

Krista Poutanen

**KÄYTETTÄVYYS  
TERVEYDENHUOLLON  
TIETOJÄRJESTELMIEN HANKINNOISSA**

Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta  
Kandidaattitutkielma  
Tammikuu 2022

# TIIVISTELMÄ

Krista Poutanen: Käytettävyys terveydenhuollon tietojärjestelmien hankinnoissa  
Kandidaatintutkielma  
Tampereen yliopisto  
Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelma  
Tammikuu 2022

---

Terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyysongelmat ovat tunnettu ilmiö. Niitä on tyyppillisesti pyritty tarkastelemaan ja ratkaisemaan ohjelmistokehityksen näkökulmasta sen sijaan, että paneuduttaisiin tietojärjestelmien hankintakäytäntöihin ja -prosesseihin. Käytettävyys- ja loppukäyttäjänäkökulman yhdistämistä hankintaprosesseihin on pidetty jopa mahdottomana. Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää, **miten terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyteen voidaan vaikuttaa hankintavaiheessa.**

Tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsaus. Työssä perehdytään terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyteen, sen nykytilaan ja haasteisiin, sekä keinoihin, joilla siihen voidaan vaikuttaa hankintavaiheessa. Aineistosta etsitään menetelmiä, joiden avulla käytettävyyttä voidaan arvioida ja kehittää järjestelmähankinnassa. Käsiteltäviin menetelmiin kohdistuu myös kritiikkiä, sillä alkuvaiheessa hankintaprosessissa voi olla suuri määrä toimittajia, minkä vuoksi tarvitaan menetelmiä, jotka ovat kustannustehokkaita eivätkä vaadi valtavaa määrää resursseja.

Tutkielman pohjalta voidaan todeta, että terveydenhuollon tietojärjestelmien hankintaprosesseissa on kehitettävää, ja että terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyteen voidaan vaikuttaa monin eri menetelmin jo hankintavaiheessa. Tällaisia menetelmiä ovat esimerkiksi käytettävyysvaatimukset, käytettävyystestaus sekä loppukäyttäjien integroiminen hankintaprosessiin.

Avainsanat: terveydenhuolto, tietojärjestelmät, käytettävyys, julkiset hankinnat

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Tutkimusmenetelmä.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Tausta .....</b>	<b>6</b>
3.1	Käytettävyys	6
3.2	Terveysthuollon tietojärjestelmät	6
3.2.1	Terveysthuollon tietojärjestelmien käytettävyys	7
3.2.2	Terveysthuollon tietojärjestelmähankintojen haasteet	7
<b>4</b>	<b>Tulokset .....</b>	<b>8</b>
4.1	Käytettävyysvaatimukset	8
4.2	Käytettävyystestaus	11
4.3	Loppukäyttäjien osallistaminen	12
4.4	Muut menetelmät	16
<b>5</b>	<b>Keskustelu .....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Yhteenveto.....</b>	<b>21</b>
	<b>Lähdeluettelo.....</b>	<b>23</b>

## 1 Johdanto

Terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyysongelmat ovat tunnettu ilmiö. Niitä on tyypillisesti pyritty tarkastelemaan ja ratkaisemaan ohjelmistokehityksen näkökulmasta sen sijaan, että paneuduttaisiin tietojärjestelmien hankintakäytäntöihin- ja kriteereihin. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että käytettävyydestä järjestelmähankinnoissa on saatavilla kohtalaisen vähän tutkimusta ja merkittävä osa tutkimustiedosta liittyy toteutus- tai käyttöönottovaiheisiin. Käytettävyys- ja loppukäyttäjänäkökulman yhdistämistä hankintaprosessiin on pidetty jopa mahdottomana, vaikka loppukäyttäjänäkökulman huomiotta jättämistä pidetäänkin yhtenä keskeisimmistä syistä terveydenhuollon tietojärjestelmien implementoinnin epäonnistumiseen. (Kaipio, Lääveri & Tyllinen 2015, 104–105.) Terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnat ovat merkittäviä investointeja, jotka voivat onnistuessaan lisätä käyttäjien tyytyväisyyttä sekä parantaa tehokkuutta. (Nykänen, Tyllinen, Lääveri, Seppälä, Kaipio ja Nieminen 2016, 3.)

Tämä kandidaatintutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena ja sen aiheena on käytettävyys terveydenhuollon tietojärjestelmien hankinnassa. Tutkielman tutkimuskysymyksenä on, **millaisilla menetelmillä terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyteen voidaan vaikuttaa hankintavaiheessa**. Tutkielmassa esitellään erilaisia menetelmiä ja niiden soveltuvuutta käytettävyyden arviointiin ja kehittämiseen terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnoissa. Aihe on rajattu koskemaan terveydenhuollon tietojärjestelmiä eli muut julkiset järjestelmähankinnat on rajattu aiheen ulkopuolelle.

Tutkielman aineiston pohjalta voidaan todeta, että terveydenhuollon tietojärjestelmien hankintaprosesseissa on kehitettävää, ja että tietojärjestelmien käytettävyyteen voidaan vaikuttaa eri keinoin jo hankintavaiheessa. Aineistosta löydettiin useita erilaisia käytettävyyden arviointi- ja kehittämismenetelmiä, joita voidaan hyödyntää terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnoissa. Esille nousi erityisesti terveydenhuoltoalan substanssiosaamisen ja eri asiantuntijoiden yhteistyön merkitys sekä käytettävyysvaatimusten sisällyttäminen tarjouspyyntöihin.

Tutkielma koostuu kuudesta luvusta. Luvussa kaksi käsitellään tutkimusmenetelmää ja aineiston hankintaa. Luvussa kolme käydään läpi terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyttä, sen nykytilaa ja hankintoihin liittyviä haasteita. Luvussa neljä esitetään tulokset eli käydään läpi aineistosta poimittuja menetelmiä, joiden avulla järjestelmien käytettävyyttä voidaan arvioida, vertailla ja kehittää hankintavaiheessa. Keskustelu -osio löytyy luvusta viisi ja luvussa kuusi on yhteenveto.

## 2 Tutkimusmenetelmä

Tutkielman tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsaus. Aineiston haku suoritettiin syksyllä 2021. Tiedonhaussa käytettiin Tampereen yliopiston Andor -palvelua, Finnaa sekä Google Scholaria. Lisäksi tietokantahakujen tuloksia täydennettiin muutamalla aineiston artikkelin keskeisellä lähteellä.

Tiedonhaussa käytetyt hakusanat on esitetty taulukossa 1. Tiedonhakuprosessi aloitettiin käyttämällä vain ensimmäistä kolmea hakusanaryhmää. Hankintaan liittyviä termejä lisättiin, sillä hakua haluttiin kohdentaa erityisesti terveydenhuollon tietojärjestelmähankintoihin kohdistuviin julkaisuihin.

Taulukko 1 – Tiedonhaussa käytetyt hakusanat.

Hakusana-ryhmä	Hakusanat suomeksi	Hakusanat englanniksi
1	terveydenhuol*	healthcare, health care
2	*tietojärjestelm*	*system, EHR, EMR
3	käytettäv*	usability
4	hankin*, valin* tarjouspyynn*	call-for-tender*, select* purchas*, procuremen*

Tiedonhaussa käytetyt hakulausekkeet on esitetty kuvassa 1. Hakuja tehtiin useilla eri hakulausekkeilla. Osassa hauista ei esimerkiksi käytetty käytettävyyteen liittyviä hakusanoja lainkaan. Näin löydettiin artikkeleita, jotka liittyivät terveydenhuollon tietojärjestelmähankintoihin, mutta eivät välttämättä sisältäneet käytettävyyteen liittyvää sanastoa otsikossa eivätkä tämän vuoksi sijoittuneet kovin korkealle ensimmäisissä hauissa. Tiedonhaussa käytettiin sekä suomenkielisiä että englanninkielisiä hakulausekkeitä, sillä mukaan haluttiin sekä suomalaisia että kansainvälisiä julkaisuja.

healthcare OR health care AND *system OR EHR OR EMR AND usability AND call-for-tender* OR select* OR purchas* OR procurement	terveydenhuol* AND *tietojärjestelm* AND käytettäv* AND hankin* OR valint* OR tarjouspyyn*
healthcare OR health care AND *system OR EHR OR EMR AND usability	terveydenhuol* AND *tietojärjestelm* AND käytettäv*
healthcare OR health care AND *system OR EHR OR EMR AND call-for-tender* OR select* OR purchas* OR procurement	terveydenhuol* AND *tietojärjestelm* AND hankin* OR valint* OR tarjouspyyn*

Kuva 1 Tiedonhaussa käytetyt hakulausekkeet.

Eri hakulausekkeilla saatiin hyvin erilaisia hakutulospäämiä. Hakutuloksista seulottiin tarkempaan tarkasteluun tutkimukset, jotka vaikuttivat relevanteilta tutkielman aiheen kanalta. Aineistoa valittaessa tarkasteltiin julkaisujen otsikkoa, johdantoa, tiivistelmää sekä yhteenvettoa ja arvioitiin, täyttävätkö ne sisäänottokriteerit. Aineiston sisäänotto- ja pois-sulkukriteerit on esitetty kuvassa 2. Aineistossa haluttiin keskittyä terveydenhuollon tietojärjestelmiin liittyviin julkaisuihin. Tämän vuoksi pois jätettiin joitakin julkaisuja, jotka liittyivät yleisesti julkisiin hankintoihin. Lisäksi aineistosta karsittiin julkaisut, joissa käsiteltiin esimerkiksi terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyttä ja niiden arviointia liittymättä hankintaan. Oman haasteensa toivat hankinnan ja käyttöönoton käsitteet, sillä ne liittyvät läheisesti toisiinsa. Aineistonhaun tärkeänä sisäänottokriteerinä pidettiin sitä, että julkaisun keskiössä ovat terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnat ja käytettävyys.

**Sisäänottokriteerit**

- Terveydenhuollon tietojärjestelmiin liittyvä tieteellinen tutkimus tai julkaisu
- Keskiössä terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnat ja käytettävyys
- Julkaisuvuosi välillä 2008-2021
- Kielenä suomi tai englanti
- Saatavilla kokonaisuudessaan
- Saatavilla maksutta

**Poissulkukriteerit**

- Ei-tieteellinen julkaisu
- Keskiössä muu kuin hankintavaihe
- Aiheena julkiset hankinnat yleisesti
- Julkaisuvuosi ennen 2008
- Kokoteksti ei saatavilla
- Maksullinen

Kuva 2 Aineiston sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Kandidaatintutkielmaan liittyvät aikarajoitukset sekä tutkimusten saatavuus vaikuttivat katsaukseen valittujen julkaisujen valintaan ja rajaukseen. Kaikkia sisäänottokriteerit täyttäviä julkaisuja ei ollut mahdollista ottaa mukaan, minkä vuoksi priorisointia oli tehtävä. Kirjallisuuskatsaukseen valittiin 13 julkaisua vuosilta 2009–2021. Kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2 – Kirjallisuuskatsauksen aineisto.

Tekijä(t)	Otsikko	Julkaisu- vuosi
Jokela, T.	Determining usability requirements into a call-for-tenders: a case study on the development of a healthcare system	2010
Jokela, T.	Miten varmistaa käytettävyys terveydenhuollon tietojärjestelmien hankinnoissa? Vaihtoehdot ja niiden haasteet	2011
Jokela, T. & Polvi, J.	Miten vaatia käytettävyyttä terveydenhuollon tietojärjestelmien tarjouspyynnöissä? Tapaus Oulun omahoitopalvelu	2010
Kaipio, J., Lääveri, T. & Tyllinen, M.	Menettelyprosessi käytettävyys- ja lopukäyttäjänäkökulman integroimiseksi tietojärjestelmähankintaan: Tapaus Apotti	2015
Kushniruk, A., Beuscart-Zéphir, M.-C., Grzes, A., Borycki, E., Watbled, L., & Kannry, J.	Increasing the safety of healthcare information systems through improved procurement: toward a framework for selection of safe healthcare systems	2010
Marcilly, R., Schiro, J., Heyndels, L., Guerlinger, S., Pigot, A., & Pelayo, S.	Competitive Usability Evaluation of Electronic Health Records: Preliminary Results of a Case Study	2021
Nykänen, P., Tyllinen, M., Lääveri, T., Seppälä, A., Kaipio, J., & Nieminen, M.	Ekosysteemi ja menetelmällinen ohjeisto terveydenhuollon tietojärjestelmäpalvelun hankintaan	2016
Pitkänen, J. & Pitkäranta, M.	Käytettävyyden arviointi ja käytettävyydestauksen soveltaminen terveydenhuollon tietojärjestelmien valinnassa	2014
Pitkänen, J., Nieminen, M., Pitkäranta, M., Kaipio, J., Tyllinen, M., & Haapala, A. K.	UXtract – Extraction of Usability Test Results for Scoring Healthcare IT Systems in Procurement	2016
Schumacher, R. M., Webb, J. M., & Johnson, K. R.	How to Select an Electronic Health Record System that Healthcare Professionals can Use	2009
Tyllinen, M., Kaipio, J., & Lääveri, T.	A Framework for Usability Evaluation in EHR Procurement	2018
Tyllinen, M., Kaipio, J., Lääveri, T., & Nieminen, M.	End-Users' Voice in EHR Selection: Development of a Usability Questionnaire for Demonstrations in Procurement (DPUQ)	2017
Tyllinen, M., Kaipio, J., Lääveri, T., & Nieminen, M.	We Need Numbers! Heuristic Evaluation during Demonstrations (HED) for Measuring Usability in IT System Procurement	2016



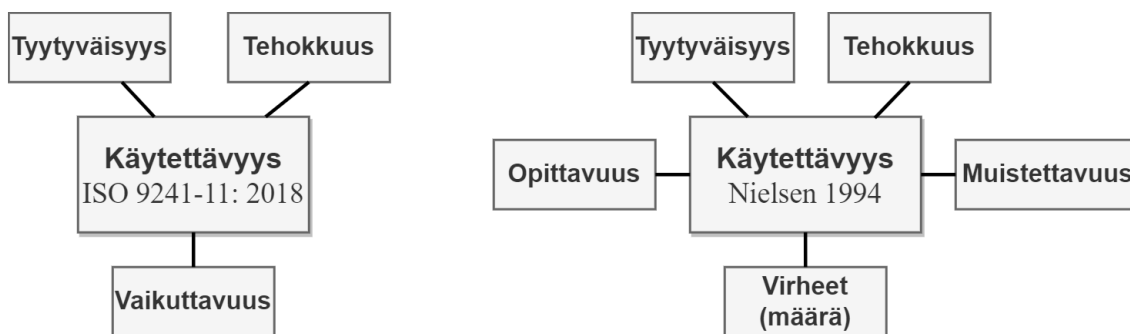
### 3 Tausta

Tässä luvussa käydään läpi aiheen kannalta keskeisiä käsitteitä, kuten käytettävyys ja terveydenhuollon tietojärjestelmät. Tämän jälkeen käsitellään terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyden nykytilaa. Lopuksi käydään läpi terveydenhuollon tietojärjestelmiin ja niiden hankintaan liittyviä haasteita.

#### 3.1 Käytettävyys

Käytettävyydelle on olemassa erilaisia määritelmiä. Tyypillisesti käytettävyydellä viitataan helppokäyttöisyyteen tai käyttäjäystävällisyyteen. Kaksi yleisimmin käytettyä määritelmää ovat kansainvälisen standardointiorganisaatio ISO:n (International Organization for Standardization) määritelmä sekä käytettävyytutkija Jakob Nielsenin määritelmä.

ISO 9241 standardi määrittelee käytettävyyden vaikuttavuudeksi, tehokkuudeksi ja tyytyväisyydeksi, jolla määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteet tietyssä ympäristössä (ISO 9241-11: 2018). Käytettävyytutkija Jakob Nielsenin mukaan käytettävyys muodostuu viidestä osatekijästä, jotka ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, tyytyväisyys, sekä virheiden määrä (Nielsen 1994, 26). Käytettävyys ei siis ole vain yksittäinen käyttöliittymän ominaisuus, vaan sillä on monia eri ulottuvuuksia. Edellä mainittujen kahden käytettävyyden määritelmän osa-alueet on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3 Käytettävyyden osatekijät, vasemmalla ISO 9241–11-standardin mukaan (ISO 9241- 11:2018) ja oikealla Jakob Nielsenin mukaan (Nielsen 1994, 26).

#### 3.2 Terveydenhuollon tietojärjestelmät

Terveydenhuollon tietojärjestelmä on laaja käsite, joka kattaa erilaiset ohjelmistot ja järjestelmät, joita käytetään terveyteen liittyvien tietojen hallinnassa (Martikainen 2015, 9). Valvira määrittelee sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmän ohjelmistoksi tai jär-

jestelmäksi, jonka avulla käsitellään sosiaali- tai terveydenhuollon asiakastietoja sekä tallennetaan ja ylläpidetään asiakas- tai potilasasiakirjoja ja niissä olevia tietoja (Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira 2022). Tässä tutkielmassa keskitytään terveydenhuollon tietojärjestelmiin.

Terveydenhuollossa on käytössä suuri määrä erilaisia järjestelmiä ja ohjelmistoja. Potilastietojärjestelmät ovat yksi keskeinen terveydenhuollon tietojärjestelmäryhmä. Niitä käytetään esimerkiksi ajanvaraukseen sekä potilaan hoitoon liittyvien tietojen kirjaamiseen. Potilastietojärjestelmien lisäksi terveydenhuollon tietojärjestelmäkenttään kuuluvat olennaisesti myös erilaiset erillisjärjestelmät, jotka ovat tiettyjä toimintoja tai erikoisaloja varten hankittuja järjestelmiä. Erikoisalakohertaisia erillisjärjestelmiä ovat esimerkiksi anestesia- ja tehohoidon tarpeisiin kehitetyt järjestelmät. Suomessa on arvioitu olevan kymmeniä, jopa satoja erilaisia terveydenhuollon järjestelmiä. (Kenkimäki, Keränen, Haverinen & Reponen 2021, 237,239.)

### *3.2.1 Terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyys*

Terveydenhuollon tietojärjestelmiin liittyvät käytettävyysongelmat ovat herättäneet keskustelua ja niistä on myös kotimaista tutkimusnäyttöä. Lisäksi terveydenhuollon ammattilaiset ovat ilmaisseet tyytymättömyyttään järjestelmiin. Lääkärrien arvioita potilastietojärjestelmistä on kartoitettu Suomessa vuosina 2010, 2014, 2017 ja 2021. Vuosien 2017 ja 2021 tuloksia vertailtaessa on havaittavissa osittain myönteistä kehitystä, mutta järjestelmissä on edelleen kehitettävää. Tutkimuksen käytettävyyttä käsittelevässä osiossa todettiin, että positiivista kehitystä on tapahtunut, mutta yli puolet vastaajista on edelleen sitä mieltä, että rutiinitehtävien suorittaminen ei ole suoraviivaista ja eikä onnistu ilman ylimääräisiä valintoja. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin, että eri järjestelmien välillä on suuria eroja. (Suomen Lääkäriliitto 2021a; Suomen Lääkäriliitto 2021b.) Suomalaisten tietojärjestelmäprojektien lisäksi myös kansainvälisiä terveydenhuollon it-projekteja on kritisoitu epäonnistumisesta (Zwaanswijk et al., 2011, 1,7).

Tietojärjestelmien käyttö on keskeinen osa terveydenhuollon työtehtäviä, minkä vuoksi järjestelmien käytettävyys on tärkeä tekijä (Nykänen ym. 2016, 3). Terveydenhuollon tietojärjestelmien näkökulmasta hyvää käytettävyyttä edustavat järjestelmät, jotka integroituvat osaksi työhön liittyviä toimintaprosesseja ja -tapoja, ovat yhteensopiva muiden järjestelmien kanssa ja tukevat ammattilaisten välistä yhteistyötä (Nykänen, Viitanen & Kuusisto 2010, 5).

### *3.2.2 Terveydenhuollon tietojärjestelmähankintojen haasteet*

Terveydenhuollon tietojärjestelmien hankintoihin liittyy erilaisia rajoituksia ja haasteita. Terveydenhuollon tietojärjestelmähankintoja rajoittaa lainsäädäntö, erityisesti hankinta-

laki ja tietosuojalainsäädäntö (Nykänen ym. 2016, 70). Lisäksi terveydenhuollon tietojärjestelmille asetetut vaatimukset virheettömyyden, luotettavuuden ja tehokkuuden suhteen, ovat suuret (Nykänen ym. 2010, 5).

Yksi merkittävä syy terveydenhuollon käytettävyysoongelmiin on se, että järjestelmien tiilajajat ja kehittäjät ovat eri organisaatioita. Lisäksi käyttäjäorganisaatio voi olla vielä irrallinen tilaajaorganisaatiosta. Kun hankintaprosessiin liittyy monia eri tahoja, käytettävyyden varmistaminen on usein haastavampaa kuin sisäisessä kehityksessä. (Jokela 2011, 71.) Eri tahojen välinen yhteistyö on valitettavasti usein heikkoa. Vaatimustenmäärittelyt ovatkin perinteisesti olleet pääasiainen kommunikointikeino eri osapuolten välillä. (Nykänen ym. 2016, 15, 68.) Samaan aikaan käytettävyyden ja käytettävyyksvaatimusten huomioiminen erityisesti julkisten hankintojen hankintaprosesseissa ja tarjouspyynnöissä on ollut puutteellista (Jokela & Polvi 2010, 130; Nykänen ym. 2016, 4).

Terveydenhuollon tietojärjestelmähankintaan liittyviin haasteisiin kuuluu myös puutteellinen terveydenhuollon erityisominaisuuksien tuntemus (Nykänen ym. 2016, 4). Terveydenhuollon tietojärjestelmien käyttökonteksti on monimutkainen ja terveydenhuollon ammattilaisten työnkulkuja on vaikea ymmärtää ilman alan koulutusta tai kokemusta (Martikainen 2015, 9). Tämän myötä oleellisten käyttötapauksien tunnistaminen ja kuvaaminen voivat jäädä puutteellisiksi. Terveydenhuollossa erilaisia käyttötilanteita ja -konteksteja on paljon, minkä vuoksi on tärkeää tunnistaa usein toistuvat tehtävät ja niihin liittyvät prosessit sekä hoitoketjujen ja palvelukokonaisuuksien näkökulmasta tyypilliset ja kriittiset tilanteet. (Nykänen ym. 2016.)

## **4 Tulokset**

Tietojärjestelmien käytettävyyttä voidaan arvioida ja kehittää monin eri menetelmin. Eri menetelmät tuottavat eriluonteisia ja toisiaan täydentäviä tuloksia, minkä vuoksi järjestelmähankinnan käytettävyyksarvioinnissa tulisi hyödyntää useita eri menetelmiä. (Kaipio, ym. 2015, 108). Tässä osiossa käsitellään kirjallisuuskatsauksen tuloksia eli aineistosta poimittuja menetelmiä, joiden avulla terveydenhuollon tietojärjestelmiä voidaan arvioida ja kehittää hankintavaiheessa.

### **4.1 Käytettävyyksvaatimukset**

Vaatimuksilla tarkoitetaan hankinnan kohteena olevalta tietojärjestelmältä odotettavia ominaisuuksia, toimintoja, laatusikkoja ja muita tarpeita (Young 2004, 1–2). Vaatimukset ovat tärkeitä tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta (Lane, O’Raghallaigh & Sammon 2016).

Käytettävyyksivaatimukset tulisi sisällyttää tarjouspyyntöihin, jos järjestelmältä halutaan aitoa käyttäjäystävällisyyttä. Jokela ja Polvi (2010, 130) toteavat tutkimuksessaan, että käytettävyyttä ei tyypillisesti vaadita julkisissa tietojärjestelmien tarjouspyynnöissä. Käytettävyyden määrittelyn puutteellisuus tarjouspyynnöissä onkin yksi syy julkisten hankintojen epäonnistumiselle. Vaatimusmäärittelyiden merkitys on suuri, sillä kommunikointi tilaajan ja toimittajan välillä on tyypillisesti tapahtunut pääosin niiden avulla. Tilaajan tulisi osata määritellä ja vaatia tarvittavia ominaisuuksia. Vastaavasti toimittajilla tulisi olla mahdollisuus tuoda esiin omien tuotteidensa ominaisuuksia ja sitä, miten ne vastaavat tilaajan tarpeisiin. (Nykänen ym. 2016, 4, 15.)

Schumacherin, Webbin ja Johnsonin (2009, 4) tutkimuksessa käytiin läpi lähes 50 julkisesti saatavissa olevaa tarjouspyyntöä. Näistä yli kahdessa kolmesta ei ollut minkäänlaisia käytettävyyteen liittyviä kriteerejä, eikä niissä tuotu lainkaan esille käytettävyyden merkitystä järjestelmän valinnassa. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että käytettävyyteen liittyviä termejä, kuten ”käytettävyys”, ”käyttäjäystävällinen”, ”helppokäyttöisyys” tai ”käyttäjäkokemus” ei käytetty. (Schumacher, Webb & Johnson 2009, 4.)

Tietojärjestelmän toimittaja valitaan tarjouspyynnössä määriteltyjen kriteereiden perusteella ja toimittaja sitoutuu toimittamaan sellaisen järjestelmän, jota tarjouspyynnössä on vaadittu. Jos käytettävyys ei ole valintakriteerien joukossa, toimittajat eivät todennäköisesti sisällytä siihen liittyviä varmistusaktiviteetteja tarjouksiinsa. Käytettävyyden varmistusaktiviteetit lisäävät kustannuksia ja heikentävät täten tarjousten kilpailukykyä. (Jokela 2011, 72–73.)

Käytettävyysvaatimusten tulisi olla todennettavia, valideja sekä riittävän kattavia. Todennettavuus on tärkeää, jotta tilaaja ja toimittaja voivat olla yksimielisiä siitä, että vaatimukset täyttyvät. Jos esimerkiksi vaaditaan käyttäjän muistin kuormituksen minimointia, on vaikea todentaa objektiivisesti, täytyykö vaatimus. Lisäksi vaatimusten tulisi olla valideja, jotta niiden täytyminen johtaisi hyvään käytettävyyteen. Tämän vuoksi ei ole riittävää, että vaaditaan esimerkiksi käytettävyydesteistä, sillä käytettävyydestit eivät itsessään takaa hyvää käytettävyttä. Kattavuus on tärkeä ominaisuus, sillä vaatimusten tulee kattaa riittävän hyvin järjestelmän eri osa-alueet. Jos vaatimukset käsittävät vain muutamaa tehtävää, ne eivät todennäköisesti kata riittävästi eri käyttäjäryhmien erilaisia tehtäviä. (Jokela 2010, 257; Jokela & Polvi 2010, 130.)

Jokela (2011, 74–75) esittää kolme periaatteellista vaihtoehtoa tarjouspyyntöjen käytettävyysvaatimuksille. Nämä ovat prosessivaatimukset, suorituskykyvaatimukset sekä

suunnitteluvaatimukset. Esimerkkinä prosessivaatimuksista voisi olla esimerkiksi vaatimus tietystä määrästä käytettävyydestejä. Kuten edellä mainittiin, tämä ei kuitenkaan takaa hyvää käytettävyyttä. Suunnitteluvaatimuksilla taas tarkoitetaan sitä, että toimittajan tulee noudattaa määritettyjä suunnitteluohjeita, esimerkiksi ISO 9241 -standardia. Tällaisten vaatimusten täyttymisen todentaminen voi olla haastavaa. Kolmas vaihtoehto on suorituskykyvaatimukset, joissa painotetaan käyttäjien tehtävistä suoriutumista ja tavoitteiden saavuttamista. Niissä voidaan esimerkiksi määritellä prosenttiosuus käyttäjistä, jonka on suoriuduttava tehtävästä ongelmitta. Tällaisten vaatimusten haasteena on se, että eri käyttäjäryhmien tehtävät ja tavoitteet tulee määritellä riittävän kattavasti, mikä voi olla työlästä ja haastavaa. (Jokela 2011, 74–75.)

Tavoitetasojen määrittely on mitattaviin vaatimuksiin liittyvä haaste. Valituista menetelmistä riippuen tavoitetaso voi olla esimerkiksi prosenttiosuus käyttäjistä, joka suoriutuu tehtävästä ongelmitta. Tavoitetaso riippuu käytettävästä menetelmästä ja sen pisteytystavasta. Esimerkiksi SUS (System Usability Scale) on käytettävyyden mittari, jossa pisteytys vaihtelee välillä 0–100 (Brooke 1986). Onko sopiva tavoitetaso 70, 80 vai jopa 90? Tavoitetason lisäksi voidaan määritellä myös matalin hyväksyttävä taso. Tällöin tavoitetaso voisi olla esimerkiksi se, että 90 % suorittaa tehtävän onnistuneesti ja matalin hyväksyttävä taso voisi olla hieman matalampi, esimerkiksi 80 %. (Jokela 2010, 257.)

Jokelan ja Polven (2010, 129) tutkimuksessa määritettiin Oulun omahoitopalvelun käytettävyyksivaatimukset eli mittarit, mittausinstrumentit ja tavoitetasot. Lopputuloksena oli kaksi mittaria: käyttäjätehtävien onnistumisaste ja suunnitteluratkaisujen onnistumisaste. Käyttäjätehtävien onnistumisaste mittasi tuloksellisuutta ja suunnitteluratkaisujen onnistumisasteella pyrittiin mittaamaan tehokkuutta ja välillisesti myös miellyttävyyttä. (Jokela & Polvi 2010, 133–134.)

Suunnitteluratkaisujen onnistumisasteen tarkoituksena oli löytää osuus käyttäjistä, jotka eivät koe tehtävää tarpeettoman monimutkaiseksi. Koetun monimutkaisuuden määrittäminen aiheutti haasteita. Kyseistä mittaria päätettiin kuitenkin käyttää, sillä ajatuksena oli, että ongelmista toipumiseen kuluva aika vaikuttaa tehokkuuteen, ja että suunnitteluratkaisuihin liittyvät ongelmat johtavat tyytymättömyyteen. Tällaiseen epäsuoraan mittariin päädyttiin, koska tutkimuksessa ei löydetty keinoja määritellä mitattavia vaatimuksia suoraan tehokkuudelle ja tyytyväisyydelle. (Jokela 2010, 263.) Ajan käyttämisestä tehokkuuden mittarina luovuttiin, sillä käytettävissä ei ollut olemassa olevia mittaustietoja tavoiteaikojen referenssiksi. Myös tyytyväisyyden mittaamisesta tyytyväisyyskyselyllä luovuttiin, sillä tavoitearvojen määrittämiseen ei löytynyt perusteita. (Jokela & Polvi 2010, 133–134.)

Kyseisessä tutkimuksessa käyttäjätehtävän mittariksi määritettiin 95 % tilastollinen luottamus sille, että vähintään tietty prosenttiosuus käyttäjistä suorittaa tehtävän oikein. Tavoitetasoksi määritettiin 95 % luottamus sille, että vähintään 75 % käyttäjistä suorittaa tehtävän oikein. Mittausinstrumentiksi määritettiin käytettävyytestit, joiden lähtökohdana oli, että käyttäjät eivät olleet saaneet koulutusta järjestelmän käyttöön. Lisäksi tehtävien piti olla kyseiselle käyttäjäryhmälle ominaisia ja testitehtävien tuli olla loogisessa järjestyksessä ja kuvata käyttäjien työkulkua. (Jokela & Polvi 2010, 134.)

Suunnitteluratkaisun mittariksi määriteltiin 95 % tilastollinen luottamus sille, että vähintään tietyllä osuudella käyttäjistä ei ole ongelmia suunnitteluratkaisun kanssa. Mittausinstrumentiksi määritettiin samat käytettävyytestit kuin käytettävyystehtävien kohdalla. Tavoitetasoksi määritettiin 95 % luottamus sille, että vähintään 50 % käyttäjistä suorittaa tehtävän oikein. (Jokela & Polvi 2010, 134.)

Vaatimusten vaikuttavuuteen ei otettu kantaa, sillä siitä ei ollut dataa artikkelin kirjoittamishetkellä. Edellä kuvatut käytettävyystvaatimukset auttavat kuitenkin siirtämään vastuuta suunnitteluratkaisuista järjestelmätoimittajille. Jokela ja Polvi (2010) toteavat artikkelissaan, että vastaavalla tavalla määriteltyjä käytettävyystvaatimuksia ei löytynyt, vaikka läpi käytiin noin 100 julkista tarjouspyyntöä. Terveystietojärjestelmien kohdalla hyvin määritellyt vaatimukset ovat erityisen tärkeitä, sillä käytettävyysongelmat ovat merkittävä ongelma ja suuri osa terveystietojärjestelmistä kilpailutetaan julkisesti. (Jokela & Polvi 2010, 134–135.)

## **4.2 Käytettävyystestaus**

Käytettävyystesteissä tarkkaillaan, kun testihenkilöt ovat vuorovaikutuksessa järjestelmän kanssa ja suorittavat ennalta suunniteltuja testitehtäviä (Kushniruk, Beuscart-Zépher, Grzes, Borycki, Watbled, & Kannry 2010, 55). Käytettävyystestaus on kriittinen osa käyttökelpoisen järjestelmän toteutusta ja sen avulla saadaan tietoa siitä, miten hyvin järjestelmä edistää loppukäyttäjien tavoitteiden saavuttamista (Pitkänen & Pitkäranta 2014, 106). Käytettävyystestauksen avulla voidaan löytää käytettävyyteen vaikuttavia tekijöitä, jotka jäisivät esimerkiksi heuristisessa arvioinnissa huomiotta. Lisäksi sitä voidaan hyödyntää ongelmien merkittävyyden tarkentamisessa. (Pitkänen & Pitkäranta 2014, 106–107.) Heuristinen arviointi on käytettävyyden arviointimenetelmä, jossa asiantuntijat arvioivat, kuinka hyvin järjestelmä täyttää tietyt käytettävyyseriaatteet eli heuristiikat. (Dumas & Redish 1999, 65). Heuristista arviointia käsitellään tarkemmin myöhemmin tässä tutkielmassa.

Pitkäsen ja Pitkärannan (2014, 103) artikkelissa käsitellään käyttäjäherätteistä käytettävyydestä terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnassa ja -kehityksessä. Käyttäjäherätteinen käytettävyydestä eroaa perinteisestä käytettävyydestä siten, että käyttäjällä on mahdollisuus merkitä hyviä käyttötilanteita ja ongelmia vapaasti testien aikana erillisen palautekonsolin avulla. Testauksen tarkoituksena on tunnistaa sekä erityisen hyviä että haasteita aiheuttavia käyttötilanteita. Käyttäjäherätteisen käytettävyydestä todettiin soveltuvan käytettäväksi hankintalain mukaisissa kilpailutuksissa mitattavuuden ja jäljitettävyyden ansiosta. Mahdollisuuksien mukaan menetelmä soveltuu myös vertailukehittämiseen (engl. benchmarking) tilanteissa, joissa halutaan verrata valittua järjestelmää kilpaileviin järjestelmiin. Artikkelin mukaan järjestelyä olisi mahdollista kehittää siten, että myös käytettävyyssiantuntija voisi merkitä tehtävien suoritukseen liittyviä havaintoja napinpainalluksin. (Pitkänen & Pitkäranta 2014, 105,107.)

Samansuuntaista tutkimusasetelmaa käytetään myös UXtract -menetelmässä, jonka tarkoituksena on pisteyttää järjestelmiä käytettävyydestä pohjalta. Kyseisessä menetelmässä moderaattorilla on mahdollisuus painikkeiden avulla merkitä pieniä ja merkittäviä ongelmia, yleisiä positiivisia havaintoja sekä muita havaintoja myöhempiä analysointia varten. Lisäksi testikäyttäjä voi antaa positiivista ja negatiivista palautetta tehtävän tyydyttävyydestä sekä mahdollisista äkillisistä ongelmista. Lisäksi menetelmässä mitataan testitehtävien tekemiseen kuluva aika sekä niiden onnistumista. Mitattavat asiat kvantifioidaan ja järjestelmille lasketaan keskiarvo. Menetelmän avulla saadaan tietoa järjestelmän vaikuttavuudesta, tehokkuudesta sekä käyttäjien tyytyväisyydestä siihen. (Pitkänen, Nieminen, Pitkäranta, Kaipio, Tyllinen & Haapala 2016, 37–39.)

UXtract -menetelmän tavoitteena on ratkaista käytettävyydestien skaalautuvuuteen liittyvät haasteet ja mahdollistaa käytettävyydestä käyttäminen myös suurissa it-hankinnoissa. Menetelmää käsittelevässä tutkimuksessa saatiin lupaavaa kokemusta siitä, että UXtract -menetelmä on tehokas keino käytettävyyden testaamiseen suurten julkisen puolen tietojärjestelmien hankinnoissa. Menetelmää olisi mahdollista kehittää luomalla selkeät, systemaattiset ohjeistukset havainnointia ja siihen liittyviä merkintöjä varten. Näin olisi mahdollista saada strukturoituja tuloksia, jotka olisivat helposti ja nopeasti saatavilla testien jälkeen. (Pitkänen ym. 2016, 38, 40.)

### **4.3 Loppukäyttäjien osallistaminen**

Loppukäyttäjien integroiminen hankintaprosessiin on hyödyllistä, sillä ongelmien todellinen esiintyminen voidaan havaita ensisijaisesti loppukäyttäjien avulla (Pitkänen & Pitkäranta 2014, 105). Käytettävyyden ja loppukäyttäjänäkökulman huomioiminen on erityisen tärkeää laajojen ja vahvaa sovellusala-asiantuntemusta vaativien tietojärjestelmien kohdalla (Kaipio ym. 2015, 105).

Loppukäyttäjät ovat tärkeitä tietojärjestelmähankinnassa, sillä heillä on tietoa substanssialan työympäristöistä ja toimintatavoista. Koska terveydenhuollon tietojärjestelmät vaativat vahvaa alan asiantuntemusta, tarvitaan monipuolisesti tietoa eri loppukäyttäjärühmien tarpeista, työtehtävistä ja toimintaympäristöistä. Substanssiasiantuntijalla on tietoa näistä asioista ja hän kykenee arvioimaan järjestelmiä terveydenhuollon sovellusalaan liittyvän osaamisen sekä nykyisiin järjestelmiin liittyvän kokemuksen näkökulmasta. Substanssiasiantuntija ei kuitenkaan yleensä ole käytettävyydasiantuntija ja käytettävyydasiantuntija ei välttämättä tunne sovellusala kovin hyvin. Hankintaprosessissa tarvitaan sekä substanssiosaajia että käytettävyydasiantuntijoita. Lisäksi eri asiantuntijoiden välinen yhteistyö on tärkeää. (Kaipio ym. 2015, 106, 118–119.)

Perinteisesti hankintaprosesseissa on kuitenkin ollut varsin jyrkkä jako järjestelmätoimitajan, tilaajan ja loppukäyttäjän välillä. Lisäksi eri tahojen välinen keskustelu ja yhteistyö on ollut heikkoa. (Nykänen ym. 2016, 15.) Käyttäjien ja kehittäjien välinen yhteistyö ja eri osapuolten väliset kommunikaatio- ja yhteistyöhaasteet ovatkin tärkeitä tekijöitä käytettävyyden kehittämisessä (Martikainen 2016, 53). Tutkimusten mukaan sekä ohjelmistokehittäjät että lääkärit ovat halukkaita tekemään yhteistyötä, mutta kokevat, ettei siihen ole mahdollisuuksia (Martikainen, Korpela & Tiuhonen 2014; Martikainen, Viitanen, Korpela & Lääveri 2012).

Ennen loppukäyttäjien osallistamista on tärkeää tunnistaa keskeisimmät käyttäjäryhmät ja käyttöympäristöt. Esimerkiksi erikoissairaanhoidossa ja perusterveydenhuollossa on valtava määrä substanssiosaamisen rooleja, minkä vuoksi keskeiset roolit on pyrittävä tunnistamaan. Tässä on tärkeää erottaa toisistaan työn substanssin erilaisuus ja tietojärjestelmän käytön erilaisuus. (Nykänen ym. 2016, 16.) Lisäksi on kiinnitettävä huomiota hankintaprosessiin mukaan valittavien loppukäyttäjien valintaan. Loppukäyttäjät eivät ole tietojärjestelmäasiantuntijoita eivätkä kaikki loppukäyttäjät sovellu vaatimusten tuottamiseen ja laadun arviointiin. (Kaipio ym. 2015, 118.)

Loppukäyttäjien rooli hankintaprosessissa riippuu siitä, onko kyse valmistuotteesta tai mukautettavasta järjestelmästä. Valmistuotteen hankinnassa loppukäyttäjien merkitys korostuu tuotteiden laadun vertailussa. Mukautettavan järjestelmän kohdalla voidaan kouluttaa loppukäyttäjäasiantuntijaryhmä, joka toimii rajapintana loppukäyttäjien ja tilaajan välillä. He ovat itse tulevia loppukäyttäjiä ja heitä koulutetaan ymmärtämään järjestelmää ja loppukäyttäjäorganisaatiota laajemmin kuin vain omasta näkökulmastaan. (Nykänen ym. 2016, 15–16.) Loppukäyttäjien kouluttaminen heidän substanssialansa tietojärjestelmätoiminnallisuuksien asiantuntijoiksi tulee aloittaa heti hankintaprosessin alussa, sillä



osaamista tarvitaan järjestelmätuotteiden arvioinnin lisäksi myös käyttöönotto- ja tuotantovaiheissa. (Kaipio ym. 2015, 118.)

Loppukäyttäjien osallistamiseen voi liittyä erilaisia haasteita. Loppukäyttäjiä voi olla haastava saada mukaan esimerkiksi aikataulusyistä. Toisinaan loppukäyttäjiä on saattanut olla hankintaryhmässä mukana, mutta heidän näkemyksiään ei ole syystä tai toisesta huomioitu. (Nykänen ym. 2016, 16.) Loppukäyttäjät voivat olla arkoja tai jopa pelokkaita osallistumaan hankintaprosessiin. Jokela (2011, 77) kuvaa artikkelissaan tilanteita, joissa haastateltavat ovat pelänneet, että vastuu ratkaisujen laadusta jää heidän kontolleen. Osa haastateltavista on jopa pyytänyt paikalle kollegoita, jotta ”ei tarvitsisi olla vastuussa yksin”. Haastattelujen tarkoituksena on kuitenkin saada tietoa käyttäjien työtehtävistä, toimintatavoista ja -ympäristöistä sen sijaan, että he olisivat vastuussa järjestelmän suunnittelusta. (Jokela 2011, 77.)

Loppukäyttäjien integroimisessa hankintaprosessiin voidaan hyödyntää erilaisia menetelmiä. Eräässä ranskalaisessa tutkimuksessa menetelmäksi valittiin läpikävely (engl. walkthrough) ja todettiin, että sillä on potentiaalia olla demonstraatioita toimivampi tapa osallistaa loppukäyttäjiä hankintaprosessiin. Kyseisessä tutkimuksessa vertailtiin kolmea terveydenhuollon tietojärjestelmää. Arvioijina toimi yhdeksän loppukäyttäjää. Kyseisen tapaustutkimuksen tarjouspyynnössä ilmoitettiin, että loppukäyttäjillä tulee olla mahdollisuus arvioida ja vertailla järjestelmien käytettävyyttä. Kaksi toimittajista peruutti hakemuksensa. Toinen perusteli päätöstä sillä, että heidän ratkaisunsa käytettävyyys ei ollut riittävän hyvä, toinen ei kertonut syytä. (Marcilly, Schiro, Heyndels, Guerlinger, Pigot & Pelayo 2021, 834–837.)

Tutkimukseen osallistui työntekijöitä eri ammattiryhmistä. He osallistuivat työpajoihin, joissa hyödynnettiin skenaarioita. Skenaariot oli lähetetty toimittajille etukäteen, jotta he voisivat valmistella kliinisen datan niitä varten. Työpajojen alussa toimittajat kertoivat, miten heidän järjestelmänsä toimivat. Tämän jälkeen osallistujat suorittivat skenaarioita ja toivat samalla esille käytettävyysongelmia sekä niiden vakavuuden ja mahdolliset seuraukset. Lopuksi osallistujat täyttivät SUS-kyselyn (System Usability Scale) ja keskustelivat järjestelmien vahvuuksista ja heikkouksista. Järjestelmätoimittajat eivät saaneet puuttua arviointiin.

Läpikävelyn etuihin kuuluu se, että käyttäjät pääsevät tutustumaan järjestelmän käyttöön ja muodostamaan itse mielipiteensä siitä. Skenaarioiden ja kliinisen datan valmistelu sekä testikäyttäjien valmistautuminen vievät aikaa ja resursseja. Kun materiaalit on valmisteltu, niitä voidaan kuitenkin hyödyntää niin monen käyttäjän kohdalla, kuin halutaan.

Tästä näkökulmasta katsottuna menetelmä ei vie olennaisesti enempää aikaa ja resursseja kuin muut menetelmät, joita käytetään skenaarioihin perustuvissa demonstraatioissa. Tällaisia menetelmiä ovat esimerkiksi HED ja DPUQ, joita käsitellään lisää myöhemmin. (Marcilly ym. 2021, 834–837.)

Apotti-hankkeessa hyödynnettiin useita eri menetelmiä ja loppukäyttäjillä oli tärkeä rooli sekä uuden tietojärjestelmän hankinnassa että toiminnan muutoksessa. Hankkeessa pyrittiin tiiviiseen yhteistyöhön substanssi- ja käytettävyyssiantuntijoiden välillä. Apotti-hankkeen yhteydessä kehitettiin menettelyprosessi käytettävyys- ja loppukäyttäjänäkökulman yhdistämiseksi tietojärjestelmähankintaan. Menettelyprosessi sisältää viisi vaihetta: käytettävyystavoitteiden määrittelyn, toiminnallisten vaatimusten määrittelyn, käytettävyyssarvioinnin suunnittelun tuotevertailun tarpeisiin, käytettävyyssarvioinnin osana tuotevertailua sekä käytettävyyteen liittyvien vaatimusten määrittelyn. Hankkeen toisessa vaiheessa vaatimuksia ja käyttäjätarinoita työstettiin työpajoissa, joihin osallistui alan asiantuntijoita. Lisäksi vaatimuksia työstettiin työpajan jälkeen loppukäyttäjiltä ja tarjoajilta saadun palautteen perusteella. (Kaipio ym. 2015, 109–112.)

Tuotevertailun ensimmäisessä vaiheessa yli 100 sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisiantuntija-arvioijaa osallistui tuotevertailuun, joka perustui käyttäjätarinoiden ympärille rakennettuihin demonstraatioihin. Lisäksi he vastasivat toiminnallisen laajuuden ja laadun arviointiin liittyviin kyselyihin sekä tyytyväisyyskyselyihin. Tuotevertailun toisessa vaiheessa mukana oli vain kaksi toimittajaa, mikä mahdollisti järjestelmien syvällisemmän arvioinnin. Tässä vaiheessa käytettävyyttä arvioitiin paritesteillä, asiakas- ja potilasportaalin käytettävyystesteillä, portaalin esteettömyyden asiantuntija-arvioinnilla sekä käyttäjätarinoihin perustuvien arviointitilaisuuksien avulla. Käytössä oli yhteensä 13 käytettävyyssmittaria. Sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten testeihin valittiin tyyppillisiä, suurivolyymisiä tehtäviä, joissa tietojärjestelmän käyttö on keskeisessä roolissa. (Kaipio ym. 2015, 113–116.)

Apotti-hankkeen pohjalta saatu tieto tukee ajatusta, että loppukäyttäjien osallistaminen ja yhteistyö käytettävyys- ja substanssiantuntijoiden kanssa on hyödyllistä hankintaprosessin onnistumisen kannalta. Loppukäyttäjien osallistaminen tulisi aloittaa jo hankintavaiheen alussa ja sen tulisi jatkua käyttöönoton ja varsinaisen tuotantokäytön aikana, sillä huonosti suunniteltu käyttöönotto lisää järjestelmävaihdoksen epäonnistumisen riskiä. (Kaipio ym. 2015, 118–119.) Loppukäyttäjien osallistaminen on tärkeää myös siksi, että tietojärjestelmien hankinnan ja käyttöönoton onnistuminen on todennäköisempää, jos loppukäyttäjät ovat järjestelmään tyytyväisiä ja hyväksyvät sen (Nykänen ym. 2016, 17).

#### 4.4 Muut menetelmät

Demonstraatioilla on ollut suuri merkitys järjestelmien ja järjestelmätoimittajien soveltuvuuden arvioinnissa, vaikka niiden avulla saatava käytettävyyssnäyttö on arvioitu heikoksi (Tyllinen ym. 2016, 4130). Kushnirukin ym. (2010, 54) mukaan perinteisten demonstraatioiden avulla saadaan vain heikkoa näyttöä siitä, miten järjestelmä toimii tilanteissa, jotka ovat virhealttiita tai voivat johtaa turvallisuusongelmiin. Jos demonstraatioissa hyödynnetään toimittajalle etukäteen annettuja kliinisen tiedonkäsittelyn skenaarioita (engl. Clinical information processing scenarios, CLIPS), saadaan hieman vahvempaa näyttöä (Kushniruk ym. 2010, 54).

Kliinisen tiedonkäsittelyn skenaarioilla tarkoitetaan skenaarioita, jotka kuvaavat kliinisiä tilanteita, joiden voidaan odottaa tapahtuvan terveydenhuollon toimintaympäristöissä. Jos skenaarioita ei ole annettu toimittajalle etukäteen, näytön vahvuus on keskittämätöntä. Kliinisen tiedonkäsittelyn skenaarioista on hyötyä, sillä ne edustavat terveydenhuollon toimintaympäristössä usein tapahtuvia tilanteita ja auttavat arvioimaan, miten järjestelmä käyttäytyy kyseisissä tilanteissa. Skenaarioiden tulisi keskittyä erityistarpeisiin ja epätavallisiin tilanteisiin tyypillisten toimintojen lisäksi. (Kushniruk ym. 2010, 54.)

Heuristinen arviointi on käytettävyyden arviointimenetelmä, jossa asiantuntijat arvioivat, kuinka hyvin järjestelmä täyttää tietyt käytettävyyssperiaatteet eli heuristiikat (Dumas & Redish 1999, 65). Heuristinen arviointi on yleisesti käytössä oleva käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmä. Heuristisen arvioinnin hyödyllisyydestä käytettävyydenarvioinnissa on olemassa ristiriitaista tietoa. Kushnirukin ym. (2010, 54) mukaan heuristisen arvioinnin avulla saadaan vahvaa näyttöä käytettävyydestä. Tyllisen ym. (2016, 4129) artikkelissa taas todetaan, että heuristisen arvioinnin voidaan katsoa olevan vanhentunut menetelmä. Menetelmää on kritisoitu erityisesti siitä, että se ei juurikaan huomioi käyttök kontekstia, jolloin mahdolliset puuttuvat toiminnallisuudet jäävät huomiotta. (Tyllinen, Kaipio, Lääveri., & Nieminen 2016, 4129-4130.) Kaipion ym. (2015, 117) mukaan heuristinen arviointi soveltuukin sellaisenaan vain hyvin rajallisten kokonaisuuksien arviointiin.

Heuristinen arviointi demonstraatioiden aikana (engl. Heuristic Evaluation during Demonstrations, HED) on uudehko menetelmä, jonka tarkoituksena on kehittää heuristista arviointia sisällyttämällä siihen käyttök konteksti, kattava kuvaus järjestelmästä sekä tuoda esille puutteellisia toiminnallisuuksia käyttäen skenaarioita ja demonstraatioita. HED perustuu heuristiikoiden rikkomisen, puuttuvien toiminnallisuuksien sekä laiminlyötyjen skenaarioiden osien dokumentointiin. Menetelmä huomioi myös positiiviset löydökset. Siinä järjestelmätoimittajat

demonstroivat järjestelmiä käyttäjäskenaarioiden avulla ja arvioijat dokumentoivat havaitsemansa löydökset. Demonstraatioita tulisi olla seuraamassa arvioijien lisäksi myös 1-3 substanssiasiantuntijaa. Demonstraatioiden jälkeen järjestelmät pisteytetään ja niille annetaan arvosana. HED eroaa perinteisestä heuristisesta arvioinnista muun muassa siten, että nopeatempoisten demonstraatioiden aikana ei ole mahdollista dokumentoida yksityiskohtaisesti heuristiikkarikkomuksia ja niiden suhteita spesifisiin heuristiikkoihin. (Tyllinen ym. 2016, 4131-4132.)

HED -menetelmässä hyödynnetyt skenaariot muistuttavat kliinisen tiedonkeruun skenaarioita, jotka vahvistavat demonstraatioiden avulla saatua näyttöä. Skenaariot annetaan kuitenkin toimittajille etukäteen, mikä taas voidaan nähdä näytön vahvuutta heikentävänä tekijänä. (Kushniruk ym. 2010, 54.) Menetelmää hyödynnettiin eräässä suuressa potilas- ja asiakastietojärjestelmähankinnassa, jossa käytettiin lisäksi kyselyitä ja perinteistä heuristista arviointia. Käytettävyysskyselyiden ja HED:n tulokset olivat linjassa toistensa kanssa. Lisäksi HED todettiin perinteistä heuristista arviointia kattavammaksi ja tehokkaammaksi. Tuloksien perusteella HED antaa oikeanlaisen kuvan käytettävyydestä ja mahdollistaa järjestelmien arvioinnin kattavasti ja tehokkaasti. (Tyllinen ym. 2016, 4129, 4131, 4136-4137.)

Standardoituja kyselyitä (esimerkiksi SUS, SUMI ja QUIS) on tyypillisesti hyödynnetty käytön jälkeisessä käytettävyyden arvioinnissa, erityisesti järjestelmän kehityksen aikana. Hankinnan alkuvaiheessa mukana voi olla suuri määrä toimittajia, jolloin käytettävyydestä ei välttämättä ole rajallisten resurssien vuoksi mahdollista suorittaa. Tämän vuoksi tarvitaan menetelmiä, jotka ovat kustannustehokkaita ja vaativat vähemmän resursseja. Edellä mainituista kyselyistä SUS-kyselyä on suositeltu käytettäväksi myös hankintavaiheessa. Standardoituja kyselyitä on kritisoitu siitä, että ne eivät ota huomioon loppukäyttäjien työhön liittyviä kontekstuaalisia aspekteja. Esimerkiksi lääkärin työhön liittyy muun muassa useiden eri tietojärjestelmien samanaikaista käyttöä sekä erilaisia työympäristöjä. (Tyllinen, Kaipio, Lääveri, & Nieminen, 2017, 347.)

Osana Apotti-hanketta (Asiakas- ja potilastietojärjestelmä, engl. Client And Patient Information System, CAPIS) kehitettiin kysely, joka on tarkoitettu käytettäväksi skenaarioihin pohjautuvissa demonstraatioissa. Kyselystä käytetään nimitystä DPUQ (Usability Questionnaire for Demonstrations in Procurement) ja sen avulla saadaan numeerista dataa järjestelmien vertailua varten. DPUQ on kohdennettu terveydenhuoltoon ja eroaa muista kyselyistä siten, että siinä vastaajalla ei oleteta olevan kokemusta järjestelmän käytöstä. DPUQ-kyselyn avulla saadaan numeerista dataa, jonka avulla järjestelmiä voidaan vertailla. DPUQ-kyselyn avulla saatua dataa voidaan hyödyntää tietojärjestelmän valinnassa,

mutta sen rinnalla suositellaan käytettäväksi muita käytettävyyden arviointimenetelmiä, kuten heuristista arviointia demonstraatioiden aikana. (Tyllinen ym. 2017, 346, 349–350.)

Terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnan aikaiseen käytettävyyden arviointiin on kehitetty erilaisia viitekehysjä. Schumacherin ym. (2009, 6) artikkelissa kuvattiin viiden askeleen prosessi, jota voidaan hyödyntää käytettävyyden määrittelyssä ja mittaamisessa terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnassa. Ensimmäinen askel on tärkeimpien käyttäjäryhmien ja kontekstien tunnistaminen. Potilastyöhön osallistuvien käyttäjäryhmien, kuten hoitajien ja lääkäreiden käyttökontekstit ovat erilaisia, kuin esimerkiksi sihteereillä. Käyttökonteksti vaikuttaa vahvasti järjestelmän käytettävyyteen. (Schumacher ym. 2009, 6–7.)

Prosessin toinen askel on kriittisten ja usein toistuvien tehtävien tunnistaminen. Kolmas askel on käytettävyyden vertailuanalyysi (engl. benchmarking). Numeeristen tavoitteiden määrittely ei ole välttämätöntä, mutta helpottaa järjestelmien vertailua. Neljäs askel on käytettävyyden arvioiminen suhteessa kilpailijoihin esimerkiksi läpikävelyn avulla. Tällöin jokaisen läpikävelyn aikana suoritettujen tehtävien jälkeen osallistujat antavat arvionsa tehokkuuden, vaikuttavuuden ja tyytyväisyyden suhteen. Tämän pohjalta valitaan toteuttajat lopullista valintaa varten. Mallissa esitetään joitakin asiantuntija-arvioinnin menetelmiä, kuten heuristista arviointia, vaihtoehdoksi läpikävelylle. Käytettävyydasiantuntijalla ei kuitenkaan välttämättä ole riittävästä terveydenhuoltoalan osaamista, joten käyttäjien haastattelu tai tarkkailu voi olla tarpeen asiantuntija-arvioinnin lisäksi. Mallin viides askel on käytettävyyden arviointi käytettävyydestien avulla lopullista valintaa varten. (Schumacher ym. 2009, 8–12.)

Eri käyttäjäryhmät tulisi huomioida edellä kuvatun prosessin eri vaiheissa. Jos jostakin käyttäjäryhmästä ei saada rekrytoitua osallistujia käytettävyydesteihin, voidaan käyttää muita menetelmiä, kuten esimerkiksi läpikävelyä. Kuvatun prosessin hyviin puoliin kuuluu se, että valinta perustuu usean käyttäjäryhmän tyytyväisyyteen järjestelmän käytössä. Tämän vuoksi on todennäköisempää, että se vastaa käyttäjien tarpeita eikä hankinta epäonnistu käytettävyyden vuoksi. (Schumacher ym. 2009, 12.)

Myös Tyllisen, Kaipion ja Lääverin (2018, 447) määrittelemä käytettävyyden arviointiin tarkoitettu viitekehys sisältää viisi askelta. Ensimmäiset kaksi askelta ovat hyvin samantyyppiset, kuin edellä käsitellyssä mallissa. Nämä ovat tärkeimpien käyttäjäryhmien ja kontekstien identifioiminen sekä kriittisten ja usein toistuvien tehtävien ja tavoitteiden tunnistaminen. Tässä mallissa kolmas askel on käytettävyydestavoitteiden, ominaisuuksien ja niiden merkitysten määrittely. Neljäs askel on edellä mainittujen seikkojen luotettava,

tehokas ja kattava arviointi erilaisten menetelmien avulla. Arviointi on kaksivaiheinen. Ensimmäinen vaihe on esivalinta, jossa arvioidaan järjestelmien suhteellista käytettävyyttä ja suljetaan pois järjestelmät, joiden käytettävyys ei ole riittävällä tasolla. Toisessa vaiheessa jäljellä olevien järjestelmien käytettävyyttä arvioidaan tarkemmin. Viides askel on tulosten kvantifiointi järjestelmän valintaa varten.

Tyllisen ym. (2018, 450) viitekehyksessä korostuu käytettävyysarvioinnin yksityiskohdainen suunnittelu. Prosessi vaatii intensiivistä yhteistyötä käytettävyys- ja substanssiasiantuntijoiden välillä, sillä kirjallisuutta teoreettisten viitekehysten soveltamiseen on vähän. Toinen syy on terveydenhuoltoalan kompleksisuus. Tutkimuksessa todettiin, että käytettävyyden sisällyttäminen valintaprosessiin viestii järjestelmätoimittajille, että käytettävyys on tärkeää ja se tulisi huomioida koko järjestelmän elinkaaren ajan. (Tyllinen ym. 2018, 450.)

Molemmissa edellä esitetyissä viitekehyksissä korostuu tärkeimpien käyttäjäryhmien, kontekstien ja tehtävien tunnistaminen. Lisäksi terveydenhuoltoalan substanssiosaaminen on nostettu tärkeäksi molemmissa malleissa.

## 5 Keskustelu

Tutkielman tarkoituksena oli selvittää, **millaisilla menetelmillä terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyteen voidaan vaikuttaa hankintavaiheessa**. Aineistosta löytyi useita erilaisia menetelmiä, joita voidaan hyödyntää järjestelmien käytettävyyden arvioinnissa ja kehittämisessä järjestelmähankinnassa. Kirjallisuuskatsauksen aineiston perusteella voidaan todeta, että hankintaprosesseissa on kehitettävää, ja että käytettävyyteen on mahdollista vaikuttaa erilaisin menetelmin jo hankintavaiheessa.

Käytettävyyden mittaamisen menetelmiä on esitelty jo 90-luvulla. Tutkielman aineiston pohjalta voidaan todeta, että käytettävyys järjestelmähankinnoissa on suhteellisen tuore aihe, ja että merkittävä osa tutkimustiedosta liittyy toteutus- tai käyttöönottovaiheisiin. Käytettävyyden mittaamisesta järjestelmähankinnan aikana onkin vain vähän tutkimustietoa (Jokela 2011, 72; Tyllinen ym. 2018, 446). Myös käytettävyysvaatimusten vaikutuksista on niukasti tietoa (Kaipio ym. 2015, 105). Tämä tekee tutkielman tuloksien vertailusta aikaisempaan tutkimustietoon haastavaa.

Kirjallisuuskatsauksen aineistosta on nähtävissä, että terveydenhuollon tietojärjestelmien hankintaprosesseissa on kehitettävää. Esimerkiksi tarjouspyyntöihin liittyvien tutkimusten pohjalta voidaan todeta, että käytettävyysvaatimukset eivät usein ole todennettavia tai

valideja, ja että joskus ne jopa puuttuvat kokonaan (Jokela & Polvi 2010, 134; Schumacher ym. 2009, 4). Erityisesti julkisten hankintojen on osoitettu toisinaan epäonnistuneen käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen huomioimisessa hankinnan kriteerinä (Jokela 2011, 72; Jokela & Polvi 2010, 130; Nykänen ym. 2016, 4). Tutkielman aineistosta löytyi keinoja, joiden avulla käytettävyyksvaatimuksia voidaan kehittää paremman käytettävyyden saavuttamiseksi. Niiden vaikuttavuudesta ei kuitenkaan löytynyt tietoa.

Tutkielmassa on käsitelty erilaisia käytettävyyden arviointiin ja kehittämiseen tarkoitettuja menetelmiä. Menetelmät vaativat erilaisen määrän resursseja ja niiden avulla saadaan eri vahvuista näyttöä käytettävyydestä. Kushnirukin ym. (2010, 54) mukaan vahvinta näyttöä käytettävyydestä saadaan perinteisten käytettävyyksmenetelmien, kuten heuristisen arvioinnin ja käytettävyyksstien avulla sekä keräämällä tietoa todellisissa käyttötilanteissa. Monet vahvan näytön menetelmät, kuten testaus aidossa ympäristössä, vaativat kuitenkin paljon resursseja, eikä niitä välttämättä ole mahdollista toteuttaa ennen järjestelmän valintaa työläiden järjestelyiden vuoksi (Pitkänen & Pitkäranta 2014, 104). Samaa aikaan terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnat ovat suuria investointeja, joiden avulla voidaan saavuttaa hyötyjä esimerkiksi toiminnan tehokkuudessa ja työntekijöiden tyytyväisyydessä. Epäonnistuneet hankinnat voivat vähentää potilastyöhön jäävää aikaa ja lisätä turvallisuusriskejä (Kushniruk ym. 2010, 53; Jokela & Polvi 2010, 130).

Osa tutkielmassa käsitellyistä menetelmistä ovat kohtalaisen uusia, joten niiden käytöstä ei ole vielä suurta määrää tutkimusdataa. Näihin kuuluvat esimerkiksi heuristinen arviointi demonstraatioiden aikana (HED) sekä DPUQ-kysely. Molempia edellä mainittuja on testattu yhdessä isossa tietojärjestelmähankinnassa. Toisaalta tutkielmassa on käsitelty myös joitakin pitkään käytössä olleita menetelmiä kuten heuristista arviointia. Eri menetelmien käytöstä ja vaikuttavuudesta on saatavilla hyvin vaihtelevia määriä tutkimusdataa, minkä vuoksi eri menetelmien vaikuttavuutta ei ole mielekäästä vertailla syvällisemmin.

Vaikka eri menetelmien syvälinen vertailu ei aineiston pohjalta olekaan mielekäästä, voidaan aineistosta silti nostaa esille menetelmiä ja aiheita, joiden merkitys korostui aineistossa. Aineistosta nousi vahvasti esille käytettävyyteen liittyvien vaatimusten puutteellisuus järjestelmähankinnoissa sekä käytettävyyksvaatimusten kehittäminen. (Ks. esim. Jokela & Polvi 2010, 134; Schumacher ym. 2009, 4). Myös terveydenhuoltoalan substanssiosaamisen merkitys korostui aineistossa. Tämä näkyi esimerkiksi Apotti-hankkeen loppukäyttäjien osallistamiseen liittyvässä artikkelissa (ks. Kaipio ym. 2015, 106), sekä terveydenhuollon tietojärjestelmähankintoihin liittyvässä viitekehyksissä (ks. Schumacher ym. 2009, 8–12; Tyllinen ym. 2018, 450).

Aineiston perusteella vaikuttaa siltä, että käytettävyydestä on hyödyllinen käytettävyyden arviointimenetelmä terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnoissa (Ks. esim. Kushniruk ym. 2010, 54; Pitkänen & Pitkäranta 2014, 107; Schumacher ym. 2009, 11). Käytettävyydestä puolesta puhuu myös esimerkiksi se, että kyseinen menetelmä mainittiin molemmissa terveydenhuollon tietojärjestelmien hankintaan suunnitelluissa viitekehyksissä (Schumacher ym. 2009, 11; Tyllinen ym. 2018, 449). Laajoissa tietojärjestelmähankinnoissa testitehtävien määrän rajallisuus voi kuitenkin aiheuttaa haasteita, jolloin käytettävyydestä eivät välttämättä sovellu kuin rajallisten kokonaisuuksien arviointiin (Kaipio ym. (2015, 117). Tämän takia menetelmät kuten UXtract ovat mielenkiintoisia, sillä niiden tavoitteena on kehittää käytettävyydestä skaalautuvuutta ja sitä kautta parantaa käytettävyydestä soveltuvuutta laajoihin tietojärjestelmähankintoihin.

Kirjallisuuskatsauksen aineisto muodostui kansainvälisistä artikkeleista, eli sisälsi monissa eri maissa tehtyjä tutkimuksia. Tämä voi tehdä tulosten yleistettävyydestä haastavampaa, sillä terveydenhuollon tietojärjestelmän hankintaan liittyvät ohjeistot ja säädökset sekä terveydenhuollon toimintatavat ovat erilaisia eri maissa.

Tutkielman aineiston valinta tehtiin huolella, mutta erityisesti alkuvaiheen karsinnassa oli edettävä nopeasti. Tutkielmaan liittyvien aika- ja laajuusrajoitusten vuoksi on mahdollista, että relevantteja julkaisuja on jäänyt aineiston ulkopuolelle. Lisäksi kirjallisuuskatsauksen aineisto rajoittui vain terveydenhuollon tietojärjestelmien hankintaan. Tämä osaltaan poissulki artikkeleita, joissa käsiteltiin yleisesti julkisia tietojärjestelmähankintoja.

Terveydenhuollon tietojärjestelmien hankinta ja käyttöönotto ovat tärkeitä aiheita, joista tarvitaan monipuolista tutkimusta myös tulevaisuudessa. Kuten edellä mainittiin, esimerkiksi käytettävyyden arvioinnista ja käytettävyyksivaatimusten vaikutuksista on olemassa vain vähän tutkimustietoa. Tämän vuoksi tulevaisuudessa olisi hyvä tutkia ja vertailla eri menetelmien vaikuttavuutta. Tulevia terveydenhuollon tietojärjestelmien hankintaprosesseja voitaisiin hyödyntää aiheen tutkimisessa. Näin toimittiin Apotti-hankkeen kohdalla, minkä avulla saatiin monipuolista tietoa terveydenhuollon tietojärjestelmien hankinnasta ja käyttöönotosta.

## 6 Yhteenveto

Tämän tutkielmassa selvitettiin, **millaisilla menetelmillä terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyteen voidaan vaikuttaa hankintavaiheessa.** Työ toteutettiin



kirjallisuuskatsauksena. Aineistosta nostettiin esille erilaisia keinoja, joiden avulla käytettävyyttä voidaan arvioida ja kehittää terveydenhuollon tietojärjestelmiä valittaessa ja hankittaessa.

Aineisto kerättiin hyödyntämällä Andoria, Finnaa ja Google Scholaria. Kirjallisuuskat-  
saukseen valittiin ennalta määriteltyjen kriteerien mukaan 13 julkaisua vuosilta 2009–  
2021. Tärkein sisäänottokriteeri oli, että terveydenhuollon tietojärjestelmähankinnat ja  
käytettävyys olivat julkaisussa keskeisessä osassa.

Tutkimuksen tulokset vahvistavat käsitystä siitä, että terveydenhuollon tietojärjestelmä-  
hankinnassa käytettävyyden huomiointi on puutteellista. Käytettävyys tulisi huomioida  
jo hankintakriteereissä ja vaatimuksissa, jos järjestelmiltä halutaan aitoa käytettävyyttä.  
Aineistosta poimittiin erilaisia keinoja, joiden avulla järjestelmien käytettävyyteen voi-  
daan vaikuttaa hankintavaiheessa. Esille nousi erityisesti terveydenhuoltoalan substans-  
siosaamisen ja eri asiantuntijoiden yhteistyön merkitys sekä käytettävyysvaatimusten  
sisällyttäminen tarjouspyyntöihin.

Terveydenhuollon tietojärjestelmien hankintaprosessit ovat haastavia ja vaativat monien  
eri tahojen välistä yhteistyötä. Lisäksi käytettävyyden kehittäminen vaatii resursseja ja  
aiheuttaa kustannuksia. Terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyden kehittämi-  
sellä voidaan kuitenkin saavuttaa erilaisia hyötyjä, kuten lisääntynyttä tyytyväisyyttä työ-  
hön sekä työprosessien tehostumista. Käytettävyys vaikuttaa myös turvallisuuteen eikä  
siis ole pelkkä lisäkustannus. Lisäksi tietojärjestelmät ovat tyypillisesti käytössä pitkään,  
mikä tarkoittaa sitä, että huonon käytettävyyden kustannukset ehtivät tulla kalliiksi jär-  
jestelmän elinkaaren aikana. Tietojärjestelmähankinnat voivatkin onnistuessaan muiden  
hyötyjen lisäksi parantaa kustannustehokkuutta. Käytettävyyteen tulisi kiinnittää huo-  
miota jo hankintavaiheessa ja sen tulisi olla tärkeä tekijä koko järjestelmän elinkaaren  
ajan.

## Lähdeluettelo

- Brooke, J., SUS - A "quick and dirty" usability scale. (1986). Digital Equipment Co. Ltd.
- Dumas J. S. & Redish J.C. (1999). A Practical Guide to Usability Testing. Exeter: Intellect Books.
- ISO 9241-11: 2018, Ergonomics of human-system interaction- Part 3 Terms and definitions. International Organization for Standardization.
- Jokela, T. & Polvi, J. (2010). Miten vaatia käytettävyyttä terveydenhuollon tietojärjestelmien tarjouspyynnöissä? Tapaus Oulun omahoitopalvelu. Finnish Journal of eHealth and eWelfare, 2(3).
- Jokela, T. (2010). Determining usability requirements into a call-for-tenders: a case study on the development of a healthcare system. Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction, 256–265. <https://doi.org/10.1145/1868914.1868946>
- Jokela, T. (2011). Miten varmistaa käytettävyys terveydenhuollon tietojärjestelmien hankinnoissa? Vaihtoehdot ja niiden haasteet. Finnish Journal of eHealth and eWelfare, 3(2).
- Kaipio, J., Lääveri, T. & Tyllinen, M. (2015). Menettelyprosessi käytettävyys- ja loppukäyttäjänäkökulman integroimiseksi tietojärjestelmähankintaan: Tapaus Apotti. Finnish Journal of eHealth and eWelfare, 7(2–3).
- Kenkimäki, H., Keränen, N., Haverinen, J., & Reponen, J. (2021). Potilastietojärjestelmiin liitetyt erikoisalakohtaiset erillisjärjestelmät julkisessa erikoissairaanhoidossa 2014–2020. Finnish Journal of eHealth and eWelfare, 13(3), 237–252.
- Kushniruk, A., Beuscart-Zéphir, M.-C., Grzes, A., Borycki, E., Watbled, L., & Kannry, J. (2010). Increasing the safety of healthcare information systems through improved procurement: toward a framework for selection of safe healthcare systems. Healthcare Quarterly (Toronto, Ont.), 13(sp), 53–58. <https://doi.org/10.12927/hcq.2010.21967>
- Lane, S., O’Raghallaigh, P., & Sammon, D. (2016). Requirements gathering: the journey. Journal of Decision systems, 25(sup1), 302-312.
- Marcilly, R., Schiro, J., Heyndels, L., Guerlinger, S., Pigot, A., & Pelayo, S. (2021). Competitive Usability Evaluation of Electronic Health Records: Preliminary Results of a Case Study. Studies in Health Technology and Informatics, 281, 834-838.

- Martikainen, S. (2015). Towards better usability: usability and end-user participation in healthcare information technology systems development. Itä-Suomen yliopisto, 2015. Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta. Väitöskirja. Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Forestry and Natural Sciences, no 201.
- Martikainen, S., Korpela, M., & Tiihonen, T. (2014). User participation in healthcare IT development: A developers' viewpoint in Finland. *International Journal of Medical Informatics* (Shannon, Ireland), 83(3), 189–200. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2013.12.003>
- Martikainen, S., Viitanen, J., Korpela, M., & Lääveri, T. (2012). Physicians' experiences of participation in healthcare IT development in Finland: Willing but not able. *International Journal of Medical Informatics* (Shannon, Ireland), 81(2), 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.08.014>
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nykänen, P., Tyllinen, M., Lääveri, T., Seppälä, A., Kaipio, J., & Nieminen, M. (2016). *Ekosysteemi ja menetelmällinen ohjeisto terveydenhuollon tietojärjestelmäpalvelun hankintaan*. Tampereen yliopisto.
- Nykänen, P., Viitanen, J., & Kuusisto, A. (2010). *Hoitotyön kansallisen kirjaamismallin ja hoitokertomusten käytettävyys*.
- Pitkänen, J. & Pitkäranta, M. (2014). Käytettävyyden arviointi ja käytettävyydestauksen soveltaminen terveydenhuollon tietojärjestelmien valinnassa. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare*, 6(2–3).
- Pitkänen, J., Nieminen, M., Pitkäranta, M., Kaipio, J., Tyllinen, M., & Haapala, A. K. (2016). UXtract—Extraction of Usability Test Results for Scoring Healthcare IT Systems in Procurement. In *Proceedings from The 14th Scandinavian Conference on Health Informatics 2016*, Gothenburg, Sweden, April 6-7, 2016 (No. 122, pp. 37-41). Linköping University Electronic Press.
- Schumacher, R. M., Webb, J. M., & Johnson, K. R. (2009). How to select an electronic health record system that healthcare professionals can use. *User Centric, Inc.* February.
- Suomen Lääkäriliitto. (2021a). *Potilastietojärjestelmät lääkärin työvälineenä 2021 – Ennakkotuloksia*. Saatavilla: [https://www.laakariliitto.fi/site/assets/files/5229/x\\_tiedotemateriaalit\\_polte\\_2021\\_final.pdf](https://www.laakariliitto.fi/site/assets/files/5229/x_tiedotemateriaalit_polte_2021_final.pdf) (luettu 15.10.2021).

- Suomen Lääkäriliitto. (2021b). Tutkimus lääkärien kokemuksista: Potilastietojärjestelmissä on edelleen kehitettävää. Saatavilla: <https://www.laakariliitto.fi/uutiset/ajankohtaista/tutkimus-laakarien-kokemuksista-potilastietojarjestelmissa-on-edelleen-kehittavaa/> (luettu 15.10.2021)
- Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmät (2022). Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira. <https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/sosiaali-ja-terveydenhuollon-tietojarjestelmat>
- Tyllinen, M., Kaipio, J., & Lääveri, T. (2018). A Framework for Usability Evaluation in EHR Procurement. In MIE (pp. 446–450).
- Tyllinen, M., Kaipio, J., Lääveri, T., & Nieminen, M. H. (2016). We Need Numbers! Heuristic Evaluation during Demonstrations (HED) for Measuring Usability in IT System Procurement. In Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 4129-4141).
- Tyllinen, M., Kaipio, J., Lääveri, T., & Nieminen, M. (2017). End-Users' Voice in EHR Selection: Development of a Usability Questionnaire for Demonstrations in Procurement (DPUQ).
- Young, R. R. (2004). The requirements engineering handbook. Artech House.
- Zwaanswijk, M., Verheij, R. A., Wiesman, F. J., & Friele, R. D. (2011). Benefits and problems of electronic information exchange as perceived by health care professionals: an interview study. BMC health services research, 11(1), 1–10.