan alkaa tunnistamaan

erilaisilla menetelmillä, joita ovat työryhmätyöskentely (Engl. workshop) tai aivo-riihi (Engl. brainstorm). Kummassakin edellisessä on edellytyksenä, että tunnistetut sidosryhmät (vähintään 1 jäsen/sidosryhmä) kokoontuvat samaan tilaan. Kokoontunut ryhmä voi tarvittaessa alkaa hahmottelemaan prosessia kuvion 31 mallin mukaisesti. Ryhmässä rakennetaan esim. taululle post-it-lappuja hyväksi käyttäen prosessin hahmotelma. Prosessia tarkennetaan kohta kohdalta, kunnes on tunnistettu kaikki osapuolet ja mahdolliset työkalut, joita prosessin hoitamiseen tarvitaan (JUHTA, 2012.).

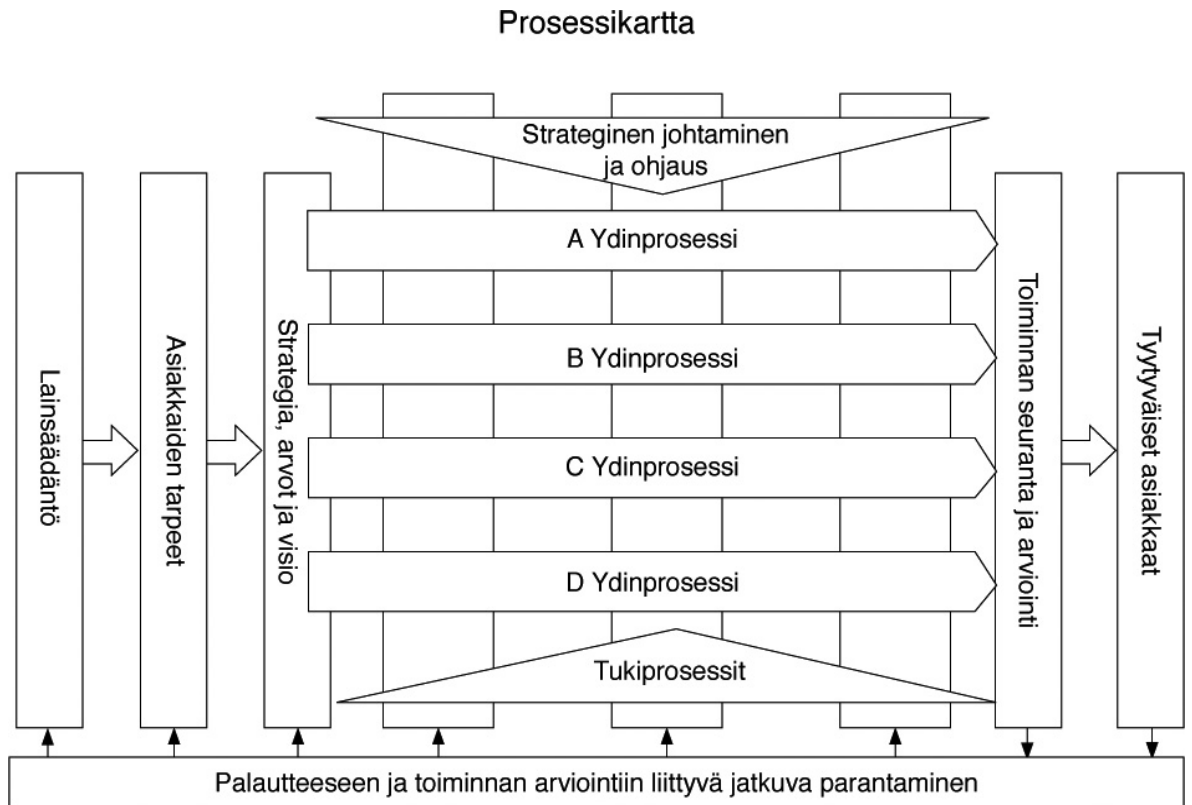
Suunnitelman jälkeen kuvataan prosessi tarkemmin auki prosessityökalulla. Itse yleensä käytän siihen Microsoft Visio työkalua.

7.2. Prosessihahmotelma

Prosessikuvaukset ovat prosessien johtamisen, hallinnan ja parantamisen väline. Ne auttavat hallitsemaan kokonaisuuksia, jäsentämään prosesseja ja toimijoiden vastuita sekä löytämään tehostamistarpeita (JUHTA 2012.)

Prosessilla tarkoitetaan joukkoa toisiinsa liittyvistä ja toistuvista toiminnoista, joiden avulla teoriaa sovelletaan käytäntöön.

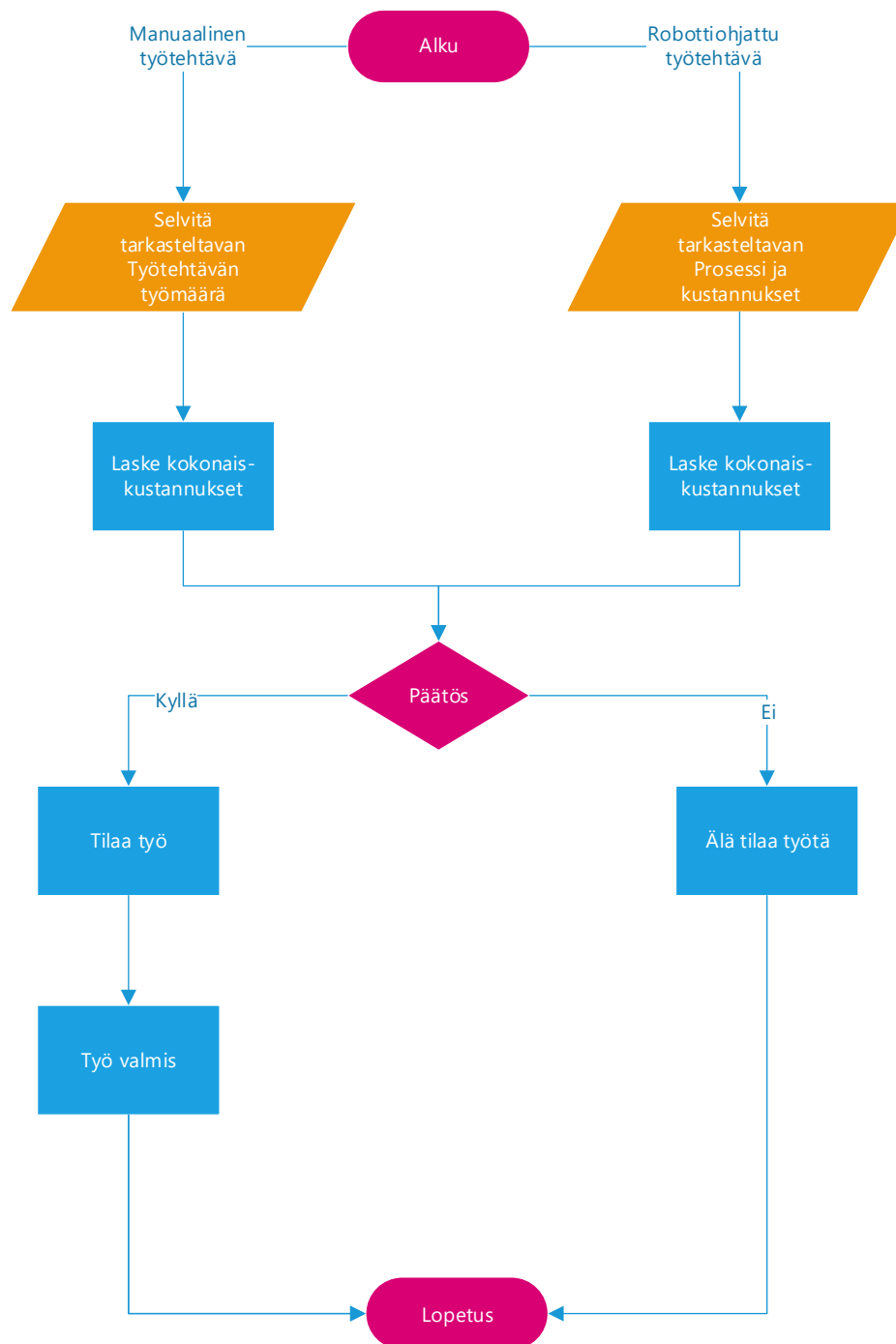
Prosessit jaetaan neljään kuvaustasoon: prosessikartta, toimintamalli, prosessin kulku ja työnkulku (JUHTA 2012.)



KUVIO 30. Esimerkki prosessimallista. (Lähde: JUHTA).

Työssäni työn tilaaja osapuolille prosessin, jolla voidaan selvittää:

- millaiset mahdolliset säästöt (arvio) syntyisivät ohjelmistorobotiikan käytöstä
 - Verrataan mistä kustannukset syntyvät vanhassa ja uudessa mallissa
- Työtehtävän tekijöiden muutoshalukkuus ja työn mielekkyys
 - vaikuttaako työtehtävien muuttuminen työn mielekkyyteen
- arvioidaan lopullinen laatu



KUVIO 31. Ohjelmistorobotiikan tarpeen esiselvityksen prosessikaavio.

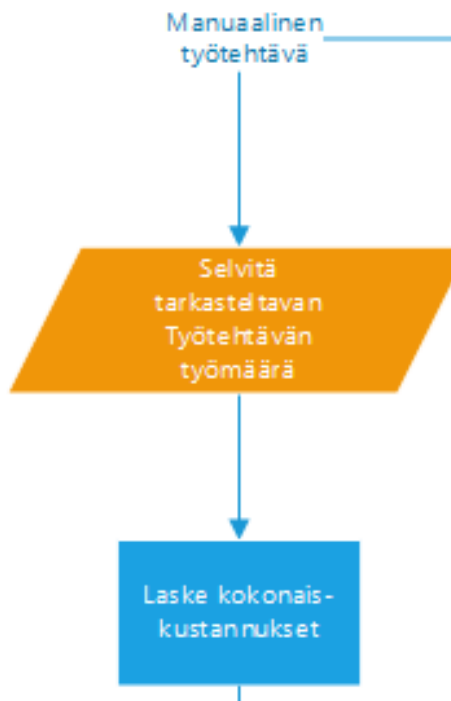
Kuvio 33 kuvaa esimerkin mukaisesti millainen voisi olla käytännön työelämässä käytettävä prosessi.

7.3. Prosessin arvioidut kustannushyödyt

Ohjelmistorobotiikan hyötyjä voidaan mitata entistä tarkemmin, keräämällä tarvittavat taustatiedot ja laskemalla niiden perusteella kustannusarvio sekä manuaalisesta että robottiohjatusta työstä.

Selvitystyön toteutusmalli olisi seuraava:

1. Selvitetään sisäisesti mitkä ovat usein toistuvia, mutta kuitenkin pakollisia työtehtäviä
2. Selvitetään kuinka paljon manuaalista työtä ja aikaa kuluu osaston/yksikön työntekijöiltä työtehtävän hoitamiseen yhden vuorokauden aikana yhteensä
3. Laske työtehtävän kustannukset sijoittamalla tarvittavat luvut kaavaan 1.
4. selvitä onko työtehtävä mahdollista muuttaa ohjelmistorobotiikalla toteuttavaksi kohtuullisin kustannuksin



KUVIO 32. Ohjelmistorobotiikan tarpeen kustannuslaskelmaprosessi

Kustannusten tarpeen laskentaan voidaan soveltaa alla olevaa esimerkkilaskelmaa.

Laskelmassa tarvittavat lähtöarvot:

Toteutuneet tunnit yhteensä vuorokaudessa $\approx h_{tm}$.

Sivukulut 28,5 %, joista työvaatteiden ja laitteiden osuus on noin 5 %.

Toteutuneet kustannukset kuukaudessa. Oletetaan, että työpäiviä 21,5 kuukaudessa $\approx h_{tm} * 21,5$.

Oletetaan sairaanhoidon ammattilaisten keskimääräisen palkan olevan noin $19 \frac{\text{€}}{h}$ ilman sivukuluja ja sivukuluineen noin $24 \frac{\text{€}}{h}$.

Muodostetaan kaava lähtöarvoista.

Manuaalisen työn kustannukset kuukaudessa:

$$h_{tm} * 21,5 \frac{\text{päivää}}{kk} * 1,285 * \text{tuntipalkka} \frac{\text{€}}{h}$$

esimerkissä ammattilaiset käyttävät työtehtävään yhteensä $8,5 \frac{h}{vrk}$.

$$h_{tm} \frac{h}{vrk} * \text{työpäivät} \frac{vrk}{kk} * \text{sivukulut} * \text{tuntipalkka} \frac{\text{€}}{h}$$

$$\approx \text{kustannukset} \frac{\text{€}}{kk}$$

$$8,5 \frac{h}{vrk} * 21,5 \frac{vrk}{kk} * 1,285 * 24 \frac{\text{€}}{h} \approx \underline{5600} \frac{\text{€}}{kk}$$

Selvitetään vastaavasti robottiohjatun työtehtävän kulut. Tutkitussa tapauksessa ohjelmistorobotti on hankittu palveluna. Tässä yhteydessä on huomioitava, että laskelmaan otetaan mukaan palvelun kuukausikustannukset.

Vertailukelpoisessa laskelmassa työtehtävän yhteenlasketut kulut ovat:

$$8,5 \frac{h}{vrk} * 0,16 * 21,5 \frac{vrk}{kk} * 1,285 * 24 \frac{\text{€}}{h} \approx \underline{900} \frac{\text{€}}{kk}$$

Jos ajatellaan että alkuperäinen manuaalisen työn osuus oli 100 %, jossa kaikki työ tehtiin manuaalisesti. Vastaavasti sairaanhoidon ammattilaisten keskimääräinen työmäärätarve robotiikan käyttöönoton jälkeen on prosentuaalisesti 16 %.

Selvitettäessä Investoinnin takaisinmaksuaikaa

- Palvelun käyttöönottokulut olivat noin 29000 €.
- Palvelusta saatava hyöty näennäisesti on manuaalisen työn kokonaisvuosikulut, josta vähennetään robotiikan käyttöönoton jälkeiset kokonaisvuosikulut (kuviot 22 ja 23).
- Laskelmissa palvelussa on arvioitu olevan kuukausittaiset ylläpitokulut noin 1000 €.

$$7430 \text{ €} - 1238 \text{ €} \approx 5992 \text{ €}$$

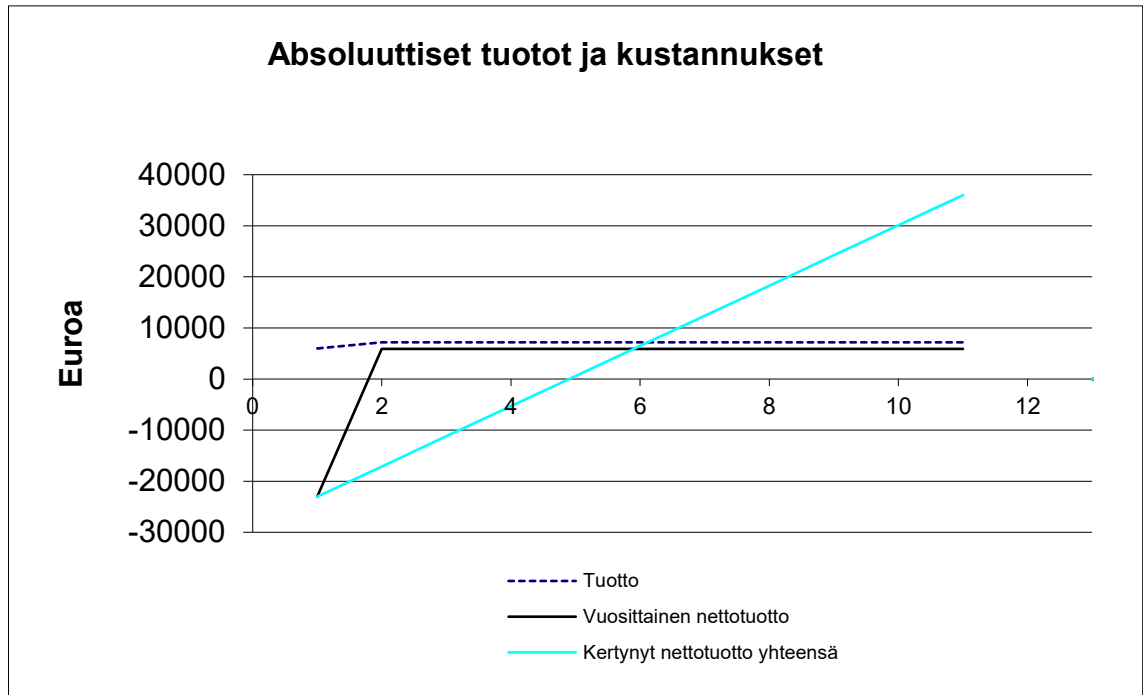
Investointilaskurilla (Lähde: Kuntaliitto.fi) takaisinmaksuajan menetelmällä laskettuna investoinnin takaisinmaksuaika on noin 5 vuotta (Kuvio 35).

Takaisinmaksuaika on **4,9** Vuotta (laskettu kaavalla investointikustannus / nettotuottojen keskiarvo)

	Vuosi	Tuotto	Kustannus	Vuosittainen nettotuotto	Kertynyt nettotuotto yhteensä
Aloitusvuosi	0	5 992,0 €	29 000,0 €	-23 008,0 €	-23 008,0 €
	1	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	-17 107,6 €
	2	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	-11 207,2 €
	3	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	-5 306,8 €
	4	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	593,6 €
	5	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	6 494,0 €
	6	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	12 394,4 €
	7	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	18 294,8 €
	8	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	24 195,2 €
	9	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	30 095,6 €
	10	7 190,4 €	1 290,0 €	5 900,4 €	35 996,0 €

KUVIO 33. Investointilaskelman taulukko

Kuviossa 36 esitetään Kuvion 35 taulukko graafisessa muodossa.



KUVIO 34. Investointilaskelma.

8 POHDINTA

Yleisesti ottaen automaatio on tullut jäädäkseen ja se on vastaanotettu hyvin kaikissa työnteoportaisissa. Jokaisessa kehityksen ja teknologian murroksessa tapahtuu muutos vastarintaa, koska on pelätty automatiikan tai robottien vievän ihmisten työt, etenkin tilanteissa, joissa yrityksen johto ei ole tarpeeksi selkeästi ja uskottavasti tuonut esiin tulevaisuuden näkymiä.

Ohjelmistorobotiikalla, jota myös kutsutaan virtuaalityöntekijäksi, pystytään useiden saavuttamaan taloudellista hyötyä yrityksille (Kuviot 22 ja 23). Tästä osoituksena on, että tälle asiantuntemusalueelle on syntynyt useita yrityksiä jo pelkätään Suomessa. Suomessa toimivia yrityksiä ovat muun muassa: Digital Workforce, CGI, Azets, HiQ Finland, Knowit, Staria, Norian RPA, Qentinel ja Mtech.

Ohjelmistorobotiikka toteutuksia on tehty muun muassa rakennus- ja kiinteistöautomaatiojärjestelmille, jossa myös IoT-teknologia näyttelee isoa roolia. Automaattisilla toimilla on ennen kaikkea lisätty erilaisten kohteiden valvontaa, jotta pystytään poikkeustilanteissa reagoimaan mahdollisimman nopeasti erilaisiin tilanteisiin. Taloushallinto-ohjelmistoissa RPA:lla on korvattu manuaalisia tehtäviä, joita itse taloushallintosovelluksella ei ole pystytty toteuttamaan. Esimerkeinä mainittakoon yritysten käytössä olevat taloushallinto sovellukset sekä lisäksi arvopaperimarkkinoita, pankkipalveluita sekä päivittäistavaroita tarjoavissa yrityksissä.

Tässä opinnäytetyössä on erityisesti selvitetty ohjelmistorobotiikan käyttöä terveydenhuoltoalan yrityksen usein toistuvissa rutiinitehtävissä (Kuvio 11). Julkisen puolen terveydenhuollon alueella toteutuksia ei kuitenkaan ole vielä kovinkaan paljon ja sen takia tälle tutkimukselle oli tarvetta. Olen huomionnut käyttökokeusten ja haastattelujen perusteella, että ohjelmistorobotiikalla tuotettujen virtuaalityöntekijöiden kustannushyödyt yritykselle tulevat esiin erityisesti usein toistuvissa samankaltaisissa prosesseissa.

Nyt kun robotiikka ja keinoäly ovat ottaneet digiloikkia, pystytään ottamaan käyttöön myös proaktiivista valvontaa. Sillä tarkoitetaan sitä, että pystytään esimerkiksi jonkin pyörivän kappaleen pienestä värähtelystä päättämään, että laitteen laakeri alkaa olemaan vaihtotarpeessa. Näin ollen robotiikan avulla voidaan ennalta ehkäistä vahinkoja sekä siitä saadaan taloudellista hyötyä yritykselle.

Aiheesta on vielä kuitenkin suhteellisen vähän oppikirjoja, sen sijaan jonkin verran tieteellisiä artikkeleita alueelta löytyy. Aikaisemmin työ oli ollut suhteellisen manuaalista, kunnes laiteautomaatiikka on tullut korvaamaan manuaalityövaiheita ja helpottamaan itse työntekijöiden mahdollisesti huonoissa asennoissa tapahtuvaa työtä. Julkaisukirjastoista oman havaintoni mukaan oppilaitoksien kirjastoissa ja lopputöinä on eniten alan kirjallisuutta. Tämä johtuu mielestäni siitä, että yritykset tekevät paljon yhteistyötä oppilaitosten kanssa osin siitä syystä, että tämän kaltainen tutkimus antaa hyviä aiheita innokkaille oppilaille tutkia uusia teknologioita. Lisäksi oppilaitosten laboratorioissa on mahdollisuus kehittää käytännön ratkaisuja tuotteesta suhteellisen edullisesti. Tämä hyvä win-win-win vaihto sekä oppilaitoksille, yrityksille että oppilaille.

Artikkeleiksi valitsin lähteitä (Lähdeluettelo), jotka ovat joko tieteellisiä artikkeleita tai opinnäytetöitä ja joissa on käsitelty jossain määrin samaa asiaa kuin omassa lopputyössä tullaan käsittelemään. Valitsemani aihe on melko tuoretta teknologiaa, vaikkakin mekaanisia robotteja on käytetty jo pitkään varsinkin teollisuudessa sekä kiinteistöjen valvonnassa erilaisilla logiikka- ja väyläohjauksilla. Sen sijaan ohjelmistorobotiikka on viime vuosina nostanut kannatustaan kustannustehokkuutensa ansiosta.

8.1. Ohjelmistorobotiikan kannattavuus

Ennen ohjelmistorobotiikan käyttöönottoa, on kohteessa suositeltavaa tehdä kattava strateginen selvitys mihin, mitä varten ja miten teknologiaa voidaan hyödyntää (Kuvio 33). Ei ole taloudellisesti kannattavaa korvata vain yksi työnkulku, vaan työnkulkuja tulee korvata useampi, jotta taloudelliset hyödyt tulevat suuremmaksi kuin ohjelmistorobotiikasta aiheutuvat kustannukset. Käyttötapauksia tulisi olla

vähintään kymmenen ja mieluummin useita kymmeniä. Käytännössä robotiikka tulee sitä kannattavammaksi mitä enemmän sille löydetään käyttökohteita.

8.2. Riskit

Aina kun ollaan aikomassa hankkia uutta teknologiaa, tulee kaiken muun lisäksi selvittää riskit, joita voi aiheutua palvelun käyttöönoton myötä. Riskejä voivat olla taloudelliset-, käytettävyys-, tietoturva- sekä huolto- ja ylläpidettävyyseriskit.

Ohjelmistorobotiikka lupaa yrityksille paljon. RPA-ratkaisujen luvataan tuovan liiketoimintahyötyjä nopeasti. Hyötyjä ovat muun muassa matalammat kulut, virheiden väheneminen, tehokkuuden lisääntyminen sekä työvoiman siirtäminen pois yksinkertaisista ja toisteisista työtehtävistä. Samalla henkilöstö voi keskittyä haastavampiin, strategian kannalta tärkeämpiin tehtäviin. Tästä huolimatta menestys ei ole itsestään selvää. RPA-toteutukset voivat mennä pieleen aivan kuten kaikki muutkin teknologiahankkeet. Ohjelmistorobotiikka on varsin uusi teknologia. Lisäksi se voi aiheuttaa häiriötä työprosesseissa ja kulttuurissa (Violino, 2019.).

8.3. Pohdintaa tarkasteltavassa työtehtävässä

Hoitajien odotusarvot ja luottamus olivat korkeat teknologiaa kohtaan (Kuviot 18 ja 19). Heidän joukossaan oli kuitenkin myös henkilöitä, jotka kyseenalaistivat teknologian toiminnan. Toisin sanoen heillä esiintyi muutosvastarintaa ennen teknologian käyttöönottoa. Heidänkin luottamus teknologiasta nousi sen jälkeen, kun se oli ollut käytössä muutaman viikon.

Lisäksi niiden henkilöiden haastatteluissa, joiden työtä on helpotettu ohjelmistorobotiikalla, ovat kokeneet työnsä mielekkyyden kasvaneen, kun heidän ei tarvitse suorittaa useita kertoja päivässä samoja prosesseja. Kun työ alkaa tuntua

rutiinilta, niin virhemahdollisuudet kasvavat, joka taas aiheuttaa lisätyötä prosessin muissa tasoissa (Kuvio 20 ja 21).

Tässä tutkimuksessa ei myöskään syvennytty siihen, miten ja miksi alun perin käytössä olleeseen manuaaliseen tarkistusprosessiin oli päädytty. Oliko käytössä ollut ratkaisu mietitty loppuun asti ja oliko suunnitteluun otettu mukaan henkilökuntaa, jotka tarkistuksen tekee. Toistuvissa ihmisille sekä roboteille suunnattujen tehtävien prosessit kannattaa suunnitella mahdollisimman selkeiksi loppukäyttäjille, jolloin sen muunneltavuus on helpompaa. Lisäksi mahdolliset käyttöliittymät tulisi olla visuaalisia ja niistä olisi helposti, jopa yhdellä silmäyksellä, luettavissa tai nähtävissä tarvittavat ja oleelliset tiedot.

Joka tapauksessa teknologia kehittyy ja ennen pitkää myös nykyinen ohjelmistorobotilla suorittu tarkistus suoritetaan tulevaisuudessa teknisesti kehittyneillä tavoilla.

8.4. Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen kohde oli siitä hedelmällinen, että siellä on kattava määrä kohteita, joissa ohjelmistorobotiikkaa voitaisiin hyödyntää käytännössä. Tällä tavoin voidaan vähentää henkilökunnan ”liukuhihnatyötä” ja tarjota tilalle motivoivampia työtehtäviä. Uskon että työntekijä hyötyy teknologiasta taloudellisesti (Kuviot 22 ja 23) ja henkilöstö saisi motivoivampia työtehtäviä sekä työhyvinvointi kasvaisi (Kuvio 28).

Oman kokemukseni perusteella suosittelen ohjelmistorobotiikan käyttöä varsinkin tässä murroksessa, kun tekoäly, tietoaikat eli Big Data ja IoT tekee vahvasti tuloaan työelämän tehtäviin. Tällöin voidaan rakentaa ekosysteemejä, joissa hyödynnetään useasta eri lähteestä kerättyä informaatiota ja sen perusteella voidaan oikeita päätelmiä myös poikkeustilanteissa, joihin pelkällä ohjelmistorobotiikalla ei kyetä.

Ohjelmistorobotiikka on hyvä apuväline oikein käytettynä. Paras kokonaisuhyöty tekniikasta saadaan valjastamalla sille prosesseja, jotka toistuvat useita kertoja päivässä. Lisäksi suosittelen huomioimaan myös työtehtävää suorittavat ihmiset, tässä tapauksessa sairaanhoidon ammattilaiset, ettei heillä teetetä rutiininomaisia tehtäviä, jotka vain jonkun on tehtävä. Tässä tutkimuksessa tulee mielestäni selkeästi esiin se seikka, että hoitajille kuten muillekin koulutuksen saaneille henkilöille on tutkimuksen perusteella hyvä tarjota koulutusta vastaavaa vaihtelevaa työtä. Tällöin työntekijä viihtyy paremmin työpaikalla ja todennäköisesti myös tekee intohimoisemmin töitään. Tämä selvitys ei ota kantaa siihen, miten hoitajien työn mielekkyys muuttuu pitkällä aikavälillä. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan tutkittu tämän tarkemmin työssä viihtyvyyttä.

Tutkimuksessa tuli kuitenkin selkeästi esiin se, että monotoniset ja usein toistuvat työt eivät ole mielekkäitä (Kuvio 5). Asia korostuu erityisesti terveydenhuoltoalalla, koska tutkimuksen aiheena ollut työ ei ole sitä mihin ammattilaiset olivat omasta mielestään kouluttautuneet ja motivoituneet.

Lopputuloksena tässä tutkimuksesta voidaan päätellä, että ohjelmistorobotiikka oli haluttu apu usein toistuviin digitaalisilla välineillä tehtäviin hoitajien työtehtäviin (Kuviot 26 ja 27). Tutkimuksessa havaittiin lisäksi, että virtuaalityöntekijän käyttö tuo merkittäviä kustannussäästöjä sekä parantaa lopputuloksen laatua.

8.5. Tulosten arviointi

Työn tavoitteeksi asetetut mittarit ja tulokset saavutettiin mielestäni hyvin. Tutkittava joukko tosin jäi suhteellisen pieneksi otokseksi, jossa isommalla otosmäärällä olisi todennäköisesti saatu paremmin varmistettua tulosten oikeellisuus.

Tiedonkeruu tapahtui haastattelemalla hoitajien ryhmienjohtajia ja keskustelemalla heidän kanssaan hoitajien työtehtävistä. Tällä tavalla pystyin muotoilemaan kysymykset siten, että ne olivat mahdollisimman ymmärrettäviä kyselyn kohteena oleville hoitajille. Lopputuloksena vastaukset olivat laadukkaampia ja selkeämpiä, joita pystyi hyvin arvioimaan.

Tässä työssä saavutetut tulokset eivät todennäköisesti kuitenkaan olisi muuttuneet kovin paljoa, joitakin pieniä tarkennuksia tuloksiin olisi voinut tulla.

Näitä tuloksia ja kyselyjä voidaan kuitenkin hyödyntää todellisessa elämässä. Kyselyjen vastausten avulla analysoitujen tulosten perusteella voidaan todeta kuinka kannattavaa ohjelmistorobotiikan käyttöönotto olisi.

Tuloksia voidaan vapaasti soveltaa millä tahansa elinkeinon tai teollisuuden alueella. Mikäli koko selvitysprosessi muutetaan sähköiseksi, saadaan tulokset mitattua melko nopeasti ja tehokkaasti.

LÄHTEET

Carlsson, M., Järvinen, K. 2012. Mielekäs työ uuden ajan uraopas. Helsinki: Sanoma Pro.

Decker, M., Fischer, M., Ott, I. 2017. Robotic and Autonomous Systems. Service Robotics and Human Labor. Berlin: Elsevier. 87, 348–354.

Digital Workforce. 2019. Ohjelmistorobotiikka. <https://digitalworkforce.com/fi/digityontekija/rpa-ohjelmistorobotiikka/>.

Driscoll, T. 2018. Value through robotic process automation. Chicago: Institute of Management Accountants.

Eggers, W. Fishman, T. 2017. AI-Augmented Human Services. New York: Deloitte insights.

Erikson, T. 2018. Idiootit ympärilläni. EU: Atena kustannus Oy.

Heikkilä, A., Jokinen, P., Nummela, T. 2008. Tutkiva kehittäminen: avaimia tutkimus- ja kehittämishankkeisiin terveysalalla. Helsinki: WSOY.

Heikkinen, H., Rovio, E., Syrjälä, L. 2008. Toiminnasta tietoon, toimintatutkimuksen menetelmät ja lähestymistavat. Helsinki: Hansaprint Oy.

Kuntaliitto. 2019. Investointikannattavuuslaskuri, <https://www.kuntaliitto.fi/talous/kustannuslaskenta/kustannuslaskentaopas-kunnille-ja-kuntayhtymille>.

JUHTA. 2012. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. JHS 152 Prosessien kuvaaminen. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.

Jokinen, M. 2016. Suomen sairaalahygienialehti. AUTOMAATIO - hyötyä vai haittaa?. Mikkeli: Servica-Itä-Suomen huoltopalvelut.

Kaunismaa, P., Lind, K. 2013. Työhyvinvointi kolmannella sektorilla. Helsinki: Humanistinen Ammattikorkeakoulu

Kolehmainen, A. 2016. Ohjelmistorobotit mullistavat työelämän. Tivi. http://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/ohjelmistorobotit-mullistavat-tyoelaman-tulee-vastaava-taito-kuin-excelista-6537565. Helsinki: Tietoviikko.

Lindström, K., Leppänen, A. 2002. Työyhteisön terveys ja hyvinvointi (Työterveyslaitos). Vammala: Vammalan kirjapaino.

Luoma-Aho, K., Pesonen, T. 2017. Ohjelmistorobotiikan käyttöönoton valmistelu puolustusvoimien palvelukeskuksessa. Karelia-Ammattikorkeakoulu Joensuu. Opinnäytetyö.

Narayan, D. 2012. Metrics for evaluation of workflow models: An experiment for validation, *Journal of Computational Methods in Sciences & Engineering*. Amsterdam: IOS Press.

Ojasalo, K., Moilanen, T., Ritalahti, J. 2009. *Kehittämistyön menetelmät*. Helsinki: WSOY pro.

Pahkin, K., Kurki, A., Mäki, E., Lindström, S. 2014. *Kohti yhtenäisiä henkilöstövoimavarojen johtamiskäytäntöjä*. Työterveyslaitos ja Aalto-yliopisto. Helsinki: Lenape Design.

Poussa, H. 2018. *Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen tukkukaupan prosessitehokkuuden kehittämisessä*. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Pro gradu -tutkielma.

Ratia, M., Myllärniemi, J., Helander, N. 2018. *Robotic Process Automation - Creating Value by Digitalizing Work in the Private Healthcare?*. New York: ACM Publishing.

Toikko, T., Rantanen, T. 2009. *Tutkimuksellinen kehittämistoiminta*. Tampere: Juvenes print.

Tripathi, A. 2018. *Learning robotic process automation*. Packt Publishing. Luettu 9.9.2018. <http://proquest.safaribooksonline.com.elib.tamk.fi/book/software-engineering-and-development/9781788470940>.

Tuomi, J., Sarajärvi, A. 2013. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Vantaa: Hansaprint Oy.

Viitala, R. 2014. *Henkilöstöjohtaminen. Strateginen kilpailutekijä*. Helsinki: Edita Publishing.

Violino, B., Torikka, M. 2019. *Tietoviikko*. (Luettu 25.1.2020) <https://www.tivi.fi/uutiset/5-syyta-miksi-ohjelmistorobotiikka-epaonnistu/6f2e3e50-bafd-3e00-9f56-daae207c2439>. Helsinki: Tietoviikko.

Willcocks, L., Lacity, M., Craig, A. 2015. *The IT function and robotic process automation*. Luettu 10.9.2018. http://eprints.lse.ac.uk/64519/1/OUWRPS_15_05_published.pdf

Virkki, A. 2018. *Lääkkeet ja Digitalisaatio*. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136541/2%202018%2027-28%20Tietoal-taan%20avulla%20kohti%20laadukasta%20ja%20kustannustehokasta%20I%C3%A4%C3%A4kehoitoa.pdf?sequence=1>. Helsinki: Julkari.fi.

LIITTEET

Liite 1. Ensimmäisen vaiheen kysymykset (Kuvio 10).

Perustason selvittämiseen suunnatut kysymykset

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä vertailevaa tutkimusta. Saadaksemme aikaan vertailun, pitää olla tuloksia, joita voidaan verrata keskenään. Tässä tutkimuksessa perustaso selvitettiin suuntaamalla kysymykset prosessiin, joka suoritettiin manuaalisesti sekä ennen kuin tutkittava ryhmä oli siirtynyt uuteen ohjelmistorobotiikalla suoritettavaan prosessiin. Ensimmäisen vaiheen kysymykset on esitetty kuviossa 37.

Ammatti

Ammattinimikkeesi

Työtehtävän mielekkyys

1. Mitkä ovat nykyisen manuaalisen työtehtävän hyvät puolet?

2. Mitkä ovat nykyisen manuaalisen työtehtävän huonot puolet?

3. Millä tavalla määrittelet kyseisen työtehtävän mielekkyyden?

4. Onko työ henkisesti kuormittavaa, selosta millä tavalla?

5. Kuinka merkityksellisenä tehtävänä pidät nykyistä poliittisistä tarkastusprosesseista omaista näkökulmastasi suhteessa muihin työtehtäviin, asteikolla 1-10, jossa 1 = en kovinkaan merkityksellisenä, 10 = erittäin merkityksellisenä?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Työajan käyttö

6. Kuinka kuormittavana pidät laboratoriovastausten tarkistamista työsi kannalta suhteutettuna muihin tehtäviin, asteikolla 1-10?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. Kuinka paljon päivittäistä työaikaasi kuluu laboratoriovastausten tarkistamiseen? (Valitse yksi lähinnä oikeaa oleva skaala) ?

0- ½ tuntia 2-3 tuntia
 ½ - 1 tunti 3-4 tuntia

Työtehtävän laatu

8. Arvioi kuinka paljon inhimillisiä virheitä tapahtuu laboratoriovastausten tarkistamisessa yhden työviikon aikana? ?

Ei lainkaan (0) Melko paljon (4-8)
 Jonkin verran (1-3) Erittäin paljon (8-12)

9. Kerro lyhyesti mitkä asiat vaikuttivat inhimillisiin virheisiin.

Työtehtävän muutos

10. Olisitko kiinnostunut korvaamaan manuaalisen laborotiovastausten tarkistamisen ohjelmistorobotiikalla?—

Kyllä Ei

Valintani olisi

11. Perustele vastauksesi kysymykseen 10

KUVIO 35. Perustason kysymykset

Liite 2. Toisen vaiheen kysymykset (Kuvio 10).

Ohjelmistorobotiikan käyttöönoton jälkeen suunnattiin tutkittavalle ryhmälle toisen vaiheen kysymykset, joilla saatiin selville millä tavalla muutos oli vaikuttanut prosessiin. Toisen vaiheen kysymykset on esitetty kuviossa 38.

Ammatti

Ammattinimikkeesi

Työtehtävän mielekkyys

1. Mitkä ovat ohjelmistorobotiikan hyvät puolet?

2 Mitkä ovat ohjelmistorobotiikan huonot puolet?

3. Miten ohjelmistorobotiikka on vaikuttanut työn mielekkyyteen?

4. Onko ohjelmistorobotiikka vaikuttanut työn kuormittavuuteen? Kuvaile millä tavalla.

5. Kuinka merkityksellisenä pidät laboratoriovastausten tarkistuksen siirtymistä ohjelmistorobotiikan tehtäväksi asteikolla 1-10, jossa 1 = en kovinkaan merkityksellinä, 10= erittäin merkityksellisenä?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. Kuinka tyytyväinen olet ohjelmistorobotiikan tuomaan muutokseen? asteikolla 1-10, jossa 1 = en lainkaan tyytyväinen, 10= erittäin tyytyväinen

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

↓ Työajan käyttö

7. Kuinka paljon päivittäistä työaikaasi kuluu nyt laboratioprosessin tarkastamiin? ?

0-½ tuntia
 ½-1 tunti
 1-2 tuntia
 2-3 tuntia

8. Kuinka tyytyväinen olet työssä tapahtuneeseen muutokseen asteikolla 1-10, jossa 1 = en lainkaan tyytyväinen ja 10 = erittäin tyytyväinen

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

↓ Työtehtävän laatu

9. Kuinka paljon virheitä robotille tapahtuu oman arviosi mukaan? ?

Ei vainkaan
 Jonkin verran
 Melko paljon
 Erittäin paljon

10. Mitkä asiat vaikuttavat edellisen vastauksesi valintaan?

↓ Työtehtävän muutos

11. Kumman prosessin suoritustavan valitsisit nyt?

Manuaalinen prosessi Robottiohjattu prosessi

Valintani olisi

12. Mitkä asiat vaikuttavat edellisen vastauksesi valintaan?

KUVIO 36. Toiseen vaiheen kysymykset.