

Terveydenhuollon tekoälysovel- luksen kehitysprojekti, käyttöö- nto ja käyttöön vaikuttavat tekijät – Case Oravizio

Liisa Lylynen

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2021

Sosiaali- ja terveystieteiden ylempi ammattikorkeakoulututkinto (YAMK)
Hyvinvointiteknologian tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveystieteiden ylempi ammattikorkeakoulututkinto (YAMK)
Hyvinvointiteknologian tutkinto-ohjelma

LYLYNEN, LIISA:

Terveydenhuollon tekoälysovelluksen kehitysprojekti, käyttöönotto ja käyttöön vaikuttavat tekijät – Case Oravizio

Opinnäytetyö 82 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Toukokuu 2022

Tekoälyssä nähdään potentiaalia potilaiden hoidon parantamiseksi ja terveydenhuollon kustannusten alentamiseksi. Vaikka lupaavien tekoälyteknologioiden määrä on kasvussa, kuitenkin vain harvat niistä on otettu laajalti käyttöön terveydenhuollossa. Osittain tämä johtuu tekoälyprojektien toteuttamisesta kliinisessä ympäristössä ja käyttäjien hyväksynnästä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää tekoälysovellus Oravizion kehitysprojektin kulku siihen osallistuneiden asiantuntijoiden näkökulmista. Tarkoituksena oli myös selvittää tekijöitä, jotka vaikuttavat tekoälyratkaisujen käyttöönoton jälkeiseen käyttöön. Tavoitteena oli tehdä Oravizion kehitysprojektin prosessikuvaus ja onnistuneen käyttöönoton tarkistuslista, joiden avulla toimeksiantaja voi edistää sovellusten käyttöönottoa tulevaisuudessa.

Opinnäytetyö toteutettiin laadullisin tutkimusmenetelmin. Aineisto kerättiin taustoitettavilla kyselyillä ja puolistrukturoiduilla yksilöhaastatteluilta. Kohderyhmää olivat Oravizion kehittämiseen osallistuneet Solitan ja Tekonivelsairaala Coxan asiantuntijat ja sovellusta käyttävät ortopedit. Kyselyihin osallistui yhteensä 11 vastaajaa, joista lähes kaikki osallistuivat myös haastatteluihin. Haastatteluihin osallistui kuusi kehittäjää (n=6) ja viisi (n=5) käyttäjää. Määrällinen aineisto analysoitiin tarkastelemalla frekvenssijakaumia ja laadullinen aineisto analysoitiin deduktiivisesti teemoitellen. Käyttöönoton arvioinnissa hyödynnettiin FITT-mallia.

Tutkimuksen perusteella kehitysprojektin läpivienti koettiin monin tavoin haastavaksi ja siihen liittyi monia epävarmuuksia. Osallistujien roolit olivat moninaiset ja yhteistyö oli tiivistä. Kliinisten asiantuntijoiden ja loppukäyttäjien osallistuminen kehittämiseen nousi keskeiseksi sekä projektin läpiviennissä että käyttöönotossa. Käytön hyväksymisen haasteiksi tunnistettiin muun muassa käyttäjän tai sovelluksen yhteensopimattomuudet työnkulkuihin ja laajemmin työprosesseihin.

Opinnäytetyön lopputuloksena Oravizion projektista luotiin prosessikuvaus ja laadittiin käyttöönoton tarkistuslista toimeksiantajan tuotekehitystiimien käyttöön. Lisäksi Oravizion matka tuotiin näkyvämmäksi. Lisää tutkimusta tarvitaan tekoälyn käyttöönotosta ja erityisesti sen hyväksymisestä terveydenhuollossa.

Asiasanat: tekoäly, lääkinällinen ohjelmisto, käyttöönotto, kehitysprojekti

ABSTRACT

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

LYLYNEN, LIISA:

The Health Care Artificial Intelligence Software Development Project, Deployment and Factors Affecting the Post-Deployment Use – Case Oravizio

Master's thesis 82 pages, appendices 5 pages
May 2022

The purpose was to find out how Oravizio's development project progressed from the perspectives of the experts involved and to identify factors that affect post-deployment use of Oravizio. The aim was to develop tools to support the development and deployment of artificial intelligence softwares in the future.

The study was qualitative in nature. The data were collected from the developers and users of Oravizio by background surveys and semi-structured interviews. Quantitative data were analyzed with the focus on the frequency distributions of responses and qualitative data were thematically analyzed using the themes emerging from theory.

Based on the study, the implementation of the development project was perceived as challenging in many ways. The roles of participants were diverse and the roles of clinical expert and end user in development found to be significant also in terms of deployment. The main challenges in the users' acceptance were related to a user's or technology's bad fit for workflows and work processes.

The results can be utilized in supporting development and deployment of artificial intelligence software in healthcare. Overall, more research is needed on the acceptance of artificial intelligence in health care.

Key words: artificial intelligence, medical software, deployment, development project

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTAJA JA TUTKIMUSKOHDDE	9
3	ORAVIZION KEHITYSPROJEKTI	11
4	TEKOÄLYÄ HYÖDYNTÄVÄN LÄÄKINNÄLLISEN OHJELMISTON KEHITTÄMINEN JA PROSESSIKUVAUS	14
	4.1 Tekoälyä hyödyntävä lääkinällinen ohjelmisto ja kehittämisen erityispiirteet	14
	4.1.1 Tekoäly	14
	4.1.2 Koneoppimismallien kehittäminen	15
	4.1.3 Ohjelmistokehitys	16
	4.1.4 Ketterät menetelmät ja Scrum	18
	4.1.5 Lääkinällisen ohjelmiston kehittäminen	19
	4.2 Prosessien kehittäminen ja prosessikuvaus	21
5	TEKOÄLYN KÄYTTÖÖNOTTO TERVEYDENHUOLLOSSA	24
	5.1 Tekoälyn käyttöönoton haasteet	24
	5.2 Käyttöönottoon vaikuttavat tekijät	25
	5.3 Teknologian hyväksymismallit	26
	5.3.1 TAM, TAM2, TAM3 -mallit	27
	5.3.2 UTAUT, UTAUT2 -mallit	29
	5.3.3 TTF-malli	30
	5.3.4 FITT-malli	31
6	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	34
7	TUTKIMUSMENETELMÄT JA TOTEUTUS	35
	7.1 Laadullinen tutkimusmenetelmä	35
	7.2 Aineistonkeruu	35
	7.2.1 Taustoittava kysely	36
	7.2.2 Puolistrukturoitu haastattelu	37
	7.3 Aineiston analysointimenetelmät	39
	7.3.1 Kyselyaineiston analysointi	39
	7.3.2 Haastatteluaineiston analysointi	40
8	KYSELYTULOKSET	43
	8.1 Taustatiedot	43
	8.2 Oravizion kehitysprojekti	43
	8.3 Oravizion käyttöönottoon saatu tuki	46
	8.4 Oravizion käyttö	48

8.4.1	Ammattilaisen ja teknologian yhteensopivuus	48
8.4.2	Ammattilaisen ja työtehtävän yhteensopivuus	49
8.4.3	Teknologian ja työtehtävän yhteensopivuus	50
9	HAASTATTELUTULOKSET	51
9.1	Oravizion kehitysprojekti	51
9.1.1	Tavoitteet	51
9.1.2	Vaiheet	51
9.1.3	Haasteet	53
9.1.4	Onnistumiset	54
9.1.5	Roolit	54
9.1.6	Työmenetelmät	56
9.2	Oravizion käyttöön vaikuttavat tekijät	57
9.2.1	Käyttöä edistävät tekijät	57
9.2.2	Käyttöä estävät tekijät	58
9.2.3	Tehdyt käyttöönoton tukitoimet	60
9.3	Onnistuneen käyttöönoton tukitoimet	62
10	KEHITTÄMISTEHTÄVÄ	65
11	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	67
11.1	Tulosten pohdinta ja johtopäätökset	67
11.2	Opinnäytetyön luotettavuus	70
11.3	Opinnäytetyön eettisyys	72
	LÄHTEET	74
	LIITTEET	78
	Liite 1: Kyselyrunko	78
	Liite 2: Suostumus tutkimukseen osallistumisesta	80
	Liite 3: Haastattelurunko	81

LYHENTEET JA TERMIT

Coxa	Tekonivelsairaala Coxa
FITT	Työnkulkujen, teknologian ja teknologian käyttäjien yhteensopivuuteen keskittyvä malli (Fit between Individuals, Task and Technology)
TAM, TAM2 ja TAM3	Teknologian hyväksymismalli (Technology Acceptance Model) ja sen jatkokehitettyt mallit TAM2 ja TAM3
TTF	Työtehtävän ja siihen tarvittavan teknologian väliseen suhteeseen keskittynyt malli (Task-Technology Fit)
UTAUT	Yhdistetty teoria teknologian hyväksymisestä (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)

1 JOHDANTO

Terveydenhuolto, kuten muukin yhteiskunta, on teknologian nopean kehityksen ja digitalisaation myötä käymässä läpi merkittävää murrosta. Samaan aikaan tekoäly valtaa alaa terveydenhuoltopalveluissa, ja siinä nähdään valtavaa potentiaalia potilaiden hoidon parantamiseksi ja terveydenhuollon kustannusten alentamiseksi (He ym. 2021; Sunarti ym. 2021). Vaikka lupaavien tekoäly- ja koneoppimispohjaisten teknologioiden määrä on kasvussa, kuitenkin vain harvat niistä on otettu laajalti käyttöön terveydenhuollossa (He ym. 2019; Angehrn ym. 2021; Sunarti ym. 2021; Wilson ym. 2021).

Aiheesta on viime vuosien aikana tehty tutkimuksia lisääntyvässä määrin. Keskeisiksi terveydenhuollon tekoälyn käyttöönottoon liittyviksi käytännön haasteiksi on tunnistettu asiat, jotka liittyvät tietojen jakamiseen ja yksityisyyteen, algoritmien läpinäkyvyyteen, tietojen standardointiin ja yhteensopivuuteen eri alustojen välillä sekä huoleen potilasturvallisuudesta (He ym. 2019). Haasteena on myös, kuinka toteuttaa tekoälyprojekti kliinisessä ympäristössä (Wilson ym. 2021) ja miten helpottaa varhaista hyväksymistä ja huomioida käyttäjiä (Sunarti ym. 2021). Käyttäjien hyväksyntää erään tutkimuksen mukaan vähentää se, jos tekoälyteknologiaan ei luoteta tai sen merkitystä potilaan hoidossa tai hoitotulosten parantamisessa ei ymmärretä (Shinners ym. 2021). Käyttöönotossa ilmeneviä haasteita voidaan ennaltaehkäistä hyödyntämällä teknologian hyväksymismalleja. Niiden avulla voidaan edistää yksilöiden hyväksyntää tarjoamalla tukea käyttöönottoprosessin aikana. (Ekholm & Kinnunen 2016.) Käyttöönoton tukitoimia voivat olla esimerkiksi käyttäjien koulutus, työprosessien sujuvoittaminen tai järjestelmän päivitykset. Toimet ovat pitkälti samoja riippumatta siitä hyödyntääkö digitaalinen teknologia tekoälyä vai ei (Shaw ym. 2019).

Opinnäytetyössä keskitytään Oravizioon, joka on esimerkki terveydenhuollon tekoälyratkaisusta, joka kehitettiin osittain kliinisessä ympäristössä ja otettiin kliniseen käyttöön, mutta sen käyttöaste on jäänyt kuitenkin toivottua matalammaksi. Oravizio on Solitan ja Tekonivelsairaala Coxan yhteistyössä kehittämä tekoälysovellus tekonivelleikkausten riskinarviointiin. Se tarjoaa tukea ortopedin ja potilaan yhteiselle päätöksenteolle visualisoimalla yksilölliset leikkaukseen liittyvät riskit

massiivisen data-aineiston pohjalta koneoppimisalgoritmeja hyödyntäen. (Paavola, Seppänen & Eloranta 2021.) Oravizion kehittäminen alkoi tieteellisenä tutkimuksena, joka muuttui tekoälyratkaisun kehittämiseksi ja lopulta ohjelmisto sertifioitiin lääkinälliseksi laitteeksi (Granlund ym. 2021). Kehitysprojekti oli tekijöilleen ns. pilottiprojekti, ja sen kulkua halutaan ymmärtää entistä paremmin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää Oravizion kehitysprojektin eteneminen siihen osallistuneiden asiantuntijoiden näkökulmista. Tarkoituksena on myös selvittää tekijöitä, jotka vaikuttavat siihen, miten tekoälysovellukset otetaan käyttöönoton jälkeen aktiiviseen käyttöön. Tavoitteena on tehdä Oravizion kehitysprojektista prosessikuvaus ja tekoälysovellusten onnistuneen käyttöönoton tarkistuslista toimeksiantajan tuotekehitystiimien käyttöön ja sitä kautta edistää osaltaan sovellusten käyttöönottoa tulevaisuudessa.

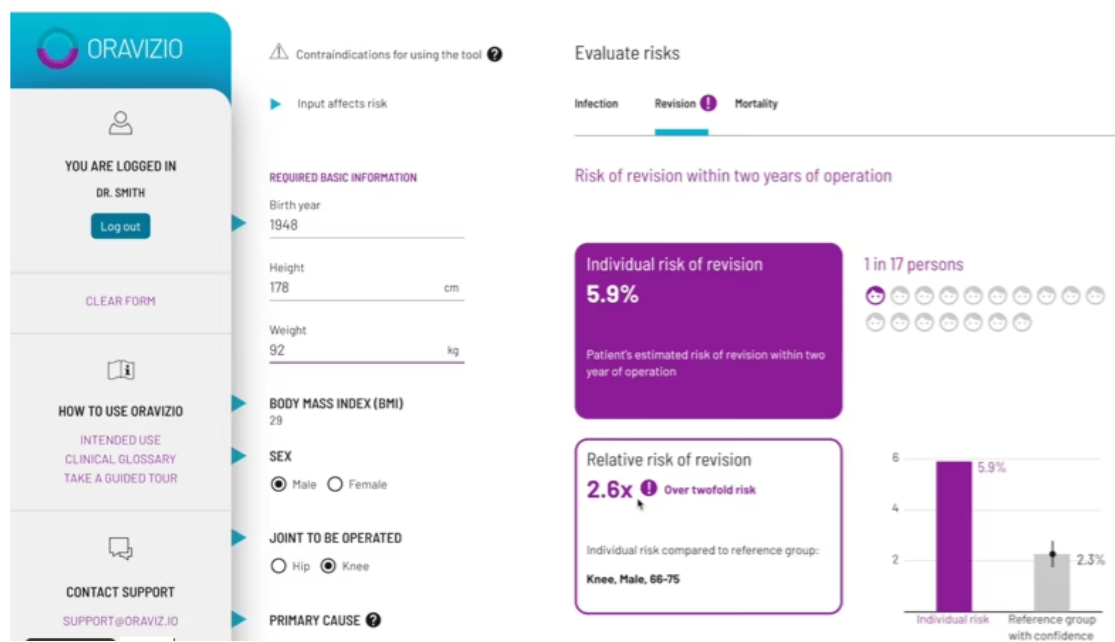
2 OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTAJA JA TUTKIMUSKOHDE

Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Solita Oy. Solita on vuonna 1996 perustettu Tampereelta lähtöisin oleva teknologia-, data- ja designyritys. Yritys työllistää yli 1500 työntekijää, ja toimintaa on Suomen lisäksi Ruotsissa, Virossa, Saksassa, Tanskassa ja Belgiassa. (Solita 2022a.) Yrityksen palveluissa yhdistyy strategisen konsultoinnin, palvelumuotoilun, ohjelmistokehityksen, tekoälyn ja analytiikan, pilvipalveluiden ja integraation erikoisosaaminen. Toimialakohtaisia palveluita tarjotaan terveyden ja hyvinvoinnin, liikenteen ja teollisuuden toimialoille (Solita 2022b). Vuonna 2020 yrityksen liikevaihto oli 111 m€ (Yrityshaku n.d).

Tutkimuskohde - Tekoälysovellus Oravizio

Opinnäytetyön tutkimuskohteena oli Oravizio -sovelluksen kehitysprojekti, käyttöönotto ja käyttö. Oravizio on Solitan ja Coxan yhteistyössä kehittämä tekoälysovellus tekonivelleikkausten riskinarviointiin. Se yhdistää leikkausriskeihin vaikuttavat potilastiedot ja visualisoi niistä potilaalle massiivisen data-aineiston pohjalta koneoppimisalgoritmien avulla yksilölliset leikkaukseen liittyvät riskit. Sovellus huomioi 7–15 potilaskohtaista muuttujaa, jotka täydentyvät sovellukseen automaattisesti sairaalan tietoaaltaasta. (Paavola ym. 2021.) Kuva Oravizion näkyvästä käyttäjälle on esitetty kuvassa 1. Ortopedin tehtäväksi jää tarkistaa sovellukseen täydentyneet tiedot ja käynnistää riskilaskenta. Oravizion antama riskiarvio tarjoaa tukea potilaan ja ortopedin väliselle yhteiselle päätöksenteolle ja lisäksi se auttaa ortopediä tunnistamaan ne potilaat, joita ei tulisi leikata tai joiden tulisi kohentaa terveydentilaansa ennen leikkausta. Sen visualisointien avulla voidaan myös motivoida potilasta tarvittaviin elintapamuutoksiin. (Paavola ym. 2021.)



Kuva 1. Kuva Oravizion näkymästä käyttäjälle (Oravizio, n.d)

3 ORAVIZION KEHITYSPROJEKTI

Oravizion kehittäminen alkoi tieteellisenä tutkimuksena, joka muuttui tekoälyratkaisun kehittämiseksi ja lopulta ohjelmisto sertifioitiin lääkinälliseksi laitteeksi. Sovellusta kehitettiin ketterillä ohjelmistokehitysmenetelmillä huomioiden tekoälyratkaisun kehittämisen erityispiirteet ja lääkinällisiä laitteita koskeva regulatio. (Granlund ym. 2021.) Oravizio oli konsultointiin keskittyneelle Solitalle ensimmäinen heidän tekemänsä lääkinällinen ohjelmisto ja oma tuote.

Kehitysprojekti alkoi tutkimuksellisista lähtökohdista. Coxalle oli kertynyt valtava tietomäärä tehdyistä leikkauksista yli kymmenen vuoden ajalta. Tietoa oli yli 45 000 leikkauksesta, ja se sisälsi yli 36 miljoonaa yksittäistä muuttujaa. Tutkimuksen tavoitteena oli löytää kaikesta tästä tiedosta tekijöitä, jotka ennustavat tekonivelleikkausten riskejä, jotta voitaisiin parantaa tulevien leikkausten onnistumisprosenttia. Pyrkimyksenä oli Coxan kliinisen ymmärryksen ja Solitan data science -osaamisen avulla kehittää tekoälymalleja, jotka ennustaisivat leikkauksiin liittyviä riskejä. (Paavola ym. 2021.)

Alun perin data sijaitsi useassa eri järjestelmässä ja tietokannassa, joten sopivin ratkaisu oli rakentaa Coxalle oma tietoaallas, jossa dataa olisi helpompi käsitellä. Sen jälkeen olennainen data siirrettiin tietoaaltaaseen. (Granlund ym. 2021.) Datan esikäsitely vaati erityisen paljon työtä, jotta saatiin varmistettua datan yhteismitallisuus, laatu ja hyödynnettävyys (Paavola ym. 2021).

Esikäsitelty data sisälsi yli 750 muuttujaa mukaan lukien muun muassa potilaan yleiset tiedot (ikä, sukupuoli, painoindeksi), lääkityksen, diagnoosit, laboratoriotuloksia sekä potilaan kertomaa informaatiota. Sopivat muuttujat data scientistien tarkempaan analyysiin valittiin Coxan kliinistä asiantuntemusta, laskennallisia menetelmiä ja alan viimeisintä tutkimustietoa hyödyntäen. Muuttujan ja tekonivelleikkauksen riskin välillä tuli olla hyvin dokumentoitu yhteys ja tavoitteena oli koota suhteellisen rajoitettu joukko muuttujia. Muuttujien rajallisella määrällä voitiin taata riskinarviointityökalun käytännöllisyys ja se, että lopputulos olisi helposti ymmärrettävä. Leikkausriskit tunnistettiin pitkälti kliinisen kirjallisuuden avulla, ja kullekin riskille oli tarkoituksena kehittää oma ennustemallinsa. Analysoinnissa

käytettiin laskennallisia menetelmiä kuten Lasso, Ridge ja Elastinen verkko. (Granlund ym. 2021.)

Riskimalleja kehitettiin useilla eri koneoppimismetodeilla. Käytettiin sekä logistista regressiota, päätöspuupohjaisia metodeja (Satunnaismetsä), gradienttitehostettuja metodeja (XGBoost) että Weibull/Cox-menetelmää. Vuosien 2008–2015 leikkausdataa käytettiin mallien opettamiseen ja vuosien 2016–2018 datalla mallit testattiin. Mallien suorituskykyä arvioitiin AUC-arvojen ja ROC-käyrien avulla. Testausten jälkeen parhaaksi metodiksi valikoitui XGBoost ja lopullinen malli luotiin nopeasti. (Granlund ym. 2021.) Alan johtava spesialisti antoi mallista vertaisarvion (Paavola ym. 2021).

Kun koneoppimismalli oli valmis, ketterin menetelmin toimiva kehitystiimi integroitiin ohjelmistojärjestelmään. Haasteita kehittämisen aikana tuli vastaan erityisesti siinä, että kehittämistä tehtiin kahden eri organisaation tiloissa. Potilastietojen käyttö oli tarkoin säänneltyä, joten niihin pääsy kehitystiimiltä oli hyvin rajoitettua. Potilastietoihin oli pääsy vain parilla valikoidulla ja valtuutetulla tiimin jäsenellä, ja työskentely muun tiimin kanssa tapahtui jaetun verkkoaseman välityksellä. Kehitystiimin jakaantuminen kahteen eri organisaatioon loi haasteita myös ketterien menetelmien ja koneoppimismallien jatkuvan tuotantoon viennin rutiinomaisten käytäntöjen hyödyntämiselle. (Granlund ym. 2021.)

Alan johtavan spesialistin antaman vertaisarvion ja kliinisten testien jälkeen työkalulle haettiin lääkinnällisen laitteen CE-merkintä (Paavola ym. 2021). Läkinnällisen laitteen sääntelyn vuoksi Oravizio on kehitetty jätettäväksi ns. lukittuun tilaan, joka käytännössä tarkoittaa sitä, että valmiin mallin ei sallita enää oppia ja kehittyä, vaan sen ennustukset perustuvat ainoastaan sen kehittämisjaksolla syötettyyn dataan. Käytössä ollessaan Oravizio ei näin ollen hyödynnä tuottamaansa dataa mallin uudelleen kouluttamiseksi, vaan tieto hyödynnetään muilla tavoin sairaalan kliinisissä prosesseissa. Oravizion kehityksen aikaan Solitalle kehitettiin myös ISO13485 -standardin mukainen laatu järjestelmä. (Granlund ym. 2021.)

CE-sertifiointin jälkeen Oravizio otettiin pilottikäyttöön Coxassa ja vuonna 2019 käyttöä laajennettiin. Vuoden 2019 lanseerauksen jälkeen pilotteja on ollut myös useissa muissa sairaaloissa Suomessa ja Euroopassa (Paavola ym. 2021).

4 TEKOÄLYÄ HYÖDYNTÄVÄN LÄÄKINNÄLLISEN OHJELMISTON KEHITTÄMINEN JA PROSESSIKUVAUS

4.1 Tekoälyä hyödyntävä lääkinällinen ohjelmisto ja kehittämisen erityispiirteet

Oravizion kehitysprojektissa kehitettiin riskinarviointityökalua, joka on samaan aikaan tekoälyä/koneoppimismalleja hyödyntävä lääkinällinen ohjelmisto. Seuraavissa alaluvuissa avataan käsitteet tekoäly ja koneoppiminen, ohjelmistokehitys ja ketterät menetelmät sekä lääkinällinen ohjelmisto, sekä niiden kehittämisen ja yhdistämisen erityispiirteet.

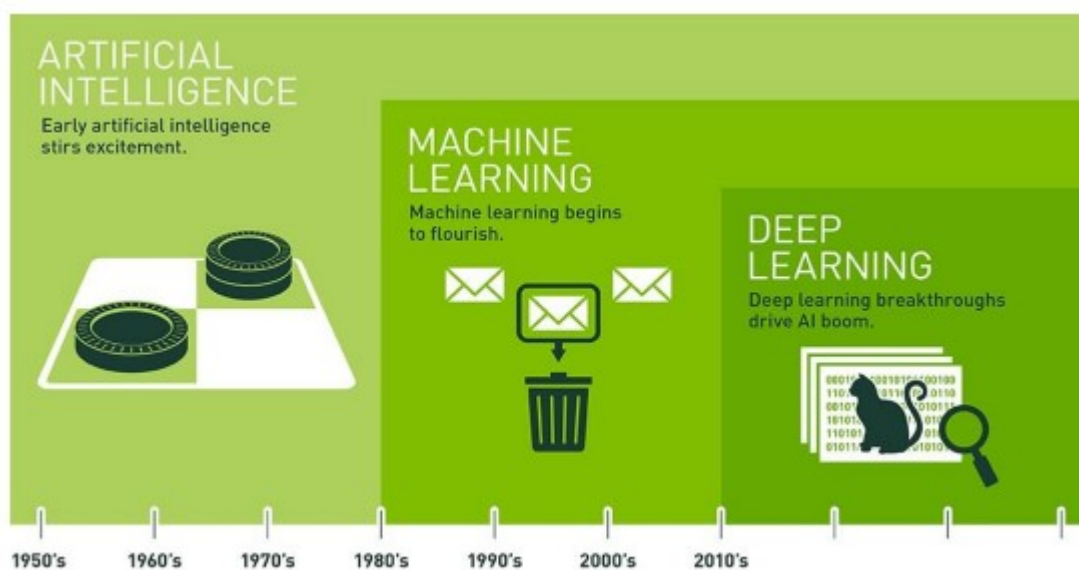
4.1.1 Tekoäly

Tekoälylle löytyy kirjallisuudesta useita erilaisia määritelmiä. Kaplan ja Haenlein (2019) kuvaavat tekoälyä järjestelmän kyvyksi tulkita oikein ulkoista dataa, oppia siitä ja käyttää oppimaansa tiettyjen tavoitteiden ja tehtävien saavuttamiseksi joustavan sopeutumisen avulla. Tekoälyn tarkoituksena on saada tietokoneet ajattelemaan asioita ja simuloimaan tekemisiä kuten ihmiset ja lopulta ratkoa ongelmia ihmistä paremmin ja nopeammin. Tekoäly terveydenhuollossa on Rodriguezin (2016) mukaan tietojenkäsittelyn hyödyntämistä älykkään työkalun tavoin apuna kliinisessä arvioinnissa päätöksenteossa. (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018.)

Älykkäiden koneiden kehityksen katsotaan alkaneen varsinaisesti 1950-luvulla, jolloin Alan Turing esitteli julkaisussaan koneen kyvykkyyttä älykkääseen toimintaan mittaavan Turingin testin. Koeasetelmassa on ihminen, joka kuulustelee tekstimuodossa käytävässä testissä kohdetta. Testissä kuulustelijan tulee todentaa kuulusteltavaa näkemättä, onko kuulusteltava kohde toinen ihminen vai kone, ja mikäli kuulustelija ei voi luotettavasti todentaa, kumpi on kyseessä, on kone läpäissyt testin. (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018.) Termi tekoäly otettiin käyttöön vasta myöhemmin 1950-luvulla. Seuraavina vuosikymmeninä tekoälyn kehitys

eteni vaihtelevasti ja sen nousu- ja laskukaudet vuorottelivat. 1970- ja 1980-luvuilla kehityksessä keskityttiin sääntöpohjaisiin järjestelmiin ja 2000-luvun alussa palattiin takaisin datapohjaisiin tekoälyn lähestymistapoihin. Nykyään koneoppiminen muodostaa perustan uusimmille tekoälyn sovelluksille eri aloilla, myös terveydenhuollossa. (Morgernstern ym. 2021.)

Tekoälyn kehityskulku on kuvattu karkeasti kuviossa 1. Aihealueen termeistä tekoäly on laajin sisältäen koneoppimisen ja syväoppimisen osa-alueet. Tekoäly mahdollistaa tietokoneen kyvyn matkia ihmisten älykkyyttä käyttämällä logiikkaa, jos-sitten sääntöjä, päätöspuita sekä kone- ja syväoppimista. Koneoppiminen on tekoälyn osa-alue, joka käyttää koneiden kokemuksista oppimisen mahdollistavaa tilastollista teknologiaa. Syväoppiminen taas on koneoppimisen osa-alue ja muodostuu algoritmeista, jotka mahdollistavat tehtävien suorittamiseksi ohjelmiston itseoppimisen käyttämällä hyväksi neuroverkkoja. (Vähäkainu & Neittaanmäki 2016.)



Kuvio 1. Kehityskulku tekoälystä syväoppimiseen (Copeland 2016)

4.1.2 Koneoppimismallien kehittäminen

Koneoppiminen on tekoälyn osa-alue ja analyttistä mallin rakentamista automatisoiva data-analyysimetodi. Koneoppiminen tarjoaa tietokoneelle kokemuksesta iteratiivisesti oppivien algoritmien avulla mahdollisuuden löytää piilossa olevia

ideoita ja oivalluksia, vaikka kohdetta ei olisi alun perin algoritmiin ohjelmoitu. Koneoppimisen algoritmit voidaan jakaa niille annettavan opetusdatan perusteella ohjaamattomaan oppimiseen, ohjattuun oppimiseen ja vahvistusoppimiseen. (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018.) Tyypilliset koneoppimisalgoritmien tehtävät sisältävät luokittelua, ennustamista, hahmon ja ominaisuuksien tunnistamista sekä klusterointia (Angehrn ym. 2020). Koneoppimispohjaisille teknologioille on ominaista järjestelmän kyky oppia, omaksua ja optimoida toimintaa reaaliajassa (Granlund ym. 2021).

Koneoppimismallin kehittäminen on vaiheittainen prosessi, joka sisältää seuraavat vaiheet: 1. datan esikäsittely, 2. muuttujien valinta, 3. mallien kehittäminen, 4. mallin suorituskyvyn arviointi ja tulosten analysointi ja 5. lopullisen mallin valinta ja optimointi. Vaiheittainen eteneminen mahdollistaa luokittelun tai tulosten ennustamisen raakadatatista. (Angehrn ym. 2020.) Koneoppimismallin kehitys jakaantuu Granlund ym. (2021) mukaan vaiheidensa mukaisesti eri asiantuntijoiden osaamisalueisiin. Esimerkiksi datainsinöörit keskittyvät datan saamiseen saavutettavammaksi, datatieteilijät kehittävät koneoppimismallia ja kehittäjät huolehtivat eri teknologioiden integroinnista ja tuotantoon saattamisesta. Yhdenmuokaistettujen prosessien puute näillä alueilla johtaa erilaisiin ongelmiin. Kehitetyt mallit eivät välttämättä koskaan päädy tuotantoon tai niiden päivittämisessä tai korjaamisessa ilmenee haasteita. Tekoäly- ja koneoppimisteknologian kehitystä ei toistaiseksi säädellä EU asetuksissa tai direktiiveissä, mutta tekoälyasetus on parastaikaa kehitteillä. (Granlund ym. 2021.)

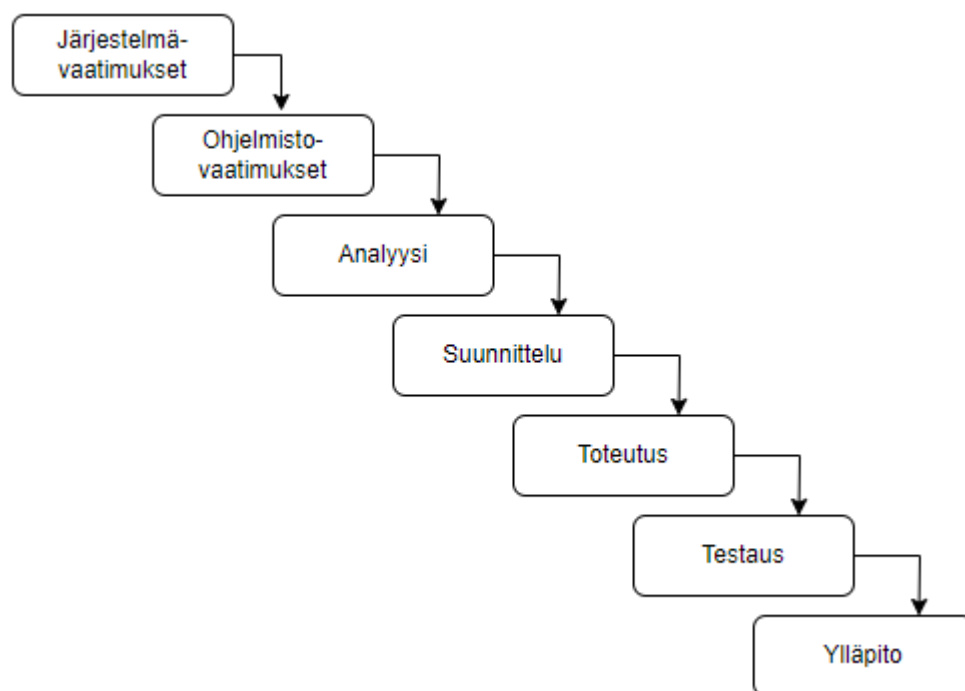
4.1.3 Ohjelmistokehitys

Ohjelmistokehitysprosessi on prosessi, jolla käyttäjien tarpeet muutetaan ohjelmistotuotteeksi (IEEE 1990). Ohjelmistot tuotetaan tyypillisesti projektina, jossa asiakkaalta saatujen vaatimusten pohjalta toteutetaan haluttu ohjelmisto. Ohjelmistoprojekteilla on asiakkaan kannalta yleensä selkeät liiketoimintatavoitteet, kun taas toimittajan toiminnan lähtökohtana on asiakkaalta tulevat ohjelmistoa määrittävät vaatimukset. (Haikala & Mikkonen 2011, 19, 21.) Ohjelmiston kehittäminen sisältää tavallisesti määrittelyä, suunnittelua, ohjelmointia eli toteutusta

ja testausta. Lisäksi siihen kuuluu käyttöönottoon ja ylläpitoon liittyviä asioita. Ohjelmiston kehityksessä vaiheet voivat olla päällekkäisiä tai toistua iteratiivisesti riippuen käytettävästä ohjelmistokehityksen lähestymistavasta. (IEEE 1990.)

Ohjelmistojen tuotantoa varten on olemassa lukuisia erilaisia lähestymistapoja, ja erilaisilla projekteilla voi olla myös aivan omanlaisensa tapa toimia. Lähtökohteisesti kaikki projektit kulkevat kuitenkin pääpiirteittäin samojen vaiheiden läpi. Projektimallien erot tulevat esiin ainakin eri osa-alueiden (määrittely, suunnittelu, ohjelmointi, testaus, käyttöönotto, tuotteen- ja versionhallinta, laadunvarmistus, dokumentointi ja vaatimustenhallinta) soveltamisessa projektin eri vaiheissa. (Haikala & Mikkonen 2011, 29)

Projekteissa hyödynnettävät ohjelmistokehityksen elinkaarimallit voidaan jakaa karkeasti perinteisiin ja ketteriin menetelmiin. Vesiputousmalli ja muut suunnitelmalähtöiset kehitysmallit seuraavat peräkkäisiä vaiheita, ja vasta nämä vaiheet läpikäytyään prosessi on toimitettavissa (Ahmed 2021). Kuviossa 2 on kuvattu vesiputousmalli, josta käy ilmi projektin askeleittain etenevä kaava. Roycen (1986) alkuperäisessä vesiputousmallissa jokaisesta vaiheesta on vielä iteraatio takaisin päin. (Haikala & Mikkonen 2011, 37).



Kuvio 2. Vesiputousmalli (Royce 1986, muokattu)

Vaihtoehtona perinteisille raskaille suunnitelmalähtöisille kehitysprosesseille alettiin viime vuosikymmenen lopussa kehittää kevyempiä menetelmiä, ja vuonna 2001 Yhdysvalloissa niitä alettiin kutsua yhteisellä nimityksellä ketterät menetelmät (Haikala & Mikkonen 2011). Ketterät menetelmät vaativat kehityksessä jatkuvaa iterointia, minkä ansiosta ongelmat on mahdollista ratkaista aikaisemmin kuin suunnitelmalähtöisissä malleissa (Ahmed 2021).

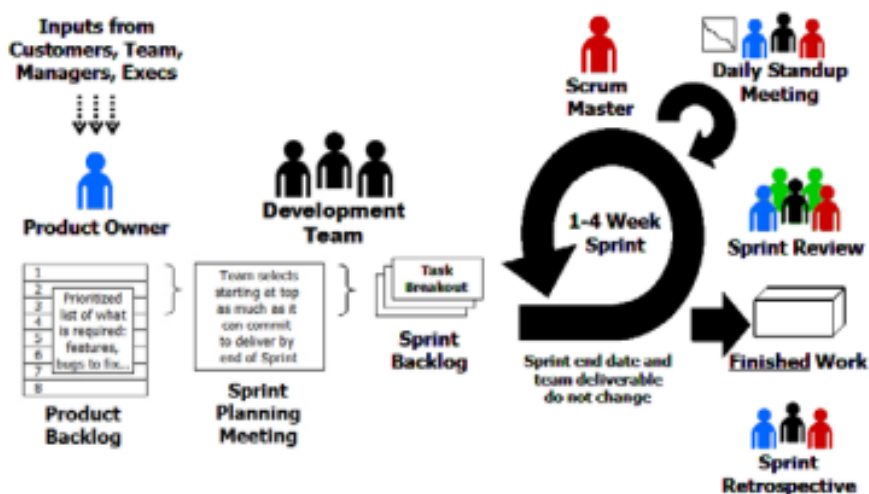
4.1.4 Ketterät menetelmät ja Scrum

Ketteriä menetelmiä (eng. Agile Methodologies) yhdistää yhteiset neljä arvoa ja 12 periaatetta, jotka on kuvattu menetelmien perusoppaassa Agile Manifestossa. Arvoissa korostuu yksilöt ja kanssakäyminen menetelmien ja työkalujen sijaan, ohjelmiston toimivuus kattavan dokumentaation sijaan, asiakasyhteistyö sopimusneuvottelujen sijaan sekä muutokseen sopeutuminen suunnitelmassa pysymisen sijaan. (Beck ym. 2001). Ketterä ohjelmistokehitys on inkrementaalista, yhteistyötä painottavaa, suoraviivaista ja se mukautuu nopeasti muutokseen (Abrahamsson, Ronkainen, Salo & Warsta 2002).

Ketteristä menetelmistä yksi tunnetuimpia on Scrum. Kehittäjiensä Schwaberin ja Sutherlandin (2012) mukaan Scrumin viitekehysten avulla voidaan auttaa ihmisiä, tiimejä ja organisaatioita tuottamaan arvoa ratkaisemalla joustavasti monimutkaisia ongelmia. Scrum on viitekehys, jonka sisällä useiden erilaisten prosessien ja tekniikoiden hyödyntäminen on mahdollista. Viitekehys käsittää osallistujien roolit, tapahtumat, tuotokset ja niiden välistä vuorovaikutusta ohjaavat säännöt. (Schwaber & Sutherland 2020.)

Menetelmän ytimessä on pieni ja tiivis tiimi, jonka toimintaa ohjaavat Scrumin arvot ja periaatteet. Toimintaa ohjaavat arvot ovat sitoutuminen, rohkeus, keskittyminen, avoimuus sekä kunnioitus. Toimimalla niiden mukaan tiimi vahvistaa Scrumin kolmea tukijalkaa, joita ovat läpinäkyvyys, tarkastelu ja sopeuttaminen. Onnistuminen riippuu siitä, kuinka hyvin tiimi pystyy omaksumaan kyseiset arvot. (Schwaber & Sutherland 2020.)

Scrum-prosessi on esitetty kuviossa 3. Asiakkaan ongelman ratkaisemiseksi ja tuotteen kehittämiseksi tuoteomistaja (product owner) järjestää tarvittavan työn tuotteen kehitysjonoon (product backlog). Scrum-tiimi valitsee kehitysjonosta työn ja tuottaa siitä seuraavassa sprintissä eli pyrähdyksessä arvoa tuottavan inkrementin. Sprintin jälkeen tiimi yhdessä sidosryhmien kanssa arvioi sprintin tuloksia, minkä pohjalta lähdetään toteuttamaan seuraavaa sprinttiä. Scrum masterin tehtävänä on yleisesti ottaen luoda ympäristö, joka mahdollistaa tämän kaiken. Menetelmän lähestymistapa on iteratiivinen (toistuva) ja inkrementaalinen (lisäävä). (Schwaber & Sutherland 2020.)



Kuvio 3. Scrum (Sutherland & Schwaber 2007)

4.1.5 Lääkinnällisen ohjelmiston kehittäminen

Ohjelmisto on lähtökohtaisesti lääkinällinen laite silloin, kun sitä käytetään lääketieteelliseen tarkoitukseen joko yksin tai yhdessä muiden lääkinällisten laitteiden kanssa. Käyttötarkoitukset voivat olla esimerkiksi fysiologisten tilojen, terveydentilan tai sairauksien diagnosoiminen, ennakoiminen tai hoitaminen. (Fimea 2022a.) Lääkinällistä ohjelmistoa käytetään mm. potilaan hoidossa ja hoitopäätösten tukena esimerkiksi tekoälyä tai algoritmia hyödyntäen (Terveyskylä 2022).

Lääkinnällisten ohjelmistojen suunnittelussa ja valmistuksessa on huomioitava samat kehityskaareen, riskinhallintaan, todentamiseen ja validointiin liittyvät periaatteet kuin muiden lääkitäällisten laitteiden kohdalla (Fimea 2022a). Ennen markkinoille saattamista ja käyttöönottoa valmistajan on osoitettava lääkitäällisen laitteen täyttävän sitä koskevat säädökset, kuten yleiset turvallisuus- ja suorituskykyvaatimukset. Tämä tapahtuu vaadittujen asiakirjojen laatimisella ja CE-merkinnän hakemisella. (Fimea 2022b.)

Lääkitäällisiä laitteita koskeva sääntely on EU-alueella yhdenmukaistettua. Sääntely käsittää MDR (EU/2017/745) ja IVDR (EU/2017/745) -asetukset, jotka ovat korvaamassa aiemmin voimassa olleet lääkitäällisistä laitteista annetut MDD-direktiivit (Euroopan komissio ja neuvosto 2017). Direktiivejä ja asetuksia täydentää EU:n alueella kansallinen lainsäädäntö, harmonisoidut standardit ja ohjeet. Lääkitäällisiä laitteita koskevien vaatimusten tarkoituksena on varmistaa lääkitäällisten laitteiden tehokkuus, käytön turvallisuus ja se, että laitteet pystyvät saavuttamaan aiotun käyttötarkoituksensa. (Granlund ym. 2020.)

Sääntely aiheuttaa ohjelmistokehitykseen omia haasteita ja erityispiirteitä. Granlund ym. (2020) mukaan viranomaisen (Notified Body) pakollinen osallistuminen prosessiin, jolloin ohjelmistoon tehdään muutoksia, on ongelmallista ketterien menetelmien ja jatkuvan tuotantoon viennin rutiininomaisten käytäntöjen toteuttamisen kannalta. Ohjelmiston kohdalla lääkitäällisiä laitteita koskeva sääntely on joiltain osin monitulkintaista, mikä haastaa valmistajaa esimerkiksi laatustandardin tulkinnan kohdalla. Lisäksi haasteita tuo ohjelmistokehityksessä käytettävien pilviympäristöjen monimutkaisuus sekä tekoälyn/koneoppimisen ja lääkitäällisen laitteen regulaation yhdistäminen. (Granlund ym. 2020.) Haasteellisesta sääntelyn ja ohjelmistokehityksen yhteensovittamisesta johtuen Granlund ym. (2021) mukaan monissa tapauksissa ketterien menetelmien rinnalla tarvitaan perinteisiä menetelmiä.

4.2 Prosessien kehittäminen ja prosessikuvaus

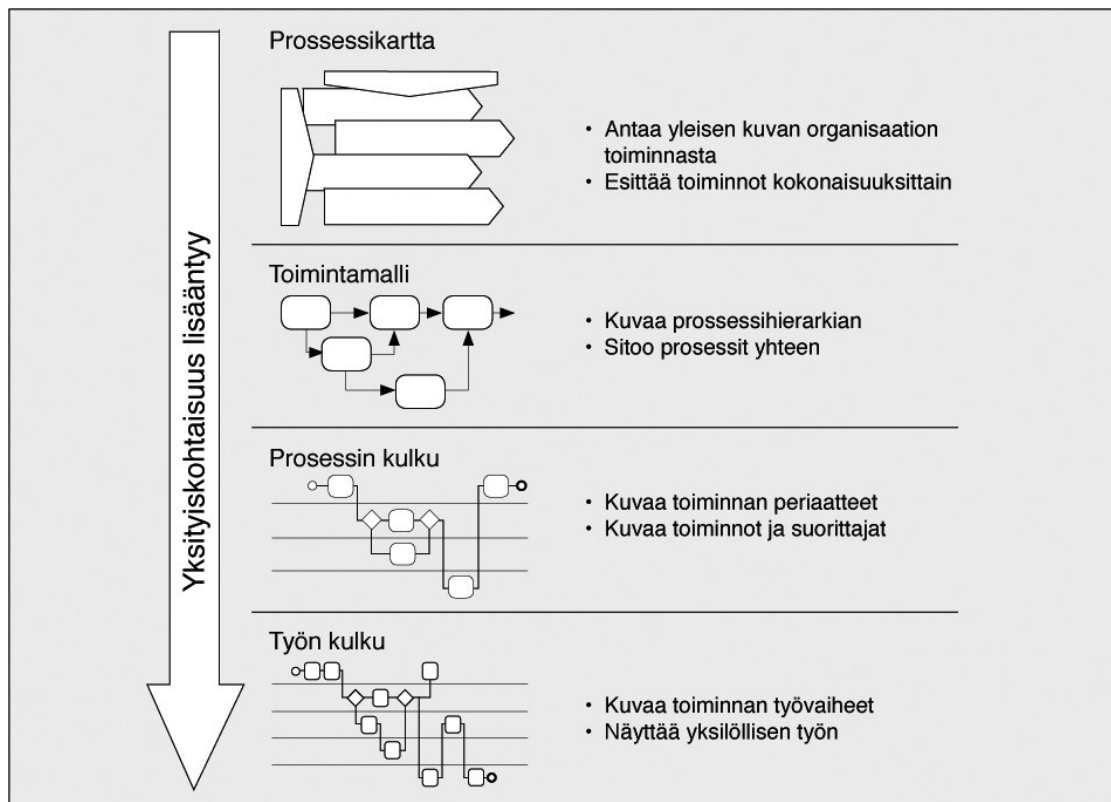
Prosessien kehittäminen on aina osa organisaation muuta suunnittelua ja kehittämistä. Yleensä sen tavoitteita ovat toiminnan tehostaminen, toiminnan laadun ja palvelutason jatkuva parantaminen, ongelmatilanteiden hallinta sekä kustannussäästöjen aikaansaaminen. Kehittämisen seurauksena asioita voidaan keskittää uudelleen, päällekkäisiä työvaiheita poistaa tai rinnakkaisvaiheita lisätä läpimenoajan nopeuttamiseksi. Usein kehittämistyö alkaa ongelmasta, johon halutaan löytää ratkaisu. Prosessin kehittämiseen kuuluu olennaisena osana prosessin kuvaaminen. (JHS 2012, 3–4).

Prosessikuvausta käytetään muun muassa organisaation kehittämisessä ja johtamisen välineenä. (Rouvari ym. 2007, 27–29.) Ne auttavat kokonaisuuksien hallinnassa, prosessien ja toimijoiden vastuiden jäsentämisessä sekä toiminnan tehostamistarpeiden löytämisessä. Prosessikuvauksilla voidaan esimerkiksi kuvata organisaation toimintatapoja, minkä avulla yhteistyö toisten organisaatioiden kanssa helpottuu. (JHS 2012, 1, 3.)

Prosessikuvauksessa pyritään kuvaamaan prosessin vaiheet kaaviona ja määrittämään sen perustehtävä, rajapinnat toisiin prosesseihin, prosessiin liittyvät yhteistyökumppanit, kriittiset menestystekijät ja toteuttamiseen liittyvät valtuudet ja vastuut. Lisäksi kirjataan prosessissa tarvittava osaaminen sekä prosessin asiakkaat, työmenetelmät ja -välineet. Prosessien kuvauksessa on tärkeää osallistaa kaikki, sillä jokainen pystyy kuvailemaan omaa työprosessiaan itse parhaiten. Sama prosessi voi näyttäytyä eri rooleissa työskenteleville toisistaan poikkeavalla tavalla. Usein esiin tulee myös parannusehdotuksia. (Rouvari ym. 2007, 27–30.)

Prosessit voidaan jakaa JHS (2012) mukaan neljään kuvaustasoon: prosessikarttaan, toimintamalliin, prosessin kulkuun ja työnkulkuun (kuvio 4). Prosessikuvausten ylin taso on prosessikartta. Se kuvaa organisaation toimintaa kokonaisuuksittain esitettyjen toimintojen avulla tarkoituksenaan esittää organisaation toiminnasta kokonaiskuva. Usein prosessikartasta tehdään pelkistetty kuvaus,

joka käsittää tärkeimmät prosessit, pelkistetyn organisaation ja toimintaympäristön. Tämän tason kuvausta tehdessä tulee huomioida organisaatorakenne, erilaiset prosessit (ydin-, tuki- ja ohjaavat prosessit), tiedon tuottajat ja toimittajat sekä asiakkaat, jotka saavat lisäarvon. Prosessikartan voi kuvata useilla eri tavoilla. Prosessikartta tehdään organisaatiotasolla usein graafisena kuvauksena, ja siitä kuvausten yksityiskohtaisuus lisääntyy kuvaustasoin (JHS 2012, 1, 6, 7).



Kuvio 4. Prosessien kuvaustasot (JHS 2012, 6)

JHS:n (2012) suosituksen mukaan prosessien kuvaaminen aloitetaan tunnistamalla ensin prosessit. Sen jälkeen valitaan prosessi, joka halutaan kuvata, ja tehdään rajaukset määrittelemällä sen alku- ja loppukohdat. Prosessikuvauksen taso määritellään sen käyttötarkoituksen mukaan. Kun kuvaustaso tiedetään, valitaan tavat ja välineet, joilla kuvaus toteutetaan. On tärkeää pohtia, millainen prosessikaaviosta tehdään, mitkä eri vaiheet prosessiin kuuluvat ja ketkä niihin osallistuvat. Tärkeintä prosessikuvauksessa on se, että kaikki tarpeelliset asiat ovat kuvattuna johdonmukaisesti ja selkeästi. Prosessikuvaukset sisältävät prosessin

perustiedot, sanallisen kuvauksen ja kaavion, jotka muodostavat toisiaan täydentävän kokonaisuuden. (JHS 2012, 5.)

5 TEKOÄLYN KÄYTTÖÖNOTTO TERVEYDENHUOLLOSSA

5.1 Tekoälyn käyttöönoton haasteet

Terveydenhuolto, kuten muukin yhteiskunta, on teknologian nopean kehityksen ja digitalisaation myötä käymässä läpi merkittävää murrosta. Samaan aikaan tekoäly valtaa alaa terveydenhuoltopalveluissa, ja siinä nähdään valtavaa potentiaalia potilaiden hoidon parantamiseksi ja terveydenhuollon kustannusten alentamiseksi. (He ym. 2019; Sunarti ym. 2021.) Tekoälyn käytöllä lääketieteessä tavoitellaan merkityksellisen tiedon löytämistä datamassoista ja kliinisen päätöksenteon tukemista. Sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi apuna diagnoosin tekemisessä, oikean hoitomuodon valinnassa, riskien ennustamisessa ja tuottavuuden parantamisessa. Tutkimukset ovat osoittaneet, että yhdessä työskennellen lääkäri ja tekoäly tuottavat parempia tuloksia kuin kumpikaan yksin. (He ym. 2019.) Vaikka lupaavien tekoäly- ja koneoppimis pohjaisten teknologioiden määrä on kasvussa, kuitenkin vain harvat niistä on otettu laajalti käyttöön terveydenhuollossa (He ym. 2019; Angehrn ym. 2021; Sunarti ym. 2021; Wilson ym. 2021).

Keskeisiksi terveydenhuollon tekoälyn käyttöönottoon liittyviksi haasteiksi on He ym. (2019) mukaan tunnistettu asiat, jotka liittyvät tietojen jakamiseen ja yksityisyyteen, algoritmien läpinäkyvyyteen, tietojen standardointiin ja yhteensopivuuteen eri alustojen välillä sekä huoleen potilasturvallisuudesta. Haasteena on myös, kuinka toteuttaa tekoälyprojekti kliinisessä ympäristössä (Wilson ym. 2021) ja miten helpottaa varhaista hyväksymistä ja huomioida käyttäjiä (Sunarti ym. 2021). He ym. (2019) mukaan tekoälyalgoritmien kehittäminen ja tuotteistaminen kliiniseen käyttöön on hyvin monimutkainen prosessi, joka vaatii pääsyä valtaviin datamääriin, integrointia monimutkaisiin työkulkuihin ja sääntelyn noudattamista.

Wilson ym. (2021) kokemusten mukaan terveydenhuollon tekoälyprojektin onnistunutta läpivientiä varten olisi hyvä kiinnittää huomio erityisesti projektin aloitukseen, datan keruuseen ja valmisteluun, tekoälysovelluksen luotettavuuteen ja lääkinnällisen laitteen sääntelyyn. Projektia varten tiimiin on hyvä kerätä toistaan

täydentävää osaamista, olla usein tekemisissä loppukäyttäjien kanssa ja kehittää ratkaisua oikeaan tarpeeseen. Yhteistyösopimukset kannattaa tehdä ajoissa, huomioida tekoälyn kehityksen eettiset näkökulmat sekä kouluttaa terveydenhuollon ammattilaisille data science -osaamista yhteisen kielen löytämiseksi. Kerättävän datan tulee olla oikeaa, laadukasta ja sen anonymisoinnista tai pseudonymisoinnista tulee myös huolehtia. Lisäksi kehityksessä tulee panostaa sovelluksen luotettavuuteen mm. valitsemalla oikeat algoritmit ja huomioida lääkinnällisen laitteen sääntely. (Wilson ym. 2021.)

5.2 Käyttöönottoon vaikuttavat tekijät

Shinners ym. (2020) mukaan terveydenhuollon ammattilaiset käyttivät vähemmän tekoälyteknologiaa, jos he eivät luottaneet siihen tai eivät ymmärtäneet sen merkitystä potilaan hoidossa tai hoitotulosten parantamisessa. Heidän tekemänsä kirjallisuuskatsauksen mukaan samansuuntaisia tuloksia on havaittu olevan myös sellaisen digitaalisen teknologian käytön kohdalla terveydenhuollossa, joka ei hyödynnä tekoälyä. Tutkimustieto terveydenhuollon ammattilaisten kokemuksista ja käsityksistä tekoälystä sekä sen hyväksymisestä on kuitenkin vielä rajallista ja tutkimuksia tarvitaan lisää. (Shinners ym. 2020.)

Tekoälysovelluksen käyttöönottoa voidaan lähestyä myös digitaalisten palvelujen näkökulmasta. Terveydenhuollon digitaalisia järjestelmiä ja palveluita kuvaa kattavammin käsite eHealth eli e-terveyspalvelut tai sähköinen terveydenhuolto (Reponen 2015). Sähköisen terveydenhuollon huonoa käyttöönottoa selitetään usein estävillä ja edistävillä tekijöillä, ja niiden avulla usein kuvataan onnistuneita ja epäonnistuneita käyttöönottoja (Heinsch ym. 2021). Yksittäisiä estäviä ja edistäviä tekijöitä koskevat tutkimukset ovat Heinsch ym. (2021) mukaan tärkeitä, mutta he nostavat esiin myös yksittäisten tekijöiden välisen dynaamisen vuorovaikutuksen merkityksen.

Sähköisen terveydenhuollon käyttöönotosta tehtyjen tutkimusten (Ross ym. 2016; Schreiweis ym. 2019; Kujala ym. 2020) mukaan käyttöönottoon ja hyväk-

syntään vaikuttavia tekijöitä ovat mm. lisääntynyt työmäärä, riittämätön yhteensopivuus työtehtävien kanssa (työnkulut, opitut roolit, vastuut ja työnteen tyyli), teknologian monimutkaisuus, helppokäyttöisyys, käyttäjäystävällisyys, käytettävyys ja saavutettavuus, tekniset ongelmat, vastustus ja käytön puute. Vaikuttavia tekijöitä ovat myös haasteet työprosessien muuttamisessa, yksilön aiemmat IT-kokemukset, saatu harjoitus, koulutus ja tekninen tuki sekä käyttäjän motivaatio. Myös tiedon puute mahdollisista toiminnallisuuksista, resurssit, johdon tuki, epäselvät roolit, kustannukset ja kustannusvaikuttavuus, tarkoituksenmukaisuus ja mukautuvaisuus sekä ulkopuoliset tekijät vaikuttavat käyttöönottoon. (Ross ym. 2016; Schreibeis ym. 2019; Kujala ym. 2020.)

Nadav ym. (2021) listaavat tutkimuksensa pohjalta 14 käytäntöä, joita hyödyntämällä käyttöönottoon vaikuttaviin tekijöihin voidaan vaikuttaa ja sitä kautta saavuttaa onnistunut digitaalisten palveluiden käyttöönotto. He suosittelevat panostamaan ymmärrettävään ja jatkuvaan viestintään ja johdonmukaiseen käyttöönottoprosessiin sekä antamaan ammattilaisille mahdollisuus vaikuttaa. Lisäksi on pyrittävä varmistamaan ammattilaisten positiivinen asenne palvelua kohtaan. Näin saadaan ammattilaiset ymmärtämään palvelu ja sitoutumaan siihen. Jotta palvelu saadaan integroitua työnkulkuihin, on johdolta tarjottava tukea. Ammattilaisilla tulee olla riittävästi aikaa perehtyä palveluun ja riittävästi tietotaitoa käyttääkseen sitä. Harjoittelun tulee olla yksilöllisesti kohdistettua ja monipuolista. Lisäksi palvelun tulee olla helppokäyttöinen, sen käyttöä on seurattava ja ammattilaisille on tarjottava mahdollisuus palautteenantoon. Ennen kaikkea palvelun tulee tukea ammattilaisen työtehtäviä. (Nadav ym. 2021.) Shaw ym. (2019) mukaan digitaalisten palveluiden käyttöönotossa toimiviksi todetut käytännöt ovat olennaisia myös terveydenhuollon tekoälyn käyttöönoton kohdalla.

5.3 Teknologian hyväksymismallit

Teknologian käyttöönoton onnistumisen tueksi on kehitetty erilaisia teoreettisia malleja. Näitä hyväksymismalleja hyödyntämällä voidaan ennaltaehkäistä käyttöönottoon liittyviä haasteita ja toteuttaa käyttöönottoprosessin aikana tukitoimia

käyttäjien hyväksynnän edistämiseksi. (Ekholm & Kinnunen 2016.) Hyväksynnällä tarkoitetaan sitä, että käyttäjä hyväksyy teknologian ja ottaa sen käyttöönsä.

Hyväksymismallit voidaan Ekholmin ja Kinnusen (2016) mukaan jakaa kahteen kategoriaan sen mukaan, tarkastelevatko ne teknologian käyttöönottoa ja hyväksyntää yksilötasolta vai organisaatiotasolta. Yksilön hyväksyntäpäätöstä ennakoivat, käyttäytymistieteistä johdetut mallit, kuten Technology Acceptance Model (TAM) keskittyvät enemmänkin yksilön kokemuksiin ja suhtautumiseen kuin itse teknologiaan. Organisaatiotason käyttöönottoa tukevat mallit, kuten Task-Technology Fit (TTF) taas keskittyvät erityisesti työnkulun, teknologian ja teknologiaa käyttävän yksilön yhteensopivuuteen. Uudempia, useita varhaisempia malleja yhdistäviä malleja ovat esimerkiksi Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) ja Fit between Individuals, Task and Technology (FITT). (Ekholm & Kinnunen 2016.)

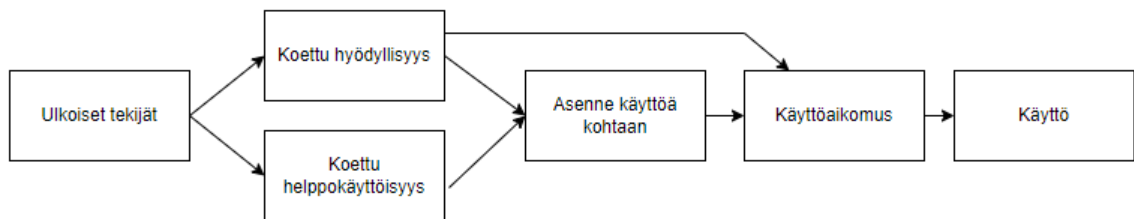
Heinchs ym. (2021) tekemän kirjallisuuskatsauksen mukaan terveydenhuollon digitaalisten tietojärjestelmien ja -palveluiden käyttöönotossa eniten käytettyjä malleja olivat TAM- ja UTAUT, jotka keskittyvät käyttöönoton ja hyväksynnän yksilötason tarkasteluun. Vähemmän käytettyjä olivat muun muassa käyttöönoton rakenteellisiin ulottuvuuksiin keskittyvät mallit. (Heinchs ym. 2021.) Tutkimusten mukaan lähes minkään yksittäisen mallin ei ole nähty takaavan onnistunutta käyttöönottoa, mutta ne ovat siitä huolimatta varsin käyttökelpoisia terveydenhuollon käyttöönottohankkeissa. Erityisesti FITT-mallin on nähty huomioivan muita yksittäisiä malleja laajemmin käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä. (Ekholm & Kinnunen 2016.)

5.3.1 TAM, TAM2, TAM3 -mallit

Technology Acceptance Model (TAM-malli) on yksi vanhimmista ja terveydenhuollossa eniten käytetyistä malleista, ja on toiminut pohjana monelle uudemmalle mallille. TAM on kehitetty alun perin TRA-mallista (Theory of Reasoned Action), jonka mukaan sekä asenne että subjektiivinen normi vaikuttavat ihmisen käyttäytymisaikomukseen. (Ekholm & Kinnunen 2016.)

TAM-malli keskittyy yksilön kokemuksiin teknologian koetusta hyödyllisyydestä ja helppokäyttöisyydestä työnteossa (kuvio 5). Näiden tekijöiden on todettu ennustavan sitä, miten järjestelmän käyttöönotto onnistuu ja miten järjestelmä hyväksytään. Nämä tekijät ovat täysin riippuvaisia teknologian ominaisuuksista ja vaikuttavat käyttäjän asenteisiin ja käyttöaikomukseen ja sitä kautta teknologian käytön laajuuteen. (Davis 1986; Ekholm & Kinnunen 2016.)

TAM-mallissa kuvataan mekanismit, joilla teknologian suunnitteluvalinnat ja sitä kautta ominaisuudet vaikuttavat käyttäjien hyväksyntään, ja siksi se on hyödyllinen teknologian hyväksynnän ennustamisessa ja arvioinnissa. (Davis 1993.) TAM-mallin mukaan yksilön kokemukset teknologiasta voivat olla hyviä, vaikka teknologia ja työnkulut eivät sopisi täysin yhteen (Ekholm & Kinnunen 2016).



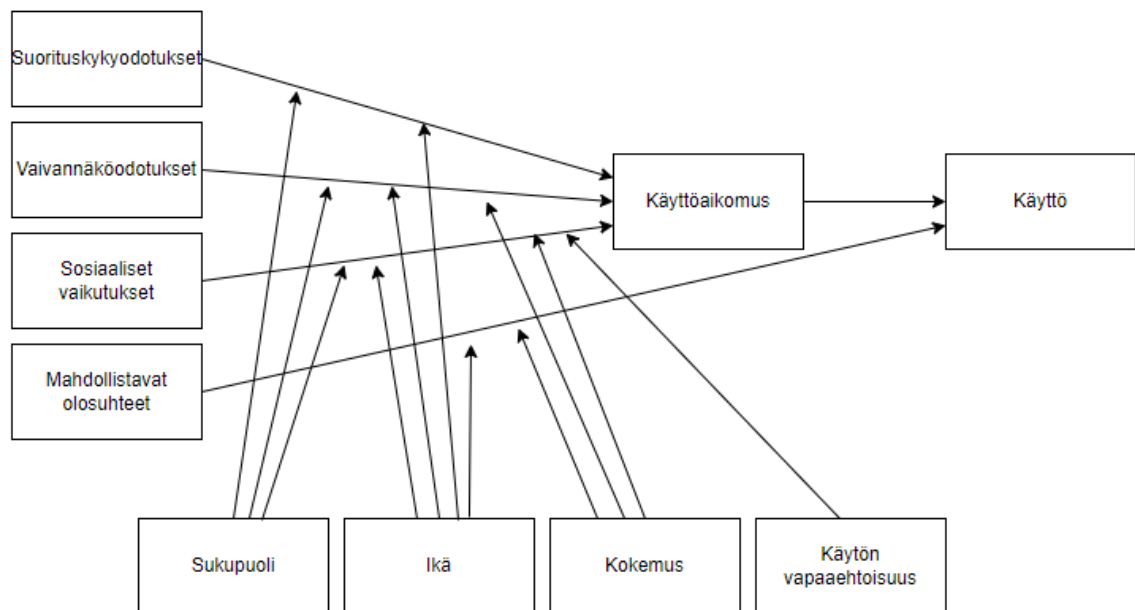
Kuvio 5. TAM-malli (Davis 1989, muokattu)

Alkuperäistä TAM-mallia on laajennettu TAM2-malliksi selittämään myös mm. koettuun hyödyllisyyteen vaikuttavat tekijät sekä integroiduksi TAM3-malliksi, joka käsittelee entistä laajemmin tietotekniikan käyttöönoton ja käytön määrääviä tekijöitä kuvaamalla mm. koettuun helppokäyttöisyyteen vaikuttavat tekijät (Venkatesh & Bala 2008).

Ladanin ym. (2018) mukaan TAM-mallia on kritisoitu muun muassa siitä, ettei se pysty ottamaan huomioon terveydenhuollon kontekstin ainutlaatuisia piirteitä tai on jopa ristiriidassa niiden kanssa. Mallissa nähdään kuitenkin potentiaalia erityisesti, jos se yhdistetään toisiin malleihin tai sitä jatkokehitetään kyseiseen kontekstiin soveltuvaksi (Ladan ym. 2018).

5.3.2 UTAUT, UTAUT2 -mallit

UTAUT-malli (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) on kehitetty kahdeksan aiemman hyväksymismallin pohjalta (mm. TAM ja innovaatioteoria) (Venkatesh ym. 2003). UTAUT-malli on esitetty kuviossa 6. Mallin keskiössä on neljä tekijää, joista kolme vaikuttaa yksilön aikomukseen käyttää järjestelmää ja sitä kautta myös järjestelmän varsinaiseen käyttöön. Nämä kolme tekijää ovat suorituskykyodotukset, vaivannäköodotukset ja sosiaaliset vaikutukset. Neljäs tekijä on mahdollistavat olosuhteet, jotka vaikuttavat suoraan yksilölliseen järjestelmän käyttöön. Lisäksi malli ottaa huomioon neljä taustatekijää, joita ovat ikä, sukupuoli, kokemus ja käytön vapaaehtoisuus. Ne ovat mallin mukaan oleellisia, kun suunnitellaan yksilötason käyttöönottoa. (Venkatesh ym. 2003.)



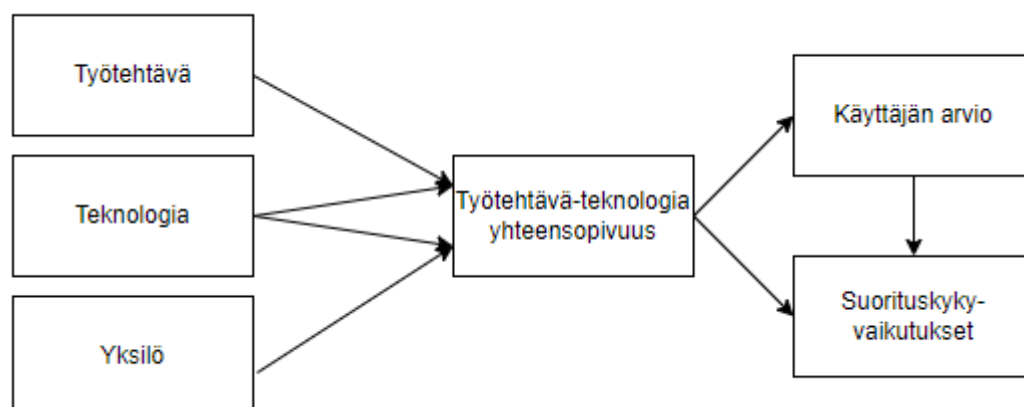
Kuvio 6. UTAUT-malli (Venkatesh ym. 2003, muokattu)

UTAUT-mallia on sovellettu monenlaisten teknologioiden tutkimuksessa ja siitä on tehty lukuisia eri versioita, jotka ovat osaltaan osoittaneet mallin yleistettävyyden. Mallista on tehty myös päivitetty versio, UTAUT2-malli, joka on kehitetty erityisesti kuluttajien kontekstiin. Siinä edellisestä mallista on jätetty pois käytön vapaaehtoisuus ja lisätty selittäviksi tekijöiksi hedoninen motivaatio, hinta ja tottumukset. (Venkatesh, Thong & Xu 2012.)

Useissa tutkimuksissa on todettu, että terveydenhuollon kontekstissa UTAUT-mallia täydentämään pitäisi käyttää lisänä toisia teorioita (Ladan ym. 2018). Kaikesta kritisoinnista huolimatta TAM- ja UTAUT-mallit ovat johdonmukaisesti käytettyjä malleja terveydenhuollossa teknologian hyväksymistä koskien (Ladan ym. 2018).

5.3.3 TTF-malli

TTF-malli (Task-Technology Fit) keskittyy nimensä mukaisesti työtehtävän ja työssä tarvittavan teknologian väliseen suhteeseen. Sen lähtökohtana on työhön sopeutettu teknologia. Mallin mukaan tietojärjestelmän toiminnallisuuden ja työtehtävän/työnkulkujen yhteensopivuus vaikuttaa suoraan käyttäjien suhtautumiseen ja uskomuksiin sekä järjestelmän käytettävyyteen ja käyttökelpoisuuteen. Sitä kautta näillä tekijöillä on yhteys teknologian onnistuneeseen käyttöönottoon. TTF-malli on kuvattu kuviossa 7. Malli tuo esiin myös näkökulman siitä, että järjestelmän käytöllä ja sen tarkoituksenmukaisella käytöllä on eroa. Toisin sanoen teknologiaa voidaan käyttää, vaikka se ei täysin sosisikaan täysin työtehtäviin ja prosesseihin. Todellisten työnkulkujen pohjalta kehitetty teknologia on mallin mukaan pohjana teknologian tarkoituksenmukaiselle käytölle. (Ekholm & Kinnunen 2016.)



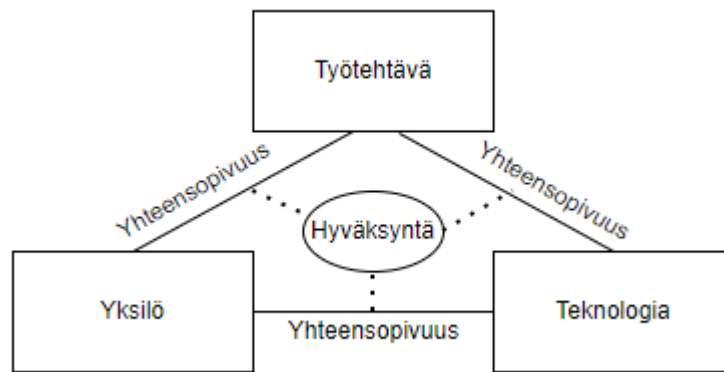
Kuvio 7. TTF-malli (Goodhue ym. 1995, muokattu)

5.3.4 FITT-malli

FITT-malli (Fit between Individuals, Task and Technology) on kehitetty terveydenhuollon kontekstiin ja se keskittyy käyttäjien, työkulujen ja teknologian yhteensopivuuteen. Vaikka mallista on tehty myös jatkokehitysehdotuksia, on se useissa aihealueen tutkimuksissa todettu toimivaksi. (Tsiknakis & Kouroubali 2009; Prgomet ym. 2019; Kujala ym. 2020.) Mallissa on paljolti yhtäläisyyksiä sekä TAM- että TTF-mallien kanssa (Ekholm & Kinnunen 2016).

Kehittäjensä Ammenwerth ym. (2006) mukaan aiempien mallien heikkous oli siinä, etteivät ne huomioineet yksilön ja työtehtävän välistä vuorovaikutusta. He kokivat kiinnostavaksi sen, miten sama tietojärjestelmä saattoi saada hyvinkin samankaltaisessa työympäristössä täysin erilaisen vastaanoton, ja ajattelivat tämän johtuvan työtehtävien ja yksilöiden välisistä yhteensopivuuksista (esim. erilaiset työnkulut tai käyttäjien motivaatio suorittaa tehtävä). (Ammenwerth ym. 2006.)

FITT-malli perustuu siihen, miten käyttäjän ominaisuudet (esim. "tietokonelevottomuus" ja motivaatio), teknologiaan liittyvät ominaisuudet (esim. suorituskyky, käytettävyys ja toiminnallisuudet) sekä työtehtäviin ja työnkulkuihin liittyvät ominaisuudet (esim. työtehtävien monimutkaisuus) sopivat yhteen (kuvio 8). Mallissa yhteensopivuus on tärkeämpää kuin yksittäiset ominaisuudet. Esimerkiksi käyttäjien tietotekniset taidot eivät itsessään riitä, vaan olennaista on se, että ne vastaavat ohjelmiston tai järjestelmän vaatimuksiin. Mallin mukaan onnistunut käyttöönotto voidaan saavuttaa optimaalisella yhteensopivuudella, ja siihen voidaan vaikuttaa erilaisilla käyttöönottoa tukevilla toimilla ja järjestelmän joustavuudella. (Ammenwerth ym. 2006.)



Kuvio 8. FITT-malli (Ammenwerth ym. 2006, muokattu)

Ominaisuuksien yhteensopivuuteen vaikuttavat toimet voidaan mallin mukaan jaotella kolmeen tasoon. Yksilötason toimia voivat olla esimerkiksi käyttäjän osallistaminen järjestelmän valintaan ja käyttöönottoon, käyttäjäkoulutukset, hyvä käyttäjätuki ja tuki johdolta. Tehtävätason toimia voivat olla työtehtävien ja työprosessien uudelleen organisointi ja vastuiden selkeyttäminen. Teknologiatason toimia ovat puolestaan esimerkiksi erilaiset järjestelmien ja ohjelmistojen päivitykset. (Ammenwerth ym. 2006.)

Edellä mainittujen toimien lisäksi mallin mukaan myös ulkopuoliset tekijät voivat vaikuttaa yhteensopivuuteen ja niiden hallinta on Ammenwerth ym. (2006) mukaan haastavampaa. Yksilötasolla näitä ovat esimerkiksi henkilöstömuutokset ja henkilöstön työkuorma, tehtävätasolla työtehtävien muuttuminen monimutkaisemmiksi ja muutokset organisaatiossa tai potilasprofileissa ja teknologiatasolla esimerkiksi uudet ohjelmistostandardit. (Ammenwerth ym. 2006.)

Lähtökohtana mallissa on siis systeemiteoreettinen ajatus, jossa jokainen osatekijä vaikuttaa suoraan koko systeemin toimivuuteen eikä kaikkiin ulkoisiin tekijöihin voida vaikuttaa. Tämän perusteella täydellistä yhteen toimivuutta ei mallin mukaan tavoiteta koskaan. (Ekholm & Kinnunen 2016.)

Mallin tavoitteena on Ammenwerth ym. (2006) mukaan optimaalisten yhteensopivuuksien avulla helpottaa tietojärjestelmien hyväksyntää. Mallia hyödyntäessä jokainen käyttöönoton haaste voidaan jaotella häiriöksi joko yksilön ja teknolo-

gian, yksilön ja työtehtävän tai teknologian ja työtehtävän välisessä yhteensopivuudessa. Käyttöönottoon vaikuttavat toimet puolestaan voidaan analysoida ja kuvata joko yksilön, työtehtävän tai teknologian näkökulmasta, ja niiden avulla vaikuttaa em. ominaisuuksien yhteensopivuuksiin. (Ammenwerth ym. 2006.)

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää Oravizion kehitysprojektin eteneminen siihen osallistuneiden asiantuntijoiden näkökulmista. Tarkoituksena on myös selvittää tekijöitä, jotka vaikuttavat siihen, miten terveydenhuollon tekoälyratkaisut otetaan käyttöönoton jälkeen aktiiviseen käyttöön. Tätä lähestytään Oravizion tapauksen näkökulmasta.

Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä Oravizion kehitysprojektista prosessikuvaus ja tekoälysovellusten onnistuneen käyttöönoton tarkistuslista toimeksiantajan tuotekehitystiimien käyttöön. Näitä työkaluja voidaan hyödyntää jatkossa, jotta Oravizion kaltaisten ohjelmistojen kehitysprojektit saadaan vietyä läpi entistä hallitummin ja tekoälyratkaisut saadaan entistä tehokkaammin käyttöön organisaatioissa.

Tutkimuskysymykset:

1. Miten Oravizion kehitysprojekti eteni siihen osallistuneiden asiantuntijoiden näkökulmista?
2. Miten asiantuntijat kokivat osallistuneensa kehittämiseen?
3. Mitkä tekijät vaikuttavat siihen, miten tekoälyratkaisut otetaan käyttöönoton jälkeen aktiiviseen käyttöön?

7 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TOTEUTUS

7.1 Laadullinen tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyön tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa pyritään ymmärtämään tarkasteltavaa ilmiötä tutkimuksen kohteena olevien henkilöiden näkökulmasta ja kiinnostuksen kohteina ovat mm. tutkittavien henkilöiden kokemukset. Tavoitteena kvalitatiiviselle tutkimukselle voi olla esimerkiksi uuden tiedon hankkiminen, ilmiön kuvaaminen tai ymmärryksen syventäminen, mutta tarkoituksena ei kuitenkaan ole yleistää saattua tietoa. (Puusa & Juuti 2020.) Aineistokoot kvalitatiivisessa tutkimuksessa ovat suhteellisen pieniä (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006), ja tieto kiinnostuksen kohteena olevasta ilmiöstä pyritään tuottamaan luonnollisella kielellä eikä numeraalisesti (Puusa & Juuti 2020). Laadullinen menetelmä valittiin, koska haluttiin ymmärtää Oravizion kehitysprojektia ja sovelluksen käyttöönottoa ja käyttöä entistä paremmin.

7.2 Aineistonkeruu

Tutkimuksen kohderyhmää olivat Oravizion kehittämiseen osallistuneet asiantuntijat sekä sovelluksen käyttäjät. Kriteerinä käyttäjille oli se, että oli käyttänyt Oraviziota vähintään kerran, ja tämän osalta kohderyhmä rajattiin tarkkaan yhteen organisaatioon.

Tutkimus toteutettiin haastatteluina ja niitä täydentävinä taustoittavina kyselyinä. Aineistonkeruun pääpaino oli haastatteluissa, joka on laadullisen tutkimuksen yksi yleisimmin käytettyjä menetelmiä (Tuomi & Sarajarvi 2018). Taustoittavilla kyselyillä haluttiin pohjustaa tulevia haastatteluja ja taata tutkimusaineiston riittävyys, mikäli haastateltavia ei saataisi riittävästi. Etukäteen oli tiedossa, että kohderyhmän hektisen työn luonteen vuoksi osallistujia voisi olla haastavaa saada mukaan tutkimukseen. Samaa aineistoa haluttiin hyödyntää tämän opinnäytetyön lisäksi toisessa tutkimuksessa, joten aineistonkeruu toteutettiin toisen tutkijan

kanssa yhteistyössä ja myös analysointia tehtiin osittain yhteistyössä. Eskolan ja Suorannan (1998) mukaan useamman tiedonkeruumenetelmän käyttäminen tutkimusaineiston hankinnassa on menetelmätriangulaatiota ja useamman tutkijan yhteistyöstä voidaan puhua tutkijatriangulaationa. Triangulaatio lisää osaltaan tutkimuksen luotettavuutta. (Tuomi & Sarajärvi 2018.) Ennen aineistonkeruuta tutkimukselle haettiin asianmukainen tutkimuslupa.

7.2.1 Taustoittava kysely

Aineistonkeruu aloitettiin sähköisillä kyselyillä (Google Forms). Kyselyllä voidaan kerätä tietoja mm. käyttäytymisestä, toiminnasta ja käsityksistä (Hirsjärvi ym. 2009, 197). Kysely toteutettiin strukturoidun haastattelun eli lomakehaastattelun muodossa. Lomakehaastattelussa käytetään kyselylomaketta, joka täytetään ohjatusti. Lomakkeessa on valmiit kysymykset ja vastausvaihtoehdot, joista vastaaja valitsee itselleen sopivimman vaihtoehdon. (Saaranen-Kauppi & Puusniekka 2015.)

Kyselyllä pyrittiin saamaan kaikkiin tutkimuskysymyksiin vastaavaa aineistoa. Kyselyrunko muodostui taustakysymyksistä, Likertin 5-portaiseen asteikkoon perustuvista väittämistä ja avoimista kysymyksistä. Kyselylomakerunko laadittiin opinäytetyön viitekehyksen pohjalta ja se on kuvattu liitteessä 1. Taustatietoja kerättiin vastaajien iästä ja ammatista/työtehtävästä. Muiden taustatietojen ei nähty tuovan tähän tutkimukseen lisäarvoa. Kehittämiprojektia koskevilla kysymyksillä (32 kpl) kartoitettiin vastaajien kokemuksia projektin yleiskuvasta ja eri asiantuntijoiden rooleista kehittämisessä. Käyttöönottoa koskevilla kysymyksillä (12 kpl) kartoitettiin mennyttä käyttöönottoprosessia. Käyttöä koskevien kysymysten tarkoituksena oli kartoittaa sovelluksen käyttöä ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Käyttöön liittyvät väittämät jaettiin vielä FITT-mallin mukaisesti alaotsikoihin: ammatilainen – teknologia, ammattilainen – työtehtävä, teknologia – työtehtävä.

Kyselylomakerunko jaettiin tämän jälkeen vielä kahdeksi erilliseksi kyselyksi, joista toinen suunnattiin kohderyhmän kehittämisprojektiin osallistuneille (kehittäjille) ja toinen sovelluksen käyttäjille. Näin kysymykset voitiin kohdistaa suoraan

vastaajan roolin mukaisesti, kyselystä saatiin tiivis ja siihen oli mahdollista vastata noin viidessä minuutissa. Kehittäjien kysely sisälsi osa-alueet: taustatiedot, kehittämisprojekti ja käyttöönotto; ja käyttäjien kysely puolestaan osa-alueet: taustatiedot, käyttöönotto ja käyttö. Kyselyt testattiin ja palautteen perusteella joi-tain käsitteitä vielä muutettiin tai täsmennettiin. Kyselyssä etenemiseksi vastaajan tuli vastata jokaiseen kohtaan. Jotta tulokset eivät tämän seurauksena vääristyisi, kehittäjien kyselyn käyttöönottoa koskevaan osaan lisättiin vielä vastausvaihtoehto ”en osaa sanoa”, sillä kaikilla ei välttämättä olisi käsitystä projektin tästä vaiheesta.

Kohderyhmään otettiin yhteyttä maaliskuussa 2022 useita eri viestintäkanavia hyödyntäen (mm. sähköposti, puhelin, LinkedIn). Tutkittaville kerrottiin tutkimuskohteesta, tutkimuksen tarkoituksesta, tavoitteesta ja vapaaehtoisuudesta sekä tietosuojakäytännöistä. Aiheista tiedotettiin etukäteen, jotta tiedonkeruu olisi helpompaa ja se on myös eettisesti perusteltua (Tuomi & Sarajärvi 2018). Lisäksi annettiin ohjeet kyselyyn vastaamiseen ja haastatteluajan varaamiseen. Linkki kyselyyn lähetettiin sähköpostitse ja kyselyyn vastaavilta toivottiin osallistumista myös haastatteluun. Tutkimukseen otettiin mukaan kaikki 13.3.-13.4.2022 palautuneet kyselyt. Kehittäjien kyselyyn vastauksia saatiin viisi ja käyttäjien kyselyyn neljä. Yhtä lukuun ottamatta kaikki vastaajat osallistuivat myös haastatteluihin.

7.2.2 Puolistrukturoitu haastattelu

Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina yksilöhaastatteluina. Haastattelulla tarkoitetaan henkilökohtaista haastattelua, jossa haastattelijä esittää tiedonantajalle suulliset kysymykset ja kirjoittaa vastaukset muistiin. Haastattelu voidaan myös nauhoittaa. Kyselyyn verrattuna haastattelun etuja on mm. sen joustavuus. Haastattelijä voi tarvittaessa esimerkiksi toistaa kysymyksen, oikaista väärinkäsityksiä tai selventää ilmausten sanamuotoja. Tärkeintä on saada halutusta asiasta mahdollisimman paljon tietoa. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006; Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Haastattelut voidaan jakaa eri tyypeihin ja tapoihin. Puolistrukturoitu haastattelu etenee Hirsjärven ja Hurmeen (2001) mukaan pääosin suunnitellusti, jolloin lähtökohtana on esittää kaikille haastateltaville lähes samat kysymykset samassa järjestyksessä. Joidenkin määritelmien mukaan kysymysten järjestystä voidaan myös vaihdella. Tällöin raja puolistrukturoidun ja teemahaastattelun välillä on hyvin häilyvä ja puolistrukturoidusta haastattelusta voidaan puhua myös teemahaastatteluna. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Puolistrukturoitu rakenne antoi tässä opinnäytetyössä tutkijalle selkeät haastattelua ohjaavat raamit jättäen kuitenkin samalla tarvittavaa liikkumatilaa haastattelun etenemiselle ja tarkentaville kysymyksille. Yksilöhaastatteluihin päädyttiin, jotta saataisiin ryhmähaastatteluita luotettavampaa ja tarkempaa tietoa, minkä lisäksi ne oli helpompi sovittaa ryhmähaastatteluita paremmin kohderyhmän yksilöllisiin, tiukkoihin aikatauluihin.

Haastattelut toteutettiin aikavälillä 1.3.-13.4.2022 ja niihin osallistui kuusi kehittäjää ja viisi sovelluksen käyttäjää. Koronapandemian vuoksi ja aikataulullisista syistä haastattelut toteutettiin etähaastatteluina Teams -palvelun välityksellä. Haastattelut kestivät noin 45 minuuttia ja ne tallennettiin videona. Lisäksi haastattelun aikana tehtiin muistiinpanoja. Haastattelutilanteen alussa tutkittavilta kerättiin suullinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta ja aineiston hyödyntämisestä tutkimuksessa. Tutkittavat saivat edeltävästi tutustua kirjalliseen suostumuslomakkeeseen (liite 2). Haastattelut ja muistiinpanot tallennettiin välittömästi haastattelun jälkeen tutkijoiden yhteiselle verkkoasemalle ja otsikoitiin juoksevin numeroin aikajärjestyksessä kohderyhmän mukaan, esim. kehittäjä 1.

Haastattelurunko pohjautui opinnäytetyön viitekehykseen ja aiemmin muodostettuun kyselyrunkoon. Haastattelurunko on kuvattu liitteessä 3. Alussa oli lämmittelykysymyksiä, jotka koskivat vastaajan taustaa ja suhdetta Oravizioon, minkä jälkeen edettiin kyselyistä tuttuihin teemoihin: Oravizion kehittäminen, käyttöön-otto ja käyttö. Kussakin haastattelussa käytetyt teemat kohdistettiin kyselyn tavoin sen mukaan, kumpaanko kohderyhmään (kehittäjä/käyttäjä) haastateltava kuului.

Kvalitatiivisissa tutkimuksissa, joissa aineistonkeruu tapahtuu monessa vaiheessa ja usein rinnakkaisin menetelmin, analyysia tehdään pitkin matkaa (Hirsjärvi ym. 2007, 218). Haastatteluissa edettiin kehittäjien ja käyttäjien välillä lomitetusti niin, että kertynyttä tietoa voitiin hyödyntää mahdollisimman paljon seuraavissa haastatteluissa. Tämä tarkoitti käytännössä sitä, että haastattelurunko pysyi pitkälti samana läpi prosessin, mutta kysymysten ja teemojen painotukset ja niihin käytetty aika vaihtelivat jonkin verran aiempien haastattelujen perusteella. Jatkuvan analysoinnin avulla pystyttiin arvioimaan myös aineiston riittävyttä tarkastelemalla aineistonkeruun edetessä aineiston kylläänymistä eli saturaatiota. Saturaatiolla tarkoitetaan sitä tilannetta, jossa aineisto alkaa niin sanotusti toistaa itseään eivätkä uudet tiedonantajat tuota enää tutkimuskysymysten kannalta uutta tietoa (Tuomi & Sarajärvi 2018).

7.3 Aineiston analysointimenetelmät

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset antavat suuntaa analyysin tekemiselle ja osoittavat sen, mitä aineistosta otetaan syvempään tarkasteluun (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Analyysin pääpaino oli haastatteluilla kerätyssä aineistossa, koska sen sisältö vastasi kyselyä kattavammin asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja aineistoa saatiin riittävästi. Kyselyistä saadut tulokset toimivat tässä tutkimuksessa pääasiallisesti haastatteluja pohjustamassa.

7.3.1 Kyselyaineiston analysointi

Kehittäjien kyselyyn osallistui viisi (n=5) vastaajaa ja sovelluksen käyttäjien kyselyyn neljä (n=4) vastaajaa. Aineiston vähäisen määrän vuoksi tulokset ovat vain suuntaa antavia. Tulokset esitetään luvussa 8.

Ennen analysointia kyselyaineisto käsiteltiin, minkä helpottamiseksi vastaukset siirrettiin Google Formista Excel-taulukkolaskentaohjelmaan. Sanallisen järjestyksasteikon kohdalla vastaustilanteessa on hyvä, että kyselyssä on useita eri vas-

tausvaihtoehtoja, mutta käsittelyvaiheessa analysoinnin helpottamiseksi niitä voidaan yhdistellä. Käsittelyvaiheessa ”en osaa sanoa” -vaihtoehdot voidaan määritellä puuttuvaksi tiedoksi. (KvantiMOTV 2007.) Opinnäytetyön kyselyaineistoa käsitellessä Likertin 5-portaisesta asteikosta muodostettiin 3-portainen asteikko yhdistämällä ”täysin eri mieltä” ja ”jokseenkin eri mieltä” yhdeksi ja ”täysin samaa mieltä” ja ”jokseenkin samaa mieltä” toiseksi vastausvaihtoehdoksi. Näin saatiin kolme eri vastausvaihtoehtoa: ”eri mieltä”, ”ei samaa eikä eri mieltä” ja ”samaa mieltä”, joiden avulla pienen aineiston tulokset oli helpompi analysoida ja esittää. Tilastollisia menetelmiä ei näin pienen aineiston analysoinnissa voitu hyödyntää, joten tulokset kuvaillaan frekvenssien ja taulukoiden avulla. Avoimien kysymysten vastaukset pelkistettiin ja teemoitettiin yhdessä haastatteluaineiston kanssa.

7.3.2 Haastatteluaineiston analysointi

Haastatteluaineisto käsiteltiin ennen varsinaista analyysia, jotta analyysin tekeminen oli helpompaa. Ensimmäinen vaihe oli aineiston litterointi eli jokainen nauhoite käytiin yksitellen läpi ja haastattelut kirjoitettiin tekstimuotoon. Tässä tutkimuksessa kiinnostus oli kielellisen tarkastelun sijaan nimenomaan aineiston sisällössä, joten aineiston yksityiskohtainen auki kirjoittaminen välimerkkeineen ei ollut oleellista. Aineisto kirjoitettiin puhekielelle ja mm. toistot ja täytesanat poistettiin. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Litteroinnin jälkeen aineisto koodattiin merkitsemällä aineistoon eri korostusväreillä tutkimuskysymysten kannalta keskeisiä ja kiinnostavia asioita. Tällä pyrittiin selkeyttämään aineiston sisältöä ja hahmottamaan kokonaiskuvaa. Koodattu aineisto jaettiin vielä käsittelyn ja analysoinnin helpottamiseksi kahteen eri osaan: kehitysprojektia koskevaan aineistoon sekä käyttöönottoa ja käyttöä koskevaan aineistoon.

Tämän jälkeen aineistosta pyrittiin löytämään keskeisiä teemoja yhdistelemällä yksittäisiä havaintoja suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Teemoittelu on luonteva teemahaastatteluaineiston analysointitapa ja sitä voidaan tehdä sekä induktiivisesti eli aineistolähtöisesti että deduktiivisesti eli teorialähtöisesti. (Saaranen-

Kauppinen & Puusniekka 2006.) Induktiivista analyysia käytetään silloin, kun analyysin pääpaino on aineistossa. Päättelyn suunta on yksittäisestä yleiseen. Deduktiivista analyysiä puolestaan ohjaa jo olemassa olevat teoria tai malli, ja usein tarkoituksena on testata mallin toimivuus uudessa yhteydessä. Siinä yleisistä väitteistä edetään yksittäisiin havaintoihin. (Tuomi & Sarajärvi 2018.) Tässä tutkimuksessa laadullisen aineiston analysointia tehtiin deduktiivisesti.

Kehitysprojektia koskeva koodattu aineisto järjestettiin prosessikuvauksen mukaisesti osa-alueisiin, joita olivat viitekehukseen pohjautuen projektin vaiheet, projektin tavoitteet, projektin käännekohtat, projektin haasteet ja onnistumiset, roolit sekä työmenetelmät. Alkuperäisilmaisuja vertailtiin keskenään etsimällä niistä yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia, minkä jälkeen niistä muodostettiin teemoja. Esimerkki teemojen muodostamisesta on kuvattu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Esimerkki kehitysprojektia koskevan haastatteluaineiston teemojen muodostamisesta

Projektikuvauksen osa-alue	Alkuperäiset ilmaisut	Teemat
Projektin vaiheet	"Kaikki lähti siitä, että Coxalla haluttiin rakentaa tietoaallas." "...tietoaallasprojekti oli ollut käynnissä pidemmän aikaa." "Ensi alkuun puhuttiin tietoaaltaasta."	Tietoaaltaan rakentaminen
	"Se oli tutkimushankevaihetta." "Datatutkimusvaihe."	Tutkimusvaihe

Käyttöönottoa koskeva koodattu aineisto käsitti kehittäjien ja käyttäjien kokemuksia ja käsityksiä siitä, miten Oravizion käyttöönotto oli käytännössä toteutunut ja toisaalta myös näkemyksiä siitä, miten vastaavanlaisten sovellusten käyttöönotto olisi vastaajien mielestä hyvä toteuttaa. Aineisto ryhmiteltiin ensin toteutuneisiin tukitoimiin ja suositeltuihin tukitoimiin. Alkuperäisilmaisu yhdistettiin tässä vaiheessa teoriapohjaan tekemällä ryhmittelyä FITT-mallin mukaisesti eri osa-alueisiin: ammattilainen, työtehtävä ja teknologia. Tämän jälkeen tehtiin vertailua vas-

tausten kesken ja yhdisteltiin samankaltaisuudet suuremmiksi teemoiksi. Kehittäjien ja käyttäjien vastaukset pidettiin vielä toisistaan erillään. Esimerkki teemojen muodostamisesta on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Esimerkki käyttöönottoon liittyvien teemojen muodostamisesta

Osa-alueet	Alkuperäisilmaisut	Teemat
Ammattilainen	<p>Kehittäjät</p> <p>"...johto puhunut viikkopalaverissa..."</p> <p>"Johtava ortopedi markkinoi ja edesauttoi käyttöönottoa."</p>	johdon tuki
	<p>Käyttäjät</p> <p>"Esimiehet ottaa itse aktiiviseen käyttöön ja tuo sitä esille yhteisissä aamukokouksissa."</p> <p>"Johdon tuki ja kannustus..."</p>	

Oravizion käyttöä koskeva aineisto koostui vastaajien kokemuksista sovelluksen käyttöön vaikuttavista tekijöistä. Aineiston analysointia tehtiin deduktiivisesti FITT-mallia hyödyntäen, samalla tavoin kuin käyttöönottoa koskevan aineiston kohdalla. Aineisto jaettiin ensin edistäviin ja estäviin tekijöihin, minkä jälkeen alkuperäisilmaisut ryhmiteltiin FITT-mallin mukaisiin osa-alueisiin: ammattilainen-teknologia, ammattilainen-työtehtävä ja teknologia-työtehtävä. Sen jälkeen vastaukset teemoiteltiin.

8 KYSELYTULOKSET

8.1 Taustatiedot

Taustatietoina molemmissa kyselyissä vastaajilta kysyttiin vastaajan ikää ja ammattia/työtehtävää. Sovelluksen kehittäjät edustivat useita eri ammattiryhmiä, ja käyttäjät olivat yli 41-vuotiaita ortopedian erikoislääkäreitä tai yllilääkäreitä. Jotta vastaajat pysyisivät pienen aineistokoon vuoksi tunnistamattomina, taustatietoja ei avata tässä kohtaa tarkemmin.

8.2 Oravizion kehitysprojekti

Kehitysprojektiin osallistuneilta vastaajilta kartoitettiin kokemuksia kehitysprojektin yleiskuvasta, omasta ja kliinisten asiantuntijoiden osallistumisesta projektin eri työtehtäviin sekä sovellusten käyttäjien (loppukäyttäjien) huomioimista kehityksessä. Tarkoituksena oli saada ymmärrystä kehitysprojektin etenemisestä ja eri asiantuntijoiden osallistumisesta kehitykseen.

Projektin yleiskuva koettiin selkeäksi. Kaikki vastaajat olivat samaa mieltä siitä, että sekä projektin yleiskuva, vaiheistus, tavoitteet että oma työnkuva olivat selkeät (taulukko 3).

Taulukko 3. Vastausten jakautuminen kyselylomakkeella projektin yleiskuvan osalta

	Eri mieltä (n)	Ei samaa eikä eri mieltä (n)	Samaa mieltä (n)
Selkeä projektin yleiskuva	0	0	5
Selkeä projektin vaiheistus	0	0	5
Selkeät projektin tavoitteet	0	0	5
Oma tehtävänkuva selkeä	0	0	5

Asiantuntijat kokivat osallistuneensa projektin aikana useisiin eri työtehtäviin (taulukko 4). Kaikki viisi vastaajaa kokivat osallistuneensa aktiivisesti Oravizio-sovelluksen toteutukseen. Neljä vastaajaa osallistui projektin suunnitteluun, UI/UX-suunnitteluun eli sovelluksen käyttöliittymän ja käyttökokemuksen suunnitteluun, regulaatioon liittyviin tehtäviin ja muihin tehtäviin. Konseptisuunnitteluun sekä testaukseen osallistui kolme vastaajaa. Tietoaltaan toteutus, datan käsittely, tekninen suunnittelu ja koneoppimismallien toteutus kuuluivat kukin enintään kahden asiantuntijan työtehtäviin. Kaiken kaikkiaan useat asiantuntijat kokivat osallistuneensa moniin työtehtäviin.

Taulukko 4. Asiantuntijoiden kokemukset osallistumisestaan kehittämiseen

Asiantuntijoiden osallistuminen...	Eri mieltä (n)	Ei samaa eikä eri mieltä (n)	Samaa mieltä (n)
...Oravizio-sovelluksen suunnitteluun	0	0	5
...projektin suunnitteluun	1	0	4
...UI/UX-suunnitteluun	1	0	4
...regulaatioon liittyviin tehtäviin	1	0	4
...muhun	1	2	2
...konseptin suunnitteluun	1	1	3
...testaukseen	2	0	3
...tietoaltaan toteutukseen	3	0	2
...datan käsittelyyn	3	0	2
...tekniseen suunnitteluun	4	0	1
...koneoppimismallien toteutukseen	4	0	1

Kyselylomakkeella vastaajia pyydettiin arvioimaan myös klinisten asiantuntijoiden osallistumista edellä mainittuihin tehtäviin. Tulokset on esitetty taulukossa 5. Kaikkien vastaajien mukaan kliniset asiantuntijat osallistuivat projektin suunnitteluun, ja valtaosan mukaan osallisuutta oli myös konseptisuunnitteluun ja Oravizio-sovelluksen toteutukseen. Yli puolet vastaajista oli myös sitä mieltä, että kliniset asiantuntijat osallistuivat datan käsittelyyn, UI/UX-suunnitteluun, regulaatioon liittyviin tehtäviin ja testaukseen. Näiden kohdalla oli myös eriäviä mielipiteitä. Vähiten tai ei lainkaan osallisuutta klinisillä asiantuntijoilla oli suurimman osan vastaajista mukaan tietoaltaan toteutukseen, tekniseen suunnitteluun ja

muihin tehtäviin. Kaiken kaikkiaan kliinisten asiantuntijoiden nähtiin osallistuneen moneen eri tehtävään, mutta heidän roolistaan ei oltu yksimielisiä.

Taulukko 5. Asiantuntijoiden näkemykset kliinisten asiantuntijoiden osallistumisesta kehittämiseen

Kliinisten asiantuntijoiden osallistuminen...	Eri mieltä (n)	Ei samaa eikä eri mieltä (n)	Samaa mieltä (n)
...projektin suunnitteluun	0	0	5
...konseptisuunnitteluun	0	2	3
...Oravizio-sovelluksen suunnitteluun	0	1	4
...datan käsittelyyn	1	1	3
...UI/UX-suunnitteluun	1	1	3
...regulaatioon liittyviin tehtäviin	1	0	4
...testaukseen	2	0	3
...koneoppimismallien toteutukseen	2	1	2
...tietoaltaan toteutukseen	3	1	1
...tekniseen suunnitteluun	4	1	0
...muhun	1	3	0

Taulukkoon 6 on koottu vastausten jakautuminen loppukäyttäjia ja käyttötapauskoskevien tulosten osalta. Loppukäyttäjien tarpeet ja todelliset käyttötapauset huomioitiin valtaosan mukaan hyvin ja heitä osallistettiin kehittämiseen.

Taulukko 6. Vastausten jakautuminen loppukäyttäjien ja käyttötapausten huomioiden osalta

	Eri mieltä (n)	Ei samaa eikä eri mieltä (n)	Samaa mieltä (n)
Loppukäyttäjien tarpeet ja käyttötapauset huomioitiin suunnittelussa	0	0	5
Toteutuksessa käytettyjen käyttötapausten vastavuus todellisiin käyttötilanteisiin	1	0	4
Loppukäyttäjia osallistettiin kehittämiseen	1	1	3

Kyselylomakkeen avoimilla kysymyksillä selvitettiin vastaajien osallistumista projektiin, projektin päätavoitetta projektiin ryhdyttyä ja loppukäyttäjien huomioita suunnittelussa. Nämä tulokset esitellään haastatteluaineiston yhteydessä.

8.3 Oravizion käyttöönottoon saatu tuki

Molemmissa kyselyissä kartoitettiin mennyttä Oravizion käyttöönottoa ja sen tukemiseksi tehtyjä toimia. Kehittäjien kokemuksia käyttöönoton tuesta on esitetty taulukossa 7. Kaikki vastanneet olivat yksimielisiä siitä, että johto kannusti sovelluksen käyttöön ja käyttöönoton yhteydessä kerättiin palautetta ja siihen myös reagoitiin. Vastanneiden mukaan sovelluksen käyttöä pilotoitiin ja käyttöä tuettiin pioneerikäyttäjien toimesta, minkä lisäksi käyttötarkoituksesta ja hyödyistä viestittiin. Osan mukaan myös koulutusta annettiin ja käyttöönotossa hyödynnettiin käyttöönottosuunnitelmaa/jalkauttamismallia. Resursseista, koulutuksen laadusta ja käytön vapaaehtoisuudesta ei oltu yksimielisiä.

Taulukko 7. Kehittäjien käsitykset toteutuneista käyttöönoton tukitoimista

	Eri mieltä (n)	Ei samaa eikä eri mieltä (n)	Samaa mieltä (n)
Johdon kannustus	0	0	5
Palautteen kerääminen	0	0	5
Palautteeseen reagoiminen sovellusta muokkaamalla	0	0	5
Pilottikäyttäjät	0	0	4
Pioneerikäyttäjät	0	0	4
Käyttötarkoituksesta viestiminen	0	0	3
Riittävä koulutus	0	0	3
Oravizion hyödyistä viestiminen	0	0	3
Käyttöönottosuunnitelman/jalkauttamismallin hyödyntäminen	0	0	2
Riittävät resurssit (aika, laitteet) sovellukseen tutustumiseen ja käytön omaksumiseen	0	1	2
Käyttötarkoituksen ja tavoitteet huomioiva koulutus	0	1	2
Velvoitus sovelluksen käyttöön organisaation toimesta	1	1	1

Käyttäjien kokemuksia käyttöönoton tuesta on esitetty taulukossa 8. Valtaosan vastaajista mukaan Oravizion hyödyistä viestittiin, johto tuki käyttöönottoa ja käyttöönotossa hyödynnettiin käyttöönottosuunnitelmaa/jalkauttamismallia. Samaa mieltä oli valtaosa vastaajista myös siitä, että Oravizion käyttö oli vapaaehtoista ja käyttöä tuettiin pilotti- ja pioneerikäyttäjien avulla. Resursseista ja koulutuksen riittävydestä ei oltu yksimielisiä kuten ei palautteen keräämisestä ja siihen reagoimisestakaan.

Taulukko 8. Käyttäjien kokemukset toteutuneista käyttöönoton tukitoimista

	Eri mieltä (n)	Ei samaa eikä eri mieltä (n)	Samaa mieltä (n)
Oravizion hyödyistä viestiminen	0	0	4
Johdon kannustus	0	1	3
Käyttöönottosuunnitelman/jalkauttamismallin hyödyntäminen	0	2	2
Käytön vapaaehtoisuus	1	0	3
Käyttötarkoituksesta viestiminen	1	0	3
Pilottikäyttäjät	1	0	3
Pioneerikäyttäjät	1	1	2
Riittävät resurssit (aika, laitteet) sovellukseen tutustumiseen ja käytön omaksumiseen	0	3	1
Riittävä koulutus	0	3	1
Käyttötarkoituksen ja tavoitteet huomioiva koulutus	1	2	1
Palautteen kerääminen	1	2	1
Palautteeseen reagoiminen sovellusta muokkaamalla	1	3	0

Kehittäjien käsitykset Oravizion käyttöönotosta olivat keskenään hyvin samansuuntaisia, kun taas käyttäjien kohdalla näkemuseroja oli enemmän. Lisäksi kohderyhmien käsitykset erosivat jonkin verran toisistaan. Kaiken kaikkiaan lähes yksimielisiä oltiin siitä, että sovelluksen hyödyistä viestittiin selkeästi, johdolta saatiin käyttöön tukea ja sovelluksen käyttö oli vapaaehtoista. Molemmista kohderyhmistä enemmistö oli sitä mieltä, että viestintä sovelluksen käyttötarkoituksesta oli aktiivista ja käyttöä tuettiin sekä pilotti- että pioneerikäyttäjien toimesta. Suurimmat erot vastaajaryhmien välillä liittyivät palautteen keräämiseen ja siihen reagoimiseen.

8.4 Oravizion käyttö

Oravizion käyttöä kartoitettiin sovelluksen käyttäjien kyselyssä. Tulokset esitellään hyödyntäen alaotsikointia, joka pohjaa FITT-malliin. Esiin nousseet ominaisuuksien mahdolliset yhteensopimattomuudet koskivat koulutusta, teknisiä ongelmia ja viestittyjen hyötyjen toteutumista käytännössä (ammattilainen – teknologia), työmäärän lisääntymistä (ammattilainen – työtehtävä) sekä sovelluksen yhteensopivuutta hoitoprosesseihin ja johdolta saatua tukea (teknologia – työtehtävä).

8.4.1 Ammattilaisen ja teknologian yhteensopivuus

Ammattilaisen ja teknologian yhteensopivuutta on arvioitu taulukossa 9. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että Oravizio oli helppokäyttöinen, käyttäjäystävällinen ja sen tuottamat riskinarviot olivat luotettavia ja niitä oli helppo ymmärtää. Toisaalta vain kahden vastaajan mielestä käyttäjän oli helppo ymmärtää, miten Oravizio tuotti riskinarvionsa. Kaikkien vastaajien mielestä Oravizion käyttö on turvallista ja se toimii käytössä olevilla laitteilla. Valtaosa oli sitä mieltä, että Oravizio on helposti saavutettavissa, taidot sen käyttämiseen ovat riittäviä ja sen käyttö on vaatinut vain vähän harjoittelua.

Koulutuksen laadusta, teknisten ongelmien ilmaantuvuudesta ja käytön etukäteen viestittyjen hyötyjen toteutumisesta ei oltu yksimielisiä. Valtaosalla oli kokemusta työhön liittyvien sovellusten onnistuneista käyttöönotoista, ja niihin verrattuna Oravizion käyttöönoton onnistumisesta oltiin montaa mieltä. Vähiten kannanottoja tuli teknisen tuen saatavuuteen.

Taulukko 9. Ammatilainen – teknologia yhteensopivuus

	Eri mieltä (n)	Ei samaa eikä eri mieltä (n)	Samaa mieltä (n)
Helppokäyttöinen	0	0	4
Käyttäjätasvällinen	0	0	4
Luotettavat riskinarviot	0	0	4
Ymmärrettävät riskinarviot	0	0	4
Ymmärrettävä riskinarvion tuottamistapa	0	2	2
Turvallinen käyttää	0	0	4
Käytössä olevilla laitteilla toimiva	0	0	4
Helposti saavutettavissa	0	1	3
Riittävät taidot käyttämiseen	0	1	3
Käyttö vaatinut vain vähän harjoittelua	0	1	3
Laadukas koulutus	1	2	1
Vähän tai ei lainkaan teknisiä ongelmia	1	1	2
Viestityt hyödyt toteutuneet käytännössä	1	1	2
Tekninen tuki tarvittaessa saatavilla	0	3	1
Aiempaa kokemusta työhön liittyvien sovellusten onnistuneista käyttöönotoista	0	1	3
Oravizion käyttöönotto onnistunut yhtä hyvin tai paremmin kuin vastaavanlaisten sovellusten kohdalla aiemmin	1	2	1

8.4.2 Ammatilaisen ja työtehtävän yhteensopivuus

Tulosten mukaan kolme vastaajaa käytti Oraviziota työssään aktiivisesti – yksi ei. Valtaosan mukaan Oravizion käyttö sopii työtehtävien kanssa yhteen ja sen käyttö on hyödyllistä. Oravizion käytön ei pääsääntöisesti koettu lisäävän työmäärää eikä myöskään vähentävän työmäärää. Kaikki vastaajat olivat samaa mieltä siitä, että Oravizion käyttö ei ollut vaatinut tai oli vaatinut vain vähän muutoksia työtapoihin. Tulokset on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Ammatilainen – työtehtävä yhteensopivuus

	Eri mieltä (n)	Ei samaa eikä eri mieltä (n)	Samaa mieltä (n)
Käyttää Oraviziota	1	0	3
Käyttö tukee työtehtävien suorittamisessa	0	1	3
Käyttö hyödyllistä	0	1	3
Käyttö lisää työmäärää	2	1	1
Käyttö vähentää työmäärää	3	1	0
Käyttö ei ole vaatinut juurikaan muutoksia työtapoihin	0	0	4

8.4.3 Teknologian ja työtehtävän yhteensopivuus

Valtaosan vastaajista mukaan Oravizio on yhteensopiva muiden järjestelmien kanssa ja se soveltuu käyttöön käyttötarkoituksensa mukaisesti. Lisäksi sovelluksen käyttöönotto oli ollut selkeää, siihen oli ollut riittävästi resursseja ja Oravizio koettiin helpoksi jatkokehittää. Oravizion käytön yhteensopivuus hoitoprosessiin ja johdolta saatu tuki saivat eriäviä mielipiteitä, eikä sen tehokkuuden tuottamisesta organisaatiossa osattu oikein sanoa. Tulokset on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Teknologia – työtehtävä yhteensopivuus

	Eri mieltä (n)	Ei samaa eikä eri mieltä (n)	Samaa mieltä (n)
Yhteensopiva muiden järjestelmien kanssa	1	0	3
Selkeä sovelluksen käyttöönotto	0	1	3
Käyttötarkoitukseensa soveltuva	0	1	3
Helppo jatkokehittää	0	1	3
Riittävät resurssit (aika, laitteet) käyttöön	1	1	2
Hyvin integroitu hoitoprosessiin	1	0	3
Johto tukee käyttöä	1	0	3
Tuottaa tehokkuutta organisaatiossa	1	3	0

9 HAASTATTELUTULOKSET

9.1 Oravizion kehitysprojekti

Tutkimuksessa selvitettiin projektin etenemistä ja asiantuntijoiden osallistumista siihen. Tutkimuksella kartoitettiin osallistuneiden asiantuntijoiden näkemyksiä projektin tavoitteista, vaiheista, käännekohdista, haasteista ja onnistumisista sekä projektissa tarvituista rooleista ja käytetyistä työmenetelmistä. Tässä kapaleessa avataan sekä kyselyn avoimilla kysymyksillä että haastatteluilla kerätyn aineiston tulokset.

9.1.1 Tavoitteet

Kaikki projektiin osallistuneet mainitsivat tavoitteen yhteydessä riskinarviointityökalun kehittämisen ortopedeille. Toisaalta haastatteluista nousi esiin myös tavoitteiden jakautuminen kahteen osaan. Alkuperäisenä tavoitteena oli monen vastaajan mukaan selvittää, voidaanko Coxan suuresta datamäärästä löytää tekijöitä, jotka ennustavat tekonivelleikkausten riskejä, ja voidaanko niiden pohjalta kehittää riskinarviointityökalua Coxan ortopedeille. Toiseksi tavoitteeksi tunnistettiin myöhemmässä projektin vaiheessa kaupallistettavan tuotteen kehittäminen ja sen vieminen markkinoille. Tavoitteet olivat vastaajien mukaan selkeitä, mutta epäselvyyttä oli siinä, mikä oli riittävän hyvää, mitä ja kuinka paljon epävarmuutta voitiin sietää ja milloin oltiin tarpeeksi tyytyväisiä mm. ratkaisun laatuun ja todennettavuuteen.

9.1.2 Vaiheet

Projekti eteni vastaajien mukaan pääpiirteittäin samalla tavalla. Projektin ensimmäiseksi vaiheeksi tunnistettiin lähes yksimielisesti tietoaltaan rakentaminen. Vain yksi koki tämän vaiheen Oravizion hankkeesta erilliseksi projektiksi. Coxalla haluttiin tutkia voisiko datasta löytyä riskiä ennustavia tekijöitä ja tätä varten data

tuli siirtää yhteen paikkaan helpommin käsiteltäväksi. Tietoa oli kertynyt valtavasti, joten sinne lähetettiin siirtämään aluksi vain olennaista dataa. Data esikäsiteltiin, ja sen laatu ja kattavuus tarkistettiin. Tietoaltaan rakentaminen laajeni ja jatkui haastateltavien mukaan tämän projektin jälkeen vielä omana projektinaan.

Toinen vaihe oli ns. tutkimusvaihe, joka alkoi pian edellisen vaiheen alkamisen jälkeen. Jotta voitiin tietää, mitä dataa tietoaltaaseen siirretään ja mikä data on ylipäättään tavoitteiden kannalta olennaista, tehtiin kirjallisuustutkimusta ja aineistoanalyysia ja etsittiin keskeisiä riskejä ennustavia muuttujia. Vaiheen edetessä data-analyysin avulla tutkittiin, mitä tietoaltaan datasta löytyi. Tutkimusvaiheen kuvattiin kulkevan osittain rinnakkain tietoaltaan rakennuksen kanssa. Datan tutkimukseen liittyi vahvasti myös koneoppimismallien kehittäminen, jonka suurin osa haastateltavista koki omaksi erilliseksi vaiheekseen.

Ensimmäinen merkittävä käännekohta projektissa oli, kun koneoppimismallit oli todettu leikkausriskien ennustamiseen toimiviksi ja alkoi sovelluskehitysvaihe. Tästä vaiheesta käytettiin myös nimeä palvelumuotoiluvaihe. Kehitystiimi kasvoi vähitellen. Haastatteluissa mainittiin tämän vaiheen käsittävän ohjelmistokehitystä (frontend, backend), palvelumuotoilua, prototypointia ja testauksia.

Omaksi vaiheekseen tunnistettiin selkeästi myös lääkinnällisen laitteen vaatiman regulaation huomioiminen kehityksessä, ja sen rinnalla kulki tiiviisti kaupallistamiseen liittyvät pyrkimykset. Siinä vaiheessa, kun tunnistettiin sovelluksen täyttävän lääkinnällisen laitteen kriteerit, alettiin käymään keskustelua lääkinnällisen laitteen valmistajan vastuun kysymyksistä. Tähän asti projektia oli tehty Coxalle, ja vastuu siirtyi tässä vaiheessa Solitalle. Tämä kohta tunnistettiin yleisesti toiseksi projektin käännekohtaksi. Samoihin aikoihin haastateltavien mukaan alkoi myös Solitan oman laatujärjestelmän kehittäminen.

Sovelluskehitystä tehtiin regulaatio ja laatujärjestelmä huomioiden ja ennen tuotteen saattamista markkinoille haastateltavan mukaan tehtiin vielä lääkinnällisen laitteen vaatimaan CE-merkintään liittyvät finalisoinnit. Tuote pilotoitiin Coxalla ja otettiin lopulta käyttöön kliiniseen työhön. Yhdeksi loppuvaiheen vaiheeksi tunnistettiin vielä ylläpito- ja jatkokehitysvaihe.

Vaiheet etenivät haastateltavien mukaan pitkälti rinnakkain toisistaan erillisinä ”trärkeinä”. Useita osa-alueita edistettiin yhtäaikaaisesti ja osittain tiiviissä yhteistyössä. Projekti on kuvattu prosessikarttana luvussa 10.

9.1.3 Haasteet

Projektin aikana kohdattiin useita erilaisia haasteita. Alkuvaiheen dataan liittyvät kysymykset koettiin useammankin haastateltavan mukaan haasteelliseksi. Mahdollisia muuttujia ja riskinarviovaihtoehtoja tutkittiin pitkään, minkä seurauksena myös koneoppimismallit elivät oman aikansa. Myös mallien läpinäkyvyyden kanssa tasapainoiltiin.

Useampikin haastateltava mainitsi isona haasteena vastuun kysymykset. Haasteeksi mainittiin myös Solitan päättymisen lääkinnällisen laitteen valmistajaksi kesken kehityksen.

Kehityksen aikaisena haasteena oli myös sovelluksen istuvuus hoitoprosessiin ja sairaalan järjestelmiin. Käyttäjällä oli haastateltavan mukaan sovelluksen käyttämiseksi vastaanotolla vain hyvin vähän aikaa ja olisikin ollut helpompaa, jos sovellus olisi voitu rakentaa suoraan sairaalan järjestelmään. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista, koska tuote oli tarkoitus viedä markkinoille myös muihin sairaaloihin. Sovelluksen käyttöliittymä ja tietojen syötön automaatio aiheutti myös ongelmia kehittämiseen. Jos automaatiota ei olisi saatu onnistumaan, riskitietoja ei olisi saatu välittömästi käyttäjälle näkyville ja tällöin hyöty sovelluksesta olisi ollut haastateltavan mukaan olematon.

Moni tunnisti haasteeksi myös kehitystä ohjaavat lait. Potilastietojen käyttöä ohjaava Toisiolaki oli tuolloin valmisteltavana eikä lopullisia linjauksia sen tulevasta sisällöstä ollut vielä tiedossa. Tähän liittyvä datan omistajuus koettiin hankalaksi kysymykseksi. Lääkinnällisen laitteen regulaation tulkitsemiseen käytettiin sekä yrityksen ulkopuolisia konsultteja että talon sisäisiä regulaatioasiantuntijoita. Regulaation yhdistäminen ketterään kehitykseen koettiin haasteelliseksi. Uutta

asiaa tehtiin uudenaikaisessa ympäristössä, mikä aiheutti jatkuvaa epävarmuutta. Osan vastaajista mukaan keskustelua käyttöönottoaiheessa herätti myös sovelluksen käytön vaatima prosessimuutos organisaatiossa.

Ajoittain haasteiksi koettiin myös asiantuntemuksen, asiakasymmärryksen tai luottamuksen puute sekä paikoin työntekijöiden vaihtuvuus ja vahvat henkilöriippuvuudet. Näiden mainittiin osaltaan vaikuttaneen sekä tiimin ajankäyttöön että ryhmädynamiikkaan. Hetkittäin läsnä oli myös kielimuuri ja resurssipula.

9.1.4 Onnistumiset

Haastateltavien mukaan projektin onnistumiset liittyivät pitkälti projektin toteutukseen, osallistujien osaamiseen ja hyvään yhteistyöhön sekä lopputulokseen. Hyväksi koettiin asiakkaan aktiivinen osallistuminen kehittämiseen, ketterän työskentelyn sujuminen sekä rohkeus. Projektin koettiin toteutuneen tutkimuksellisista lähtökohdista oikein. Haastateltavan mukaan hyvää oli se, että tiimissä oli vahvaa kliinistä osaamista ja dataosaamista ja datapuolen osaajilla lisäksi ymmärrystä sairauksista ja sairaalatoiminnasta. Lopputuloksen ainutlaatuisuuteen, intuitiivisuuteen ja hyödyllisyyteen oltiin myös tyytyväisiä.

9.1.5 Roolit

Projektiin osallistui useita eri asiantuntijoita eri osaamisaloilta. Roolien työtehtävät on kuvattu lyhyesti taulukkoon 12. Projektissa tarvittiin laajaa asiantuntemusta tuoteomistajan työtehtävistä sekä erilaisia dataosaajia, joista erityisesti data scientistin työtehtävät olivat varsin monipuoliset. Käyttökokemussuunnittelija toimi käyttökokemuksen ja käytettävyyteen liittyvien asioiden parissa yhteistyössä kehittäjien, loppukäyttäjien ja regulaatioasiantuntijoiden kanssa. Kehittäjän roolissa kehitettiin ohjelmistoa. Scrum masterin rooli keskittyi projektitiimin sujuvan työskentelyn mahdollistamiseen ja vuorovaikutukseen asiakkaan kanssa ja laatuajärjestelmäasiantuntijan rooli puolestaan laatuajärjestelmän rakentamiseen ja siihen liittyviin asioihin. Kliinisen asiantuntijan rooli oli keskeinen läpi projektin.

Sairaalan puolelta asiakkaan edustajalta tarvittiin hallinnollista osaamista, toimialaosaamista ja kiinnostusta innovointiin ja loppukäyttäjä toimi yhteistyössä käyttöliittymäsuunnittelijan kanssa palvelumuotoiluun liittyvissä tehtävissä.

Taulukko 12. Projektin työtehtävien jakautuminen roolien mukaisesti

Rooli	Työtehtävät
Tuoteomistaja	-ratkaisun konseptointi ja jäsentäminen -projektin suunnittelu, resursointi ja rekrytointi -työprosessien suunnittelu -projektinhallinta -regulaatioon liittyvät tehtävät -kaupallinen puoli -sovelluksen toiminnallisuuksiin ja sisältöihin kannan ottaminen -tiivis yhteistyö ja vuorovaikutus asiakkaan kanssa
Datan asiantuntija	-tietoaltaan rakentaminen -datan käsittely
Data scientisti	-datan esikäsittely -eksploratiivinen data-analyysi ja ennustemallien teko -kliiniseen evaluaatioon liittyvät tehtävät -regulaatioon liittyvät tehtävät -myynti- ja edustustyö
UX-suunnittelija	-käyttökokemuksen suunnittelu -yhteistyö sovelluskehitystiimin kanssa -yhteissuunnittelu loppukäyttäjien kanssa, sparrailu käyttötapaamisen yhteydessä -regulaatioon liittyvät tehtävät käytettävyyden osalta
Ohjelmistokehittäjä	-frontend/backend -kehittäminen
Scrum master	-projektitiimin arjen ohjaaminen -palaverien fasilitointi -esteiden poistaminen kehittämisen tieltä -vuorovaikutus asiakkaaseen -osaamisen jakamisen edistäminen
Laadunhallinnan asiantuntija	-laadunhallintajärjestelmään liittyvät tehtävät
Kliininen asiantuntija	-tutkimustyöhön osallistuminen -kannanotto toiminnallisuuksiin ja sisältöön, käyttöliittymään -toimialaosaaminen -regulaatioon liittyvät tehtävät -rooli yhteyshenkilönä kehitystiimin ja loppukäyttäjien välillä -rooli käyttöönotossa -rooli loppukäyttäjänä
Asiakkaan edustaja	-projektin aloitus ja edistäminen sairaalan puolelta -hallinnolliset tehtävät -toimialaosaaminen
Loppukäyttäjä	-kliininen osaaminen -yhteistyö käyttöliittymäsuunnittelijan kanssa

9.1.6 Työmenetelmät

Taulukkoon 13 on kuvattu projektissa käytetyt työmenetelmät. Projekti lähti liikkeelle tutkimuksellisista lähtökohdista. Työskentely oli suoraviivaista ja ratkaisukeskeistä. Kehittämisen viitekehyksenä toimi Scrum, joka antoi haastateltavan mukaan hyvät raamit arjen kehitystyölle ja mahdollisuuden hyvälle vuorovaikutukselle. Scrumin rutiinit rauhoittivat aikaa kehittämistyölle, toivat tiimin säännöllisesti yhteen ja mahdollistivat osaltaan myös asiakkaan aktiivisen osallistamisen. Ketteriä toimintatapoja yhteensovitettiin lääkinnällisen laitteen vaatimaan regulaatioon. Koneoppimismallien valmistuttua alettiin tehdä prototyyppejä ortopedin työkalusta. Lisäksi haastatteluissa mainittiin käyttöliittymäsuunnittelu ja se yhteydessä yhteissuunnittelu, yhteiskehittäminen ja sparrailu. Palvelumuotoilumenetelmiin sisältyivät käyttötilanteiden observointi ja haastattelututkimukset. Lääkinnällisen laitteen regulaatiota ajatellen rajattiin pois mahdollisimman paljon asioita, esimerkiksi sovelluksen mobiilikäytölle ei nähty tarvetta, joten keskityttiin ainoastaan selainpohjaisen ohjelmiston kehittämiseen. Keskeistä oli, että kliininen asiantuntemus oli aina tiimin saatavilla. Kehittämisen erityispiirteitä olivat toisaalta parikoodaus samassa tilassa ja toisaalta tiimin asiantuntijoiden hajaantuminen eri kaupunkeihin.

Taulukko 13. Projektin työmenetelmät

tutkimuksellinen, suoraviivainen ja ratkaisukeskeinen työskentely scrum regulaation ja ketteryyden yhteensovittaminen prototyyppiointi käyttöliittymäsuunnittelu yhteissuunnittelu, yhteiskehittäminen, sparrailu palvelumuotoilu, käyttötilanteiden observointi, haastattelututkimukset tarkat rajaukset, esim ei mobiilikäyttöä kliininen asiantuntemus aina saatavilla parikoodaus samassa tilassa tiimi hajaantunut eri sijainteihin
--

9.2 Oravizion käyttöön vaikuttavat tekijät

Haastatteluista selvisi useita syitä siihen, miksi haastateltavat käyttivät Oraviziota ja vastaavasti siihen, mikä oli esteenä sen käytölle. Haastatteluista esiin nousseet teemat on jaoteltu käyttöä edistäviin tekijöihin ja estäviin tekijöihin ja ryhmitelty edelleen FITT-mallin mukaisesti eri ominaisuuksien yhteensopivuuksien mukaan. Tuloksia havainnollistamaan on laadittu taulukkoja ja lisäksi tulosten rinnalla on esitetty haastateltavien alkuperäisilmaisuja.

9.2.1 Käyttöä edistävät tekijät

Oravizion käyttöä edistävät tekijät on kuvattu taulukossa 14. Ensimmäiset yhteensopivuudet koskevat ammattilaista ja teknologiaa. Haastateltavan mukaan Oravizion riskinarviot olivat sekä ortopedille että potilaalle ymmärrettäviä ja lisäksi sovellus oli helposti lähestyttävissä, helppokäyttöinen ja helposti saavutettavissa. Nopean käytön nosti esiin myös toinen haastateltava. Yhden haastateltavan mukaan Oravizio on luotettava ja kahden mukaan informatiivinen.

Seuraavat yhteensopivuudet koskevat ammattilaista ja työtehtävää. Lähes kaikki haastateltavat toivat esiin Oravizion hyödyn tukemassa työtehtäviä. Yksi haastateltava sanoi sen käytön lisänneen potilasturvallisuutta ja nostaneen hoidon laatua. Toisen mukaan sovelluksen käyttö tuki päätöksentekoa. Sen avulla pystyi antamaan selkeitä numeroarvoja ja konkreettista näyttöä potilaalle oman päätöksen tueksi. Kaksi muutakin haastateltavaa mainitsivat sovelluksen käytön hyvänä tukena ja lisänä tuomassa visuaalisuutta puheen rinnalle. Erään haastateltavan mukaan sen käyttö toimi hyvänä tarkistuslistana riskien läpikäymisen muistamiseen ja samasta asiasta mainitsi myös toinen haastateltava. Lisäksi sovelluksen kerrottiin olevan potilasta syyllistämätön, moderni apuväline.

Kyllä näkee, että sillä on selkeä lisäarvo. Nostanut hoidon laatua yhden portaan ylöspäin, potilasturvallisuuteen on vaikutusta.

...pystyn vihdoin kertomaan jotakin (riskeistä) vähän tarkemmin pohjautuen siihen isoon Coxan aineistoon, joka siellä taustalla on.

Kun ylipäättään keskustellaan leikkaussuunnitelmasta ja saavutettavista hyödyistä ja haitoista, riskeistä ja toipumisennusteesta, mukava lisä, että voi näyttää potilaskohtaista riskiä ja ennustetta.

Teknologian ja työtehtävän välisessä yhteensopivuudessa kahdelta haastateltavalta nousi esiin Oravizion hyvä yhteensopivuus käytössä olevan järjestelmän kanssa. Sen lisäksi eräs haastateltava arveli sovelluksen olevan toimiva riskin ilmoittamiseen, jolloin riskin tai hyödyn pystyy osoittamaan realistisesti. Sen koettiin olevan käyttötarkoitukseensa soveltuva.

Tosi vähän meillä on tällasia tietojärjestelmiä, jotka näin sujuvasti toimii, että muutamalla napin painalluksella kaikki tiedot siirtyy muista järjestelmistä ja tulos on jo nähtävissä.

Soveltuu erittäin hyvin (tehtävään, johon se on suunniteltu).

Taulukko 14. Käyttöä edistävät tekijät

<p>Ammattilainen – teknologia yhteensopivuus</p> <p>ymmärrettävä helppokäyttöinen helposti saavutettavissa luotettava informatiivinen</p>
<p>Ammattilainen – työtehtävä yhteensopivuus</p> <p>lisäarvo potilasturvallisuuteen ja hoidon laatuun tukee omaa päätöksentekoa ja työtehtäviä</p>
<p>Teknologia – työtehtävä/organisaatio yhteensopivuus</p> <p>yhteensopivuus käytössä olevan tietojärjestelmän kanssa käyttötarkoitukseensa soveltuva</p>

9.2.2 Käyttöä estävät tekijät

Oravizion käyttöä estävät tekijät on kuvattu taulukossa 15. Ensimmäiset yhteensopivuudet ja niiden häiriöt koskevat ammattilaista ja teknologiaa. Kaksi haastateltavaa mainitsi Oravizion käytön alkuvaiheessa sen käytössä ilmenneen puutteellisia tietoja, jotka johtivat virhetiloihin. Osalta potilaista puuttui tarvittavia laboratoriotuloksia, minkä seurauksena riskinarviointi ei ollut mahdollista. Tällä nähtiin

olevan yhteys sovelluksen vähäiseen käyttöön. Toinen näistä haastateltavista totesi myös klikkausten vähentävän käyttöä. Käytettävyyteen otettiin kantaa myös kertomalla, että sen käyttäminen on ”kankeaa” ja vie huomion pois potilaasta eikä se siksi sovi sujuvasti työnkulkuun. Kolme haastateltavaa arvelivat, että ennakkoluulot, asenteet ja uskomukset vaikuttivat myös sovelluksen käytön vähäisyyteen organisaatiossa, ja yksi mainitsi tarkemmin tästä vielä iän tuomat ennakkoluulot ja muutosvastarinnan uusia tietojärjestelmiä kohtaan. Myös koulutuksen puute ja käytön vähäisyys mainittiin kertaalleen.

Alussa silloin Krea-arvo tai joku puuttui ja (sovellus) ei toiminut. Varmaan sen vuoksi käyttö jäikin.

Aika paljon muutosvastarintaa, koska on totuttu siihen, jos tuodaan uusi tietojärjestelmän osanen käyttöön, niin se todennäköisesti entisestään monimutkaistaa ja hidastaa tekemistä. Niin sanotusti hyviä tulee harvoin.

Ammattilaisen ja työtehtävän välillä yhteensopimattomuutta oli siinä, että sovellus koettiin osin tarpeettomaksi. Haastateltavan mukaan Oravizio ei ollut näyttäytynyt ehdottoman välttämättömänä, minkä vuoksi se jäi helposti vähemmälle käytölle. Toisen haastateltavan mukaan suurimmalla osalla potilaista riskit olivat niin pienet, ettei ollut tarvetta käyttää sovellusta. Toisaalta sama henkilö kertoi myös, että sovelluksen käyttötarkoitus oli jäänyt epäselväksi. Kolme haastateltavaa nosti esiin työn tiukan aikataulun ja käytön vapaaehtoisuuden. Kun vastaanotolla on kiire ja sovelluksen käyttö ei vaikuta prosessin etenemiseen eli ei ole pakollista, niin sen käytöstä helposti karsitaan. Tällöin yhden haastateltavan mukaan sen käyttöä ei lähdetä edes opettelemaan. Useampikin haastateltava kertoi samoja haasteita olleen myös muiden teknologioiden käyttöönottojen kanssa.

Suurin osa tapauksista on selkeitä, ja vähän tulee käytettyä koska riskit on aika olemattomia... Riskitiedolla ei ole mulle hyötyä.

Oravizion käyttö tai käyttämättömyys ei vaikuta prosessin etenemiseen, niin siitä on tietyllä tavalla helppo luistaa silloin.

Teknologian ja työtehtävän välistä yhteensopivuutta Oravizion käytön kohdalla häiritsi kolmen vastaajan mukaan huono yhteensopivuus työnkulkuun organisaation sisällä. Nämä haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että jos työssä ei tar-

vitsisi käyttää niin montaa sovellusta, niin Oraviziotakin todennäköisesti käytettäisiin enemmän. Toimintaympäristöä kuvailtiin ”tietoteknisesti kaottiseksi”, ”ortopedille haastavaksi” ja myös ”tietojärjestelmätaakka” mainittiin. Yhden haastateltavan mukaan käyttöönotossa sattui huonoa tuuria myös ajankohdallisesti, koska samaan aikaan tuli muita muutoksia organisaation sisällä ja sillä oli negatiivisia vaikutuksia Oravizion käyttöönottoon ja käyttöön.

Taulukko 15. Käyttöä estävät tekijät

<p>Ammattilainen – teknologia yhteensopivuus</p> <p>puutteelliset tiedot, virhetilat, tekniset viat huono käytettävyys ennakkoluulot, asenteet, uskomukset muutosvastarinta käytön puute koulutuksen puute</p>
<p>Ammattilainen – työtehtävä</p> <p>tarpeettomuus epäselvyys käyttötarkoituksesta käytön vapaaehtoisuus</p>
<p>Teknologia – työtehtävä/organisaatio</p> <p>huono yhteensopivuus työnkulkuihin huono käyttöönoton ajankohta</p>

9.2.3 Tehdyt käyttöönoton tukitoimet

Oravizion käyttöönoton ja käytön tukemiseksi tehtiin käyttöönoton yhteydessä erilaisia tukitoimia. Tehdyt tukitoimet on kuvattu taulukossa 16.

Taulukko 16. Tehdyt käyttöönoton tukitoimet

Tukitoimen kohdistus	Käyttäjien näkemykset	Kehittäjien näkemykset
Yksilö	tiedottaminen pilottikäyttö harjoitus koulutus demonstraatiot johdon tuki lähituki	tiedottaminen pilottikäyttö sovelluksen sisäinen opastus demonstraatiot kirjallinen materiaali johdon tuki
Työtehtävä	prosessimuutos työnkulun muutokset	prosessimuutos
Teknologia	integrointi järjestelmiin	testaus integrointi järjestelmiin pääsyasiat kuntoon päivitykset ja jatkokehitys

Suurin osa tukitoimista kohdistui yksilötasoon. Sekä sovelluksen kehittäjät että käyttäjät kertoivat, että Oraviziosta tiedotettiin etukäteen mm. viestimällä organisaatiossa sovelluksen hyödyistä ja käytöstä, ja että sovelluksen käyttöä edelsi pilottikäyttö rajatulla käyttäjäjoukolla. Kehittäjät nostivat esiin sovelluksen sisäisen opastuksen, joka koulutti käyttäjää ensimmäisellä käyttökerralla sovelluksen käyttöön. Yksi sovelluksen käyttäjistä kertoi, että Oravizion ajateltiin olevan selkeä kokonaisuus, joka on tehty mahdollisimman helpoksi ja ei siksi vaatisi erillistä käyttökoulutusta. Lisäksi sen antamat riskinarviot olivat linjassa ortopedien omien arvioiden kanssa ja siksi niitä oli helppo ymmärtää. Käyttäjille esiteltävien demonstraatioiden lisäksi yksi käyttäjä ja yksi kehittäjä toivat esiin myös käyttäjille tarjotun kirjallisen materiaalin sovelluksen hyödyistä ja käyttötarkoituksesta. Yhden kehittäjän mukaan myös lääkinnällisen laitteen regulaation vaatima dokumentaatio oli käyttäjille avointa. Sekä kehittäjien että käyttäjien mukaan johdolta saatiin tukea sovelluksen käyttöön ja yksi käyttäjä mainitsi myös lähituen, jota oli tarvittaessa ollut saatavilla.

Työtehtävään kohdistui usean haastateltavan mukaan tärkeä tukitoimi siinä vaiheessa, kun Oravizion käytössä ilmeni puutteellisten tietojen vuoksi teknisiä

haasteita. Osalta potilaista kaikkia tarvittavia laboratorioarvoja ei ollut tullut automaattisesti potilastietojärjestelmästä sovellukseen, koska kyseisiä laboratorioarvoja ei ollut rutiininomaisesti heidän kohdallaan vielä otettu. Tässä kohtaa organisaatiossa käytiin periaatteellista keskustelua prosessimuutoksen tarpeellisuudesta ja kyseisen prosessimuutoksen jälkeen tekniset ongelmat poistuivat. He, jotka käyttivät työssään Oraviziota, olivat lisäksi tehneet omiin työtapoihinsa jonkinlaisen muutoksen, esimerkiksi sisällyttämällä sen käytön vastaanoton rutiineihin jokaisen potilaan kohdalla ja merkitsemällä riskitiedon järjestelmällisesti myös jokaisen potilastietoihin.

Teknologiaan kohdistuneet tukitoimet käsittivät yhden kehittäjän mukaan testauksen, että sovellus toimii, toisen mukaan sovelluksen integrointia käytettäviin järjestelmiin ja pääsyasioiden kuntoon saattamista ja kolmas kehittäjä mainitsi sovelluksen päivitykset ja jatkokehityksen. Myös käyttäjien puolelta nousi esiin integrointi muihin järjestelmiin.

9.3 Onnistuneen käyttöönoton tukitoimet

Sovelluksen käyttäjiltä haastatteluissa esiin nousseet suositellut käyttöönoton tukitoimet liittyivät käyttöönoton keston ja ajoitukseen, tuen saatavuuteen, tiedottamiseen, harjoitukseen ja koulutukseen sekä käytön vapaaehtoisuuteen. Myös Oravizion jatkokehitys integroimalla se entistä paremmin sairaalan potilastietojärjestelmään mainittiin. Käyttöönoton tukitoimet on kuvattu taulukossa 17.

Taulukko 17. Käyttäjien vinkit onnistuneeseen käyttöönottoon

pitkä monikanavainen sisäänajo vähän kerrallaan käyttöönoton oikea ajoitus lähituki johdon tuki tiedotus, viestintä harjoittelu, koulutus vahvasti suositeltu mutta ei pakotettu käyttöön integraatio potilastietojärjestelmään
--

Käyttäjien haastatteluista nousi esiin pitkä, 1-2kk kestävä sisäänajo monen eri kanavan kautta vähän kerrallaan. Toisesta haastattelusta nousi esiin käyttöönoton oikea ajoitus. Haastateltava totesi: ”Huomattava haaste, jos paljon tulee kerralla, silloin kiinnostus ja innostus mihin tahansa uuteen jää vähäisemmäksi”. Kaksi käyttäjää piti tärkeänä lähituen saatavuutta käyttöönoton hetkellä ja sen jälkeen. Toinen heistä painotti tukea antavan henkilön kliinistä taustaa eli sellaista henkilöä, joka on itsekin sovellusta käyttänyt. Kaksi haastateltavista kertoi, että johdon tuki ja kannustus on käyttöönotossa tärkeää. Haastateltavien mukaan myös hyödyistä ja käyttötarkoituksesta tulisi viestiä käyttäjille ja tiedottaa sovelluksesta yleisellä tasolla. Koulutus mainittiin ja harjoittelu kliinisen työn yhteydessä nostettiin keskeiseksi tekijäksi onnistuneeseen käyttöönottoon liittyen. Sovelluksen käyttöön ei tulisi pakottaa, vaan sen käyttö tulisi olla vahvasti suositeltua. Sovelluksen käytettävyyttä voitaisiin useammankin haastateltavan mukaan lisätä integroimalla se entistä paremmin sairaalan potilastietojärjestelmään niin, että tuloksen näkisi yhdellä vilkaisulla.

Kehittäjien vinkit onnistuneeseen käyttöönottoon liittyivät asiakasymmärrykseen ja käyttäjien, tarvittaessa myös potilaiden, osallistamiseen kehittämiseen sekä käyttäjälähtöisyyteen. Lisäksi mainittiin sovelluksen kliininen evaluaatio, helppokäyttöisyys ja tuotteen oikea hinnoittelu. Tukitoimissa olisi tärkeää monikanavaisuus, johdon tuki, tukimateriaali ja lähituen saatavuus. Kehittäjien vinkit on koottu taulukkoon 18.

Taulukko 18. Kehittäjien vinkit onnistuneeseen käyttöönottoon

riittävä asiakasymmärrys käyttäjien osallistaminen kehittämiseen koko tiimi yhteydessä käyttäjiin kliininen evaluaatio helppokäyttöisyys oikea hinnoittelu monikanavaisuus tukitoimissa johdon tuki aktiivinen yhteyshenkilö tukimateriaali lähituki saatavilla

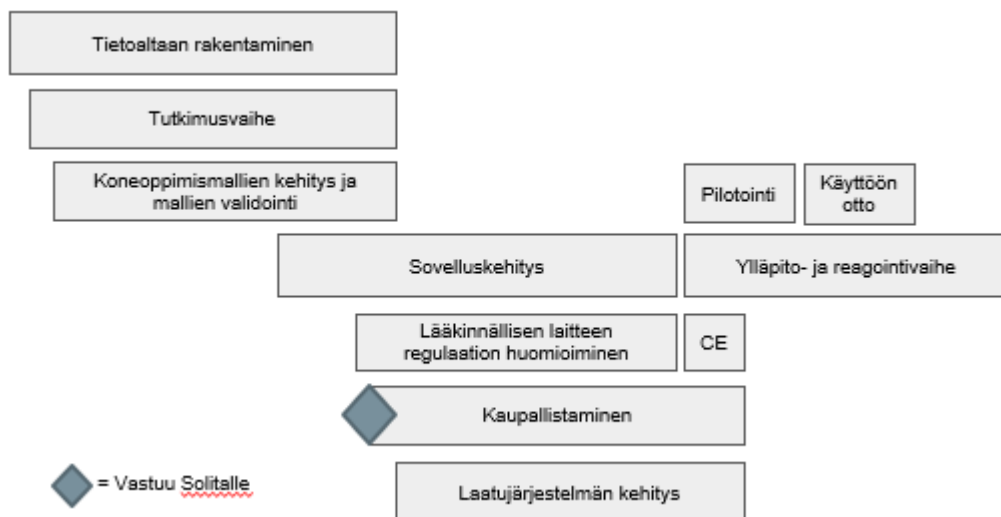
Monet kehittäjät nostivat esiin sen, miten tärkeää on saada riittävä asiakasymmärrys uutta sovellusta kehittäessä. Yhden mukaan käyttöönotto lähtee jo kehittämisen alkuvaiheen hypoteeseista: ”Kun tunnistetaan siellä ne motiivit mikä heitä kiinnostaa, he kokee omistajuutta ja olisivat olleet osallisina niin suhtautuisivat ehkä toisella tavalla”. Loppukäyttäjien aktiivisen osallistamisen mainitsi kaksi muutakin kehittäjää. Toinen heistä nosti esiin yhteiskehittämisen ja sen, miten tärkeää on koko tiimin vuorovaikutus loppukäyttäjiin kehittämisen aikana, ja taas toisaalta sen, miten skaalautuvan tuotteen kohdalla puolestaan kliinisen evaluaation merkitys kasvaa. Hyvien koneoppimismallien merkitys nousi esiin myös toisesta haastattelusta.

Käyttöönottoa ajatellen kehittämisessä olisi kehittäjien mukaan hyvä tähdätä siihen, että käyttö on käyttäjälle mahdollisimman helppoa. Mainittiin mahdollisimman pitkälle viety automatisointi, lähes olematon käyttöliittymä, integrointi arki työssä käytettäviin järjestelmiin sekä se, että sovellus on itsensä selittävä. Uudenlaisen tuotteen hinnoittelu markkinoille viedessä koettiin haastavaksi ja siihen kannattaisi panostaa.

Käyttöönoton tukitoimista mainittiin monikanavaisuus. Toimien olisi kehittäjän mukaan hyvä olla yksilöllisesti kohdistettuja, esimerkiksi nuoremmille voisi toimia erilaiset videot muun kokonaisuuden osana. Toisen mukaan tärkeää on myös se, että organisaatiossa on aktiivinen yhteyshenkilö käyttöönottoa edistämässä. Useampikin mainitsi johdon tuen merkityksen. Tukimateriaalia tulisi olla tarjolla ja sen sisältää sovellukseen pääsyohjeet, sen käyttöohjeet ja reunaehdot sekä kuvaus sovelluksen tarkoituksesta. Kolme kehittäjää korosti lähituen merkitystä mm. koulutusvaiheessa, käyttöönotossa ja ongelmien ilmetessä.

10 KEHITTÄMISTEHTÄVÄ

Opinnäytetyön kehittämistehtävänä tehtiin Oravizion kehitysprojektista prosessikuvaus ja onnistuneeseen tekoälysovellusten käyttöönottoon vaikuttavista tekijöistä käyttöönoton tarkistuslista. Prosessikuvaus toteutettiin kehitysprojektia koskevien tutkimustulosten pohjalta toimeksiantajan ohjeesta prosessikartan tasolla, ja sen tarkoitus oli kuvata graafisesti projektin vaiheittainen eteneminen. Prosessikartta on suuntaa antava, ja se on kuvattuna kuvassa 3. Tarkistuslistan luomisessa hyödynnettiin tutkimustulosten lisäksi työn teoriapohjaa. Keskeisiksi tekoälysovelluksen käyttöönottoon vaikuttaviksi osa-alueiksi määrittyivät tekoälyprojektin onnistuminen, terveydenhuollon ammattilaisten huomioiminen siinä sekä käyttöönoton tukitoimet. Tarkistuslista on kuvattuna seuraavalla sivulla kuvassa 4.



Kuva 3. Oravizion kehitysprojektin prosessikartta

TERVEYDENHUOLLON TEKÖÄLYSOVELLUSTEN KÄYTTÖNOTON TARKISTUSLISTA

ONNISTU KEHITYSPROJEKTISSA

1. PUITTEET. Kerää tiimiin keskeistä, toistaan täydentävää osaamista. Ole usein tekemisissä loppukäyttäjien kanssa, kehitä oikeaan tarpeeseen. Tee yhteistyösopimukset ajoissa. Huomioi tekoälyn eettiset näkökulmat. Jakakaa osaamista, löytäkää yhteinen kieli.
2. DATA. Kerää oikea data, varmista sen laatu ja huolehdi tietosuojasta.
3. LUOTETTAVUUS. Kehitä luotettava sovellus. Valitse algoritmit huolella. Muista evaluaatio.
4. SÄÄNTELY. Huomioi lääkekinnällisen laitteen säätely.

HUOMIOI TERVEYDENHUOLLON AMMATTILAISET

1. OSALLISTA. Osallista ja kouluta terveydenhuollon ammattilaisia kehittämiseen.
2. VUOROVAIKUTA. Ole tekemisissä loppukäyttäjien kanssa säännöllisesti läpi projektin.
3. YMMÄRRÄ. Kerää riittävästi asiakasymmärrystä koko kehitystiimille.
4. HELPPOKÄYTTÖISYYS. Muista integraatiot, automaatio, käytettävyys, yhteensopivuus työnkulkuihin ja sovelluksen sisäinen opastus.

TUE KÄYTTÖNOTTOVAIHEESSA

1. MONIPUOLISUUS. Suosi monipuolisia tukitoimia.
2. VIESTINTÄ. Viesti ymmärrettävästi ja jatkuvasti.
3. PERUSTELUT. Perustelee miksi sovellus otetaan käyttöön. Kerro hyödyt ja haitat.
4. JOHDONMUKAINEN KÄYTTÖNOTTOPROSESSI.
 - Suunnittele ja seuraa toteutusta.
 - Suosi pitkää, asteittaista sisäänajoa.
 - Selvitä optimaalinen käyttöönoton ajankohta, huomioi kokonaistilanne kohteessa.
5. POSITIIVISUUS. Varmista käyttäjien positiivinen asenne. Suosittele käyttöä – älä pakota.
6. JOHDON TUKI. Sitouta johto tukemaan käyttöä, jotta sovellus saadaan integroitua työnkulkuihin. Käyttöönottoon johdon tarjottava myös resursseja.
7. KOULUTUS JA HARJOITTELU. Kouluta käyttäjät. Mahdollista yksilöllinen, monipuolinen harjoittelu.
8. LÄHITUKI. Varmista lähituen saatavuus käyttöönoton aikana ja sen jälkeen.
9. PALAUTE. Anna käyttäjille mahdollisuus palautteen antoon ja varmista, että siihen reagoidaan.
10. SEURANTA. Seuraa sovelluksen käyttöä.

Kuva 4. Terveystenhuollon tekoälysovellusten käyttöönoton tarkistuslista

11 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

11.1 Tulosten pohdinta ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tulokset koskien Oravizion kehitysprojektia tukivat ja täydensivät Granlund ym. (2021) sekä Paavola ym. (2021) kuvauksia Oravizion kehitysprojektista. Tämän opinnäytetyön avulla saatiin laajempaa ymmärrystä kehitysprojektin etenemisestä ja asiantuntijoiden osallistumisesta. Kehitysprojektin läpivienti koettiin monin tavoin haastavaksi ja sen vaiheet kulkivat varsin limittäin toisiinsa nähden, mikä osaltaan vahvisti tämän opinnäytetyössä tehdyn prosessikuvausten tarpeellisuutta. Vaikka prosessikuvaus on vain suuntaa antava, sitä hyödyntämällä voidaan jatkossa edesauttaa terveydenhuollon tekoälyprojektien läpivientiä regulatiivisessa ympäristössä.

Oravizion kehitysprojektissa kohdattiin samoja haasteita, joita He ym. (2019) tutkimuksessa tunnistettiin tekoälyn käyttöönoton keskeisiksi haasteiksi. Haasteet tietojen jakamisessa ja yksityisyydessä näkyivät Oravizion projektissa haasteina liittyen potilastietojen omistajuuteen ja projektin toteutukseen kahden organisaation välillä. Tietojen standardoimisen ja yhteensopivuuden haasteet puolestaan näkyivät projektissa mm. pitkänä datan keräys- ja käsittelyvaiheena. Potilasturvallisuutta koskevat haasteet liittyivät puolestaan lääkinnällisiä laitteita koskevaan sääntelyyn ja sen puutteellisuuteen tekoälyratkaisujen kohdalla. Algoritmien läpinäkyvyyden haaste kohdattiin koneoppimismallien kehittämisessä, jolloin tasapainoiltiin mallien tarkkuuden ja läpinäkyvyyden välillä. Muut Oravizion projektissa koetut haasteet liittyivät muihin asioihin kuin tekoälyyn.

Opinnäytetyön tulosten mukaan kehitysprojektin yleiskuva oli osallistujien näkökulmasta selkeä. Useat asiantuntijat ottivat osaa moniin eri työtehtäviin, työnkuvat olivat monipuoliset ja yhteistyö tiimin sisällä tiivistä. Kliinisten asiantuntijoiden rooli jakoi mielipiteitä. Heidän koettiin osallistuneen hyvin erilaisiin tehtäviin läpi prosessin. Tulokset osoittivat kliinisen asiantuntijan ja loppukäyttäjän osallistumisen olevan merkityksellistä kehittämisessä. Sovelluksen käyttäjät erottivat kliinisen asiantuntijan ja loppukäyttäjän roolin toisistaan ja kokivat sen tärkeäksi, että

osallistujia on molemmissa rooleissa. Kehittäjät puolestaan nostivat esiin loppukäyttäjien osallistumisen merkityksen ja vuorovaikutuksen koko kehitystiimin kanssa läpi projektin. Keskeistä kehittämisessä on tulosten perusteella riittävän asiakasymmärryksen saaminen. Terveystieteiden ammattilaisten osallistumisen kehittämiseen myös Wilson ym. (2021), Kujala ym. (2020) ja Nadav ym. (2021) tunnustivat omien tutkimustensa perusteella keskeiseksi, jotta käyttöönotot onnistuvat.

Tekoälyratkaisun käyttöönoton jälkeiseen käyttöön vaikuttavat tekijät olivat opinnäytetyön tutkimuksen mukaan pitkälti samoja aiempaan tutkimustietoon verrattuna. Ainoa tekoälyn käytön hyväksymisestä löytynyt tutkimus oli Shinnery ym. (2020) tekemä kirjallisuuskatsaus, jonka perusteella oli löytynyt vain yksi tutkimus aiheesta. Tutkimuksen mukaan tekoälyteknologian käyttöön vaikuttaa käyttäjän luottamus kyseistä teknologiaa kohtaan ja hänen ymmärryksensä sen käytön merkityksestä potilaan hoidossa tai hoitotulosten parantamisessa, ja sama nousi esiin myös tässä opinnäytetyössä (Shinnery ym. 2020). Oravizioon luotettiin, mutta jos sen merkitystä hoidon parantamisessa ei ymmärretty, se vaikutti negatiivisesti sovelluksen käyttöön. Muut opinnäytetyön tutkimuksessa esiin nousseet käyttöönoton jälkeiseen käyttöön vaikuttavat tekijät olivat linjassa viitekehityksessä mainitun sähköistä terveydenhuoltoa koskevan tutkimustiedon kanssa ja siitä tarkemmin seuraavissa kappaleissa. FITT-mallin avulla pystyttiin luokittelemaan kaikki käyttöönotossa ja käytössä ilmenneet häiriöt, ja tämän tutkimuksen perusteella kyseistä mallia voidaan soveltaa terveydenhuollon tekoälyteknologian käyttöönoton arvioimiseen.

Opinnäytetyön tutkimustulosten mukaan Oravizion käyttöönotossa ammattilaisen ja teknologian yhteensopivuuden ongelmat liittyivät teknisiin ongelmiin, huonoon käytettävyyteen, ennakkoluuloihin, koulutuksen puutteeseen, käytön vähäisyyteen ja viestittyjen hyötyjen toteutumiseen käytännössä. Nämä kaikki mainittiin myös sähköisen terveydenhuollon käyttöönottoa koskevissa tutkimuksissa (Ross ym. 2016; Schreier ym. 2019; Kujala ym. 2020). Ammattilaiseen ja teknologiaan kohdistuvat tukitoimet, kuten koulutus, viestintä ja teknisiin ongelmiin puuttuminen, ovat keskeisiä näiden ongelmien ratkaisemiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi.

Ammattilaisen ja työtehtävän välinen yhteensopimattomuus näkyi tämän opinnäytetyön tutkimustuloksissa käyttäjän tarpeena tehdä henkilökohtainen muutos työnkulussa Oravizion käyttämiseksi. Sovelluksen käyttö oli kuitenkin vapaaehtoista, mistä syystä motivaatiota tällaiseen muutokseen ei käyttäjällä välttämättä ollut. Ammattilaisen ja työtehtävän välistä yhteensopivuutta korostivat myös Ammenwerth ym. (2006) ja Kujala ym. (2021) omissa tutkimuksissaan. Usein häiriöt sähköisen terveydenhuollon käyttöönotoissa johtuivat nimenomaan yksilöiden ja työtehtävän yhteensopimattomuudesta. Tämän perusteella onkin oleellista jo ratkaisun suunnittelu- ja kehittämisvaiheessa keskittyä teknologian sovittamiseen käyttäjän työnkulkuihin.

Keskeiseksi sovelluksen käyttöä vähentäväksi tekijäksi opinnäytetyön tutkimustuloksissa nousi esiin myös teknologian ja työtehtävän välinen yhteensopimattomuus. Oravizion kerrottiin olevan käyttötarkoitukseensa soveltuva, mutta käyttäjien hektisen työn luonteen ja erityisesti muiden pakollisten työssä käytettävien sovellusten suuren määrän vuoksi sitä ei ollut mielekästä käyttää. Tähän voitaisiin vaikuttaa tekemällä muutoksia Oravizioon ja/tai hoitoprosesseihin. Opinnäytetyön tulosten perusteella vaihtoehtoina voisi olla entistä sulavampi integraatio sairaalan potilastietojärjestelmään niin, että riskilaskennan tuloksen näkisi yhdellä vilkaisulla, tai mahdollisesti kaikkien käytettävien sovellusten keskinäinen integraatio, jolloin niiden käytettävyyttä parantuisi.

Terveydenhuollon ammattilaisten tekoälyteknologian hyväksymistä ei ole juuriakaan tutkittu, joten tämä opinnäytetyö ottaa osaltaan paikkansa tämän aihealueen tutkimustiedon lisäämisessä. Tutkimusten (He ym. 2019; Angehrn ym. 2021; Sunarti ym. 2021; Wilson ym. 2021) mukaan tekoälyn käytölle nähdään tarvetta terveydenhuollossa, mutta sen käyttöönotossa on haasteita. Myös sähköisen terveydenhuollon hyväksymisen tutkimus on rajallista ja tutkimustulosten mukaan käyttöönottoprosessin epäonnistuminen on yleistä (Ross ym. 2016; Schreiweis ym. 2019; Heinsch ym. 2021; Kujala ym. 2020). Tästä syystä käyttöönottoa tulee edelleen tutkia ja kehittää.

Tämän opinnäytetyön jatkotutkimusaiheena voisi olla käyttöönottomallin laatiminen toimeksiantajayritykselle tulevien käyttöönottojen tueksi. Oravizion käytön hyväksymistä voisi myös tutkia jossain toisessa organisaatiossa, jossa Oravizio on käytössä. Tämä olisi kiinnostavaa, koska FITT-mallin mukaan teknologian käyttöönotto voi näyttäytyä toisessa hyvinkin samankaltaisessa toimintaympäristössä hyvinkin erilaisena (Ammenwerth ym. 2006). Kolmas kiinnostava jatkotutkimusaihe olisi tutkia terveydenhuollon tekoälyprojektin roolitusta tarkemmin ja luoda ideaalin kehitystiimin malli roolitukseensa ja kehityksessä tarvittavine osaamisalueineen. Osallistujien työtehtävät jakaantuivat Oravizion projektissa melko laajalti, mikä voisi mahdollistaa monenlaisen asiantuntemuksen ja niiden yhdistämisen vastaavanlaisissa projekteissa.

Opinnäytetyön tulosten ja tutkimuskirjallisuuden perusteella teknologian käyttöönotot sairaaloissa ovat yleisesti haastavia. Sairaaloissa on totuttu nopeisiin teknologian käytön perehdytyksiin kliinisen työn ohella. Lisäksi kokemusta teknologian kehitysprojekteista terveydenhuollon ammattilaisilla on usein vain vähän ja projekteihin ja käyttöönottoihin käytettävät resurssit ovat rajalliset. Opinnäytetyön perusteella teknologian kehittäminen käyttöönotto edellä on kaikkien osapuolien etu. Sekä sairaalaorganisaatio että palvelun toimittaja voisivat hyötyä asiantuntijasta, jonka erityisasiantuntemus kohdistuu erityisesti käyttöönottoihin ja joka yhdistää osaamistaan näistä molemmista toimialoista.

11.2 Opinnäytetyön luotettavuus

Tutkimusta tehdessä on pyrittävä välttämään virheiden tekemistä, ja sen vuoksi on tärkeää arvioida tutkimuksen luotettavuutta. Laadullisen tutkimuksen piiristä löytyy useitakin erilaisia käsityksiä tutkimuksen luotettavuuteen liittyvistä kysymyksistä ja luotettavuuden arvioimisesta, ja yksiselitteisiä ohjeita arviointiin ei ole. (Tuomi & Sarajarvi 2018, 239.)

Käsitteitä validiteetti ja reliabiliteetti käytetään perinteisemmin määrällisen tutkimuksen arvioinnissa, mutta niitä voidaan joidenkin tutkijoiden mukaan hyödyntää myös laadullisessa tutkimuksessa. Validiteetilla tarkoitetaan sitä, onko tutkimus

pätevä eli toisin sanoen ovatko saadut tulokset ja tehdyt johtopäätökset ”oikeita”. Pätevyys voidaan nähdä myös uskottavuutena ja vakuuttavuutena eli kuinka hyvin tutkija pystyy tulkitsemaan tutkittavien kertoman ja tuottamaan siitä tuloksia myös toisten ymmärrettäväksi. Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimustulosten toistettavuutta. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Tässä opinnäytetyössä tutkimuksen pätevyyttä ja luotettavuutta arvioitiin läpi prosessin. Menetelmät valittiin johdonmukaisesti ja tarkoituksenmukaisesti. Luotettavuutta lisäsi se, että opinnäytetyöprosessi tehtiin tiiviissä yhteistyössä toimeksiantajan/toisen tutkijan kanssa. Tutkimuksessa hyödynnettiin luotettavuutta lisääviä tutkija- ja menetelmätriangulaatioita. Lisäksi hyödynnettiin opiskelijakollegan tekemää vertaisarviointia ja ohjaavan opettajan ohjausta. Kyselyt testattiin testikäyttäjillä ja haastattelujen luotettavuutta pyrittiin edistämään etukäteen tehdyllä testihaastattelulla ja harjoittelulla. Luotettavuutta lisäsi myös haastattelujen videotointi, jolloin niihin pystyi palaamaan jälkikäteen. Aineiston saturaatiota tarkkailtiin läpi aineistonkeruun ja sen perusteella aineisto saturoitui. Prosessi raportoitiin yksityiskohtaisesti ja tarkasti mahdollistaen tutkimuksen toistettavuuden ja luotettavuuden arvioinnin. Ennen julkaisua opinnäytetyöstä pyydettiin kommentit myös toimeksiantajalta ja tehtiin plagioinnin tarkistus. Opinnäytetyö on julkinen.

Luotettavuutta pohdittaessa tulee miettiä myös sitä, miten tutkimuksen luonne ja aihe ovat voineet vaikuttaa tutkittavien vastauksiin (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Tätä tutkimusta tehdessä Oravizion kehitysprojektin toteutuksesta ja sovelluksen käyttöönotosta oli kulunut jo useampi vuosi aikaa, mistä syystä saatuihin tuloksiin on hyvä suhtautua kriittisesti. Lisäksi on hyvä huomioida se, että tutkimus ei tavoittanut kaikkia kehitysprojektiin osallistuneita, mistä syystä tulosten perusteella piirtynyt kokonaiskuva projektista voi olla joiltain osin vaillinainen. Tutkittavat vaikuttivat kuitenkin muistavan asiat pääsääntöisesti hyvin ja kertovan asioista avoimesti ja yksityiskohtaisesti, erityisesti kehitysprojektin osalta.

Opinnäytetyön tekemiseen oli varattu lähtökohtaisesti hyvin aikaa – kokonaisuutena prosessiin kului noin vuosi. Riittävä aika tutkimuksen tekoon lisää Tuomen ja Sarajärven (2018) mukaan laadullisen tutkimuksen luotettavuutta. Aikaa kului

erityisesti prosessin alkuvaiheessa ennalta vieraaseen aihepiiriin syventymiseen, kokonaisuuksien hahmottamiseen ja tutkimussuunnitelman tekemiseen sekä tutkimuksen lopussa tulosten analysointiin. Ajoittain aikataulut venyivät useista erisyistä, mutta opinnäytetyö saatiin kaikesta huolimatta valmiiksi alun perin suunnitellussa aikataulussa. Jos aikaa olisi ollut enemmän tai opinnäytetyö olisi rajattu tarkemmin esimerkiksi käsittämään pelkän käyttöönottopuolen, analyysiin olisi hyvin todennäköisesti päästy syvemmälle.

11.3 Opinnäytetyön eettisyys

Hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen on perusta tutkimuksen uskottavuudelle. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2002) mukaan tutkijoiden on työskenneltävä tiedeyhteisön tunnustamien toimintatapojen mukaisesti toimien rehellisesti, huolellisesti ja tarkasti. Lisäksi on käytettävä tiedonhankinta- ja arviointimenetelmiä, jotka ovat tieteellisen tutkimuksen vaatimusten mukaisia ja eettisiä. Tärkeää on myös huomioida asianmukaisesti toisten tutkijoiden tekemä työ. Hyvä tieteellinen käytäntö korostaa myös yksityiskohtaisuutta tutkimuksen suunnittelussa, toteutuksessa ja raportoinnissa sekä sidonnaisuuksien ilmoittamista. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Opinnäytetyön tekemisessä noudatettiin hyvää tutkimuskäytäntöä. Tutkittaville kerrottiin kaikki oleellinen tieto tehtävästä tutkimuksesta, ja jokainen antoi suostumuksensa tutkimukseen osallistumisesta. Tutkimustiedot anonymisoitiin henkilöllisyyksien salassa pitämiseksi, ja tietoja käsiteltiin luottamuksellisesti. Tutkittavan ilmiön tutkiminen oli perusteltua, koska aihe oli hyvin vähän tutkittu ja yhteiskunnallinen keskustelu aiheesta on ajankohtaista. Tekoälyä hyödyntävät sovellukset nähdään hyödyllisinä terveydenhuollossa ja niitä kehitetään lisääntyvissä määrin. Niiden kehitykseen, käyttöönottoon ja käyttöön liittyy kuitenkin vielä monenlaisia haasteita, joiden ratkaisemiseksi tarvitaan lisää tutkimusta. Käytetyt tutkimusmenetelmät osoittautuivat tähän opinnäytetyöhön soveltuviksi. Kyselyillä ja haastatteluilla saadut tulokset tukivat toisiaan ja ne vastasivat tutkimuksen tarkoitukseen, tavoitteisiin ja tutkimuskysymyksiin. Tutkimustulokset pyrittiin esittä-

mään mahdollisimman tarkasti, mutta kuitenkin samaan aikaan tutkittavia suojeleen. Opinnäytetyöprosessista pyrittiin tekemään tarkan ja yksityiskohtaisen raportoinnin myötä mahdollisimman läpinäkyvä. Prosessi toteutettiin Tampereen ammattikorkeakoulun opinnäytetyön ohjeiden mukaisesti ja raportoinnissa käytettiin asianmukaisia lähdeviittauksia.

LÄHTEET

Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J. & Warsta J. 2002. Agile Software Development Methods: Review and Analysis. VTT Publication 478, Espoo, Finland, 107p.

Ahmed, SN. 2021. Agile Scrum in Medical Device Software Development Process. Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta. Tampereen yliopisto. Pro gradu -tutkielma.

Ammenwerth, E., Iller, C. & Mahler, C. 2006. IT-adoption and the Interaction of Task, Technology and Individuals: a Fit Framework and a Case Study. *MBC Medical Informatics and Decision Making*. 6(3).

Angehrn, Z., Haldna, L., Zandvliet, AS., Gil Berglund, E., Zeeuw, J., Amzal, B., Cheung, SYA., Polasek, TM., Pfister, M., Kerbusch, T. & Heckman, NM. 2020. Artificial Intelligence and Machine Learning Applied at the Point of Care. *Front Pharmacol*. 11, 759.

Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M. & Jeffries, R. 2001. Manifesto for Agile Software Development.

Borana, J. 2016. Applications of Artificial Intelligence & Associated Technologies. Department of Electrical Engineering, Jodhpur National University. Proceeding of International Conference on Emerging Technologies in Engineering, Biomedical, Management and Science.

Copeland, M. 2016. What's the Difference Between Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning? Luettu 18.4.2022. <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whatsdifference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learn>

Davis, F. 1993. User Acceptance of Information Technology: System Characteristics, User Perceptions and Behavioral Impacts. *International Journal of Man-Machine Studies* 38(3):475–487.

Dove, R. & LaBarge, R. 2014. Fundamentals of Agile Systems Engineering – Part 1 and Part 2. Conference Paper in INCOSE International Symposium, June 2014.

Ekholm, S., & Kinnunen, U-M. 2016. Tietojärjestelmän käyttöönottoa tukevat teoreettiset mallit terveydenhuollossa. *Finnish Journal of EHealth and EWelfare*, 8(2–3), 63–73.

Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2017. Asetus lääkinnällisistä laitteista 2017/745. Euroopan parlamentti ja neuvosto; 2017.

Fimea. 2022a. Ohjelmistot. Ohjelmisto lääkinnällisenä laitteena. Verkkosivu. Luettu 19.4.2022. https://www.fimea.fi/laakinnalliset_laitteet/erikoislaiteryhmat/ohjelmistot

Fimea. 2022b. Lääkinnällisen laitteen markkinoille saattaminen. Verkkosivu. Luettu 19.4.2022. https://www.fimea.fi/laakinnalliset_laitteet/laakinnallisen-laitteen-markkinoille-saattaminen

Goodhue, D. 1995. Understanding User Evaluations of Information Systems. *Management Science*. 41(12), 1827–1844.

Granlund, T., Mikkonen, T. & Stirbu, V. 2020. On Medical Device Software CE Compliance and Conformity Assessment. *Proceedings – 2020 IEEE International Conference on Software Architecture Companion, ICSA-C 2020*. 90995660, 185–191.

Granlund, T., Stirbu, V. & Mikkonen, T. 2021. Towards Regulatory-Compliant MLOps: Oravizio's Journey from a Machine Learning Experiment to a Deployed Certified Medical Product. *SN Computer Science* 2(5).

Haikala, I. & Mikkonen, T. 2011. Ohjelmistotuotannon käytännöt. 12. uudistettu painos. Talentum Media Oy, Hämeenlinna.

He, J., Baxter, S.L., Xu, J., Xu, J., Xingtao, Z. & Zhang, K. 2019. The Practical Implementation of Artificial Intelligence Technologies in Medicine. *Nature Medicine*. 25(1), 30–36.

Heinsch, M., Wyllie, J., Carlson, J., Wells, H., Tickner, C. & Kay-Lambkin, F. 2021. Theories Informing eHealth Implementation: Systematic Review and Typology Classification. *Journal of Medical Internet Research*. 23(5).

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 1997, 13. painos, Otavan kirjapaino Oy, Keuruu.

IEEE. 1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. Luettu 2.12.2021. http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/IEEE_SoftwareEngGlossar

JHS 2012. JHS 152 Prosessien kuvaaminen. JUHTA – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta.

Kaplan A. & Haenlein M. 2019. Siri, Siri, in My Hand: Who's the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations, and Implications of Artificial Intelligence. *Bus Horiz*. 62(1):15–25.

Kujala, S., Ammenwerth, E., Kolanen, H. & Ervasti, M. 2020. Applying and Extending the FITT Framework to Identify the Challenges and Opportunities of Successful eHealth Services for Patient Self-Management: Qualitative Interview Study. *J Med Internet Res* 22(8).

KvantiMOTV. 2007. Mittaaminen: Muuttujien ominaisuudet. KvantiMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Luettu 4.5.2022.

Ladan, MA., Wharrad, H. & Windle, R. 2018. Towards Understanding Healthcare Professionals' Adoption and Use of Technologies in Clinical Practise: Using Qmethodology and Models of Technology Acceptance. *J Innov Health Inform.* 25(1), 027–037.

Morgenstern, J., Rosella, L., Daley, M., Schunemann, H. & Piggott, T. 2021. "AI's Gonna Have an Impact in Society, So It Has to Have an Impact on Public Health": a Fundamental Qualitative Descriptive Study of the Implications of Artificial Intelligence for Public Health. *BMC Public Health* 21(1), 40.

Nadav, J., Kaihlanen, A-M., Kujala, S., Laukka, E., Hilama, P., Koivisto, J., Keskimäki, I. & Heponiemi, T. 2021. How to Implement Digital Services in a Way That They Integrate Into Routine Work: Qualitative Interview Study Among Health and Social Care Professionals. *J Med Internet Res.* 23(12).

Oravizio n.d. Tekonivelkirurgian riskiarvioiden uusi aikakausi on täällä. Verkkosivut. Luettu 9.12.2021. <https://oraviz.io/fi/>

Paavola, H., Seppänen, M. & Eloranta, V. 2021. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2021:3. Datapohjaisen arvonluonnin strategiset vaihtoehdot. Luettu 2.12.2021. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162669/TEM_2021_3.pdf?sequence=4

Puusa, A. & Juuti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Gaudeamus Oy.

Prgomet, M., Georgiou, A., Callen, J. & Westbrook, J. 2019. Fit Between Individuals, Tasks, Technology, and Environment (FITTE) Framework: A Proposed Extension of FITT to Evaluate and Optimise Health Information Technology Use. *Stud Health Technol Inform.* 264:744–748.

Reponen, J. 2015. Terveysthuollon sähköiset palvelut murroksessa. *Duodecim.* 131(13):1275–6.

Ross, J., Stevenson, F., Lau, R. & Murray, E. 2016. Factors That Influence the Implementation of e-health: a Systematic Review of Systematic Reviews (an update). *Implement Sci* 11(1):146

Rouvari, A., Laitinen, M., Luokkanen, S., Saarti, J. & Tyrväinen, J. 2007. Laatu ratkaisee. Laatutyön opas korkeakoulukirjastoille. Suomen tieteellisen kirjasto-seuran julkaisuja.

Royce, W. 1987. Managing the Development of Large Software System: Concepts and Techniques. In *Proceedings of the 9th International Conference on Software Engineering (ICSE '87)*. IEEE Computer Society Press 1987. 328–338.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Luettu 6.12.2021.

Schreiweis, B., Pobiruchin, M., Storbaum, V., Suleder, J., Wiesner, M. & Bergh, B. 2019. Barriers and Facilitators to the Implementation of eHealth Services. Systematic Literature Analysis. *J Med Internet Res*, 21(11), e14197, p.1.

Schwaber, K. & Sutherland, J. 2012. *Software in 30 days: How Agile Managers Beat the Odds, Delight Their Customers, and Leave Competitors in the Dust*. John Wiley & Sons.

Shinners, L., Aggar, C., Grace, S. & Smith, S. 2020. Exploring Healthcare Professionals' Understanding and Experiences of Artificial Intelligence Technology Use in the Delivery of Healthcare: an Integrative Review. *Health Informatics Journal* 26(2):1225–1236.

Solita Oy 2022a. Meistä. Verkkosivut. Luettu 20.4.2022. <https://www.solita.fi/solita/>

Solita Oy 2022b. Palvelut. Verkkosivut. Luettu 20.4.2022. <https://www.solita.fi/palvelut/>

Sunarti, S., Fadzrul Rahman, F., Naufal, M., Risky, M., Febriyanto, K. & Masnina R. 2021. Artificial Intelligence in Healthcare: Opportunities and Risk for Future. *Gac Sanit*. 35(1), 67–70.

Terveyskylä. 2022. Lääkinnälliset laitteet ja CE-merkintä Terveyskylässä. Verkkosivu. Päivitetty 18.3.2022. Luettu 19.3.2022. <https://www.terveyskyla.fi/tietoa-terveyskyl%C3%A4st%C3%A4/l%C3%A4%C3%A4kinn%C3%A4lliset-laitteet-ja-ce-merkint%C3%A4-terveyskyl%C3%A4ss%C3%A4>

Tsiknakis, M. & Kouroubali, A. 2009. Organizational Factors Affecting Successful Adoption of Innovative eHealth Services: A Case Study Employing the FITT Framework. *Int J Med Inform* 78(1):39–52.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. 2002, uudistettu laitos. Helsinki: Tammi.

Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G. & Davis, F. 2003. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly* 27(3), 425–478.

Venkatesh, V. & Bala, H. 2008. Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences* 39(2).

Venkatesh, V., Thong, J. & Xu, X. 2012. Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*. 36(1), 157–178.

Wilson, A., Saeed, H., Pringle, C., Eleftheriou, I., Bromiley, PA. & Brass, A. 2021. Artificial Intelligence Projects in Healthcare: 10 Practical Tips for Success in a Clinical Environment. *BMJ Health Care Inform*. 28, e100323.

Yrityshaku n.d. Solita Oy. Verkkosivu. Luettu 3.4.2022. <https://www.kauppa-lehti.fi/yritykset/yritys/solita+oy/1060155-5>

LIITTEET

Liite 1: Kyselyrunko

1(2)

Taustatiedot:

- ikä (<30v, 31-40, 41-50, 51-60, yli 60v)
- ammatti / työtehtävä: _____

Osallistuminen kehittämiseen (kehittäjät)

Tämä osio koskee Oravizion kehittämisprojektia ja siihen osallistumista.
(1 täysin eri mieltä - 5 täysin samaa mieltä)

1. Yleiskuva projektista oli selkeä
2. Projektin vaiheistus oli selkeä
3. Projektin tavoitteet olivat selkeät
4. Oma tehtävänkuvani projektissa oli minulle selkeä

Osallistuin aktiivisesti...

5. projektin suunnitteluun
6. konseptin suunnitteluun
7. tietoaltaan toteutukseen
8. datan käsittelyyn
9. UI/UX-suunnitteluun
10. tekniseen suunnitteluun
11. koneoppimismallien toteutukseen
12. Oravizio-sovelluksen toteutukseen
13. regulaatioon liittyviin tehtäviin
14. testaukseen
15. muuhun

Kliiniset asiantuntijat osallistuivat aktiivisesti...

16. projektin suunnitteluun
17. konseptisuunnitteluun
18. tietoaltaan toteutukseen
19. datan käsittelyyn
20. UI/UX-suunnitteluun
21. tekniseen suunnitteluun
22. koneoppimismallien toteutukseen
23. Oravizio-sovelluksen toteutukseen
24. regulaatioon liittyviin tehtäviin
25. testaukseen
26. muuhun

27. Loppukäyttäjiä osallistettiin kehittämisen aikana aktiivisesti
28. Loppukäyttäjien tarpeet huomioitiin suunnittelussa
29. Toteutuksessa käytetyt käyttötapaukset vastasivat todellisia käyttötilanteita

Avoimet:

Miten osallistuit projektiin? Kuvaile lyhyesti omat tehtäväsi.
Mikä oli projektin päätavoite projektiin ryhtyessä?
Miten loppukäyttäjien tarpeet huomioitiin suunnittelussa?

Käyttöönoton tuki (kehittäjät ja sovelluksen käyttäjät)

Tässä osiossa keskitytään siihen, miten Oravizion käyttöönottoa on tuettu organisaatiossa.
(1 täysin eri mieltä - 5 täysin samaa mieltä, lisäksi kehittäjille "en osaa sanoa" -vaihtoehto)

1. Käyttöönotossa hyödynnettiin käyttöönottosuunnitelmaa / jalkauttamismallia
2. Ennen käytön aloittamista Oravizion käyttötarkoituksesta viestittiin aktiivisesti
3. Käytön aloittamisen yhteydessä Oravizion käytön hyödyistä viestittiin selkeästi

4. Sovelluksen käyttöön veloitettiin organisaation toimesta 2(2)
5. Sovelluksen käyttöön kannustettiin johdon toimesta
6. Uuteen sovellukseen tutustumiseen ja sen käytön omaksumiseen annettiin riittävät resurssit (aika, laitteet)
7. Uuden sovelluksen käyttöön annettiin riittävästi koulutusta
8. Koulutus huomioi käyttötarkoituksen ja tavoitteet
9. Uuden sovelluksen käyttöä tuettiin siihen syvällisesti perehtyneiden pioneerikäyttäjien toimesta
10. Uuden sovelluksen käyttöä pilotoitiin rajatulla käyttäjäryhmällä ennen käytön aloittamista
11. Tuotantokäyttöön siirtymisen aikana kerättiin palautetta
12. Tuotantokäyttöön siirtymisen aikana kerättyyn palautteeseen reagoitiin sovellusta muokkaamalla

Oravizion käyttö (sovelluksen käyttäjät)

Seuraavassa osiossa Oraviziota ja sen käyttöä arvioidaan yksilön, teknologian ja tehtävän näkökulmista. (1 täysin eri mieltä - 5 täysin samaa mieltä)

Oravizio: Ammattilainen – teknologia

1. Oravizio on helppokäyttöinen
2. Oravizio on käyttäjäystävällinen
3. Oravizion tuottamia riskinarvioita on helppo ymmärtää
4. Käyttäjän on helppo ymmärtää, miten Oravizio tuottaa riskinarvionsa
5. Oravizion tuottamat riskinarviot ovat luotettavia
6. Oravizion käyttö on turvallista
7. Oravizio toimii käytössäni olevilla laitteilla
8. Oravizio on helposti saavutettavissa
9. Minulla on riittävät taidot Oravizion käyttämiseksi
10. Oravizion käyttö on vaatinut vain vähän harjoittelua
11. Oravizion käyttöön annettu koulutus on ollut laadukasta
12. Oravizion käytössä ei ole tai on vain vähän teknisiä ongelmia
13. Oravizion käyttöön on aina tarvittaessa saatavissa teknistä tukea
14. Oravizion käytöstä viestityt hyödyt ovat toteutuneet käytännössä
15. Minulla on aiempaa kokemusta työhöni liittyvien sovellusten onnistuneista käyttöönotoista
16. Oravizion käyttöönotto on onnistunut mielestäni paremmin tai vähintään yhtä hyvin kuin vastaavanlaisten sovellusten käyttöönotto aiemmin

Oravizio: Ammattilainen – Työtehtävä

1. Käytän Oraviziota työssäni aktiivisesti
2. Oravizion käyttö lisää työmäärää
3. Oravizion käyttö vähentää työmäärää
4. Oravizio tukee työtehtävien suorittamisessa
5. Oravizion käyttö on hyödyllistä
6. Oravizion käyttö ei ole vaatinut tai on vaatinut vain vähän muutoksia työtapoihin

Oravizio: Teknologia – Työtehtävä

1. Oravizion käyttöön on riittävästi resursseja (aika, laitteet)
2. Johto tukee Oravizion käyttöä työtehtävissä
3. Oravizion käyttöönotto on ollut selkeää
4. Oravizion käyttö tuottaa tehokkuutta organisaatiossa
5. Oravizio soveltuu käyttöön niissä tehtävissä, joihin se on suunniteltu
6. Oravizio on yhteensopiva toisten työssä käytettävien järjestelmien kanssa
7. Oraviziota on helppo jatkokehittää käyttötarpeisiin
8. Oravizio on hyvin integroitu käyttöön hoitoprosessin osana

Liite 2: Suostumus tutkimukseen osallistumisesta



LAPIN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF LAPLAND



SUOSTUMUS TUTKIMUKSEEN OSALLISTUMISESTA

Osallistumalla tutkimukseen antamaasi aineistoa tullaan hyödyntämään Antti Brunnin väitöstutkimuksessa ja Liisa Lylysen opinnäytetyössä.

Suunnittelustrategiat lääkinnällisten ohjelmistojen kehityksessä - väitöstutkimuksessa tutkitaan digitaalisten lääkinnällisten laitteiden suunnittelua ja kehitystä. Tutkimuksen tavoitteena on analysoida asiakaslähtöisen suunnittelun toteuttamistapoja vahvasti reguloitujen ohjelmistojen kehityksessä. Tutkimuksen toteuttaa jatko-opiskelija Antti Brunni.

Tampereen ammattikorkeakoulun ylemmän korkeakoulututkinnon opinnäytetyö käsittelee Oravizio -sovelluksen kehitysprojektia sekä sovelluksen käyttöönottoa ja käyttöä. Opinnäytetyön toteuttaa opiskelija Liisa Lylynen.

Tämä suostumus tutkimukseen pyyntö koskee tutkimusaineistoja, joita kerätään tutkimuksiin liittyvissä kyselyissä ja haastatteluisissa. Tutkimusaineisto koostuu kyselylomakkeista, ääni-, video- ja kuvatallenteista sekä havainnointimuistiinpanoista.

Tutkimuksessa noudatetaan yleisesti hyväksytyjä eettisiä periaatteita, Tutkimuseettisen Neuvottelukunnan ohjeistusta ja henkilötietosuojalain 2018/1050 vaatimuksia. Tutkimukseen osallistuvien anonymiteetti turvataan ja aineistoja käsitellään ehdottoman luottamuksellisena. Osallistuminen on vapaaehtoista, ja tutkimuksesta voi vetäytyä missä vaiheessa tahansa.

Aineiston keruusta vastaa Lapin yliopistolta Antti Brunni yhteistyössä Tampereen ammattikorkeakoulun ylemmän korkeakoulututkinnon opiskelija Liisa Lylysen kanssa. Aineiston käsittelyyn osallistuvat Antti Brunni ja Liisa Lylysen lisäksi muut akateemikot, jotka osallistuvat yhteiskirjoittamiseen ja julkaisutoimintaan. Myös yritys yhteistyökumppanit voivat hyödyntää aineistoja. Kerättyjä aineistoja säilytetään ulkoisella kovalevyllä, joissa on salasana. Kovalevyjä säilytetään lukitussa kaapissa. Tutkimuksen tuloksia esitellään alan tilaisuuksissa, kotimaisissa ja kansainvälisissä konferensseissa tai ammattijulkaisuissa ja niitä voidaan hyödyntää opetuksessa. Tutkimusaineistoa voidaan kerätä väitöskirjatyön keston aikana ja aineistoa tullaan säilyttämään maksimissaan neljä vuotta tutkinnon valmistumisen jälkeen.

Allekirjoittamalla lomakkeen vahvistat, että olen ymmärtänyt tutkimuksen sisällön, toteutuksen ja tavoitteen sekä sen, miten tutkimustietoja tullaan käsittelemään.

____/____/20____

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Lisätietoja tutkimuksesta ja aineiston käytöstä:

Antti Brunni, väitöskirjatutkija,
Lapin yliopisto, taiteiden
tiedekunta
s-posti:
puh:

Liisa Lylynen, opinnäytetyön
tekijä, Tampereen
ammattikorkeakoulu
s-posti:
puh:

Liite 3: Haastattelurunko

1(2)

Lämmittelyosuus

- Kerro lyhyesti työstäsi? Mitä teet?
- Millainen on suhteesi Oravizioon? Oletko osallistunut sen kehittämiseen?
- Millaisessa roolissa osallistuit kehitykseen?

Teema 1 – Kehittäminen

Ensimmäinen osio koskee Oravizion suunnittelua ja kehittämistä.

1. Kehitysprojekti

- Miten projekti sinun näkökulmastasi eteni?
 - o Missä vaiheessa osallistuit hankkeeseen ensimmäisen kerran?
 - o Millaisia vaiheita pystyt tunnistamaan kehittämisestä?
 - o Mikä oli liikkeelle paneva voima?
 - o Milloin tiedettiin, että sovelluksen toteuttaminen on mahdollista tai kannattaa toteuttaa?
- Missä onnistuttiin?
- Mitä tekisit nyt toisella tavalla?

2. Suunnittelu

- Mikä tämän tyyppisen sovelluksen suunnittelussa on tärkeää?
 - o Millaisia menetelmiä suunnittelussa käytettiin?
 - Pystytkö nimeämään tai kuvaamaan menetelmiä tarkemmin?
 - o Mitkä näistä tuottivat eniten hyötyä näkökulmastasi / suunnittelun näkökulmasta?
- Pystyttiinkö suunnittelussa vastaamaan näillä menetelmillä loppukäyttäjien ja lääkinnällisiä ohjelmistoja koskevan regulaation vaatimuksiin?
- Millaisia vaatimuksia tämän sovelluksen suunnitteluun kohdistui?
- Miten kliiniset asiantuntijat osallistettiin?
- Miten loppukäyttäjät huomioitiin suunnittelussa?
- Olisiko suunnittelussa pitänyt tehdä jotain toisin?

3. Toteutus

- Miten kehittäminen eteni?
 - o Oliko kehittäminen ja sen tavoitteet läpinäkyviä?
 - o Käytettiinkö jotain tiettyä kehitysmallia tai menetelmää?
 - o Mitä minun tulisi tietää tämän tyyppisen sovelluksen kehittämisestä?
- Mitkä olivat kehittämisen näkökulmasta keskeisimmät haasteet tai pullonkaulat?
- Miten lopputulos vastasi alkuperäisiä tavoitteita, suunnitelmia tai tarpeita?

Teema 2 – Käyttöönotto

Seuraava teema koskee projektin siitä vaihetta (jalkauttamisvaihe/tuotantokäyttöön siirtyminen), jossa Oraviziota alettiin viemään ammattilaisten käyttöön Coxassa.

- Miten niin sanottu jalkauttamisvaihe eteni tässä projektissa?
- Miten käytön aloittamista valmisteltiin?
 - o Koulutukset
 - o Tiedottaminen
 - o Hyödyistä viestiminen
 - o Kannustaminen johdon toimesta
- Millaisia toimia tehtiin, joilla edesautettiin käytön aloittamista?
- Miten tämän tyyppisen sovelluksen jalkauttaminen tulisi mielestäsi hoitaa?
- Miten tämän sovelluksen käyttöönotto sujui suhteessa odotuksiisi?
- Miten arvioit käytön aloittamisen onnistumista? Missä onnistuttiin tai mitä olisi voitu parantaa? Millaisia haasteita ilmeni?

Teema 3 – Käyttö

Viimeinen osio koskee sovelluksen käyttöön vaikuttavia tekijöitä asiantuntijan, työtehtävien ja teknologian näkökulmasta.

- Millaisia sovelluksia käytät työssäsi? 2(2)
- Miten kuvaisit omaa Oravizion käyttöäsi?
- Miksi käytät / et käytä sitä?
- Miten arvioit sovelluksen soveltuvuutta tehtävään, johon se on suunniteltu?
- Miten sovellus sopii työtapoihisi?
- Miten Oravizio on vaikuttanut työhösi?
- Miten arvioit sovelluksen hyötyjä työtehtäviesi näkökulmasta?
- Miten näet Oravizion kaltaisten sovellusten käytön työssäsi tulevaisuudessa?
- Mikä tekisi Oraviziosta paremman?

Lopuksi: Onko jotain sellaista mitä meidän tulisi vielä tietää tai jotain mitä haluaisit meiltä kysyä?

Kiitokset.