

Hanna Mikkonen

**VAATIMUSTENKÄSITTELY JULKISISSA TIETO-
JÄRJESTELMÄHANKINNOISSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2021

TIIVISTELMÄ

Mikkonen, Hanna

Vaatimusten käsittely julkisissa tietojärjestelmähankinnoissa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2021, 67 s.

Tietojärjestelmätiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaaja(t): Halttunen, Veikko

Suomessa yksi merkittävimmistä julkisista hankinnoista on sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojärjestelmien uudistaminen, johon aiotaan investoida 2–3 miljardia euroa julkisia varoja seuraavan kymmenen vuoden aikana. Julkiset tietojärjestelmähankintaprosessit ovat usein monimutkaisia ja yksi julkisten hankintojen suurimmista haasteista liittyy vaatimusmäärittelyyn. Vaatimusmäärittelyssä pyritään selvittämään kehitettävän järjestelmän vaatimukset eli tarpeet mahdollisimman perusteellisesti. Julkinen hankintaprosessi alkaa vaatimusmäärittelyvaiheella ja sitova vaatimusmäärittely on viimeisteltävä hankintailmoitusta varten ennen tarjouskilpailun julkaisemista. Jotta varhaisessa vaiheessa tehty vaatimusmäärittelytyö onnistuu, on tärkeää pyrkiä huomioimaan kaikki keskeiset sidosryhmät. Oikeantyyppisten sidosryhmien mukaan ottaminen vaatimusmäärittelyyn on todettu parantavan asetettuja vaatimuksia ja tuloksena olevan järjestelmän laatua. Tässä tutkielmassa tutkitaan eri sidosryhmistä erityisesti asiakkaiden ja potilaiden osallistumista julkisen tietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelytyöhön. Tutkimuksen empiirinen osuus toteutetaan laadullisena haastattelututkimuksena, jossa tarkastellaan sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojärjestelmäprojektin Asterin vaatimusmäärittelytyötä. Tutkimuksen tavoitteena on lisätä ymmärrystä siitä, mitä julkisen tietojärjestelmähankinnan on otettava huomioon vaatimusmäärittelytyössä. Tutkimuksen tuloksena havaittiin julkisten hankintojen tiukan sääntelyn olevan pääasiassa menettelysääntelyä. Sääntely ei esimerkiksi määrää vaatimusten sisältöä tai sääntele vaatimuksien lukumäärää. Lisäksi tutkimuksen tuloksissa selvisi, etteivät asiakkaat ja potilaat sidosryhmänä päässeet suoraan osallistumaan asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin vaatimusmäärittelyyn. Asiakkaiden ja potilaiden ääni tuli kuuluviin vaatimusmäärittelyvaiheessa sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten kautta. Tutkimustulokset auttavat ymmärtämään asiakkaiden ja potilaiden roolia ja vaikutusmahdollisuuksia julkisessa tietojärjestelmähankinnassa. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää julkisen sektorin tietojärjestelmähankintojen alkuvaiheen suunnittelussa, jossa pohditaan eri sidosryhmien mukaan ottamista vaatimusmäärittelyvaiheeseen. Lisäksi tutkimustuloksia voidaan hyödyntää laajemmin julkisten hankintojen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Asiasanat: tietojärjestelmä, julkiset hankinnat, vaatimusten käsittely, asiakasvaatimukset, turvallisuuskriittiset tietojärjestelmät

ABSTRACT

Mikkonen, Hanna

Requirement engineering in public information system procurement

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2021, 67 pp.

Information Systems, Master's Thesis

Supervisor(s): Halttunen, Veikko

In Finland, one of the most significant public procurements is the modernization of social and health care customer and patient information systems, in which it is planned to invest EUR 2–3 billion in public funds over the next ten years. Public information system procurement processes are often complex and one of the biggest challenges in public procurement is related to requirements engineering. The requirements engineering aims to find out the requirements of the system to be developed, i.e., the needs, as thoroughly as possible. The public procurement process starts at the requirements engineering stage and the binding requirements engineering must be finalized for the procurement notice before the tender is published. For the binding requirements engineering work done at an early stage to be successful, it is important to seek to consider all key stakeholders. Involving the right type of stakeholders in the requirements engineering has been found to improve the requirements set and the quality of the resulting system. This master's thesis examines the participation of different stakeholders in the requirements engineering work of public information system procurement. The empirical part of the study is carried out as a qualitative interview study, which examines the requirements engineering work of the social and health care customer and patient information system project Aster. The study aims to increase the understanding of what public information system procurement must consider in the requirements engineering work. As a result of the study, it was found that the strict regulation of public procurement is mainly procedural regulation. For example, the regulation does not determine the content of requirements or regulates the number of requirements. In addition, the results of the study revealed that customers and patients as stakeholders did not have direct access to the requirements engineering of the customer and patient information system Aster. The voice of clients and patients was heard during the requirements engineering phase through social and health care professionals. The results help to understand the role and influence of customers and patients in public information system procurement. The results can be used in the initial planning of public sector information system procurement, which considers the involvement of various stakeholders in the requirements engineering phase. In addition, research results can be used more widely in the planning and implementation of public procurement.

Keywords: information system, public procurement, requirements engineering, customer requirements, safety-critical systems

KUVIOT

KUVIO 1 Vesiputousmalli.....	13
KUVIO 2 Scrum viitekehityksen prosessi	17
KUVIO 3 Vaatimusten käsittelyn viitekehitys.....	24
KUVIO 4 Asiakas- ja ohjelmistovaatimukset	27
KUVIO 5 Vaatimusten kehittäminen.....	30
KUVIO 6 Julkisen tietojärjestelmän hankintaprosessin kuvaus	33
KUVIO 7 Ketterän ohjelmistokehityksen ongelma-alueet ja suhteet turvallisuuden kannalta kriittisessä kontekstissa	36
KUVIO 8 Uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän aikataulu.....	43
KUVIO 9 Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakasprosessin osakokonaisuudet....	49

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Scrumin roolit	16
TAULUKKO 2 Vesiputousmallin ja ketterän ohjelmistokehitysmallin vertailu	19
TAULUKKO 3 Vaatimusten käsittelyprosessi	26
TAULUKKO 4 Yhteenveto haastatelluista	48

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
KUVIOT	4
TAULUKOT	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	7
2 TIETOJÄRJESTELMÄKEHITYS	10
2.1 Tietojärjestelmä	10
2.2 Tietojärjestelmän kehittäminen	11
2.2.1 Vesiputousmalli.....	12
2.2.2 Ketterä ohjelmistokehitys.....	14
2.2.3 Scrum	15
2.2.4 Ohjelmistokehitysmallien vertailu.....	17
2.3 Käyttäjien osallistuminen tietojärjestelmäkehitykseen	19
3 VAATIMUSTENKÄSITTELY	22
3.1 Vaatimukset ja vaatimusten käsittelyprosessi.....	22
3.2 Vaatimusten luokittelu	26
3.3 Käyttäjävaatimukset.....	28
3.4 Perinteinen ja ketterä vaatimusten käsittely	30
4 JULKINEN TIETOJÄRJESTELMÄHANKINTA	32
4.1 Julkisen tietojärjestelmän hankinta	32
4.2 Vaatimusten käsittely turvallisuuden kannalta kriittisissä tietojärjestelmissä	35
4.3 Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien erityispiirteet.....	37
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	40
5.1 Tutkimusote.....	40
5.2 Tutkimuskohde	41
5.3 Tiedonkeruumenetelmät	43
5.4 Aineiston analysointimenetelmä	45
6 TUTKIMUKSEN TULOKSET	47
6.1 Haastateltavien taustatiedot.....	47

6.2	Asiakas- ja potilastietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelytyö	48
6.3	Asiakkaan ja potilaan huomioiminen vaatimusmäärittelytyössä	53
6.4	Sähköisen asiakasportaalin kehittäminen	55
7	TULOSTEN POHDINTA	59
7.1	Julkisten tietojärjestelmähankintojen vaatimusmäärittelytyö	59
7.2	Asiakkaan ja potilaan huomioiminen vaatimusmäärittelytyössä	62
7.3	Kehitysehdotukset vaatimusmäärittelytyöhön	64
7.4	Tutkimuksen luotettavuus	66
8	YHTEENVETO	67
	LÄHTEET	70
	LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET	77
	LIITE 2: ASIAKIRJAT	78

1 JOHDANTO

Monissa länsimaissa julkiset hankinnat muodostavat suuren osan tietojärjestelmätoimittajien markkinoista. Julkisilla hankinnoilla tarkoitetaan sellaisia hankintoja, joita valtio, kunnat ja kuntayhtymät sekä muut julkisen sektorin hankintayksiköt tekevät julkisilla varoilla. Suomessa kaikkien julkisten hankintojen kokonaisvolyymi on arviolta 35 miljardia euroa vuodessa, mikä lähentelee jo viidennestä koko Suomen bruttokansantuotteesta. (EK, 2020.)

Suomessa yksi merkittävimmistä julkisista hankinnoista on sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojärjestelmien uudistaminen. Siihen aiotaan investoida 2–3 miljardia euroa seuraavan kymmenen vuoden aikana. Sairaanhoidopiireillä on käynnissä kaksi suurta julkista tietojärjestelmähanketta. Apotti on uusi tietojärjestelmä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoidopiirin alueella, ja Aster-järjestelmän toteutuksessa ovat mukana Keski-Suomen ja Vaasan sairaanhoidopiirit, sekä Etelä-Savon- ja Pohjois-Karjalan sosiaali- ja terveystalvelujen kuntayhtymät. Apotti kattaa 25 prosenttia koko Suomen väestöstä ja Aster 13 prosenttia. Loppujen hieman yli 60 prosentin väestön asiakas- ja potilastietojärjestelmien uudistaminen on vielä kesken. (Kaleva, 2020.)

Julkisia tietojärjestelmähankintoja ohjaa voimakkaasti hankintalaki, jossa määritetään julkisten hankintojen menettelytavat. Suurissa julkisissa tietojärjestelmähankinnoissa yksi hankintalain edellyttämä menettelytapa on kilpailullinen neuvottelumenettely. Menettelytapa edellyttää hankintayksiköltä hankintailmoitusta, jossa hankintayksikkö määrittelee hankintaa koskevat tarpeensa ja vaatimuksensa ennen tarjouskilpailun julkaisemista. (Finlex, 2016; JHNY, 2016.) Jotta varhaisessa vaiheessa tehty sitova vaatimusmäärittelytyö onnistuu, on tärkeää pyrkiä huomioimaan kaikki keskeiset sidosryhmät ja heidän tarpeensa. Banon, Zowghin ja Da Riminin (2018) mukaan oikeantyyppisten sidosryhmien ottaminen mukaan vaatimusmäärittelyyn on todettu parantavan asetettuja vaatimuksia ja tuloksena olevan järjestelmän laatua. (Bano ym., 2018.)

Tietojärjestelmäkehityksen sekä vaatimusmäärittelyn kulkuun vaikuttaa valittu kehitysmenetelmä, joita on sekä suunnitteluperusteisia että ketteriä. Suunnitteluperusteisessa menetelmässä vaatimusmäärittely suoritetaan tietojärjestelmäprojektin alussa yhtenä vaiheena. Ketterän menetelmän mukaisessa

vaatimusmäärittelyssä vaatimuksia otetaan vastaan koko kehityksen ajan. Julkisia hankintoja ohjaava lainsäädäntö edellyttää vaatimusmäärittelyn tekemisen tietojärjestelmäkehityksen alkuvaiheessa. Näin ollen ketterät menetelmät eivät sovellu julkisten tietojärjestelmähankintojen alkuvaiheen kehitysmenetelmiksi.

Julkisten tietojärjestelmähankintojen yhtenä haasteena nähdään usein riittämätön vaatimusmäärittely (Moe & Newman, 2014; Moe ym., 2017). Vaatimusmäärittelyn tarkoituksena on selvittää mihin kehitettävää järjestelmää aiotaan käyttää. Tämän selvittämiseksi pyritään ensin tunnistamaan keskeiset sidosryhmät ja heidän tarpeensa. Tarpeet esitetään vaatimuksina, jotka ovat esimerkiksi kuvauksia järjestelmän toiminnasta, tietoja sovellusalueesta ja järjestelmän ominaisuuksista. Vaatimusmäärittelyprosessissa vaatimukset kootaan, analysoidaan ja laaditaan asianmukainen dokumentaatio, joka mahdollistaa kommunikoinnin eri sidosryhmien välillä ja auttaa järjestelmän kehitystyössä. (Alshamrani & Bahattab, 2015.)

Vaatimusmäärittelyyn vaikuttaa tietojärjestelmän käyttötarkoitus ja toimintaympäristö. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmät luokitellaan turvallisuuskriittisiksi tietojärjestelmiksi. Turvallisuuskriittiset tietojärjestelmät ovat järjestelmiä, joiden mahdollinen toimintavika voi johtaa onnettomuuksiin, aiheuttaa ympäristövahinkoja, taloudellisia menetyksiä, loukkaantumisia ihmisille tai vaatia jopa ihmishenkiä. (Hatcliff ym., 2014.) Turvallisuuskriittiset tietojärjestelmät edellyttävät kehittyneempää vaatimusten käsittelyä, sillä riittämättömät, puutteelliset tai väärinymmärretyt vaatimukset ovat tunnistettu merkittäviksi aiheuttajiksi monissa onnettomuuksissa ja turvallisuuteen liittyvissä katastrofeissa (Vilela ym., 2017). Suomessa verkkorikolliset murtautuiivat Psykoterapiakeskus Vastaamon tietokantaan vuosina 2018–2019 ja kymmenien tuhansien suomalaisten potilastiedot päätyivät väärin käsiin. On selvinnyt, että Vastaamon potilastiedot olivat verkossa ilman kunnollista suojausta puolentoista vuoden ajan. Vastaamo on itse kehittänyt tietojärjestelmänsä ja se on yksi Suomen 260:sta sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmästä. (Yle, 2021; Aamulehti, 2020.)

Tässä pro gradu- tutkielmassa luodaan ensin kirjallisuuskatsauksen avulla yleiskatsaus vaatimusten käsittelyyn tietojärjestelmän kehitysprosessissa, jonka jälkeen syvennytään asiakasvaatimuksiin julkisessa tietojärjestelmähankinnassa. Ennen empiiriseen osioon siirtymistä kirjallisuuskatsauksessa nostetaan esiin vaatimusten käsittelyn roolia turvallisuuden kannalta kriittisissä tietojärjestelmissä sekä kuvataan sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien erityispiirteitä. Tutkimuksen empiirinen osa toteutetaan laadullisena haastattelututkimuksena Aster asiakas- ja potilastietojärjestelmäprojektille. Tutkimuksen tavoitteena on lisätä ymmärrystä siitä, mitä julkisen tietojärjestelmähankinnan on otettava huomioon vaatimusmäärittelyssä. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää julkisen sektorin tietojärjestelmähankintojen alkuvaiheen suunnittelussa, jossa pohditaan eri sidosryhmien mukaan ottamista vaatimusmäärittelyyn. Lisäksi tutkimustuloksia voidaan hyödyntää laajemmin julkisten hankintojen suunnittelussa ja toteutuksessa. Tutkimusongelman selvittämiseksi tutkimukselle muodostettiin kaksi tutkimuskysymystä:

1. Miten asiakas ja potilas otetaan huomioon uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän vaatimusmäärittelyssä?
2. Millaiset vaikutusmahdollisuudet asiakkaalla ja potilaalla on uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän kehitykseen?

Tutkimuksen teon alkuvaiheessa määriteltiin hakutavat ja kriteerit, joiden perusteella tieteellisiä artikkeleita etsittiin verkossa löytyvistä tietokannoista. Aluksi suoritettiin testihakuja muutamalla mahdollisimman laajakäsitteisellä termillä Google Scholar hakukoneesta. Hakusanoina materiaalia etsittäessä käytettiin pääasiassa tutkielman avainsanoja sekä niiden yhdistelmiä englannin kielellä. Tutkielman avainsanoiksi valittiin tietojärjestelmä (engl. information system), julkiset hankinnat (engl. public procurement), vaatimusten käsittely (engl. requirements engineering), asiakasvaatimukset (engl. customer requirements), turvallisuuskriittiset tietojärjestelmät (engl. safety-critical systems). Testihakujen tulosten perusteella hakutuloksia kohdennettiin tutkimuksen kannalta sopivammiksi käyttämällä tarkentavia hakusanoja, kuten tietojärjestelmien kehittäminen (engl. information systems development), ohjelmistovaatimukset (engl. software requirements), toiminnalliset vaatimukset (engl. functional requirements), ei-toiminnalliset vaatimukset (engl. non-functional requirements). Hakuja suoritettiin Google Scholar hakukoneen lisäksi seuraavista tietokannoista: ACM Digital Library, AIS Electric Library sekä IEEE Xplore Digital Library. Lähdeaineiston hakuprosessissa hyödynnettiin lumipallotekniikkaa ja etsittiin paljon viitattuja alkuperäisartikkeleita. Tutkimusaineisto rajattiin pääasiassa vertaisarvioituihin artikkeleihin ja lähteiden valinnassa kiinnitettiin erityistä huomiota niiden käyttöön alan kirjallisuudessa. Löydetyistä lähteistä luettiin ensin abstrakti, jonka mukaan lähteen asianmukaisuus voitiin todeta. Sopivan aineiston valintaa haastoivat käsitteiden vakiintumattomuus sekä niiden englanninkieliset vastineet.

Tämä tutkimus jakautuu kahdeksaan päälukuun. Luvussa 2 käsitellään yleisesti tietojärjestelmäkehitystä ja esitellään kaksi tietojärjestelmäkehityksen kulkuun vaikuttavaa kehitysmenetelmää sekä vertaillaan näitä menetelmiä keskenään. Luvun lopussa käsitellään käyttäjien osallistumista tietojärjestelmäkehitykseen. Luvussa 3 keskitytään vaatimusten käsittelyyn tietojärjestelmäkehityksessä. Luvussa luodaan teoriapohja vaatimusten käsittelylle kuvailemalla ensin keskeiset käsitteet, vaatimusmäärittelyprosessi työvaiheineen sekä prosessin aikana tunnistettavien vaatimusten luokitteluja. Luvussa 4 kerrotaan julkisen tietojärjestelmähankinnan vaiheista ja kuvataan turvallisuuden kannalta kriittisten järjestelmien erityispiirteitä. Luvun lopussa nostetaan esiin sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien erityispiirteitä. Luvussa 5 käsitellään tutkimuksen toteuttamista. Luvussa kuvataan tutkimusote, tiedonkeruumenetelmät, aineiston analysointimenetelmät sekä tutkimuskohde. Luvussa 6 esitellään tutkimuksen tulokset. Luku 7 sisältää tulosten pohdinnan sekä tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin. Viimeinen luku (luku 8) sisältää tutkimuksen yhteenvedon.

2 TIETOJÄRJESTELMÄKEHITYS

Tässä luvussa luodaan tutkimukselle teoriapohjaa kuvailemalla ensin keskeiset käsitteet, jonka jälkeen tutustutaan yksityiskohtaisemmin tietojärjestelmän kehittämiseen. Tämän luvun alaluvuissa ensin esitellään kaksi tietojärjestelmäkehityksen kulkuun vaikuttuvaa kehitysmenetelmää, jonka jälkeen vertaillaan näitä menetelmiä keskenään. Luvun lopussa käsitellään käyttäjien osallistumista tietojärjestelmäkehitykseen.

2.1 Tietojärjestelmä

Tietojärjestelmä (engl. information system, IS) on ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista ja ohjelmista koostuva järjestelmä, jonka tarkoituksena on tietoa käsittelemällä mahdollistaa, helpottaa tai tehostaa jotakin toimintaa. Pohjosen (2002) mukaan käsite tietojärjestelmä viittaa ohjelmistojen laajempaan kokonaisuuteen. (Pohjonen, 2002, s. 5–6.) Kotonyan ja Sommervillen (1997) määritelmän mukaan tietojärjestelmät ovat järjestelmiä, jotka liittyvät ensisijaisesti sellaisen tiedon käsittelyyn, jolla on jonkinlainen tietokanta. He kertovat, että tietojärjestelmät toteutetaan useimmiten käyttämällä tavanomaisia tietokonelaitteistoja ja ne on rakennettu kaupallisten käyttöjärjestelmien päälle. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 12–13.) Lee, Thomas ja Baskerville (2015) kuvaavat tietojärjestelmän olevan laajempi kuin tietokoneistettu järjestelmä, ottaen huomioon sen kommunikaatio- ja toimeenpanotoiminnot ihmisen sosiaalisessa toiminnassa. (Lee ym., 2015.)

Termi tietojärjestelmä voidaan ymmärtää ja määritellä monelle eri tavalla, jonka vuoksi Boell ja Cecez-Kermanovic (2015) ovat päättäneet tutkimuksessaan analysoida 34:ää alan kirjallisuudesta löytyvää tietojärjestelmän määritelmää. Tutkimuksen tuloksena he havaitsivat neljä tietojärjestelmiin liittyvää tärkeintä näkemystä: tekninen- sosiaalinen- sosiotekninen- ja prosessinäkökulma. Teknisessä näkökulmassa painospisteenä ovat laitteet ja ohjelmistot, joiden avulla organisaatiot mahdollistavat informaation prosessoinnin, tallentamisen ja ja-

kamisen. Sosiaalisen näkökulman mukaan tietojärjestelmä on sosiaalinen kokonaisuus, jossa teknologia on vain väline, jonka avulla ihmiset tulkitsevat järjestelmän tuottamaa tietoa, luovat merkityksiä ja toteuttavat toimia. Kolmas sosiotekninen näkökulma puolestaan painottaa teknologian ja sosiaalisen järjestelmän jatkuvaa vuorovaikutusta. Vastakohtana sosiaaliselle-, teknologiselle- ja sosiotekniselle näkemykselle prosessinäkökulman painopiste on toiminnoissa, joita organisaatioissa suoritetaan tietojärjestelmien avulla. (Boell & Cecez-Kecmanovic, 2015.) Baxterin ja Sommervillen (2011) mukaan on yleisesti tunnustettua, että sosioteknisen lähestymistavan omaksuminen järjestelmäkehitykseen johtaa järjestelmiin, jotka ovat loppukäyttäjien kannalta hyväksyttävämpiä ja tuottavat parempaa arvoa sidosryhmille (Baxter & Sommerville, 2011). Kuten edellä on esitetty, termi tietojärjestelmä voidaan ymmärtää useilla eri tavoilla, ja tässä tutkielmassa tukeudutaan Pohjosen (2002) määrittelyyn, jonka mukaan käsite tietojärjestelmä viittaa ohjelmistoja laajempaan kokonaisuuteen (Pohjonen, 2002, s. 5–6).

2.2 Tietojärjestelmän kehittäminen

Tietojärjestelmän tuottamista ja päivittämistä kutsutaan tietojärjestelmien kehittämiseksi (engl. information systems development, ISD). Pohjosen (2002) mukaan tietojärjestelmien kehittäminen voidaan nähdä osana organisaation oman toiminnan kehittämistä, jonka tarkoituksena on saada aikaan esimerkiksi toimintatavan muutos. Koska tietojärjestelmien kehittäminen on työläs ja monimutkainen prosessi edellyttää se suunnitelmallisuutta. (Pohjonen, 2002, s. 14–17.)

Pohjonen (2002) selittää, että tietojärjestelmän kehittäminen alkaa usein tarpeesta kehittää uutta tai ylläpitää vanhaa järjestelmää. Varsinainen kehitystyö on systemaattista toimintaa, jossa tietyt tehtäväkokonaisuudet edeltävät toisia tehtäviä. Tällaista joukkoa perättäisiä tietojärjestelmän kehitykseen liittyviä vaiheita kutsutaan tietojärjestelmän elinkaareksi (engl. information system life-cycle, ISLC), jonka vaihejaolla pyritään ensisijaisesti määrittämään järjestelmän kehittämisen tehtävät, niiden ajoitus ja riippuvuudet toisistaan. Elinkaaren katsotaan alkavan esitutkimuksella, jossa selvitetään, onko kohdejärjestelmän rakentaminen mahdollista. Esitutkimusta seuraa vaatimusmäärittely- ja analyysivaihe, jonka tarkoituksena on määrittää, mitä järjestelmän odotetaan tekevän. Tämän jälkeen järjestelmä varsinaisesti toteutetaan seuraavissa suunnittelu-, toteutus- ja testausvaiheissa. Valmiin järjestelmän käyttöönoton jälkeen tulee vielä ylläpitovaihe, joka jatkuu järjestelmästä luopumisen saakka. (Pohjonen, 2002, s. 26.)

Tässä tutkielmassa on päätetty käyttää termejä ohjelmistokehitys, ohjelmistoprosessi sekä ohjelmistokehitysmenetelmät kuvaamaan tapaa tuottaa tietojärjestelmiä. Ohjelmistokehityksen elinkaarimallit (engl. software development life-cycle, SDLC) edustavat prosessia tietojärjestelmien kehittämiseksi (Abrahamsson ym., 2003). Ohjelmistoprosessin (engl. software process) käsite on Pohjosen (2002) mukaan tietojärjestelmien systemaattisen kehittämisen kan-

nalta keskiseisessä asemassa. Ohjelmistoprosessilla ohjataan tietojärjestelmän kehittämistä järjestelmän idean syntymisestä aina järjestelmästä luopumiseen saakka, kattaen koko järjestelmän elinkaaren. Tämä prosessi tarjoaa tietojärjestelmien kehityshankkeiden hallinnalle viitekehyksen, jonka avulla laajat hankkeet kyetään jakamaan pienempiin hallittaviin osiin, joka mahdollistaa kehityshankkeen tehtävien ja resurssoinnin hallinnan. Ajallisesti ohjelmistoprosessi jaetaan yleensä toisiaan seuraaviin työvaiheisiin, joissa edellisen vaiheen tuotos toimii seuraavan vaiheen syötteenä. Käytännössä kuitenkin vaiheet ovat usein jossain määrin päällekkäisiä. Ohjelmistoprosessin toteuttamiseen kehitetyt tekniikat liittyvät yleensä tiettyyn tällaiseen prosessin vaiheeseen. Tyypillisiä tekniikoita ovat erilaiset määrittely- ja suunnittelumenetelmät sekä toteutustekniikat, kuten esimerkiksi olio-ohjelmointi. Ohjelmistoprosessiin voi myös liittyä koko ohjelmiston elinkaaren läpäiseviä toimintoja, kuten vaatimustenhallinta, laadunvarmistus, dokumentointi ja riskienhallinta. (Pohjonen, 2002, s.21–22.)

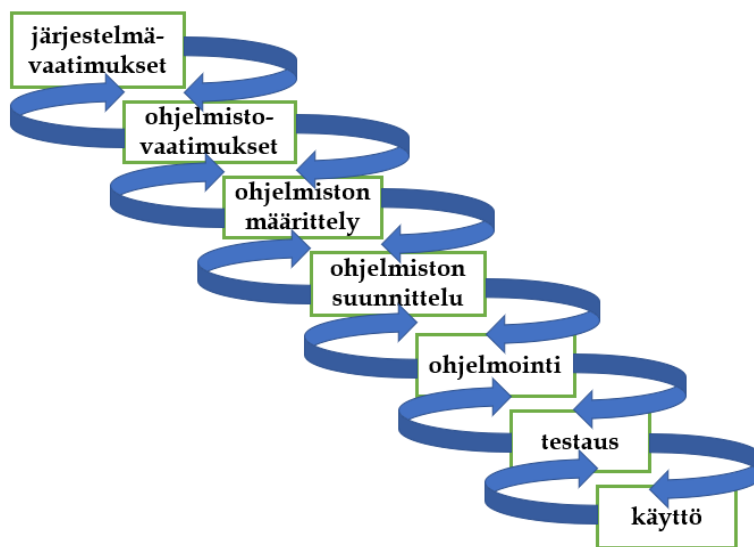
Tietojärjestelmien kehittämiseen on yleisesti havaittu liittyvän joukko ongelmia, joista näkyvin ja tunnetuin on epäonnistuneet kehityshankkeet. Pohjosen (2002) mukaan jatkuvasti kasvavat hankkeet edellyttävät yhä suurempia kehitysryhmiä, jolloin erityisen pulmalliseksi muodostuvat varsinkin ryhmätyön organisointi ja hallinta, sekä projektien sisäinen että ulkoinen kommunikaatio. (Pohjonen, 2002, s. 14–17.) Baghizadehin, Cecez-Kecmanovicin ja Schlagwein (2020) mukaan on tarpeen ymmärtää paremmin epäonnistuneiden tietojärjestelmäprojektihankkeiden syitä. Nykyaikaiset ohjelmistokehitysmenetelmät ja käytännöt, esimerkiksi ketterä kehitys (lisää alaluvussa 2.2.2) ja jatkuva käyttöönotto edellyttävät syvempää ja asiayhteyden perustuvaa lähestymistapaa tutkia syitä tietojärjestelmäprojektien epäonnistumiseen. (Baghizadeh ym., 2020.) Benbya, Nan, Tanriverdi ja Yoo (2020) selittävät, että vaikka suuri osa tietojärjestelmätutkimuksista selittää tietojärjestelmien kehittämiseen liittyvän monimutkaisuuden, se perustuu oletukseen, että tietojärjestelmän kehitysprojekti voidaan suunnitella ja hallita rationaalisesti. Tällainen oletus ei kuitenkaan sovellu selittämään nopeita ja odottamattomia muutoksia. (Benbya ym., 2020.)

Lagstedin ja Dahlbergin (2018) mukaan viime vuosina on käynnistetty useita muutosvetoisia (ketteriä) ohjelmistokehitysmenetelmiä, joista tässä tutkielmassa esitellään tarkemmin Scrum. Ketterien menetelmien lisäksi on edelleen mahdollista menestyä myös suunnitelmavetoisilla perinteisillä kehittämismenetelmillä. (Lagstedt & Dahlberg, 2018.) Seuraavassa alaluvussa esitellään ensin suunnitelmavetoinen perinteisiin ohjelmistokehitysmenetelmiin kuuluva vesiputousmalli sekä kahdessa seuraavassa alaluvussa ketterä ohjelmistokehitys ja siihen kuuluva Scrum. Luvun lopussa vertaillaan perinteistä ja ketterää ohjelmistokehitysmenetelmää keskenään.

2.2.1 Vesiputousmalli

Viimeisen yli 60 vuoden aikana on julkaistu hätkähdyttävä määrä ohjelmistokehitysmenetelmiä (Lagstedt & Dahlberg, 2018). Vesiputousmalli (engl. water-

fall model) on vanhin malli, jota käytetään edelleen laajalti. Sitä pidetään ikään kuin standardina, johon muita kehitystapoja verrataan. (Mitchell & Seaman, 2009.) Pohjonen (2002) selittää, että vesiputousmalli on ensimmäinen linkkaari-malli, joka on kehitetty jo 1960-luvun lopussa perinteisten fyysisten prosessimallien pohjalta. Ohjelmistokehitys nähdään vesiputousmallissa eteenpäin kulkevana prosessina, jossa taaksepäin peruuttaminen nähdään hankalana ja jopa turhana. (Pohjonen, 2002, s. 39–40.) Suunnitelmavetoinen lineaarinen vesiputousmalli alkaa vaatimusmäärittelyllä ja suunnittelulla, jonka jälkeen malli etenee vaiheittain toteutuksen kautta testaukseen ja lopulta käyttöönottoon sekä ylläpitoon (Royce, 1970). Kuviossa (kuvio 1) esitetään Royce (1970) vesiputousmallin mukaiset vaiheet, joista tässä tutkielmassa keskitytään erityisesti vaatimusmäärittely vaiheeseen.



KUVIO 1 Vesiputousmalli (mukaillen Royce, 1970)

Alshamranin ja Bahattabin (2015) mukaan vesiputousmallissa vaatimusvaihe (kuvion yksi mukaan kolme ensimmäistä vaihetta) sisältävät kuvauksen kehitettävän järjestelmän käyttäytymisestä ja yleensä informaation toimittaa asiakkaat. Näin ollen vaatimusvaihe muodostaa asiakkaiden ja kehittäjien välisen sopimuksen ohjelmistomäärittelyistä ja ominaisuuksista. Lyhyesti sanottuna vaatimusmäärittelyvaiheessa vaatimukset kootaan, analysoidaan ja sitten laaditaan asianmukainen dokumentaatio, joka auttaa edelleen kehitystyössä. (Alshamrani & Bahattab, 2015.) Vaatimusten käsittelystä ja vaatimusmäärittelystä kerrotaan tarkemmin tämän tutkielman luvussa 3.

Alshamranin ja Bahattabin (2015) mukaan vesiputousmallin vaatimusvaiheesta kerätyt tiedot arvioidaan ja muotoillaan asianmukaiseksi toteutukseksi, jota sanotaan ohjelmistoratkaisun suunnitteluksi ja ongelmanratkaisuksi. Se käsittää sopivan algoritmin valitsemisen suunnittelun, ohjelmistoarkkitehtuurin suunnittelun, tietokannan käsitteellisen skeeman, loogisen kaavion suunnittelun ja tietorakenteen määrittelyn. Ohjelmointi vaiheessa kaikki vaatimukset

muunnetaan tuotantoympäristöön sopiviksi. Testausvaihe käsittelee todellista testausta ja olemassa olevien ohjelmistoratkaisujen tarkistamista vastaamaan alkuperäisiä vaatimuksia. Testaus on myös vaihe, jossa virheet ja järjestelmän häiriöt on löydetty, korjattu ja puhdistettu. Viimeinen vesiputousmallin mukainen vaihe on käyttö. Kun ohjelmisto on julkaistu, se saattaa tarvita joitakin muutoksia, parannuksia, virheiden korjausta ja hienosäätöä. Joten viimeinen vaihe on prosessi edellä mainittujen huolenaiheiden hoitamiseksi. (Alshamrani & Bahattab, 2015.)

2.2.2 Ketterä ohjelmistokehitys

Ketteriä menetelmiä käytetään korkealaatuisten ohjelmistojen tuottamiseen lyhyemmässä ajassa. Ketterät menetelmät kehitettiin Sillittin, Ceschinin, Russon ja Succinin (2005) mukaan virtaviimaistamaan kehittämisprosessia ja poistamaan esteitä liiketoimintavaatimusten muutosten hyväksymisestä kehitysprosessin aikana (Sillitti ym., 2005). Ketterät menetelmät eivät edellytä Lindstromin ja Jeffriesin (2004) mukaan liiketoiminnan vaatimuksien ja suunnittelun yksityiskohtien lukitsemista kehityksen ajaksi (Lindstrom & Jeffries, 2004). Beck ym. (2001) julkaiseman ketterän ohjelmistokehityksen julistuksen (engl. agile manifesto) mukaan:

Löydämme parempia tapoja tehdä ohjelmistokehitystä, kun teemme sitä itse ja autamme muita siinä. Kokemuksemme perusteella arvostamme:
 Yksilöitä ja kanssakäymistä enemmän kuin menetelmiä ja työkaluja.
 Toimivaa ohjelmistoa enemmän kuin kattavaa dokumentaatiota.
 Asiakasyhteistyötä enemmän kuin sopimusneuvotteluja.
 Vastaamista muutokseen enemmän kuin pitäytymistä suunnitelmassa.
 Jälkimmäisimmilläänkin asioilla on arvoa, mutta arvostamme ensiksi mainittuja enemmän. (Beck ym., 2001)

Ketterien menetelmien periaatteiden mukaan tärkein tavoite on tyydyttää asiakas toimittamalla tämän tarpeet täyttäviä versioita ohjelmistosta aikaisessa vaiheessa ja säännöllisesti. Ketterän ohjelmistokehityksen periaatteiden mukaan muuttuvat vaatimukset otetaan vastaan vastaan myös kehityksen myöhäisessä vaiheessa. Ketterät menetelmät hyödyntävät muutosta asiakkaan kilpailukyvyyn edistämiseksi. Lisäksi ketterän ohjelmistokehityksen periaatteisiin kuuluvat toimivien ohjelmistoversioiden toimittaminen säännöllisesti, parin viikon tai kuukauden välein, ja suosien lyhyempää aikaväliä. Liiketoiminnan edustajien ja ohjelmistokehittäjien tulee työskennellä yhdessä päivittäin koko projektin ajan ja ketterien menetelmien projektit rakennetaan motivoituneiden yksilöiden ympärille ja tehokkain ja toimivin tapa tiedon välittämiseksi kehitystiimille ja tiimin jäsenten kesken on kasvokkain käytävä keskustelu. (Beck ym., 2001.)

Ketterien menetelmien periaatteisiin kuuluu mitattavuus ja toimiva ohjelmisto on edistymisen ensisijainen mittari. Ketterät menetelmät kannustavat kestävään toimintatapaan. Hankkeen omistajien, kehittäjien ja ohjelmiston käyttäjien tulisi pystyä ylläpitämään työtahtinsa hamaan tulevaisuuteen. Myös tek-

nisen laadun ja ohjelmiston hyvän rakenteen jatkuva huomiointi edesauttaa ketteryyttä. Ketterät menetelmät peräänkuuluttavat yksinkertaisuutta, jolla tarkoitetaan tekemättä jätettävän työn maksimointia. Parhaat arkkitehtuurit, vaatimukset ja suunnitelmat syntyvät itseorganisoituvissa tiimeissä ja tiimi tarkastelee säännöllisesti, kuinka parantaa tehokkuuttaan, ja mukauttaa toimintaansa sen mukaisesti. (Beck ym., 2001.)

2.2.3 Scrum

Scrum-metodologia suunniteltiin käsittelemään nopeasti muuttuvia liiketoiminnan vaatimuksia (Livermore, 2007). Ketterän kehityksen manifestin arvo maailmaan ja periaatteisiin perustuva Scrum-lähestymistapa ehdottaa erilaista tyyliä ohjelmistokehitykseen kuin perinteiset lineaariset menetelmät (Ramadan & Megahed, 2016). Schwaber ja Sutherland (2017) määrittelevät Scrumin olevan viitekehys, jonka avulla ihmiset voivat ratkaista monimutkaisia ongelmia kehittäessään mahdollisimman suurta lisäarvoa tarjoavia tuotteita tuottavasti ja luovasti. Scrumia on käytetty työn hallintaan monimutkaisten tuotteiden parissa 1990-luvun alusta alkaen. Schwaber ja Sutherlandin (2017) mukaan Scrum ei ole prosessi, tekniikka eikä yksityiskohtia ohjaava menetelmä, vaan se on viitekehys, jonka sisällä voi hyödyntää useita erilaisia prosesseja ja tekniikoita. Näin ollen Scrum tekee tuotehallinnan ja työmenetelmien suorituskyvyn näkyväksi, jotta voidaan jatkuvasti parantaa tuotetta, tiimiä ja työskentely-ympäristöä. Scrum-viitekehys koostuu Scrum-tiimeistä rooleineen, tapahtumista, tuotoksista ja säännöistä. Jokainen elementti palvelee tiettyä tarkoitusta ja on oleellinen osa Scrumin onnistumista. (Schwaber & Sutherland, 2017.)

Matharan, Mishran, Singhin ja Upadhyayn (2015) mukaan Scrum on menetelmä, joka hallitsee ohjelmistokehitystä useissa lyhyissä iteraatioissa, joita kutsutaan sprinteiksi. Jokainen sprintti sisältää kaikki ohjelmistokehityksen elinkaarimallin vaiheet suunnittelusta, toteutukseen ja testaukseen asiakasarviointiin. (Matharu ym., 2015.) Myös vaatimusten käsittely on Vithanan (2015) mukaan Scrum lähestymistavassa iteratiivinen, ei lopullinen eikä ennalta määriteltä vaan kehittyy jokaisessa sprintissä. Asiakas tapaa jokaisessa sprintissä kehitystiimin ja toimittaa seuraavat vaatimukset, jotka on pantava täytäntöön sprintin aikana. Tämän käytännön etuna on se, että asiakkailla ei ole alkuvaiheessa selvää kuvaa tarkoista vaatimuksista vaan, kun he näkevät kehittyvän järjestelmän voivat he olla selkeämpiä ja täsmällisempiä vaatimuksissa. Kehitystiimin etuna on saada välitön yhteys asiakkaaseen ja ymmärtää vaatimukset paremmin. (Vithana, 2015.)

Scrum-pohjaista kehitystä ohjaavat kolme ensisijaista roolia: Tuoteomistaja, kehitystiimi ja Scrum mestari. Roolien keskeiset tehtävän kuvaukset on esitetty taulukossa 1 (taulukko 1).

TAULUKKO 1 Scrumin roolit

Rooli	Tehtävän kuvaus
Tuoteomistaja (engl. product owner)	Vastaa ohjelmistotuotteen vaatimusten määrittelystä, priorisoinnista ja kommunikoinnista sekä ohjaa tuotteen kehitysprosessia.
Kehitystiimi (engl. development team)	Vastaa tuoteomistajan jakamien tehtävien suorittamisesta sprintin määräaikaan mennessä. Yleensä koostuu eri osastoja tai yksiköjä edustavasta 3–9 henkilön tiimistä, jotka toteuttavat tuoteomistajan suunnitellemat tuotekehityksen tehtävät.
Scrum mestari (engl. scrum master)	Vastuussa sääntöjen ja Scrum-kehityksen mukaisten periaatteiden noudattamisesta. Scrum mestari poistaa kehityksen tiellä olevat esteet ja auttaa kehitystiimiä parantamaan prosessia ja ohjelmistotuotetta.

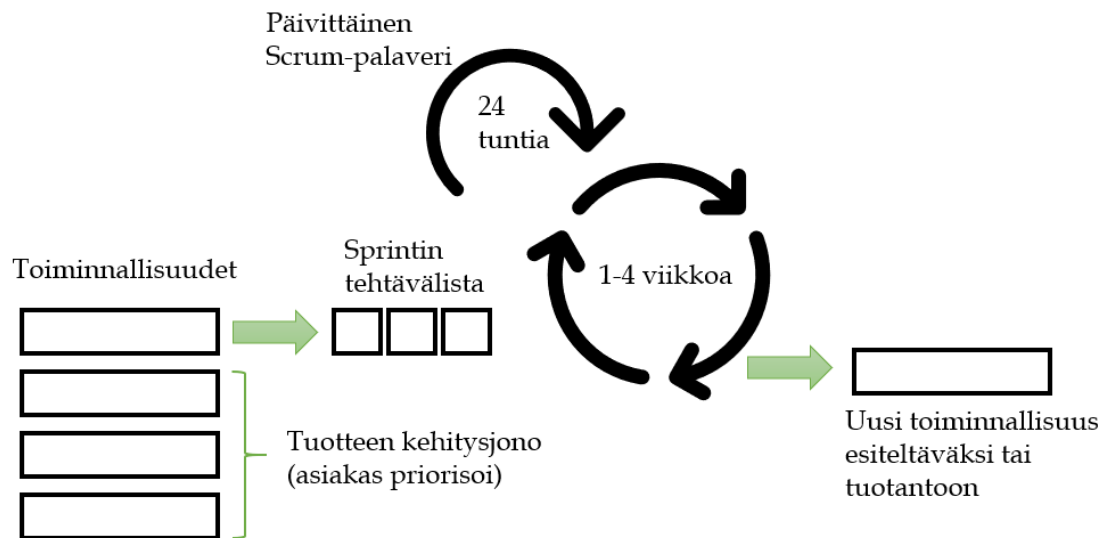
Scrumin työnkulku jaetaan tyypillisesti kolmeen vaiheeseen (kuvio 2), tuotoksiin (engl. scrum artifacts), joista ensimmäinen vaihe on tuotteen kehitysjoon (engl. product backlog). Tuotteen kehitysjoonossa ylläpidetään ohjelmistotuotteen vaatimuksia. Se sisältää järjestetyn luettelon ominaisuuksista, virheenkorojauksista ja ei-toiminnallisista vaatimuksista. Tuoteomistaja vastaa tuotteen kehitysjoonosta mukaan lukien sen sisältö, saatavuus ja järjestäminen. Tuotteen kehitysjoon kehittyy ja muuttuu jatkuvasti kuvatakseen, mitä tuote tarvitsee ollakseen tarkoituksenmukainen, käyttökelpoinen ja kilpailukykyinen. (Matharu ym., 2015; Schwaber & Sutherland, 2017)

Päivittäisessä Scrum-palaverissa, tuotekehitystiimi kommunikoi ja arvioi ohjelmistokehityksen edistymisen kasvattaen samalla tiimin jäsenten tuottavuutta. Sprintin tehtävälstaan (engl. sprint backlog) tallennetaan lista tehtävistä, jotka kehitystiimi suorittaa seuraavan sprintin aikana. Tehän tehtävälstaan poimitaan tehtäviä tuotteen kehitysjoonon yläosasta, kunnes riittävä työ on järjestetty seuraavan sprinttiä varten, ottaen huomioon työ kapasiteetti ja kehitystiimin aikaisemmat esitykset. Jatkuvan kehityksen varmistamiseksi sprintin kehitysjoon sisältää vähintään yhden korkean prioriteetin parannuksen, joka tunnustettiin edellisen sprintin retrospektiivissä. Scrumin työnkulun viimeinen tuotos on inkrementti, joka on summa kaikista tuotteen kehitysjoonon kohdista, jotka ovat valmistuneet sprintin ja aiempien sprinttien aikana. (Matharu et al., 2015; Schwaber & Sutherland, 2017.)

Schwaberin ja Sutherlandin (2017) mukaan Scrumin ytimenä on sprintti, joka kestää enintään kuukauden verran. Sprintin sisällä tuotetaan käyttökelpoinen ja potentiaalisesti julkaisukelpoinen inkrementti (tarkasteltavissa oleva valmis kokonaisuus). Sprintin aikana pidetään

päivittäinen Scrum-palaveri, joka on enintään 15 minuutin mittainen tapahtuma, ja se pidetään sprintin jokaisena päivänä. Palaverissa tiimi suunnittelee seuraavan 24 tunnin työt. Päivittäispalaverissa kehitystiimi tarkastelee työnsä edistymistä kohti sprintin tavoitetta ja sprintin kehitysjonon toteutumista ja palaveri optimoi työpäivän arvon ja todennäköisyyden sille, että kehitystuumi pääsee sprintin tavoitteeseen. (Schwaber & Sutherland, 2017.)

Schwaberin ja Sutherlandin (2017) mukaan sprintin katselmointi pidetään sprintin lopussa. Katselmoinnissa tarkastellaan kehitetty inkrementti ja tarvittaessa sopeutetaan tuotteen kehtiysjonoa. Kyseessä on epämuodollinen palaveri, joka rajataan kestämään enintään neljään tuntiin. Sprintin katselmoinnin tuloksena on tarkistettu tuotteen kehitysjo, joka sisältää todennäköiset tuotteen kehitysjonon kohdat seuraavalle sprintille. Tuotteen kehitysjoa voidaan myös yleisesti muokata sisältämään uusia kehitysmahdollisuuksia. Sprintin katselmoinnin jälkeen pidetään retrospektiivi, joka antaa Scrum-tiimille tilaisuuden tarkastella toimintaansa ja tehdä suunnitelman kehitysprosessiin parannuksia, jotka toteutetaan seuraavassa sprintissä. Retrospektiivi pidetään ennen seuraavan sprintin suunnittelupalaveria. (Schwaber & Sutherland, 2017.)



KUVIO 2 Scrum viitekehyksen prosessi

2.2.4 Ohjelmistokehitysmallien vertailu

Tässä luvussa esitetään yhteenvetona perinteisen- ja ketterän ohjelmistokehitysmallien vahvuudet ja heikkoudet (taulukko 2) sekä kuvaillaan lyhyesti missä tilanteissa kehitysmalleja suositellaan käytettäväksi. Vesiputousmallin vahvuudeksi lasketaan yleensä se, että mallia on helppo ymmärtää. Lineaarinen malli on myös yksinkertainen toteuttaa, sillä mallin vaiheet käsitellään ja suoritetaan yksi kerrallaan. Vesiputousmallia on kuitenkin kritisoitu Pohjosen (2002) mukaan siitä, että ohjelmistoprosessille tyypillinen iteratiivisuus näkyy vesiputousmallissa huonosti. Malli kiinnittää tarkastuspisteet ja dokumentit tiukasti

vaiheiden rajapinnoille olettaen edellisen vaiheen loppudokumentin olevan syöte seuraavalle vaiheelle. Juuri tämä tekee peruuttamisen työlääksi ja kalliiksi, koska se yleensä edellyttää kaikkien edeltävien vaiheiden toistamista. Perinteisen mallin heikkouksiin lukeutuu myös se, että varsinaisia tuloksia pystytään esittämään asiakkaalle varsin myöhäisessä vaiheessa. (Pohjonen, 2002, s. 39–40.)

Toisin kuin vesiputousmalli, ketterät menetelmät tarjoavat Siddiquen ja Husseinin (2014) mukaan suurta joustavuutta myös prosessin myöhäisessä vaiheessa. Ketterät menetelmät eivät kuitenkaan tarjoa rakennetta, jota vesiputousmalli tarjoaa. Tämä muodollinen rakenne on erittäin tärkeä suurissa monimutkaisissa projekteissa. (Siddique & Hussein, 2014.) Rakenteen vuoksi perinteistä ohjelmistokehitysmenetelmää vesiputousmallia suositaan suurissa hallinnollisissa tietojärjestelmien kehitysprojekteissa. Myös julkisen sektorin jäykkä kilpailutusprosessi nähdään lähestymistapana olevan kaukana ketterästä kehityksestä (Moe & Newman, 2014). Tyypillisesti julkisen sektorin hankintaprosessi on lineaarinen ja noudattaa perinteistä ohjelmistokehityksen mallia (Jamieson ym., 2006), sillä julkisia tietojärjestelmähankeita on usein mahdotonta kehittää täysin ketterien menetelmien mukaisesti.

Julkisia tietojärjestelmähankintoja ohjaa voimakkaasti hankintalaki, jossa määritetään julkisten hankintojen menettelytavat. Erityispiirteen julkiseen tietojärjestelmän hankintaan tuo vaatimusmäärittelyvaihe heti hankintaprojektin alussa. Vaatimusmäärittelyvaiheessa hankintayksikön tehtävänä on määrittää hankintaa koskevat tarpeensa ja vaatimuksensa. Sitova vaatimusmäärittely on viimeisteltävä ennen tarjouskilpailun julkaisemista. (Finlex, 2016).

Ketterän kehityksen vahvuutena nähdään vaatimusten vastaanottaminen myös kehityksen myöhäisessä vaiheessa. Ketterän kehityksen ehdottomiin vahvuuksiin lukeutuu joustavuuden lisäksi tiivis asiakasyhteistyö sekä toimivien ohjelmistoversioiden toimittaminen säännöllisesti. Verrattuna lineaariseen vesiputousmalliin ketterät menetelmät mahdollistavat tulosten esittämisen asiakkaalle varsin aikaisessa vaiheessa. Ketterässä kehityksessä liiketoiminnan edustajat ja ohjelmistokehittäjät työskentelevät yhdessä lähes päivittäin, jotta tiedon välitys on optimaalista.

Ketterän ohjelmistokehitysmallin heikkouksiin lukeutuu rakenteen puuttumisen lisäksi niukka dokumentaatio, joka nähdään suurissa projekteissa usein ongelmallisena. Ketterä kehitysmalli sitouttaa asiakkaan vahvasti mukaan kehitysprojektiin, mikä saattaa asettaa asiakkaalle aikatauluongelmia. Voidaan todeta ketterän kehityksen sopivan parhaiten sellaisiin projekteihin, jossa vaatimukset muuttuvat usein. Ketterä kehitys sopii yleisesti ottaen pieniin tai keskikokoisiin kehitysprojekteihin. Aikaisempien tutkimusten perusteella voidaan todeta, ettei yksi malli sovi aukottomasti kaikkiin ohjelmistokehitysprojekteihin. Todellisuudessa monissa projekteissa on käytössä suunnitteluperusteisen ja ketterän menetelmän hybridi, jossa hyödynnetään molempien kehitysmallien vahvuuksia.

TAULUKKO 2 Vesiputousmallin ja ketterän ohjelmistokehitysmallin vertailu

Malli	Vahvuudet	Heikkoudet	Milloin käyttää?
Vesiputous	<ul style="list-style-type: none"> • Helppo ymmärtää ja toteuttaa. • Laajasti käytetty ja tunnettu. • Määrittäminen ennen suunnittelua ja suunnittelu ennen koodausta. • Vaiheet käsitellään ja suoritetaan yksi kerrallaan. • Lineaarinen malli on yksinkertainen toteuttaa. • Kaikkien vaatimusten määrittely heti alussa. • Minimoi suunnittelun yleiskustannukset. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaikkien vaatimusten on oltava tiedossa etukäteen. • Joustamaton ja vaatii paljon dokumentointia. • Asiakkaalle ei välttämättä selvää mitä haluaa ja tarvitsee. • Asiakas on mukana vain vaatimusten keräämisen alkuvaiheessa. • Ei suositeltava malli monimutkaisessa ja olio-orientoiduissa projekteissa. • Testaus vasta kun ohjelmointiosio suoritettu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kun laatu on tärkeämpää kuin kustannukset tai aikataulu. • Kun vaatimukset ovat hyvin tunnettuja, selkeitä ja pysyviä. • Kun tarvitaan uusi versio olemassa olevasta tuotteesta. • Olemassa olevan tuotteen siirtäminen uudelle alustalle. • Suurissa projekteissa.
Ketterä ohjelmistokehitys	<ul style="list-style-type: none"> • Asiakasyhteistyö • Vähentää kokonaisriskiä. • Lyhentynyt aika tuotteen saamiseksi markkinoille. • Muutoksiin vastaaminen – joustavuus. • Toimivien ohjelmistoversioiden toimittaminen säännöllisesti. • Testaus jokaisessa iteraatiossa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vähemmän dokumentaatiota - heikentää järjestelmän ymmärtämistä. • Ei sovi suuriin projekteihin • Vaatii asiakkaalta sitoutumista. • Asiakkaan riittämättömät ja epäselvät vaatimukset. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pienissä tai keskikokoisissa projekteissa • Kun vaatimukset muuttuvat. • Kun tavoite on tuottaa ohjelmistoja lyhyessä ajassa vähäisin kustannuksin ja epävakaisissa, muuttuvissa ympäristöissä.

2.3 Käyttäjien osallistuminen tietojärjestelmäkehitykseen

Käyttäjien osallistumisessa tietojärjestelmäkehitykseen on kaksi erillistä osaa, käyttäjien osallistuminen (engl. user participation) ja käyttäjien osallistaminen (engl. user involvement). Osallistuvassa suunnittelussa (engl. participatory design) Teschin, Sobolin, Kleinin ja Jiangin (2009) mukaan käyttäjien osallistumisella viitataan subjektiiviseen psykologiseen tilaan heijastaen käyttäjän tärkeyttä ja henkilökohtaista merkitystä liittyen tiettyyn järjestelmään. Toisaalta käyttäjien osallistumisella tarkoitetaan tehtäviä, toimintoja ja käyttäytymistä, joita käyttäjät tai heidän edustajansa suorittavat järjestelmän kehitysprosessin aikana (Tesch ym., 2009.) Banon, Zowghin ja Da Riminin (2018) mukaan käyttäjien

osallistumista voidaan ohjata erilaisilla tekniikoilla riippuen käyttäjien rooleista ja heidän osallistumistasostaan. Jos käyttäjät tarjoavat vain lopputuotteeseen liittyviä tietoja on mahdollista käyttää haastatteluja, kohderyhmiä ja kyselyjä. Kun käyttäjillä on tosiasiallinen vaikutus päätöksentekoon Bano ym. (2018) suosittelevat ketteriä menetelmiä ja osallistavaa suunnittelua. (Bano ym., 2018.)

Majidin, Noorin, Adnan ja Mansorin (2010) tutkimuksessa tutkittiin käyttäjien osallistumista ohjelmistokehityksen elinkaariprosessiin ja havainnot paljastivat sen, että vaikka tietojärjestelmän toimittajat ottivat käyttäjät mukaan ohjelmistokehitysprosessiin, osallistumisen aste vaihtelee kehitysvaiheen mukaan. Näin ollen käyttäjien osallistumista ei korosteta ohjelmiston elinkaariprosessin kaikissa vaiheissa. Tulos osoittaa, että käyttäjän osallistuminen on enemmän keskittynyt toiminnallisten vaatimusten tarjoamiseen kuin ei-toiminnallisten vaatimusten. Majidin ym. (2010) mukaan käyttökelpoisen ohjelmistotuotteen tuottamiseksi ohjelmistokehitysprosessin on keskityttävä todelliseen käyttäjään ja heidän tarpeisiinsa kehitysprosessin alusta loppuun asti. (Majid ym., 2010.)

Harrisin ja Weistrofferin (2009) mukaan käyttäjillä, joilla on toiminnallista asiantuntemusta saattaa kehittyä negatiivinen asenne kehitettävään järjestelmään, jos he kokevat jäävänsä kehittämisen ulkopuolelle. Toisin sanoen, jos heillä on vain vähän tai ei lainkaan vaikutusta järjestelmän kehitykseen saattaa heille kehittyä negatiivinen asenne kehitettävää järjestelmää kohtaan. Käyttäjillä, joilla ei ole toiminnallista asiantuntemusta, on vähemmän todennäköistä, että tällaisia negatiivisia tunteita järjestelmään kehittyi. Vaikka käyttäjien osallistuminen yleensä lisää järjestelmän todennäköisyyttä menestyä, käyttäjien osallistumisen lisääminen tietyn tason jälkeen voi olla haitallista. Kun käyttäjät ovat antaneet panoksensa siihen mitä he pystyvät parhaiten edistämään kehitysprosessia, jatkuva osallistuminen ei tuota enää lisäarvoa. Harrisin ja Weistrofferin (2009) mukaan sitä voidaan pikemminkin pitää ajan tai resurssien tuhlausena. (Harris & Weistroffer, 2009.)

Aina 1970-luvulta lähtien tutkijat Skandinaviassa ovat kannattaneet yhteistyöhön perustuvaa lähestymistapaa tietoyhteiskunnan kehittämiseen. (Bødker, 1996; Iivari & Iivari, 2011). Osallistavan suunnittelun tavoitteena on Robertsonin ja Simonsen (2012) mukaan saada käyttäjät mukaan järjestelmäkehitykseen ja antaa heille vaikutusvalta järjestelmän suunnitteluvaihtoehtoihin. Samalla käyttäjien osallistuminen edistää suunnittelijoiden ja käyttäjien keskinäistä oppimista ja kertoo kaikkien osallistujien kyvystä kuvitella tulevaisuuden tekniikkaa ja käytäntöjä. (Robertson & Simonsen, 2012). Sanders ja Stappersin (2008) mukaan toisin kuin muut ihmiskeskeisen suunnittelun muodot osallistava suunnittelu pitää käyttäjiä tasavertaisina kumppaneina kehitysprosessissa, jossa käyttäjät luovat suunnitteluideoita ja tekevät usein lopullisia suunnittelupäätöksiä. (Sanders & Stappers, 2008.)

Puspitasari, Indah Cahyan ja Taufik (2018) määrittelevät käyttäjäkeskeisen (engl. user-centered design) suunnitteluprosessin koostuvan käyttökontekstin määrittämisestä, käyttäjän ja organisaation vaatimusten määrittämisestä, suunnittelusta ratkaisusta ja ratkaisujen arvioinnista. Käytettävyyssperiaatteiden ja

vuorovaikutussuunnittelun sisällyttäminen järjestelmäkehitykseen välittyy enimmäkseen käyttöliittymäsuunnittelun kautta. (Puspitasari ym., 2018.)

Seuraavassa luvussa kuvataan tarkemmin vaatimusten käsittelyä tietojärjestelmien kehitysprosessissa, verrataan perinteistä vesiputousmallin mukaista vaatimusten käsittelyä ketterään menettelyyn sekä syvennyttään tarkastelemaan vaatimusten käsittelyä julkisen tietojärjestelmäkehityksen näkökulmasta.

3 VAATIMUSTENKÄSITTELY

Tässä luvussa tarkastellaan vaatimusten käsittelyä tietojärjestelmäkehityksen näkökulmasta. Tarkastelussa luodaan teoriapohja vaatimusten käsittelylle kuvailemalla ensin keskeiset käsitteet, vaatimusmäärittelyprosessi työvaiheineen sekä prosessin aikana tunnistettavia vaatimusten luokitteluja. Vaatimusten käsittelyyn sisältyy paljon terminologiaa ja käsitteitä käytetään kirjavasti eri tilanteissa. Tässä luvussa pyritään määrittelemään vaatimusten käsittely ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi, jollaisena sitä ajatellaan tässä tutkimuksessa. Luvun lopussa syvennytään julkisen tietojärjestelmäkehityksen vaatimuksiin.

3.1 Vaatimukset ja vaatimusten käsittelyprosessi

Vaatimukset (engl. requirements) ovat tarpeita, jotka määritellään järjestelmän kehittämisen alkuvaiheessa. Vaatimukset ovat kuvauksia järjestelmän toiminnasta, tietoja sovellusalueesta ja järjestelmän ominaisuuksista. Joskus ne voivat olla rajoituksia järjestelmän kehitysprosessille. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 6.) Lamsweerden (2009) mukaan varmistaaksemme, että ohjelmistoratkaisu ratkaisee tietyn ongelman oikein, on ensin ymmärrettävä ja määriteltävä mikä ongelma on ratkaistava. Oikean ongelman selvittäminen voi kuitenkin olla yllättävän vaikeaa. Täytyy selvittää, ymmärtää, muotoilla, analysoida ja sovittava siitä, mikä ongelma tulisi ratkaista, miksi tällainen ongelma on ratkaistava ja kenen tulisi olla vastuussa ongelman ratkaisemisesta; tästä Lamsweerden (2009) mukaan vaatimusten käsittelyssä (engl. requirements engineering, RE) on yleisesti ottaen kyse. (Lamsweerde, 2009, s. 3.)

Kauppisen, Vartiaisen, Kontion, Kujalan ja Sulosen (2004) määritelmän mukaan vaatimusten käsittelyn tarkoituksena on varmistaa, että tuotekehitystiimi rakentaa asiakkaiden ja käyttäjien tarpeita tyydyttävän järjestelmän. (Kauppinen ym., 2004.) Pohjonen (2002) huomauttaa vaatimusten todellista merkitystä analysoitaessa tulee myös muistaa, että järjestelmillä tuskin koskaan

pystytään ratkaisemaan sellaisia ongelmia, joihin organisaatio ei itse kykene löytämään ratkaisuja. (Pohjonen, 2002, s. 31.)

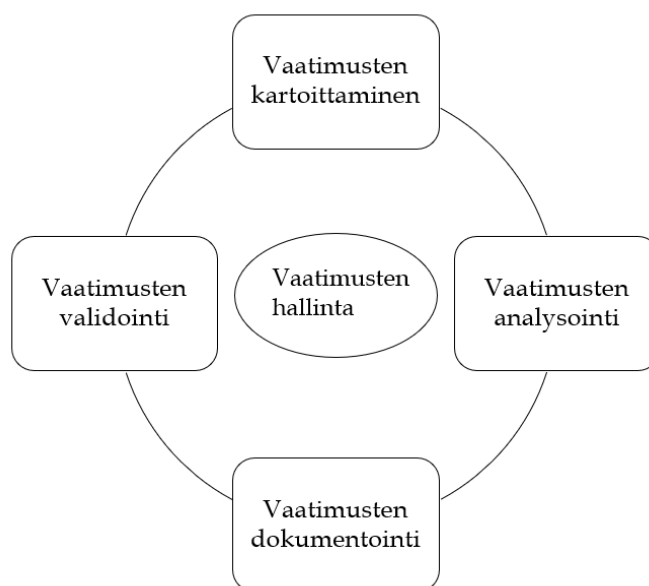
Tässä tutkielmassa käytetään termiä vaatimusten käsittely kuvamaan sekä vaatimusmäärittelyä, että vaatimusten hallintaa. Voidaan siis ajatella laajemmin vaatimusten käsittelyn sisältävän kaiken vaatimuksiin liittyvän. Termiä vaatimusmäärittely on käytetty kirjavasti eri lähteissä. Joidenkin lähteiden mukaan vaatimusmäärittelyksi kutsutaan dokumenttia, johon on koottu kehitettävän järjestelmän eri sidosryhmien järjestelmälle asettamat vaatimukset. Kuitenkin tässä tutkielmassa vaatimusmäärittelyllä tarkoitetaan vaatimusmäärittelyprosessia, jonka tuloksena syntyy tiivis selvitys vaatimuksista, joita ohjelmiston tulee täyttää.

Ramadanin ja Megahedin (2016) mukaan vaatimusmäärittely on ohjelmistokehityksen elinkaaren alkupiste ja epäonnistuminen tarkkojen vaatimusten selvittämisessä johtaa usein virheisiin vaatimusmäärittelyissä ja siten virheelliseen järjestelmäarkkitehtuuriin (Ramadan & Megahed, 2016). Vaatimusten käsittelytoiminta kattaa Pandeyn, Suman ja Ramanin (2010) mukaan koko järjestelmän ja ohjelmistokehityksen elinkaaren (Pandey ym., 2010).

Kotonyan ja Sommervillen (1997) määritelmän mukaan vaatimusten käsittely kattaa kaikki toiminnot, jotka liittyvät vaatimusten etsimiseen, dokumentointiin ja jolla ylläpidetään joukkoa vaatimuksia tietokonepohjaiselle järjestelmälle. Termi "engineering" tarkoittaa, että järjestelmällisiä ja toistettavia tekniikoita on käytettävä sen varmistamiseksi, että järjestelmävaatimukset ovat täydellisiä, johdonmukaisia sekä olennaisia. Vaatimusten käsittelyllä on paljon yhteistä systeemianalyysin, liiketoimintajärjestelmien analysoinnin ja määrittelyn kanssa. Periaatteessa järjestelmäanalyysin tulisi keskittyä pikemminkin liiketoimintaan kuin järjestelmään, mutta vaatimuskäsittelyn tavoin se koskee usein sekä liiketoiminta- että järjestelmäkysymyksiä. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 8.)

Vaatimusten käsittely voidaan jakaa kahteen pääprosessiin: vaatimusmäärittelyyn ja vaatimusten hallintaan. Vaatimusmäärittely on Haikalan ja Mikkosen (2011) mukaan usein oma projektinsa, jossa pyritään selvittämään järjestelmän asiakasvaatimukset mahdollisimman perusteellisesti. (Haikala & Mikkonen, 2011 s. 65.) Hofmannin ja Lehnerin (2001) mukaan vaatimusmäärittelyn ensisijaisena tuloksena syntyy tiivis selvitys vaatimuksista, jotka ohjelmiston tulee täyttää. Ihannetapauksessa eritelmä vaatimuksista antavat sidosryhmille mahdollisuuden oppia nopeasti ohjelmistosta ja kehittäjät ymmärtävät tarkalleen mitä sidosryhmät haluavat. (Hofmann & Lehner, 2001.)

Vaatimusmäärittelyprosessiin sisältyy vaatimusten kartoittaminen, vaatimusten analysointi, vaatimusten dokumentointi sekä vaatimusten validointi (kuvio 3). Vaatimusten hallinnan keskeisin prosessi on vaatimusmuutosten hallinta, johon tyypillisesti kuuluu muutospyyntöjen tekeminen, analysointi, testaus ja hyväksyminen. Vaatimusten käsittelyprosessien päätoiminnot on mahdollista toteuttaa samanaikaisesti tai rinnakkain. (Attarha & Modiri, 2011; Haikala & Mikkonen, 2011 s. 67.)



KUVIO 3 Vaatumusten käsittelyn viitekehys

Haikalan ja Mikkosen (2011) mukaan hyvin hoidettu vaatimusten käsittely on yksi menestyksekkään ohjelmistoprojektin perusedellytyksistä (Haikala & Mikkonen, 2011 s. 61). Seuraavaksi esitellään vaatimusmäärittelyn toiminnot Kotonyan ja Sommervillen (1997) käyttämän jaottelun mukaan ja luvun lopussa on yhteenveto vaatimusten käsittelyprosessin eri vaiheista.

Vaatumusten kartoittaminen (engl. requirements elicitation) on tavanomainen nimi toiminnoille, jotka liittyvät järjestelmän vaatimusten selvittämiseen. Järjestelmäkehittäjät ja suunnittelijat selvittävät yhdessä asiakkaiden ja loppukäyttäjien kanssa ratkaistavasta ongelmasta, esimerkiksi järjestelmän palveluista, järjestelmästä vaaditusta suorituskyvystä ja laitteistorajoituksista. Kartoittamisessa ei vain kysytä ihmisiltä mitä he haluavat, sillä vaatimusten kartoittaminen edellyttää organisaation, sovellusalueen ja liiketoimintaprosessien huolellista analysointia. Jos asiakkaan todellisia vaatimuksia ei löydy, he eivät todennäköisesti ole tyytyväisiä lopulliseen järjestelmään. Vaatumusten kartoittamisessa voidaan käyttää useita tekniikoita, mukaan lukien haastattelut, skenaariot, prototyyppien tekeminen ja osallistujien havainnointi. Kaikilla on vahvuuksia ja heikkouksia, ja niitä voidaan käyttää yhdessä vaatimusten kartoittamisprosessissa. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 54–55.)

Vaatimusanalyysi ja neuvottelut (engl. requirements analysis and negotiation) vaiheessa Kotonyan ja Sommervillen (1997) mukaan vaatimukset analysoidaan yksityiskohtaisesti ja eri sidosryhmät neuvottelevat siitä, mitkä vaatimukset on hyväksyttävä. Tämä prosessi on välttämätön, koska eri lähteistä saatavien vaatimusten välillä on väistämättä ristiriitoja, tiedot voivat olla puutteellisia tai ilmaistut vaatimukset voivat olla ristiriidassa järjestelmän kehittämiseen käytettävissä olevan budjetin kanssa. Vaatimusanalyysi ja neuvottelut ovat aktiviteet-

teja, joiden tarkoituksena on löytää järjestelmävaatimuksiin liittyviä ongelmia ja päästä sopimukseen muutoksista, jotka tyydyttävät kaikkia järjestelmän sidosryhmiä. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 77–78.)

Kotonyan ja Sommervillen (1997) mukaan joitakin analyysejä haudataan yleensä vaatimusten esille tuomisen yhteydessä, koska välillä ongelmien ratkaisut ovat ilmeisiä heti kun vaatimukset ilmaistaan. Lisäanalyysi tapahtuu kuitenkin yleensä sen jälkeen, kun vaatimusasiakirjan alkuperäinen luonnos on laadittu. Analyysi koskee puutteellisia vaatimuksia, joista sidosryhmät eivät ole keskustelleet. Vaatimusanalyysi ja neuvottelut ovat kallista ja aikaa vievää, koska ammattitaitoisten ja kokeneiden ihmisten on käytettävä aikaa lukemalla asiakirja huolellisesti ja miettiä tämän asiakirjan lausunnon seurauksia. Ihmiset eivät myöskään ajattele samalla tavalla, ja erilaiset analyytikot taklaavat prosessia eri tavoin. Tämän vuoksi vaatimusten analysointia ja neuvotteluja on mahdotonta muuttaa strukturoiduksi, systemaattiseksi prosessiksi. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 77–78.)

Vaatimusdokumentaatiossa (engl. requirements documentation) sovitut vaatimukset täytyy olla dokumentoituna riittävän yksityiskohtaisesti. Vaatimusdokumentti tulee olla sellainen, että kaikki järjestelmän sidosryhmät ymmärrettävät sen. Tämä tarkoittaa yleensä sitä, että vaatimukset on dokumentoitava luonnollisella kielellä ja kaavioilla. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 33.)

Vaatimusten dokumentoimiseen tulee kiinnittää Pohjosen (2002) mukaan erityistä huomiota, sillä vaatimukset muodostavat keskeisen perustan tietojärjestelmän elinkaaren seuraavien vaiheiden suorittamiselle. Vaatimusmäärittelydokumentista tulisi löytyä Pohjosen (2002) mukaan ainakin seuraavat asiat: kuvaus kehittämishankkeen toimeksiannosta, yleiskuvaus kohdejärjestelmän osalta organisaatiossa vallitsevasta nykytilanteesta, kuvaus kohdejärjestelmästä ja sille asetetuista tavoitteista pääpiirteissään, jokaisen toiminnallisen vaatimuksen kuvaus, jokaisen ei-toiminnallisen vaatimuksen kuvaus, jokaisen rajoitteen kuvaus, vaatimukset ja rajoitteet numeroituina ja priorisoituina sekä mahdolliset lisäselvitykset. Yleisesti vaatimusdokumentoinnissa on käytössä lähestymistapa, jossa kukin vaatimus numeroidaan ja dokumentoidaan itsenäisesti. Vaatimukseen on näin helpompi palata jälkepäin ja jo aikaan saadut tulokset voidaan helpommin kytkeä asetettuihin vaatimukseen. Vaatimukset kannattaa usein myös priorisoida. Priorisoinnista on hyötyä esimerkiksi silloin, kun järjestelmää rakennetaan versio kerrallaan ja tällöin priorisointi määrää sen, mitä ominaisuuksia mihinkin versioon toteutetaan. Myös mahdollisten ongelmien ilmaantuessa toteutetaan korkeimmalla prioriteetilla ovat vaatimukset. (Pohjonen, 2002, s. 30–31.)

Vaatimusten validointi (engl. requirements validation) koskee vaatimusasiakirjojen tarkastamista, jotta ne ovat yhdenmukaisia, täydellisiä ja tarkkoja. Vaatimusten validoinnin tarkoituksena on "validoida" vaatimukset eli tarkistaa vaatimukset varmistaakseen, että ne edustavat hyväksyttävää kuvausta toteutettavasta järjestelmästä. Tämä prosessi on tarkoitettu havaitsemaan puutteet

vaatimusasiakirjoista, ennen kuin niitä käytetään järjestelmän kehittämisen perustana. Prosessiin osallistuvat järjestelmän sidosryhmät, vaatimusten käsittelijät ja järjestelmän suunnittelijat, jotka analysoivat ongelmien vaatimukset, laiminlyönnit ja monitulkintaisuudet. Vaatimusten validointi on vaatimusmäärittelyn viimeinen vaihe. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 32, 87.) Taulukossa 3 (taulukko 3) esitetään yhteenveto vaatimusten käsittelyprosessin eri vaiheista.

TAULUKKO 3 Vaatimusten käsittelyprosessi

Vaatimusten käsittelyprosessi	Kuvaus
Vaatimusten kartoittaminen	Järjestelmän vaatimusten selvittäminen: sidosryhmien tarpeiden tunnistaminen, kerääminen ja poimiminen.
Vaatimusanalyysi- ja neuvottelut	Vaatimukset analysoidaan yksityiskohtaisesti. Eri sidosryhmät neuvottelevat, mitkä vaatimukset on hyväksyttävä.
Vaatimusdokumentaatio	Sovitut vaatimukset dokumentoidaan riittävän yksityiskohtaisesti.
Vaatimusten validointi	Toiminta, jolla varmistetaan, että vaatimusten määrittely on johdonmukainen, selkeä ja ottaa huomioon käyttäjien tarpeet ja rajoitukset.
Vaatimusten hallinta	Vaatimukseen tehtävien muutosten seuraaminen prosessin aikana. Joissakin tapauksissa myös sovelluksen kehittämisen aikana.

3.2 Vaatimusten luokittelu

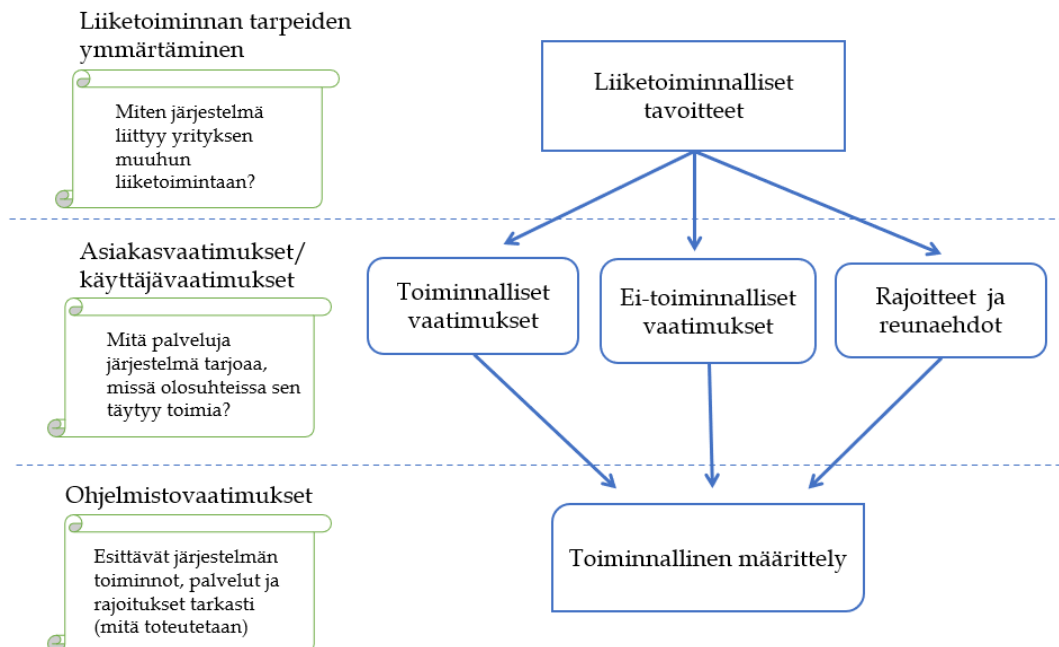
Tietojärjestelmien kehittäminen vaatii erilaisten vaatimusten luokittelua ja kaikki vaatimukset on nähtävä ohjelmiston elinkaaren aikana riippumatta siitä, ovatko ne tärkeitä ohjelmistolle juuri nyt (Attarha & Modiri, 2011). Vaatimukset luokitellaan yleensä kolmeen luokkaan, jotka on kuvattu kuviossa 4 (kuvio 4). Toiminnalliset vaatimukset (engl. functional requirements) viittaavat palveluihin, joita tulevien ohjelmistojen tulee tarjota. Pohjosen (2002) mukaan toiminnalliset vaatimukset määrittelevät sen, mitä järjestelmän odotetaan tekevän. Ne

kertovat, miten järjestelmä toimii ulkoapäin tarkasteltuna, miten se kommunikoi ympäristönsä kanssa ja millä tavalla eri sidosryhmät ovat yhteydessä järjestelmään ja miten ne työskentelevät järjestelmän kanssa. (Pohjonen, 2002, s. 28–29.)

Ei-toiminnalliset vaatimukset (engl. non-functional requirements) ovat vaatimuksia, jotka eivät koske nimenomaan järjestelmän toimivuutta. Ne asettavat rajoituksia kehitettävälle ohjelmistotuotteelle ja kehitysprosessille ja määrittelevät ulkoiset rajoitukset, jotka ohjelmistotuotteen on täytettävä. Ei-toiminnalliset vaatimukset sisältävät turvallisuutta, käytettävyyttä, luotettavuutta ja suorituskykyä koskevia vaatimuksia. (Lamsweerde, 2009, s. 23–24; Kotonya & Sommerville, 1997, s. 187.)

Rajoitteet (engl. constrains) puolestaan ovat ei-toiminnallisten vaatimusten erikoistapauksille, joilla määritellään rajoituksia järjestelmälle asetetuille toiminnallisille vaatimuksille (Pohjonen, 2002, s. 28–29.) Kotonyan ja Sommervillen (1997) mukaan järjestelmävaatimukset (engl. system requirements) määrittelevät sen, mitä järjestelmän vaaditaan tekevän ja määrittävät ne olosuhteet, joissa järjestelmän on toimittava. Toisin sanoen vaatimukset määrittelevät järjestelmän tarjoamat palvelut ja asettavat rajoituksia järjestelmän toiminnalle. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 3–4.)

Ohjelmistokehitys Haikalan ja Mikkosen (2011) mukaan lähtee liikkeelle usein hankkeen liiketoiminnallisesta tavoitteesta (kuvio 4). Kun tarvetta analysoidaan, päästään usein lopputulemaan, että tavoitteeseen päästään parhaiten kirjaamalla vaatimus. Tällainen vaatimus on usein asiakasvaatimus (engl. customer requirement). (Haikala & Mikkonen, 2011 s. 62.)



KUVIO 4 Asiakas- ja ohjelmistovaatimukset

Asiakasvaatimus toteutetaan ohjelmistovaatimuksilla (engl. software requirements). Ohjelmistovaatimukset ovat yleensä toimintoja, jotka määrittelevät miten kyseinen asiakasvaatimus toteutettavassa ohjelmassa esitetään käyttäjälle. (Haikala & Mikkonen, 2011 s. 62.) Synonyymina asiakasvaatimukselle voidaan pitää käyttäjävaatimusta (engl. user requirement).

3.3 Käyttäjävaatimukset

Ohjelmistokehityksen onnistumisen todennäköisyys riippuu vahvasti sidosryhmien osallistumisesta vaatimusten käsittelyyn (Bano & Zowghi, 2015). Sidosryhmillä tarkoitetaan henkilöitä tai organisaatioita, jotka vaikuttavat järjestelmän vaatimukseen tai joihin järjestelmä vaikuttaa (Glinz & Wieringa, 2007). Bourquen, Dupuisin, Abran, Mooren ja Trippin (1999) mukaan parhaallakin ohjelmistotekniikan prosessilla vaatimusten määritykset voivat jättää huomioidatta asiakkaiden tarpeet, koodi ei täytä vaatimuksia ja/tai hienovaraiset virheet voivat jäädä huomaamatta, kunnes ne aiheuttavat ongelmia (Bourque ym., 1999). Kujalan, Kauppisen, Lehtolan ja Kojon (2005) mukaan asiakkaita pidetään usein tärkeimpinä sidosryhminä tietojärjestelmien kehityksessä, sillä he maksavat järjestelmästä (Kujala ym., 2005).

Vaatimusten keräämisen määrittelytekniikoista on olemassa laaja joukko tutkimuksia (Davis ym., 2006.) Todisteet viittaavat siihen, että käyttäjien ottaminen ensisijaiseksi tietolähteeksi on tehokas tapa kerätä vaatimuksia (Kujala ym., 2005). Banon, Zowghin ja Da Riminin (2018) mukaan käyttäjää pidetään sidosryhmäluokkana, mikä tarkoittaa sitä, että käyttäjä on joko todellinen järjestelmän käyttäjä tai joku, jonka työhön järjestelmä vaikuttaa. Oikeantyyppisten käyttäjien ottaminen mukaan vaatimusten käsittelyyn parantaisi Banon ym. (2018) mukaan asetettuja vaatimuksia ja tuloksena olevan järjestelmän laatua, koska käyttäjien oletetaan tuntevan kohtuulliset tiedot toimialueesta ja olemassa olevista järjestelmistä. (Bano ym., 2018.)

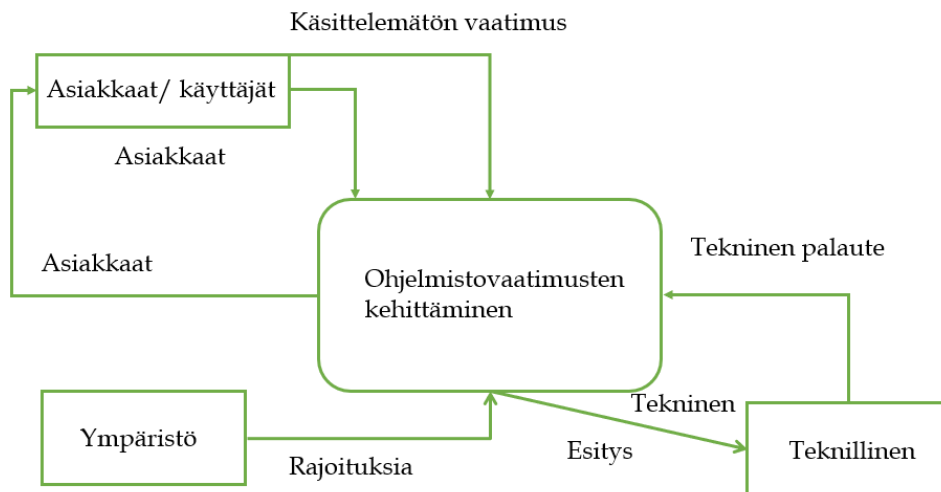
Harrisin ja Weistrofferin (2009) mukaan käyttäjien osallistumisen suhteesta onnistuneeseen järjestelmäkehitykseen on kiinnitetty paljon huomiota. Käyttäjien osallistumisen asteella on suurin vaikutus järjestelmän menestykseen, jos käyttäjän annetaan kertoa mielipiteensä ja tehdä valintoja ennalta määritetyistä vaihtoehdoista. Käyttäjien osallistumisen merkitys kasvaa erityisesti järjestelmän monimutkaisuuden myötä, sillä käyttäjien osallistuminen lisää oikeiden vaatimusten täyttämisen todennäköisyyttä. (Harris & Weistroffer, 2009.) Banon ja Zowghinin (2013) mukaan empiirinen tutkimuskirjallisuus ei kuitenkaan anna vakuuttavaa vastausta siihen, onko käyttäjien tehokkaalla osallistumisella vaatimusten käsittelyyn poissulkevaa tarvetta lisätä käyttäjien sitoutumista koko muun ohjelmistokehityksen aikana. (Bano & Zowghi, 2013.)

Pohjosen (2002) mukaan käyttäjä- ja asiakasvaatimusten kerääminen on hankalaa työtä, sillä ei ole olemassa yhtä yksittäistä vaatimusten keräysmenetelmää, joka takaisi riittävän kattavan lopputuloksen. Myös erilaiset ulkoiset tekijät, kuten standardit, asetukset ja lainsäädäntö saattavat asettaa vaatimuksia

rakennettavalle järjestelmälle. Oleellisinta vaatimusmäärittelyn kannalta on, että kaikki mahdolliset lähteet vaatimuksille pystytään määrittelyvaiheessa huomioimaan. Puutteellisen vaatimusmäärittelyn korjaaminen myöhemmissä elinkaaren vaiheissa voi muotoutua hyvin kalliiksi. Pohjosen (2002) mukaan tyypillinen ongelma, johon vaatimuksia määriteltäessä usein törmätään, on vaatimusten keskeneräisyys ja keskinäinen ristiriitaisuus. Tämä selittää sen, miksi vaatimuksia joudutaan yleensä työstämään ennen kuin ne voidaan kirjata varsinaiseksi vaatimusmäärittelyksi. (Pohjonen, 2002, s. 28–29.)

Berander ja Andrewsin (2005) mukaan ohjelmistotuotteen laatu on usein määräävänä tekijänä asiakkaiden ja käyttäjien tarpeiden tyydyttämisessä. Sen vuoksi oikeiden vaatimusten saaminen ja määrittelemine sekä sopivien toimintojen suunnittelu on merkittävä askel kohti projektin tai tuotteen menestystä. Jos väärät vaatimukset otetaan käyttöön ja käyttäjät vastustavat tuotteen käyttöä, ei ole väliä kuinka mahtava tuote on tai kuinka perusteellisesti se on testattu. Suurimmalla osalla ohjelmistoprojekteista on enemmän ehdokasvaatimuksia kuin mitä voidaan saavuttaa aika- ja kustannusrajoitusten puitteissa. Prioriteettien määrittäminen auttaa tunnistamaan arvokkaimmat vaatimukset erottamalla muutamat kriittiset mitättömästä monesta. (Berander & Andrews, 2005.)

Pandeyn, Sumanin ja Ramanin (2010) mukaan käyttäjien vaatimuksia ymmärretään usein väärin, koska järjestelmäanalyttikko voi tulkita väärin käyttäjän tarpeita. Vaatimusten keräämisen lisäksi standardeilla ja rajoituksilla on tärkeä rooli järjestelmien kehittämisessä. Vaatimusten kehitys voi olla kontekstuaalista (kuvio 5). On havaittu, että vaatimusten käsittely on prosessi, jossa kerätään vaatimuksia asiakkaalta ja ympäristöstä järjestelmällisesti. Järjestelmäanalyttikko kerää raakavaatimukset ja suorittaa sitten yksityiskohtaisen analyysin ja vastaanottaa palautetta. Sen jälkeen näitä tuloksia verrataan teknisyyteen, jotta ne tuottavat hyvät ja tarpeelliset vaatimukset ohjelmistokehitykselle. (Pandey ym., 2010.) Myös kulttuurin vaikutuksen huomiotta jättämisellä Alsanoosyn, Spichkovan ja Harlandin (2020) mukaan voi olla kielteisiä vaikutuksia vaatimusten käsittelyprosessiin, ja se voi vaikuttaa negatiivisesti paitsi ohjelmistokehityksen myös ohjelmistotiimien yhteistyön onnistumiseen (Alsanoosy ym., 2020). Darganin, Wasekin ja Campos-Nanezin (2016) mukaan on myös havaittu, että vaatimusten muutokset vaikuttavat järjestelmän kokonaiskustannuksiin ja suorituskykyyn (Dargan ym., 2016).



KUVIO 5 Vaatimusten kehittäminen (Pandey ym., 2010)

3.4 Perinteinen ja ketterä vaatimusten käsittely

Kehitysprojektissa valitusta ohjelmistokehitysmenetelmästä riippuu, missä vaiheessa kehitysprojektia vaatimusmäärittely suoritetaan. Vesiputousmallissa vaatimusmäärittely suoritetaan kertaluontoisesti yhtenä vaiheena projektin alussa (Schuler, 1993, s. 113). Vaatimusmäärittelyvaiheessa Alshamranin ja Bahattabin (2015) mukaan vaatimukset kootaan, analysoidaan ja sitten laaditaan asianmukainen dokumentaatio, mikä puolestaan auttaa edelleen kehitystyössä. (Alshamrani & Bahattab, 2015.) Perinteistä vaatimustekniikan tapaa on haastanut nopeasti muuttuva liiketoimintaympäristö, jossa Boehmin (2000) mukaan suurin osa organisaatioista toimii nykyään. Useimmat ohjelmistokehitysorganisaatiot joutuvat käsittelemään vaatimuksia, joilla on taipumus kehittyä hyvin nopeasti ja vanhentua jo ennen projektin valmistumista. (Boehm, 2000).

Lohan, Conboyn ja Langin (2011) mukaan vaatimusmäärittely on kriittinen toiminta ohjelmistokehityksessä ja asiakkaiden todellisten vaatimusten saaminen on vaikeaa. Ketterän menetelmän mukaisessa vaatimusten käsittelyssä tiimien odotetaan tekevän tiivistä yhteistyötä asiakkaan kanssa kerätäkseen vaatimuksia koko projektin ajan saaden oikea-aikaista palautetta ja tietoa. (Lohan ym., 2011.) Cao ja Ramesh (2008) kertovat ketterän kehityksen tapahtuvan usein ympäristössä, jossa on mahdotonta kehittää yksiselitteisiä ja täydellisiä vaatimuksia. Sen sijaan että seuraisi muodollista menettelytapaa, joka tuottaa täsmällisiä vaatimuksia, ketterä vaatimusmäärittely on dynamisempi ja mukautuvampi. Ketterät vaatimusmäärittelyprosessit eivät keskity yhteen vaiheeseen ennen kehittämisen aloittamista, vaan ne ovat levittyvät tasaisesti koko kehitysprosessin ajalle. (Cao & Ramesh, 2008.)

Sillittin, Ceschin, Russon ja Succin (2005) mukaan ketterä ja perinteinen lähestymistapa eroavat toisistaan epävarmuuden ja vaatimusten keräämisen suhteen. Ketterä kehitys perustuu vuorovaikutukseen asiakkaan kanssa ja ko-

koa vaatimukset koko kehitysprosessin ajan. Ketterien menetelmien kannattajat viittaavat siihen, että jatkuvassa vuorovaikutuksessa asiakkaan kanssa koko kehitysprosessin ajan he todennäköisesti saavuttavat suuremman asiakastyytyväisyyden. (Sillitti ym., 2005.) Schön, Thomaschewskin ja Escalonan (2017) mukaan jatkuva viestintä ja yhteistyö ovat yleisimmin käytettyjä tapoja saada sidosryhmät mukaan ketterän ohjelmistokehityksen kanssa yhteensopivaan vaatimusten käsittelyyn. Heidän tutkimuksessaan osoitetaan, että sidosryhmien osallistumiselle ketterässä ympäristössä ei ole kuitenkaan olemassa yhteistä prosessimallia. (Schön ym., 2017.)

Seuraavassa luvussa ensin esitellään julkinen tietojärjestelmähankintaprosessi, jonka jälkeen syvennytään turvallisuuskriittisten tietojärjestelmähankintojen vaatimusten käsittelyyn. Luvun lopussa nostetaan esiin turvallisuuskriittisiin tietojärjestelmiin lukeutuvan sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien erityispiirteitä.

4 JULKINEN TIETOJÄRJESTELMÄHANKINTA

Tässä luvussa kuvataan EU-kynnysarvot ylittävä julkinen tietojärjestelmähankintaprosessi ja esitetään kilpailullisen neuvottelumenettelyn kulku julkisen tietojärjestelmähankinnan näkökulmasta. Julkisia tietojärjestelmähankintoja on erilaisia ja tämän luvun alaluvussa 4.2 keskitytään turvallisuuden kannalta kriittisiin tietojärjestelmiin ja niiden vaatimusten käsittelyyn. Alaluvussa 4.3 nostetaan esiin ketterän ohjelmistokehityksen ongelma-alueita turvallisuuskriittisessä tietojärjestelmäkehityksessä. Tämän luvun lopuksi käsitellään sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmäkehityksen vaatimusten käsittelyn erityispiirteitä. Empiirisen tutkimuksen kohteen ollessa turvallisuuden kannalta kriittinen julkinen tietojärjestelmähankinta, vaatimusten käsittelyä tarkastellaan tässä tutkielmassa sekä yleisellä tasolla että sosiaali- ja terveydenhuollon näkökulmasta.

4.1 Julkisen tietojärjestelmän hankinta

Julkisia hankintoja on monenlaisia ja hankkeet ovat usein erisuuruisia. Julkiset hankinnat luokitellaan joko pienempiin kansallisiin hankkeisiin tai suurempiin EU:n kynnysarvot ylittäviin hankkeisiin. Suomessa julkisia hankintoja tehdessä tulee noudattaa Suomen lakia julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista (1397/2016). Lain tavoitteena on edistää laadukkaiden ja innovatiivisten hankintojen tekemistä turvaten yritysten ja muiden yhteisöjen tasapuolisuudet tarjota tavaroita ja palveluita julkisten hankintojen tarjouskilpailussa. (Finlex, 2016.) Lisäksi EU-kynnysarvot ylittävissä hankinnoissa on käytettävä hankintalaissa kuvattuja menettelyjä.

Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista (1397/2016) artikla 26 mukaan EU- kynnysarvot, jotka perustuvat hankintadirektiiviin ilman arvonlisäveroa laskettuna ovat:

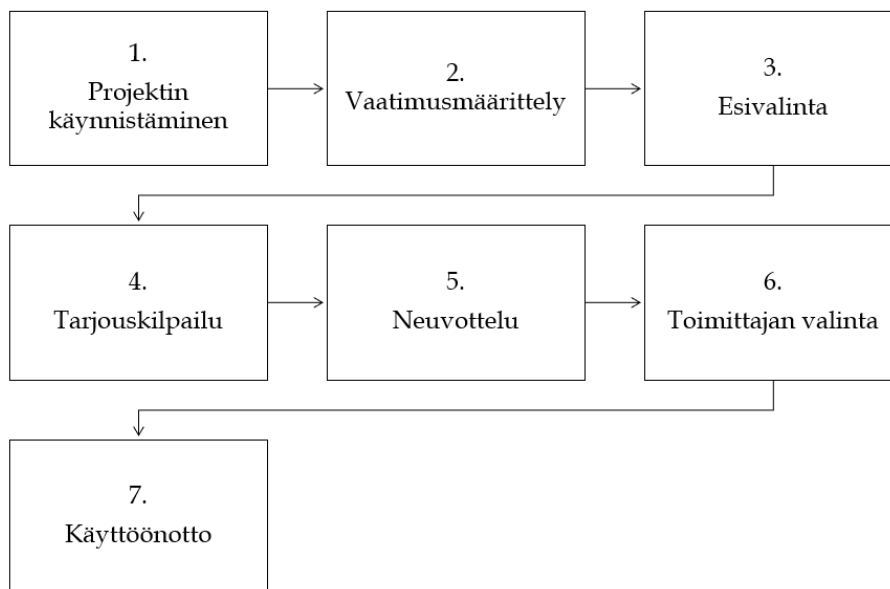
- 1) 134 000 euroa valtion keskushallintoviranomaisten tavarahankinnoissa, palveluhankinnoissa ja suunnittelukilpailuissa; puolustuksen alalla toimivien hankintayksi-

köiden tekemien tavarahankintasopimusten osalta kynnysarvo koskee ainoastaan hankintadirektiivin liitteessä III tarkoitettuja tuotteita koskevia sopimuksia;

2) 207 000 euroa muiden kuin 1 kohdassa tarkoitettujen hankintayksiköiden tavara-hankinnoissa, palveluhankinnoissa ja suunnittelukilpailuissa; tätä kynnysarvoa sovelletaan myös puolustuksen alalla toimivien keskushallintoviranomaisten tekemiin tavarahankintasopimuksiin, jos niiden kohteena on muita kuin hankintadirektiivin liitteessä III tarkoitettuja tuotteita;

3) 5 186 000 euroa rakennusurakoissa

Tämän tutkimuksen empiirisessä osiossa käsitellään isoa julkista tietojärjestelmähankintaa, joka ylittää EU:n kynnysarvot. Sen vuoksi tässä luvussa syvennytään kilpailullisen neuvottelumenettelyn yksityiskohtiin. Yksi tapa hahmottaa tietojärjestelmähankinnan kokonaisuutta on tietojärjestelmähankintaprosessi. Moe ja Newman (2014) kuvaavat julkisen tietojärjestelmähankintaprosessin seitsenvaiheisena (kuvio 6). Heidän kuvaaman hankintaprosessin vaiheet ovat projektin käynnistäminen, vaatimusmäärittely, esivalinta, tarjouskilpailu, neuvottelu, toimittajan valinta ja käyttöönotto. (Moe & Newman, 2014.) Tässä luvussa hankintaprosessia tutkitaan erityisesti hankintayksikön näkökulmasta.



KUVIO 6 Julkisen tietojärjestelmän hankintaprosessin kuvaus

Hankintalaissa kohdassa 37 § on esitetty kilpailullisen neuvottelumenettelyn kulku. Lain mukaan hankintayksikön on hankintailmoituksessa määriteltävä hankintaa koskevat tarpeensa ja vaatimuksensa. Tämä suoritetaan hankintaprosessin (kuvio 6) kohdissa 1. projektin käynnistäminen ja 2. vaatimusmäärittely. Hankintailmoituksen lisäksi hankintayksikkö voi laatia hankinnan tavoitteita ja sisältöä tarkentavan hankekuvauksen. Hankintayksikön tehtävänä on aloittaa valittujen ehdokkaiden kanssa neuvottelut, joiden tarkoituksena on kartoittaa ja määritellä keinot, joilla hankintayksikön tarpeet voidaan parhaiten täyttää.

Neuvotteluissa hankintayksikön on kohdeltava tarjoajia tasapuolisesti ja hankintayksikkö ei saa antaa tietoja tavalla, joka vaarantaa tarjouskilpailuun osallistuvien tasapuolisen kohtelun. Neuvotteluja on jatkettava siihen saakka, kunnes hankintayksikkö on valinnut ne ratkaisumallit, joilla kyetään täyttämään hankintayksikön määrittelemät tarpeet. Neuvottelujen päättymisestä on ilmoitettava tarjoajille, jonka jälkeen hankintayksikön on pyydettävä tarjoajilta neuvotteluissa esitettyihin ja määriteltyihin ratkaisuihin perustuvat lopulliset tarjoukset. Hankintayksikön tehtävänä on arvioida tarjoukset hankintailmoituksessa tai hankekuvauksessa asetettujen vertailuperusteiden mukaisesti. (Finlex, 2016.) Hankintalain mukainen hankintamenettely päättyy tarjouksen valintaan ja valinnasta tiedottamiseen hankintapäätöksen muodossa. (Ukkola, 2011).

Moen ja Newmanin (2014) mukaan monissa länsimaissa julkiset hankinnat muodostavat suuren osan tietojärjestelmätoimittajien markkinoista. Julkisissa hankinnoissa hankintaprosessit ovat monimutkaisia, mikä johtuu osittain avoimuuden ja toimittajien yhtäläisten mahdollisuuksien vaatimuksista, jotka johtuvat EU:n ja EEA-alueen säännöksistä. Kynnysarvon ylittävät julkiset hankinnat on ilmoitettava tarjouskilpailuilla kaikkialla EU:ssa. Läpinäkyvien prosessien ajamisesta on tiukat säännöt, joiden mukaan kaikki toimittajat saavat samat tiedot. Tarjouksen jättämiselle on vähimmäismääräaika ja prosessin dokumentointia koskevat säännöt. Yksi erityinen haaste koskee tarjouskilpailua, sillä vaatimusmäärittely on viimeisteltävä ennen tarjouskilpailun julkaisemista. Eritelmä on sitova, ja sen on oltava selkeä ja saatettu loppuun asti. Moen ja Newmanin (2014) mukaan aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että tämä on yksi julkisen sektorin hankintayksiköiden kohtaamista tärkeimmistä haasteista. Koska vaatimusmäärittely on sitova, enemmän työtä voidaan tarvita sen varmistamiseksi, että kaikki yksityiskohdat ovat mukana. (Moe & Newman, 2014.)

Moen, Newmanin ja Seinin (2017) mukaan julkisten tietojärjestelmähankintojen haasteena voidaan pitää myös tavoitteiden ja lainsäädännön ristiriitaisuutta. Toisaalta halutaan hankkia järjestelmä, joka istuu parhaiten järjestelmän tilaajan tarpeisiinsa, mikä yleensä vaatii pitkiä keskusteluja tietojärjestelmän toimittajan kanssa ja toisaalta, vaatimukset ovat saman aikaan ristiriidassa hallinnon sääntelyn kanssa. Moe ym. (2017) mukaan julkiset tietojärjestelmähankinnat ovat myös usein erittäin monimutkaisia ja yksi hankinnan suurimmista haasteista liittyy vaatimusmäärittelyyn. Hankintayksikön ensisijainen tavoite on hankkia sopivin järjestelmä, joka täyttää sille asetetut vaatimukset. Hankintayksikkö ei kuitenkaan voi vain mennä ostamaan mitä tahansa järjestelmää, jota se pitää sopivimpana. Hankintayksikön on noudatettava tiukkoja sääntöjä ja menettelyjä. Tämä vaikeuttaa monimutkaisen tietojärjestelmän hankkimista. (Moe ym., 2017).

Moen, Newmanin ja Seinin (2017) mukaan julkisissa tietojärjestelmähankinnoissa hankintayksikkö itse on käyttäjä ja juuri käyttäjä on se, jolle vaatimukset ovat usein epäselviä. Heidän mukaansa vuorovaikutuksen lisääminen toimittajien kanssa on yksi tapa saada selkeys vaatimuksista ja pohjimmiltaan

vaatimusmäärittelytyöstä tulee toimittajan ja hankintayksikön välinen tiivis yhteistyö. (Moe ym., 2017.)

Ukkola (2011) nostaa esiin, että hankintamenettely on osapuolten tietojenvaihdon osalta melko suljettu prosessi. Osapuolten toimenpiteitä ohjaavat lähtökohtaisesti vain hankintayksikön julkaisemat asiakirjat, kuten hankintailmoitus, tarjouspyyntöasiakirjat ja hankintapäätös sekä toimittajien osalta osallistumishakemukset ja tarjoukset. Näin ollen toimittajilla ei ole tarjouksia laatiessaan lähtökohtaisesti muuta informaatiota käytettävänä kuin hankintailmoituksessa ja tarjouspyyntöasiakirjoissa mainitut vaatimukset. (Ukkola, 2011).

Seuraavassa alaluvussa käsitellään turvallisuuden kannalta kriittisiä tietojärjestelmiä ja niiden kehittämisen erityispiirteitä. Luvussa nostetaan esiin ketterän kehityksen ongelma-alueita turvallisuuskriittisessä tietojärjestelmäkehityksessä ja luvun lopussa luodaan katsaus sosiaali- ja terveydenhuollon toimintakentän ja tietojärjestelmien erityispiirteisiin ennen siirtymistä empiiriseen osioon.

4.2 Vaatimusten käsittely turvallisuuden kannalta kriittisissä tietojärjestelmissä

Turvallisuuden kannalta kriittiset järjestelmät (engl. safety critical systems, SCS) ovat järjestelmiä, joiden mahdollinen toimintavika voi johtaa onnettomuuksiin sekä aiheuttaa ympäristövahinkoja, taloudellisia menetyksiä, loukkaantumisia ihmisille tai vaatia jopa ihmishenkiä. Turvallisuuden kannalta kriittiset järjestelmät koostuvat joukosta laitteita, ohjelmistoja, prosesseja, tietoja ja ihmisiä. (Hatcliff ym., 2014.) Heeager ja Nielsenin (2018) mukaan turvallisuuden kannalta kriittisiä ohjelmistojärjestelmiä käytetään yhä enemmän uusilla sovellusalueilla, kuten henkilökohtaisissa lääkinnällisissä laitteissa, liikenteen hallinnassa ja taudinaiheuttajien havaitsemisessa. Näiden uusien alueiden edut ovat korkeat, mutta turvallisuusriskeihin ei voida suhtautua kevyesti. (Heeager & Nielsen, 2018.)

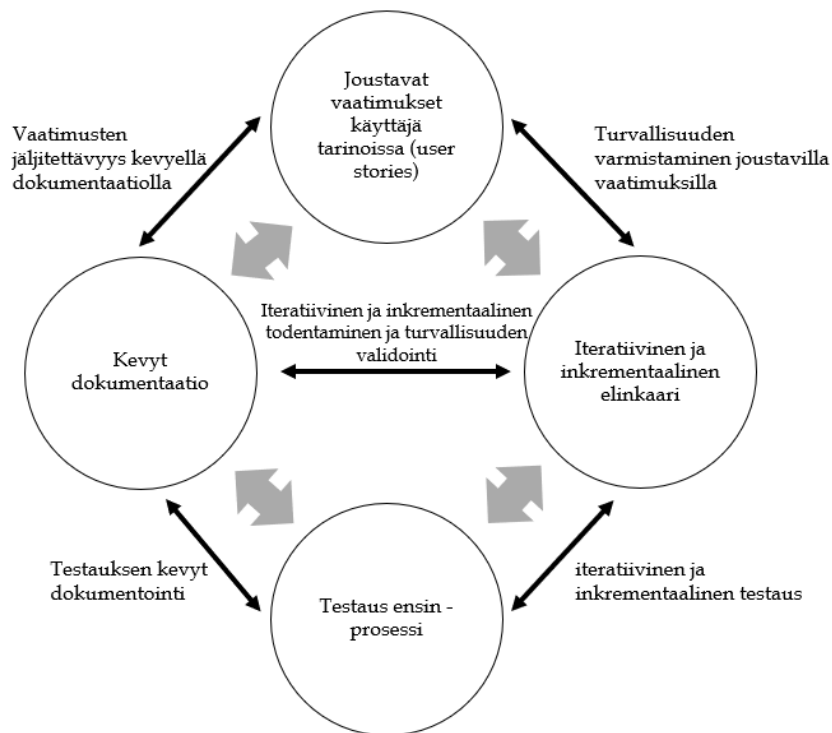
Hatcliff, Wassyng, Kelly, Comar ja Jones (2014) korostavat tutkimuksessaan turvallisuuden kannalta kriittisten järjestelmien vaatimusten käsittelyä. Tutkimuksessa todetaan, että systeemisuunnittelu, turvallisuustekniikka ja ohjelmistotuotanto eivät ole vieläkään erityisen hyvin integroituneita tieteenaloja. (Hatcliff ym., 2014.) Tätä väitettä tukee myös Martinsin ja Gorschekin (2016) systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jossa nousi esiin heikko integraatio vaatimusten käsittelyn ja turvallisuustekniikan alueiden välillä. Martinsin ja Gorschekin (2016) mukaan turvallisuuden kannalta kriittisten järjestelmien vaatimusten käsittelyprosessin parantamiseen on panostettu huomattavasti tutkimustyötä, koska se on ratkaisevan tärkeää kriittisten järjestelmien onnistuneeseen kehittämiseen. (Martins & Gorschek, 2016.)

Vilelan, Castron, Martinsin ja Gorschekin (2017) mukaan turvallisuuden kannalta kriittiset järjestelmät edellyttävät kehittyneempää vaatimusten käsittelyä.

lyä, sillä riittämättömät, puutteelliset tai väärinymmärretyt vaatimukset ovat tunnistettu merkittäviksi aiheuttajiksi monissa onnettomuuksissa ja turvallisuuden liittyvissä katastrofeissa (Vilela ym., 2017). Hatcliff, Wassyn, Kelly, Comar ja Jones (2014) kertovat turvallisuuden kannalta kriittisissä järjestelmissä ohjelmistovaatimukset johdetaan järjestelmävaatimuksista. Mahdollinen viestintäkuilu voi johtaa katastrofiin, joten ohjelmistosuunnittelijoiden on ymmärrettävä sovellusalue, mukaan lukien toimintojen kriittisyys, ja pystyä hankkimaan, järjestämään ja vahvistamaan tiedot toimialan asiantuntijoilta ja järjestelmäinsinööreiltä. (Hatcliff ym., 2014.)

Ketterän ohjelmistokehityksen ongelma-alueet turvallisuuskriittisessä järjestelmäkehityksessä on noussut puheenaiheeksi monissa tutkimuksissa. Heeager ja Nielsenin (2018) mukaan on käynnissä keskustelu siitä, kehitetäänkö turvallisuuden kannalta kriittisiä järjestelmiä paremmin perinteisillä vesiputousprosesseilla vai ketterillä prosesseilla, jotka ovat väitetyesti nopeampia ja lupaavat johtaa parempiin tuotteisiin. (Heeager & Nielsen, 2018.) Siddiquen ja Husseinin (2014) mukaan perinteisen lineaarinen verisputousmallin yhtenä etuna on sen mahdollistama muodollista rakenne, joka on erittäin tärkeä suurissa monimutkaisissa projekteissa. (Siddique & Hussein, 2014.)

Heeager ja Nielsen (2018) ovat ryhmitelleet ketterän ohjelmistokehityksen ongelma-alueet turvallisuuskriittisten järjestelmäkehityksen kontekstissa seuraaviin neljään alueeseen ja niiden välisiin suhteisiin, jotka ovat: kevyt dokumentointi, joustavat vaatimukset, iteratiivinen ja inkrementaalinen elinkaari ja testaus ensin- prosessi (kuvio 7).



KUVIO 7 Ketterän ohjelmistokehityksen ongelma-alueet ja suhteet turvallisuuden kannalta kriittisessä kontekstissa (Heeager & Nielsen, 2018)

Heeager ja Nielsen (2018) nostavat esiin neljän ongelma-alueen lisäksi viisi suhdetta, jotka nousevat heidän analyysinsä mukaan jopa tärkeämmäksi kuin ongelma-alueet. Yhteyksien suhteen Heeager ja Nielsen (2018) tekivät seuraavia havaintoja. Miten varmistetaan vaatimusten jäljitettävyys asiakirjoja laadittaessa, kun dokumentaatio on kevyttä? Miten taataan turvallisuus, kun vaatimukset ovat joustavia? Kun otetaan käyttöön iteratiivinen ja inkrementaalinen testaus ensin- prosessi, miten pitää dokumentaatio kevyenä, kun testaus on iteratiivista ja inkrementaalista. Miten tarkistaa ja vahvistaa ohjelmistojen lisäysten turvallisuus, kun kehitetään iteraatioissa? (Heeager & Nielsen, 2018.) Ketterän kehityksen ongelma-alueiden yhteyksien suhteen avointen kysymysten ratkaisemiseksi tarvitaan vielä lisää tutkimustyötä.

4.3 Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien erityispiirteet

Maaailman digitalisoituessa on käynyt selväksi, että julkisella sektorilla on valtava haaste paitsi päivittää palveluprosessejaan ja infrastruktuurejaan vastaamaan omistajiensa tarpeita ja kykyjä, mutta myös kehittää niiden tehokkuutta ja vaikuttavuutta. Lapin ja Aaltosen (2017) mukaan tämä on johtanut moniin kriittisiin ohjelmistokehitysprojekteihin Suomen julkisella sektorilla, kuten kansallisen terveydenhuollon ja potilasrekisterijärjestelmän uudistaminen, yksilöllisen verotusjärjestelmän uudistamiseen ja kansallisten hyvinvointipalvelujen digitalisointiin. (Lappi & Aaltonen, 2017.)

Suomessa sosiaali- ja terveydenhuollon uudistuksen (sote-uudistus) yksi merkittävimmistä hankkeista on asiakas- ja potilastietojärjestelmien uudistaminen, johon aiotaan investoida 2–3 miljardia euroa seuraavan kymmenen vuoden aikana. Sote-uudistuksessa halutaan yhtenäistää tietojärjestelmiä ja vähentää pirstaleisia erillisjärjestelmiä eri kunnissa ja maakunnissa, joten uudistukseen liittyy tarve rakentaa kokonaan uusia tietojärjestelmiä. Suuressa tietojärjestelmässä tietoturvaa on mahdollista rahoittaa enemmän, mutta järjestelmä suurine potilasmäärineen on vaarallisempi, mikäli sieltä löytyy puutteita. Digitalisaation on määrä vähentää Suomessa sote-kuluja, jonka vuoksi sairaanhoitopiireillä on meneillään kaksi suurta tietojärjestelmähanketta. Apotti on uusi tietojärjestelmä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin alueella, ja Asterjärjestelmän toteutuksessa ovat mukana Keski-Suomen ja Vaasan sairaanhoitopiirit sekä Etelä-Savon- ja Pohjois-Karjalan sosiaali- ja terveystalvelujen kuntayhtymät. Apotti kattaa 25 prosenttia väestöstä, Aster 13 prosenttia. Loppujen hieman yli 60 prosentin väestön asiakas- ja potilastietojärjestelmien uudistus on kesken. (Kaleva, 2020.)

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos on tutkinut valtakunnan tasolla kansalaisten kokemuksia ja tarpeita sosiaali- ja terveydenhuollon sähköisestä asiainnista (2017). Raportin mukaan yhä kriittisempi tekijä laadukkaaseen sosiaali- ja terveystalvelun saamiseen, vuorovaikutukseen ammattilaisten kanssa sekä osallistumisessa omaan hoitoon on potilasportaalien käytön omaksuminen. Alkuvuodesta 2015 terveystministeriö julkaisi uuden sosiaali- ja terveydenhuollon

sähköisen tietohallinnan strategian. Sen yksi keskeisistä tavoitealueista on, että kansalaisen asioi sähköisesti ja näin tuottaa tietoja omaan ja ammattilaisten hyödynnettäväksi. Tietohallinnan strategian tavoitteena on, että sähköiset palvelut ovat kansalaisten saatavilla ja sähköiset palvelut auttavat kansalaista elämänhallinnassa, terveysongelmien ennaltaehkäisyssä, palveluntarpeen itsearvioinnissa ja itsenäisessä selviytymisessä. (Hyppönen, Pentala-Nikulainen & Aalto, 2018).

Puspitasarin, Indahin Cahyanin ja Taufikin (2018) mukaan terveydenhuollossa terveystietojen toimittaminen sähköisesti vaatii huolellista ja edistynyttä tietojenkäsittelyä, tiukkaa arviointia ja standardien noudattamista. Terveystietojen esittämistä helpottaakseen, on välttämätöntä suunnitella järjestelmä käyttäjän tarpeiden mukaan ja sisällyttää siihen vuorovaikutussuunnittelu ja käytettävyysperiaatteet. (Puspitasari ym., 2018.) Kankanhalli, Hahn, Tan ja Gao (2016) nostavat esiin ikääntyvän väestön ja elämäntapamuutoksien aiheuttaman kasvavan paineen terveydenhuoltojärjestelmiin ympäri maailman. Suuntauokset, joihin liittyy terveystietojen- ja potilastietojen digitalisointi ovat johtaneet suureen määrään dataa. Vaikka massadata tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia parantaa terveydenhuollon tarjoamista, hallintaa ja päätöksentekoa tarvitaan uusia tietojärjestelmiä ja lähestymistapoja suurien tietomäärien tehokkaaseen hyödyntämiseen. (Kankanhalli ym., 2016.)

Jatkuvasti lisääntyvä digitalisaatio ja arkaluontoisten terveystietojen käyttö aiheuttavat Natsiavasin ym. (2018) mukaan tietoverkkorikollisuuden leviämistä ja lisää turvallisuuskustannuksia. Riittävien turvatoimien puuttuminen johtaa potilaiden sekä terveydenhuollon tarjoajien haluttomuuteen ottaa käyttöön terveystietoteknologiaa (engl. health information technologies, HIT) sekä saattaa johtaa sijoittajien epäilyyn rahoittaa tällaista toimintaa. (Natsiavas ym., 2018.) Suomessa verkkorikolliset murtautuivat Psykoterapiakeskus Vastaamon tietokantaan vuosina 2018–2019 ja kymmenien tuhansien suomalaisten potilastiedot päätyivät väärin käsiin. On selvinnyt, että Vastaamon potilastiedot olivat verkossa ilman kunnollista suojausta puolentoistavuoden ajan. Vastaamo on itse kehittänyt tietojärjestelmänsä ja se on yksi Suomen 260:sta sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmästä. (Yle, 2021; Aamulehti, 2020.)

Suomessa sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojen käsitteilyyn tarkoitettujen tietojärjestelmien olennaisten vaatimusten toteutumista valvoo Valvira. Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköistä käsittelyä varten toteutetun ohjelmiston tai järjestelmän avulla tallennetaan ja ylläpidetään asiakas- tai potilasasiakirjoja ja niissä olevia tietoja. Tietojärjestelmän tulee täyttää yhteen toimivuutta, tietoturva ja tietosuojaa sekä toiminnallisuutta koskevat olennaiset vaatimukset, ennen järjestelmän ottamista käyttöön. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen määräyksissä annetaan yksityiskohtaiset olennaiset vaatimukset tietojärjestelmille ja laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä (159/2007) määrittelee yleiset vaatimukset tietojärjestelmille ja niiden valmistajille sekä sosiaali- ja terveydenhuollon palvelun antajille. Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä kä-

sittelystä lain osalta Valviran keskeisin tehtävä on ylläpitää rekisteriä vaatimustenmukaisista tietojärjestelmistä. (Valvira, 2020.)

Viime vuosina Gillingham (2018) on tutkinut tietojärjestelmien käyttöä ihmisten palveluorganisaatioissa ja hänen mukaansa järjestelmät eivät vastaa sidosryhmien tarpeita. (Gillingham, 2018.) Lagstenin ja Anderssonin (2018) mukaan sosiaalityön tietojärjestelmien perustelut ovat piilossa sosiaalityön ammattilaisilta, eivätkä ne siksi ole avoimena keskusteluille ja kritiikille (Lagsten & Andersson, 2018). Ylösen, Salovaaran, Kaipion, Tyllisen, Tynkkysen, Hautalan ja Lääverin (2020) mukaan nykyiset asiakastietojärjestelmät sisältävät puutteita tiedonkulussa ja monialaisen yhteistyön tuessa, asiakkuuksien hallinnassa ja asiakkaasta saatavan kokonaiskuvan hahmottamisessa. Ylönen ym. (2020) mainitseva, että strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi asiakas- ja potilastietojärjestelmien kehittämistyötä on tehtävä vielä runsaasti, sillä asiakastietojärjestelmien koettiin tukevan huonosti yhteistyötä ja tiedonkulkua eri osapuolten kesken, erityisesti sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten välillä. Ylönen ym. (2020) mukaan Suomessa on viime vuosina otettu tietojärjestelmähankkeisiin (esimerkiksi Apotti, Aster) sosiaalialan ammattilaisia mukaan. Ammattilaisten mukaan ottaminen varmistaa sen, että tietojärjestelmien toiminnallisuudet saadaan vastaamaan käytännön työstä syntyviä tarpeita ja sosiaalialan toimintaympäristöä. (Ylönen ym., 2020.)

Baslymanin, Amyotin ja Alshalahinin (2019) mukaan vastatakseen nopeasti muuttuviin tarpeisiin ja tarjotakseen parempaa palvelun laatua terveydenhuolto on vastannut haasteeseen ottamalla käyttöön Lean ajattelun toimintatavat. Lean toimintatapa tarjoaa menetelmät ja välineet prosessin parantamiseksi ja potilaat saadaan muutosjohtamisen keskiöön. Lean ajattelu on lainattu teollisuudesta. Lean-filosofia on johdettu Toyota tuotantoyrityksestä, jossa pääpaino on poistaa kaikki mahdollinen tarpeeton, esimerkiksi vähentää kustannuksia tai minimoida ajankäyttö tuottavuudesta tinkimättä. Lähestymistapa perustuu pääasiassa asiakasarvojen tunnistamiseen ja prosessitoimintojen kartoittamiseen palvelun laadun parantamiseksi. Monet tutkimukset ovat sitä mieltä, että Lean toimintatapa tulisi käyttää myös terveydenhuollossa. Kuitenkin tiedostaen, ettei Lean ajattelua voi käyttää terveydenhuollossa aivan samanaikaisena kuin tuotannon kontekstissa, missä tuotteet ovat hyvin samankaltaisia, sillä terveydenhuollossa potilaat ovat kaikki erilaisia. (Baslyman ym., 2019.)

Seuraavaksi lähdetään täydentämään tätä tutkimusta empiirisellä osuudella. Seuraava luku (luku 5) käsittelee yksityiskohtaisesti tämän tutkimuksen toteuttamisesta, jonka jälkeen luvussa 6 esitetään tutkimuksen tulokset. Empiirisen osion tavoitteena on selvittää miten asiakkaat ja potilaat kohderyhmänä otetaan huomioon uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin vaatimuserittelyssä ja millaiset vaikutusmahdollisuudet heillä on uuden tietojärjestelmän kehitykseen.

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tässä luvussa tarkastellaan, kuinka tutkimusprosessin suunnittelu ja toteutus suoritettiin. Ensimmäisessä alaluvussa tutustutaan laadulliseen tutkimusotteeseen ja tapaustutkimuksen periaatteisiin. Toinen alaluku esittelee tutkimuskohteen ja luvussa kerrotaan tutkimuksen rajauksesta. Kolmannessa alaluvussa syvennytään aineiston tiedonkeruumenetelmiin. Viimeisessä alaluvussa kuvailaan aineiston analysointimenetelmä.

5.1 Tutkimusote

Tutkimuksessa hyödynnettiin laadullista eli kvalitatiivista tutkimusotetta. Hirsjärven, Remeksen, Sajavaaran ja Sinivuoren (2009) mukaan laadulliselle tutkimukselle on luonteenomaista tiedon kokonaisvaltainen hankinta, ja aineisto kootaan luonnollisissa, aidoissa tilanteissa. Laadullisessa tutkimuksessa tyypillisesti suositaan ihmistä tiedon keruun välineenä ja käytetään induktiivista analyysia, jotta tutkijan on mahdollista paljastaa odottamattomia seikkoja. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara & Sinivuori, 2009, s. 164.)

Tässä tutkimuksessa valittuun tutkimusotteeseen päädyttiin vertailemalla määrällistä ja laadullista tutkimusotetta toisiinsa. Määrällisessä eli kvalitatiivisessa tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita numeerisiin tuloksiin perustuvan ilmiön selittämisestä. Näin ollen määrällinen tutkimusote sopii parhaiten tutkimuksiin, jotka tuottavat numeroilla mitattavaa tietoa. Hirsjärven ym. (2009) mukaan laadullisen tutkimuksen lähtökohtana ei ole teorian tai hypoteesin testaaminen, vaan aineiston monisäikeinen ja perusteellinen tarkastelu. Tutkija ei näin ollen määrää sitä, mikä on tärkeää. Tyypillistä laadulliselle tutkimukselle on laadullisten metodien hyödyntäminen aineiston hankinnassa. Tämä tarkoittaa sitä, että suositaan metodeja, joissa tutkittavien näkökulmat pääsevät parhaiten esille. Näitä ovat esimerkiksi teemahaastattelut, osallistuva havainnointi, ryhmähaastattelut ja erilaisten dokumenttien ja tekstien diskursiiviset eli loogisesti etenevät analyysit. Kohdejoukko valitaan kvalitatiivisessa tutkimusmene-

telmässä tarkoituksenmukaisesti ja tyypillisesti tutkimussuunnitelma muovautuu tutkimuksen edetessä. Tapauksia käsitellään ainutlaatuisina ja aineistoa tulkitaan sen mukaisesti. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara & Sinivuori, 2009, s. 164.) Tutkimuksen tavoitteet huomioon ottaen laadullinen tutkimusote on katsottu sopivaksi tutkimustavaksi, sillä tässä tutkimuksessa tutkittava kohdejoukko on valittu tarkoituksenmukaisesti ja tutkittava tapaus on ainutlaatuinen.

Hirsjärven ym. (2009) mukaan traditionaaliset tutkimusstrategiat jaotellaan tyypillisesti kolmeen ryhmään: kokeellinen tutkimus, survey-tutkimus ja tapaustutkimus. Kokeellisessa tutkimusstrategiassa mitataan yhden käsiteltävän muuttujan vaikutusta toiseen muuttujaan. Survey-tutkimuksessa tyypillisesti kerätään tietoa standardoidussa muodossa joukolta ihmisiä. Tapaustutkimukselle (case study) tyypillistä on tiedon yksityiskohtainen, intensiivinen tiedonkeruu yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevia tapauksia. Tapaustutkimuksen tavoitteena tyypillisimmin on ilmiöiden kuvailu. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara & Sinivuori, 2009, s. 134–135.)

Gustafssonin (2017) mukaan tapaustutkimuksen tulisi olla helposti ymmärrettävä, jotta se täyttää tarkoituksensa. Tutkijan on tunnistettava tutkimuksen kohdeyleisö ja verrattava sitä julkaistuihin tietoihin ja päätettävä, tehdäänkö yksi tapaustutkimus vai useita tapaustutkimuksia kontekstista riippuen. On olemassa useita erilaisia mielipiteitä, onko yksi vai useampi tapaus paras valinta. Useiden tapaustutkimusten etuna on, että tutkija tutkii useita tapauksia ymmärtääkseen tapausten väliset yhtäläisyydet ja erot (Gustafsson, 2017.)

Tässä tutkimuksessa on päätetty ottaa tutkimuksen kohteeksi yksi tapaus ja tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa kokonaisvaltaisia vastauksia todellisen asiakas- ja potilastietojärjestelmän kehitysprosessin osalta. Tutkimuksen aihe valikoitui tutkijan oman kiinnostuksen sähköisiä asiointipalveluja koskevaa vaatimusten käsittelyä kohtaan. Asiakkaiden vaikutusmahdollisuuksista sähköisen asioinnin palvelujen kehittämiseen oli sellainen, jota voitiin tutkia uuden Aster asiakas- ja potilastietojärjestelmän kontekstissa.

5.2 Tutkimuskohde

Tässä tutkimuksessa tutkittava tapaus oli neljän sairaanhoitopiirin - Etelä-Savon sosiaali- ja terveystieteiden kuntayhtymän (Essote), Pohjois-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden kuntayhtymän (Siun sote), Vaasan sairaanhoitopiirin (VSHP) ja Keski-Suomen sairaanhoitopiirin (KSSHP) - suuri yhteinen asiakas- ja potilastietojärjestelmäprojekti (APTJ), jonka hankintaprosessista vastasi KL Kuntahankinnat Oy. Asiakas- ja potilastietojärjestelmäprojektilla tarkoitetaan tässä tapauksessa KSSHP:n johtamaa asiakas- ja potilastietojärjestelmää (APTJ) hankintaprojektia, joka sai vuonna 2020 nimekseen Aster.

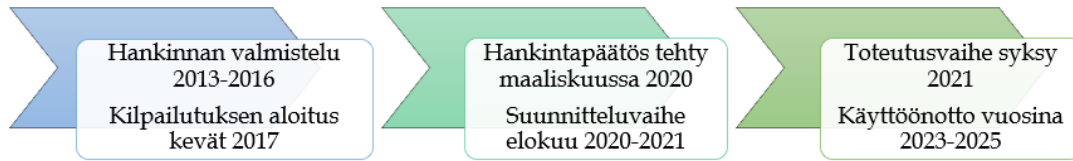
Tutkimus rajautuu Asteriin kohdistuvaan hankintaprojektiin, jossa luotiin hankintailmoitusta varten tietojärjestelmän vaatimukset. Tutkimuskohde sivuaa myös vaatimusmäärittelyvaiheen jälkeistä suunnitteluvaihetta, jossa vaatimuksia on täsmennetty. Empiirisessä osiossa paneuduttiin vaatimusmäärittely-

työhön erityisesti asiakkaiden ja potilaiden näkökulmasta sekä tutkittiin asiakkaiden ja potilaiden vaikutusmahdollisuuksia uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän kehitykseen. Varsinainen empiirinen aineisto kerättiin haastatteluilla. Haastattelujen lisäksi tutkijalla oli käytössä Aster- projektin tuottamia asiakirjoja. Haastateltavina olivat Aster- projektissa vaatimusmäärittely- ja suunnittelu-työtä tekeviä sosiaali- ja terveydenhuollon asiantuntijoita, joihin kuului sekä perusterveydenhuollon, erikoissairaanhoidon sekä sosiaalihuollon asiantuntijoita. Haastateltavat olivat tekemässä Aster- projektissa toiminnallista vaatimusmäärittelyä. Tutkimuksen ulkopuolelle rajattiin tekniset asiantuntijat, sillä he vastasivat uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän ei-toiminnallista vaatimuksista.

Julkisia tietojärjestelmähankintoja ohjaa vahvasti hankintalaki, joka määrittää julkisten hankintojen menettelytavat. Suurissa julkisissa tietojärjestelmähankinnoissa hankintalain edellyttämä menettelytapa on kilpailullinen neuvottelumenettely. Menettelytavan kulun mukaisesti hankintayksikön on ensin luotava hankintailmoitus, jossa se määrittää hankintaa koskevat tarpeensa ja vaatimuksensa. Tämä suoritetaan heti hankintaprojektin alkuvaiheessa. Hankintailmoituksen lisäksi hankintayksikkö voi laatia hankinnan tavoitteita ja sisältöä tarkentavan hankekuvauksen. (Finlex, 2016.) Näin ollen julkisen tietojärjestelmäkehityksen täytyy alkuvaiheessa edetä suunnitelmavetoisen lineaarisen kehitysmenetelmän mukaisesti, sillä hankintailmoitusta varten vaatimusmäärittely suoritetaan kertaluontoisesti yhtenä vaiheena projektin alussa. Tämän tutkimuksen kannalta merkittävää on, että kilpailutuksen myötä sitova vaatimusmäärittely suoritetaan tietojärjestelmäkehityksen alkuvaiheessa. Tutkielman luvussa 4 esitellään tarkemmin julkisen sektorin lainsäädännölliset velvoitteet, jotka koskevat tässä tutkielmassa tutkittavaa tapausta.

Asiakas ja potilastietojärjestelmähankintaprojektia (kuvio 8) edelsi vuosina 2013–2016 toimineet KIILA- ja UNA-hankkeet, joissa valmisteltiin tietojärjestelmän hankintaa ja kerättiin ammattilaisilta tietoa heidän tarpeistaan, kriteereistään ja toiveistaan uutta järjestelmää kohtaan. Ammattilaisten tarpeet esimerkiksi järjestelmän helppokäyttöisyydestä, tarkoituksenmukaisesta ja tarpeisiin muuntuvasta rakenteesta sekä yhtenäisyydestä ovat määrittäneet hankinnan kriteerejä. Asiakas- ja potilastietojärjestelmän hankinta toteutettiin kilpailullisella neuvottelumenettelyllä, jonka parissa toimivat joukko sosiaali- ja terveydenhuollon asiantuntijoita sekä teknisiä asiantuntijoita. (Aster, 2021).

Uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän varsinainen kilpailutus alkoi keväällä 2017, jolloin asiakas- ja potilastietojärjestelmän hankintailmoitus jätettiin. Vuosien 2017–2019 aikana hankintayksikkö kävi neuvottelukierroksia mahdollisten tarjoajien kanssa. Lopullinen tarjouspyyntö kilpailutuksen viimeiseen vaiheeseen selvinneille tarjoajille julkaistiin 8.11.2019. Hankintapäätös tehtiin maaliskuussa 2020 ja uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän Asterin toimittajaksi valittiin Cerner Ireland Limited. (Aster, 2021).



KUVIO 8 Uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän aikataulu

5.3 Tiedonkeruumenetelmät

Laadullisessa tutkimuksessa suositaan ihmistä tiedon keruun välineenä (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara & Sinivuori, 2009, s. 164) ja tapaustutkimukselle on tyypillistä useat tiedonkeruumenetelmät. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin myös useita tiedonkeruumenetelmiä, joista keskeisimpänä tiedonkeruumenetelmänä toimivat haastattelut. Haastattelujen avulla pyrittiin keräämään sellainen aineisto, jonka pohjalta on mahdollista luotettavasti tehdä tutkittavaa ilmiötä koskevia johtopäätöksiä. (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 66.) Tutkielman aineisto koostuu uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmä Aster- projektissa pitkään mukana olleiden henkilöiden haastatteluista, projektin tuottamista materiaaleista erityisesti tarjouspyyntö- ja hankekuvausmateriaalista sekä projektiin liittyvistä julkisista asiakirjoista. Asiakirjamateriaaliin tutustumisessa selvitetään vaatimusten käsittelyn yleisiä linjoja sekä poimitaan materiaalista tutkimuksen kannalta keskeistä asiakasnäkökulmaa. Usean aineiston käyttöä yhdessä tutkimuksessa kutsutaan Carterin, Bryant-Lukosiuksen, Dicenson, Blythen ja Nevillen (2014) mukaan aineistotriangulaatioksi. Aineistotriangulaation avulla on myös mahdollista lisätä tutkimuksen luotettavuutta. (Carter ym., 2014.)

Tutkimuksen teon alkuvaiheessa syksyllä 2020 määriteltiin tutkimusongelma ja tutkimuksen rajoitukset. Tutkimussuunnitelmaa varten koottiin laajalajaisesti aineistoa tutkimuskohteesta ja kirjallisen aineiston täydentämistä jatkettiin koko tutkimuksen ajan. Tutkimussuunnitelman laatimisen jälkeen työtä jatkettiin kirjallisuuskatsauksen kirjoittamisella. Tutkimuksen empiirisen osan valmistelu alkoi helmikuussa 2021.

Haastattelut noudattivat teemahaastattelun puolistrukturoitua mallia, jossa tyypillisesti lyödään lukkoon jokin haastattelun näkökohta, muttei kaikkia. Teemahaastattelussa Hirsjärven ja Hurmeen (2008) mukaan haastattelu kohdennetaan tiettyihin teemoihin, joista haastattelutilanteessa keskustellaan. Teemahaastattelu huomioi ihmisten tulkinnat asioista ja heidän asioillensa antamat merkitykset ovat keskeisiä. Teemahaastattelu ottaa myös huomioon sen, että merkitykset syntyvät vuorovaikutuksessa. (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 47–48.)

Kirjallisuuskatsauksessa todettiin vaatimusten käsittelyn olevan keskeisessä asemassa tietojärjestelmäkehitysprosessin onnistuneessa läpiviennissä. Tämän vuoksi tapaustutkimuksessa haluttiin tutkia asiakas- ja potilastietojärjestelmän vaatimusmäärittelyä ja selvittää, miten vaatimusmäärittely on suoritettu

ja miten asiakkaat ja potilaat yhtenä kohderyhmänä on huomioitu vaatimusmäärittelytyössä. Haastateltaviksi pyydettiin asiakas- ja potilastietojärjestelmän hankinnassa mukana olleita sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisia, joille on kertynyt kokemusta vaatimusmäärittelystä kilpailutusvaiheen aikana. Haastatteluissa haluttiin kuulla heidän näkemyksiään Aster asiakas- ja potilastietojärjestelmän vaatimusmäärittelyprojektista. Syksyllä 2020 otettiin yhteyttä Aster- projektin johtajaan tutkimusluvan saamiseksi ja pyydettiin lupaa päästä haastattelemaan hankkeessa työskenteleviä henkilöitä. Tutkimusluvan saamisen jälkeen ensin valmisteltiin tutkielman kirjallisuuskatsausta, jonka jälkeen otettiin yhteyttä haastateltaviin sähköpostitse. Sähköpostiviestissä esitettiin lyhyesti tutkimuksen tavoitteet sekä pyydettiin haastateltavia osallistumaan tutkimukseen. Sähköpostin liitteenä laitettiin myös tiedote tutkimuksesta, jossa informoitiin tarkemmin haastattelun kulusta sekä haastatteluaineiston käytöstä. Maaliskuussa 2021 suoritettiin kuusi temahaastattelua ja kaikki haastattelut tehtiin etäpalvelu Zoomilla. Kaikille haastateltaville lähetettiin viikkoa ennen haastattelua sähköpostitse osallistumislinkki sekä haastattelukysymykset etukäteen tutustuttaviksi.

Haastateltaviksi valittiin kuusi Aster- projektissa työskentelevää sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaista. Haastatteluaineisto koostuu viidestä Asterin kilpailutusvaiheessa mukana olleen haastattelusta ja yhdestä haastateltavasta, joka on tullut projektiin mukaan kilpailutusvaiheen jälkeen. Kaikki kuusi haastateltavaa ovat toimineet tai toimivat edelleen merkittävässä rooleissa uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän hankinnassa ja kehittämisessä. Haasteltavien taustatiedoista kerrotaan tarkemmin luvussa 6, jossa esitellään tutkimuksen tuloksia.

Haastattelukysymykset (liite 1) laadittiin kirjallisuuskatsaukseen ja uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin julkiseen materiaaliin perustuen. Haastattelukysymykset muotoiltiin avoimiksi, jotta haastateltavat kertoisivat mahdollisimman monipuolisesti näkemyksiään tutkimuksen kannalta keskeisistä teemoista. Haastattelukysymykset jaoteltiin valmiiksi kolmeen pääteemaan, joiden alla muotoiltiin muutama tarkentava kysymys. Haastattelun ensimmäinen teema koski uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin vaatimusmäärittelytyötä. Toisessa teemassa nostettiin esiin asiakkaan ja potilaan huomioiminen vaatimusmäärittelytyössä ja viimeinen teema koski sähköisen asiakasportaalien kehittämistä. Haastattelun alussa selvennettiin tutkielman tarkoitusta ja kerrattiin tutkimuskysymykset. Kaikki haastateltavat tunsivat vaatimusmäärittelykäsitteen, joten käsitettä ei ollut tarvetta määritellä haastattelun alussa. Kaikille haastateltaville esitettiin samat kysymykset. Puolistrukturoidun temahaastattelun mukaisesti teemoista syntyi kuitenkin luonnollista vuorovaikutteista keskustelua.

Haastatteluaineiston lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin tuottamaa tarjouspyyntömateriaalia sekä hankkeita koskevaa materiaalia osalta erityisesti toiminnallisia vaatimuksia. Hankkeen asiakirjat saatiin Aster-projektin johtajalta tutkimuskäyttöön. Julkiset asiakirjat ja julkaisut haettiin Asterin omilta internetsivuilta.

5.4 Aineiston analysointimenetelmä

Laadullisessa tutkimuksessa Hirsjärven, Remeksen, Sajavaaran ja Sinivuoren (2009) mukaan käytetään induktiivista analyysiä, jotta tutkijan on mahdollista paljastaa odottamattomia seikkoja. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara, & Sinivuori, 2009, s. 164.) Eriksson ja Lindström (1997) kertovat, että induktiivisessa lähestymistavassa sisällönanalyysin aikana tutkija etsii aineistossa yhtäläisyyksiä ja eroja, jotka kuvataan luokkina ja/tai teemoina eri abstraktio- ja tulkintatasoilla. Tutkija siirtyy tiedosta teoreettiseen ymmärrykseen, mikä tarkoittaa tarkemmin kuvattuna, että tutkija siirtyy konkreettisesta ja spesifisestä abstraktiin ja yleiseen. Eriksson ja Lindström (1997) nostavat esiin myös induktiivisen vastakohdan eli deduktiivisen lähestymistavan. Deduktiivisen lähestymistavan avulla tutkija voi puolestaan muotoilla luokkia yksinomaan vakiintuneen teorian tai mallin perusteella. (Eriksson & Lindström, 1997.)

Aineiston analysoinnin induktiivisen ja deduktiivisen lähestymistavan lisäksi on myös abduktiivinen lähestymistapa, joka Graneheimin, Lindgrenin ja Lundmanin (2017) mukaan edellyttää sekä induktiivisen että deduktiivisen lähestymistavan välillä edestakaisin liikkumista. (Graneheim ym., 2017.) Abduktiivinen yhdessä induktiivisen ja deduktiivisen kanssa antaa kuitenkin mahdollisuuden havaita yhteydet syvemmällä tasolla ja tunkeutua näennäisen yli ja paljastaa merkityksen rikkauden, joka heijastaa jotain todellisuudessa taustalla olevista dynaamisista prosesseista ja ilmiöistä. (Eriksson & Lindström, 1997.)

Tässä tutkimuksessa aineiston analysoinnissa käytetään induktiivista lähestymistapaa. Graneheimin, Lindgrenin ja Lundmanin (2017) mukaan induktiivisen analyysin tekemisen haasteena on välttää pintakuvauksia ja yleisiä yhteenvetoja (Graneheim ym., 2017.) Tämä huomioidaan tässä tutkimuksessa ja analyysissä tehdään huolellisesti välttämällä pintakuvauksia ja yleisiä yhteenvetoja. Induktiivinen aineiston analysointi suoritetaan ensin teemoittelulla. Teemoittelun tarkoituksena on analyysivaiheessa tarkastella sellaisia aineistosta nousevia piirteitä, jotka ovat yhteisiä usealle haastateltavalle. (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 173.) Aineiston analysoinnin lähestymistapana hyödynnetään myös aineistolähtöistä sisällönanalyysia, jossa litteroidut haastattelut käydään läpi poimien yksittäisiä lainauksia eli haastateltujen huomioita vaatimusmäärittelytyöstä ja asiakkaan ja potilaan vaikutusmahdollisuuksista tietojärjestelmäkehitykseen. Lainaukset ryhmitellään haastattelurungon teemojen mukaan.

Aineiston analysointi aloitetaan sillä, että aineistosta poistetaan ensin kaikki sellainen tieto, joka voisi paljastaa haastateltavan henkilön eli toisin sanoen aineisto anonymisoidaan. Aineiston litteroinnin ja anonymisoinnin jälkeen tutkija yhdistää haastatteluaineiston yhdeksi tiedostoksi ja ryhmittelee litteroidun aineiston haastattelurungon (liite) teemojen alle.

Graneheimin, Lindgrenin ja Lundmanin (2017) mukaan yhtenä haasteena kvalitatiivisen sisällönanalyysin tutkimuksen luotettavuudelle on erottaa koko tutkimuksessa kulkeva punainen lanka. Punaisen langan tulisi kulkea aina johdannosta ja taustasta menetelmän vakavuuteen ja havaintojen, keskustelun ja

johtopäätösten eheyteen. Tutkimuksen yleisen luotettavuuden varmistamiseksi on myös haastavaa tehdä selväksi, kenen ääni kuuluu raportin eri osissa: osallistujien vai tutkijoiden oma tulkinta. Laadullisessa sisällönanalyysissä analysoituissa teksteissä ilmeinen sisältö kuvataan ja piilevä sisältö tunnistetaan ja tulkitaan. Sekä ilmeinen että piilevä sisältö edellyttävät tulkintaa. Tulkinnat voivat kuitenkin vaihdella abstraktion syvyydessä ja tasossa, eikä abstraktion korkeaa tasoa voida sekoittaa korkeaan tulkintatasoon. Graneheim ym. (2017) ehdottavat, että tarjoamalla esimerkkejä abstraktio- ja tulkintaprosesseista (esimerkiksi käyttämällä edustavia lainauksia tai ydintarinoita) on yksi tapa helpottaa lukijan kykyä arvioida löydösten uskottavuus ja aitous sekä priorisoida osallistujien ääni tutkijan äänen suhteen tulosten esittelyssä. (Graneheim ym., 2017.)

Edellä mainittujen haasteiden vuoksi tässä tutkielmassa lisätään analyysin luotettavuutta nostamalla esiin haastatteluista nousevia keskeisiä lainauksia ja julkisen tietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelystä sekä asiakkaan ja potilaan vaikutusmahdollisuuksia vaatimusmäärittelyyn. Lähdekirjallisuudessa esiteltyjen tietojärjestelmän kehittämisen ja vaatimusmäärittelyyn vaikuttavien tekijöiden (luku 2 ja 3) suhdetta verrataan tässä tutkimuksessa tunnistettuihin vaatimusmäärittelytekijöihin. Samanlaista analysointitapaa tutkija käyttää asiakirja-aineiston analysoinnin apuna. Kun haastatteluaineistosta tunnistetaan teema-alueita koskevat vastaukset, liitetään ne uuteen yhtenäiseen tiedostoon, jotta tutkija voi helpommin luoda yleiskatsauksen empiiriseen aineistoon ja analysoida sitä. Empiirisen aineiston analysoinnin myötä tutkijan on helpompi esittää tutkimustulokset ja pohtia niiden merkitystä peilaamalla tuloksia tutkimuskirjallisuuteen.

Seuraavassa luvussa kuvataan tutkimuksen tulokset sekä johtopäätökset. Tutkimustulokset esitetään haastattelurungon mukaisessa järjestyksessä.

6 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen tulokset. Tutkimuskysymykseen miten asiakkaat ja potilaat otetaan huomioon vaatimusmäärittelyssä, haluttiin löytää rikastavia vastauksia. Tutkimustulokset esitetään samassa järjestyksessä, kuin ne ovat teemoiteltuna haastattelurungossa. Tutkimuksen tuloksiin nostetaan myös Aster asiakirja-aineistosta poimittua asiakas- ja potilasnäkökulmaa. Ensimmäisessä alaluvussa kuvataan haastateltavien taustatiedot, jonka jälkeen tutkimuksen tuloksissa siirrytään asiakas- ja potilastietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelytyöhön. Alaluvussa 6.3 kuvataan asiakkaan ja potilaan huomioiminen vaatimusmäärittelytyössä. Viimeisessä alaluvussa syvennytään tarkemmin sähköisen asiakasportaalin kehittämiseen. Kaikki tutkimustulokset esitetään nimettöminä, mikä vähentää haastateltavien tunnistettavuutta.

6.1 Haastateltavien taustatiedot

Haastateltavat koostuvat kuudesta Aster- projektissa työskentelevästä sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisen haastattelusta. Haastateltavista viisi ovat olleet mukana hankinnan kilpailutusvaiheessa tekemässä toiminnallista vaatimusmäärittelytyötä sekä kaikki kuusi haastateltavaa ovat olleet mukana Asterin suunnitteluprojektissa elokuun 2020 alusta alkaen. Kuudesta haastateltavasta kaksi ovat sosiaalihuollon ammattilaisia ja neljä terveydenhuollon ammattilaisia. Haastateltavista kaikki ovat tehneet asiakkaiden- ja potilaiden parissa töitä vuosia tai vuosikymmeniä. Kaikki kuusi haastateltavaa ovat toimineet uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän hankinnan ja kehittämisen kannalta merkittävässä rooleissa.

Asiakas- ja potilastietojärjestelmän vaatimusmäärittelytyöhön otettiin mukaan nykyisen tietojärjestelmän käyttäjiä, sillä he ovat toiminnan parhaita asiantuntijoita. He pystyvät tuomaan vaatimusmäärittelyyn oman työn näkökulmaa ja osaamista. Haastateltavilla ei ole teknistä taustaa, joten he eivät osallistuneet ei-toiminnalliseen vaatimusmäärittelytyöhön. Ei-toiminnallisia vaati-

muksia käsitellään tässä tutkimuksessa kuitenkin lyhyesti Asterin asiakirjoihin perustuen paremman kokonaiskuvan hahmottamiseksi. Taulukossa 4 (taulukko 4) on yhteenveto haastateltavien koulutustaustoista ja ammattiosaamisesta. Taulukkoon on eritelty myös haastattelujen kestot.

TAULUKKO 4 Yhteenveto haastatelluista

Haastateltava	Haastattelun kesto	Koulutustausta ja ammattiosaaminen
H1	27 min	Ylempi korkeakoulututkinto, Sosiaalihuolto
H2	29 min	Ylempi korkeakoulututkinto, Terveystieteiden tutkimuskeskus
H3	34 min	Ylempi korkeakoulututkinto, Sosiaalihuolto
H4	32 min	Ylempi korkeakoulututkinto, Terveystieteiden tutkimuskeskus
H5	25 min	Alempi korkeakoulututkinto, Terveystieteiden tutkimuskeskus
H6	30 min	Alempi korkeakoulututkinto, Terveystieteiden tutkimuskeskus

6.2 Asiakas- ja potilastietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelytyö

Ensimmäisten kysymysten teemana oli asiakas- ja potilastietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelytyö. Tämän teeman kysymyksissä haluttiin selvittää, minkälainen perehdytys vaatimusmäärittelytyöhön annettiin ja käytettiin vaatimusmäärittelytyössä joitakin suosituksia. Kysymys muotoiltiin tarkoituksella avoimeksi, jotta haastateltavat saavat omin sanoin kertoa perehdytyksestä. Haastateltavien mukaan varsinaisesti mitään ulkopuolista koulutusta vaatimusmäärittelytyöhön ei järjestetty, vaan vaatimusmäärittelyyn perehdyttiin sisäisissä koulutuksissa. Vaatimusmäärittelytyössä hyödynnettiin jonkin verran JHS suosituksia, mutta varsinainen pohja vaatimusmäärittelytyöhön oli tehty aikaisemmissa kansallisissa hankkeissa. Nykymuotoinen JHS-järjestelmä lakkautettiin 2020 sen säädösperustan päättyessä tiedonhallintalain voimaantulon myötä. JHS-suositusta on valmisteltu vuosina 1992–2019 valtion ja kuntien yhteistyönä ja suositukset hyväksyivät julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta (Juhta). (Suomidigi, 2021.)

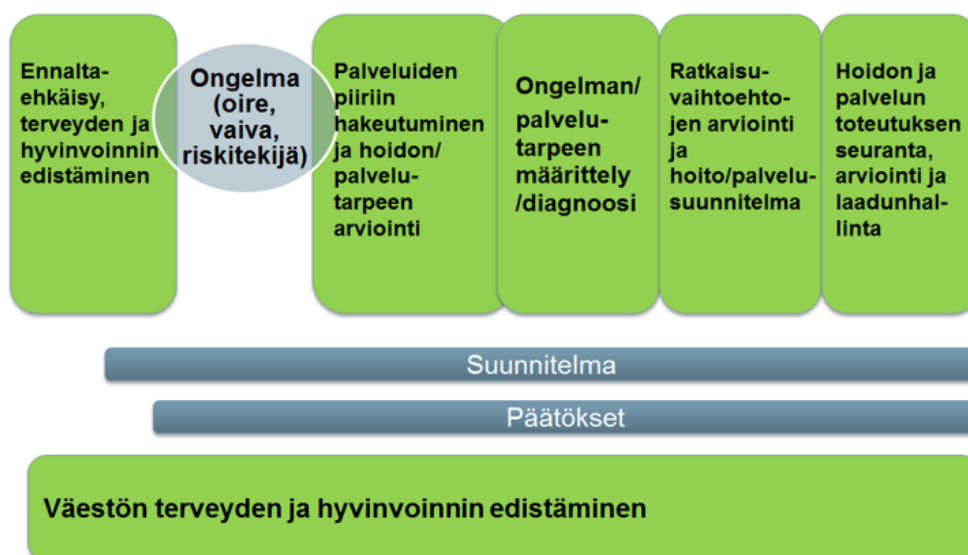
H2: Me on lähinnä tiiminä sisäisesti perehdytty tähän aiheeseen silloin sen hankintaprojektin aikana ja käytiin noita JHS suositusten mukaisia vaatimusmäärittelyn dokumentteja lävitse ja muutamia sellaisia sisäisiä keskusteluita pidettiin niistä ennen kuin alettiin niitä vaatimusaihoita ryhmittelemään.

H4: Perehdytystä oli, mutta ei ulkopuolista vaan tavallaan tällaista sisäistä koulutusta näitä standardien hakua. Mä en nyt muista oliko se JHS standardeja vai mitä, mutta musta ne oli jo siinä Kiila hankkeessa eli siinä oli jo omansa ja me pidettiin sit näitä sisäisiä, kun meillä oli monenlaista osaajaa mukana tässä projektissa, jotka oli tehnyt aikaisemmissa hankkeissa vaatimusmäärittelyä.

Haastateltavien mukaan sisäisissä koulutuksissa oli mukana henkilöitä, jotka ovat aikaisemmin olleet mukana julkisen hankinnan vaatimusmäärittelytyössä. Haastateltavien mukaan heistä oli apua perehdytykseen. Myös lakimiehiä oli mukana kilpailutusvaiheessa varmistamassa ja ohjeistamassa esimerkiksi siinä millainen on hyvä vaatimus ja miten vaatimus kannattaa muotoilla, jottei se ole monitulkintainen. Yksi haastateltavista nosti esiin parannusehdotuksena, että lakimiehiä olisi saanut olla vaatimusmäärittelyssä apuna enemmänkin, sillä heidän osaamisestansa oli paljon hyötyä. Muutaman haastateltavan mukaan vaatimusmäärittely oli koko ajan uuden opettelua ja heidän mukaansa tällaiseen työhön on vaikea löytää ulkopuolista koulutusta.

Haastateltavat määrittivät vaatimuksia ammattilaisen toiminnallisesta näkökulmasta. Useamman haastateltavan mielestä tekemällä oppii parhaiten ja aikaisemmista kansallisista hankkeista sai apua vaatimusmäärittelytyön pohjaksi. Kuitenkin alkuun vaatimusmäärittelytyö tuntui useammasta haastateltavasta haastavalta, sillä aikaisempaa omakohtaista kokemusta vaatimusmäärittelytyöstä ei ollut.

Useampi haastateltava pohti, että valmistelutyö oli jo tehty ennen kilpailutusprojektin alkua ja sen pohjalta syntyi ajatus 5 + 1 mallista (kuvio 9), jossa hankinnan toiminnalliset tavoitteet kuvataan asiakkaan prosessin mukaisesti



KUVIO 9 Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakasprosessin osakokonaisuudet

Haastateltava (H4) kuvaa toiminnallisen vaatimusmäärittelyn kulkua seuraavasti:

H4: Se kokonaisuus lähtee sieltä ikään kuin kuudesta perus niin kuin ylätasoin vaatimuksesta. Ja sitten siitä mennään niin kuin alaspäin niin kuin esim kuus vaikka väestön terveyden- ja hyvinvoinnin edistäminen tulee olla todelliseen tietoon pohjautuvaa. No siitä sitten tulee niin kuin alamäärittelyjä ala vaatimuksia

ja siitä taas ala vaatimuksia ja sitten se jakautuu niin että lopulta niitä tosiaan oli niin että kuudesta tuli lopulta se parisen tuhatta.

Haastateltavan (H2) mukaan ensin päätettiin tämänhetkisen tarjouksen ja kuvauksen tarkkuus, jonka jälkeen vaatimukset sidottiin palveluprosessiin. Vaatimukset ryhmiteltiin isojen kokonaisuuksien alle. Haastateltava (H2) korosti, että vaatimukset on tehty koko Sote- kentälle sopiviksi. Myös haastateltava (H4) nosti vahvuutena esiin sen, että sosiaali- ja terveydenhuolto on ajateltu yhtenä ja kaikki vaatimukset tiettyjä erityisvaatimuksia lukuun ottamatta koskee kaikki sekä sosiaali- että terveydenhuoltoa. Haastateltava (H1) kiteytti saman ajatuksen seuraavasti:

H1: Tavallaan niin kuin rakennettiin tai ryhmiteltiin nää vaatimukset kaikkien näiden prosessien eri vaiheiden mukaan eli me yritettiin tehdä mahdollisimman paljon sillein että kaikki vaan mikä koskee sekä sosiaali- ja terveydenhuoltoa ettei niissä niin kuin oo eroavaisuuksia mutta sitten kun eroavaisuuksia tietysti on niin sitten niille rakennettiin vielä omat eli oli sosiaalihuollon erityiskysymykset ja terveydenhuollon erityiskysymykset ja niihin tuli sit semmosia vaatimuksia mitkä koskee niin kuin vaan sosiaalihuoltoa ja vaan terveydenhuoltoa.

Seuraavaksi haastateltavilta kysyttiin, käytettiinkö vaatimusmäärittelyssä joitakin suosituksia tai standardeja. Osa vastaajista oli viitannut jo edellisen kysymyksen kohdalla esimerkiksi JHS suosituksiin, mutta tällä kysymyksellä haluttiin selvittää vielä tarkemmin, oliko käytössä esimerkiksi jotain lainsäädäntöön liittyviä erityispiirteitä, jotka täytyy ottaa huomioon vaatimusmäärittelytyössä. Haastateltavista neljä kertoivat vaatimusmäärittelyn pohjautuvan osittain JHS suosituksiin ja kaikilla haastatelluilla oli yhtenäinen näkemys siitä, että vaatimukset pohjautuivat Una, Kiila ja Apotti hankkeisiin. Haastateltavat (H6) ja (H1) mainitsivat näin:

H6: Ja ohjeita niin kuin varsinaisesti on niin kuin hankintalainmukaiset ohjeet ja STM ohjeet ja niitähän me kahlattiin läpi ihan niin kuin hirveesti. Ja niistä sitten mitä pystyttiin hyödyntämään niin otettiin mukaan kilpailutusvaiheessa.

H1: Tässä pohjana on se JHS vaatimustenhallinta tavallaan ja sitten me käytettiin tosi paljon apuna ja aikalailla pohjana Una-hankkeen aikana tehtyjä vaatimuksia ja Apotti hankinnan aikana tehtyjä vaatimuksia ja nehan on ihan verkossa julkisesti saatavilla. Me käytettiin niitä ja ne oli laajat vaatimusmäärittelyt.

Haastateltavat eivät niinkään nostaneet esiin lainsäädännön asettamia ehtoja, vaikka tiukka lainsäädäntö tuli esiin puhuttaessa kilpailutusvaiheesta yleisemmin ja sivuttaessa vaatimusten kirjoittamisen vaikeutta.

Haasteltavien mukaan vaatimusmäärittelylle ei ollut käytössä mitään varsinaista valmista pohjaa tai mallia, vaan vaatimuksia oli valmisteltu vuosia aikaisemmissa kansallisissa hankkeissa. Haastateltavat kokivat luonnollisena käyttää aikaisempien hankkeiden vaatimusmäärittelyjä malleina. Haastateltavien mukaan osaltaan vaatimukset olivat kuitenkin jo vanhoja, ja niitä piti so-

veltaa ja miettiä sopiiko vaatimukset uuteen asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asteriin ollenkaan.

H2: Meillä oli paljon tätä työstömateriaalia mistä lähetettiin työstämään ja sit sisäinen koulutus tarkoittaa sitä, että me peilataan niihin kansallisiin suosituksiin ja julkisen hallinnon standardi mitä siis suositellaan käytettäväksi näissä tietojärjestelmän hankinnassa yleisesti ja määrittelyssä ja toteutuksen apukeinoina ja sieltä löytyi työvälineitä ja niitä tutkittiin yhdessä kovastikin ja sitten taas aika nopeasti tultiin siihen kun meillä on valmista materiaalia niin käytiin sisäisiä keskusteluja siitä, että mikä on se meidän tahtotila, tavoitetila ja mihinkä kohtaan me aletaan asemoimaan tähän vaatimusmäärittelyyn. Ja sitten että ne tulee yhteisesti samalla tavalla kirjoitettua ne vaatimukset eli ihan jouduttiin hiomaan kirjoitusasua ja sanamuotoja ja juristit kuntahankinnoissa antoi meille oppia että miten vaatimus kannattaa muotoilla niin että se on vaikka ehdoton eikä ehdollinen ja ehkä tällasia asioita käytiin siinä.

H6: Mutta on myös semmosia vaatimuksia, mitä ei ole ollut noissa toisissa hankkeissa, että me ollaan jouduttu niitä tekemään sitten itte.

H3: Et hirveen vähän sinne jäi vai jäikö yhtään ihan suoraan että olis sama Unassa tai Apotissa tai jossain vaatimus eli ne oli niin kuin niitä on käytetty pohjana ja semmonsena apuna et päästiin jotenkin alkuun siinä työssä. Ja sithän sitä oppi tekissä että millanen on hyvä vaatimus.

Haasteltava (H1) nosti esiin yhteistyön teknisten asiantuntijoiden kanssa ja kertoi seuraavaa:

H1: Sit meillä oli tukena teknisiä ja tehtiin paljon teknisten kanssa ja tehdään vieläkin yhteistyötä, jotta saadaan sovitettua se tekninen näkemys sen toiminnan näkemyksen kanssa. Sitten niin kuin monesti huomasi siinä matkan aikana että ei nythän me tehdään näitä ihan ite ja tuli sellanen tunnekin että nyt tarvitaan enemmänkin tätä teknistä tukea ja sit sitä ei ollutkaan saatavilla ja meitä vähän eriytettiin vähän siinä työssä. Tavallaan oli se aika semmosta paljon uudenkin opettelua oli.

Poikkeuksena muista haastateltavista (H4) nosti esiin Omaolo hankkeen ja siinä tehtyä potilasportaalin vaatimusmäärittelyä. Hän kertoi, vaikka Omaolo hanketta ei varsinaisesti käytetty mallina eikä siitä suoranaisesti otettu vaatimuksia sellaisenaan, hankkeen vaatimusmäärittelyä tutkittiin kokonaisuutena ja siitä otettiin vaikutteita.

Seuraavaksi haastateltavilta tiedusteltiin enemmän vaatimusten kartoittamisesta. Haastateltavilta kysyttiin, kuinka vaatimukset kartoitettiin. Sana ”kartoitettiin” aiheutti vastaajissa kysymyksiä, joten haastattelija täsmensi sen tarkoittavan tässä yhteydessä, miten vaatimukset selvitettiin tai tunnistettiin. Tällä kysymyksellä ajateltiin Kotonyan ja Sommervillen (1997) määritelmää, jonka mukaan vaatimusten kartoittamisessa voidaan käyttää useita tekniikoita, mukaan lukien haastattelut, skenaariot, prototyypin tekeminen ja osallistujien havainnointi. Kaikilla on vahvuuksia ja heikkouksia, ja niitä voidaan käyttää yhdessä vaatimusten kartoittamisprosessissa. (Kotonya & Sommerville, 1997, s. 54–55.) Kuitenkaan haastattelutilanteessa haastattelija ei halunnut liikaa

ohjata keskustelua, vaan haastateltaville annettiin tilaa pohtia kysymystä ja sen tarkoitusta.

Haastateltavien mukaan heillä oli aikaisempien kolmen kansallisen hankkeen pohjatyöstö materiaali ja sen lisäksi erilaisia ryhmiä aina tarpeen mukaan.

H1: Kyllä meillä muistaakseni oli jonkin verran jotain sellaisia työpaja tyyppisiä tai työryhmiä eli saatiin niin kuin kysyä joltain kentän asiantuntijoilta tai aika paljon itse asiassa nyt kun muistelen.

H3: Mä en nyt ihan tarkoita mitä tuo kartoitettiin tarkoittaa, mutta niitä katselmointiin, kun tässä on ne neljä aluetta sairaanhoitopiiriä Vaasan, Siun sote, Essote ja me niin niitä katselmointiin lähes kymmenen kertaa.

Haastateltavan (H4) mukaan mitään määrää vaatimukselle ei ole etukäteen asetettu. Asiakas- ja potilastietojärjestelmän hankinnassa on lähdetty siis siitä liikkeelle, että kaikki pitää määritellä. Haastateltava pohti asiakas- ja potilastietojärjestelmän Asterin vaatimusten lukumäärää ja sanoi, että hänen mielestään vaatimusmäärä oli eräänlainen kompromissi.

H4: Se oli tavallaan koko ajan sellainen tietynlainen ristiriita jossakin vaiheessa, että mitä kaikkea meidän pitää vaatia ja mitä me voidaan olettaa että on ilman muuta. Ja se ei ollutkaan ihan helppo rasti ja siihenhän ei sellaista yksiselitteistä ratkaisua ei ole olemassakaan.

Tässä vaiheessa haastatteluja selvisi Asterin kaikkien vaatimusten lukumäärä, joka oli kaiken kaikkiaan lähes 3 000. Haastatteli esitti tarkentavan kysymyksen vaatimusten priorisoinnista. Haastateltavien mukaan kilpailutusprojektin aikana tarjouspyyntöä varten piti tuottaa kaikki vaatimukset, ja niistä yli puolet olivat pakollisia vaatimuksia. Loput vaatimukset pisteytettiin. Haastateltavien mukaan pakolliset vaatimukset olivat sellaisia, jotka toimittajien on pakko täyttää, jotta tarjous on mahdollista hyväksyä. Ei-pakolliset vaatimukset pisteytettiin, esimerkiksi sen mukaan, mitä ominaisuuksia toteutetaan nyt ja mitkä ominaisuudet voidaan toteuttaa myöhemmin. Pisteytys tapahtui haastateltavan (H4) mukaan toiminnallisen järkevän harkinnan kautta.

H1: Kilpailutusprojektin aikana ja tarjouspyyntöä varten rakennettiin tai piti tuottaa ne vaatimukset ja ne oli mitkä ne oli ja niitten toimittajien piti vastata niihin tai joka ikisen vaatimuksen ne on käynyt läpi ja ne on vastannut toteutuuko vai eikö toteudu ja sit heidän näkökulmastaan vastas jonkun selityksen toteutuuko myöhemmin tai tarvitaan tarkennusta tai muuta vastaavaa.

H3: Pakollisista vaatimuksista ei tullut pisteitä eli ne kaikki oli samalla viivalla siinä, mutta sit pisteytettävillä vaatimuksilla saatiin niitä eroja, että pystyi sitä voittajaa valitsemaan.

Haastateltava (H6) pohti vaatimusten priorisointia laajemmin ja hänen mukaansa erityisesti pisteytettävistä vaatimuksista käytiin todella haastavia keskusteluja. Hänen mukaansa keskusteluja käytiin esimerkiksi siitä, miksi jonkun

vaatimuksen toteuttaminen ei onnistu heti ja joutui miettimään antaako periksi sen verran, että vaatimus toteutetaan esimerkiksi vasta käyttöönottoprojektin aikana. Haastateltava (H6) viittasi tällä siihen, että tällaista priorisointia joutui myös tekemään ja pitämään kiinni päävaatimuksista.

Haastateltavien mukaan uusia vaatimuksia ei enää voi tehdä kilpailutusvaiheen jälkeen, joten haastattelija esitti tarkentavan kysymyksen vaatimusten muuttamisesta tai poistamisesta. Haastateltavien mukaan suunnitteluprojektin aikana on tarkoitus vielä määrittellä vaatimuksia eli tarkentaa ja selventää niitä.

6.3 Asiakkaan ja potilaan huomioiminen vaatimusmäärittelytyössä

Haastattelujen seuraavana teemana oli asiakkaan ja potilaan huomioiminen vaatimusmäärittelytyössä. Tämän teeman avulla haluttiin selvittää asiakas- ja potilas sidosryhmän huomioimista vaatimusmäärittelytyössä. Haastateltavilta kysyttiin, pääsivätkö asiakkaat ja potilaat vaikuttamaan vaatimusmäärittelyvaiheeseen. Haastateltavien mukaan kilpailutusvaiheen monimutkaisuuden vuoksi asiakkaiden ja potilaiden mukaan ottaminen nähtiin ongelmalliseksi. Heidän käsityksensä mukaan asiakkaat ja potilaat eivät olleet mukana vaatimusmäärittelytyössä.

H1: Siitä kyllä puhuttiin paljon, mun mielestä eli mä ainakin muistan että ihan siellä alkuvaiheessakin keskusteltiin missäs vaiheessa me otetaan asiakkaita ja potilaita mukaan tai olisko hyvä olla joku asiakasraati tai sellanen missä käytäs läpi mutta se oli varmaan se kilpailutusvaihe laskettu niin tiukaksi sellaseksi projektityöksi että tässä nyt vaan niin kuin vasta kilpailutetaan tämä toimittaja ja sit kun se toimittaja on valittu niin sitten hänen kanssa ruvetaan työstämään ja tarkentamaan niitä vaatimuksia ja muuta ja käydään läpi kentän asiantuntijoiden kanssa ja muuten en tiedä mikä vaikka maailmalla on ollut tapana tai siis isoissa hankkeissa, mutta jostain syystä se jäi vähän semmoseksi aika vähäiseksi tai jopa näkymättömäksi jos nyt näin voi sanoa.

H6: Meillä oli erinäköisiä niin kuin kontaktipintoja eri ryhmiin ja sitten sitä kautta saatiin sitä informaatiota. Mutta sinänsä vaatimusten määrittelytyössä ei ollut asiakkaita tai potilaita mukana.

Haastateltavan (H6) mukaan julkinen hankinta on aina vähän hankalampi kuin yksityinen ja hän epäili sen olevan taustalla miksi asiakkaita- ja potilaita ei erikseen pyydetty mukaan vaatimusmäärittelyyn kilpailutusprojektin aikana. Vaikka varsinaisesti asiakkaat ja potilaat eivät olleet vaatimusmäärittelytyössä, haastateltavista (H2) kiteytti asiakkaiden ja potilaiden mukana olon seuraavasti:

H2: Meidän ideologia sitten on ollut niin uudessa sairaalassa kun sitten tässä hankinnassa että se potilas tai meidän asiakas ensin. Että kyllä se on vahvasti leimannut sitä meidän vaatimusmäärittelyäkin ja sitä muotoiluakin.

Haastateltavien mukaan uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmähankinnan alkuvaihetta määritteli kilpailutus, jonka vuoksi kaikkia sidosryhmiä ei voitu ottaa mukaan vaatimusmäärittelytyöhön. Useamman haastateltavan mukaan vaatimukset liittyivät ammattilaisen tietojärjestelmään, jota haetaan ammattilaisten käyttöön. Yksi haastateltava muisteli, että teknisissä vaatimuksissa oli joitain vaatimuksia asiakkaan käyttöliittymän eli käytännössä asiakasportaalin rakentamiseen tai ominaisuuksiin liittyen ja hänen mukaansa niitä arvioi tekniset asiantuntijat. Haastateltavien mukaan eniten asiakkaan ja potilaan tilanteeseen tulee vaikuttamaan sähköinen asiointi eli se, millä tavalla asiakas itse pääsee osalliseksi omiin tietoihinsa. Esille nousi myös asiakasportaalin koko suhteessa koko tietojärjestelmään. Asiakkaiden ja potilaiden portaali on varsin pieni osa koko tietojärjestelmää. Massiivisempi osuus on työntekijän eli sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten käyttöliittymä.

Koska sosiaali- ja terveydenhuollon yhteistä tietojärjestelmää ei ole ollut missään maailman maassa aikaisemmin haastateltavan (H3) mukaan ei ollut mitään valmista järjestelmää mitä olisi voinut antaa arvioitavaksi. Hänen mukaansa on myös hankintalain vastaista arvioida järjestelmää, joka joku toinen on kehittänyt Suomeen sopivaksi ja toinen taas ei. Tämän vuoksi hän näki asiakkaiden ja potilaiden roolin vaatimusmäärittelytyössä ongelmalliseksi.

Haastateltavien mukaan kuitenkin asiakkaiden ja potilaiden ääni tuli kuulluksi työntekijöiden kautta. Haastateltavista (H3) luonnehti asiaa näin:

H3: Asiakkaita olis voinut vaikka esimerkiksi kuulla ja jotenkin sitä kautta ottaa tähän, mutta me uskottiin nyt siihen, että ne meidän kolmesataa kentän asiantuntijaa eri sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaista niin kuin tietävät mitä asiakkaat tarvii.

Haastateltavien mukaan kilpailutusvaiheessa tehdyssä vaatimusmäärittelytyössä ammattilaiset toivat asiakkaan ja potilaan näkökulman vaatimusmäärittelytyöhön. Haastateltavan (H4) mukaan aikaisemmissa Kiila ja Una hankkeissa oli Kiilasta ja Unasta riippumattomia omia työpajoja, joissa luotiin ylätason vaatimuksia ja joiden kautta asiakkaiden ja potilaiden vaatimuksia on myös noussut esiin. Haastateltavan (H6) mukaan ilmeni yksi ryhmä, joka on päässyt vaikuttamaan vaatimusmäärittelyyn tuotevertailun aikana.

H6: Et ainoo sit semmonen ihan focus ryhmänä oli tuotevertailujen aikana oli näitten käytettävyys ja saavutettavuusvaatimusten nää ryhmät mitkä oli sitten arvioimassa sitä ratkaisua, että se sitä kautta. Sitten siinä alustavan tuotevertailun jälkeen me tarkennettiin tietyllä tasolla vaatimuksia et saatiin niitä tietoja ja asioita mitä oli nostettu. Et siellähän oli nää erityispotilasryhmät mukana.

Muutaman haastateltavan mukaan, mikäli jotain lähtisi muuttamaan vaatimusmäärittelystä niin asiakkaita ja potilaita olisi osallistettu enemmän vaatimusmäärittelyvaiheessa. Haastateltava (H4) mietti vaatimusten tavoitteita ja hänen mukaansa, vaikka kuinka on haluttu ja vaadittu paljon niin pitää vielä katsoa tulevaisuuteen missä on mahdollista mennä vielä pidemmälle. Hän tavoitteli tällä ajatusta siitä, että me ihmiset osaamme vaatia hyvin vähän, jos meillä ei ole ollut aika ajatella asiaa tai meille ei tarjota vaihtoehtoja.

H4: Et tavallaan kansalaisten mukana olo on mun mielestä tosi tärkeää ja kuulla se mikä on heille tärkeää, mutta pitää myös osata tarjota sitä mikä vois olla mahdollista.

6.4 Sähköisen asiakasportaalin kehittäminen

Kolmannessa teemassa keskityttiin uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin sähköisen asiakasportaalin kehittämiseen. Sähköinen asiakasportaaali tulee olemaan se osa tietojärjestelmästä, jota asiakkaat ja potilaat tulevat käyttämään. Edellisissä kahdessa teemassa painotettiin enemmän vaatimusmäärittelyä, joten kolmas ja viimeinen teema liittyy tietojärjestelmän kehittämiseen vaatimusmäärittelyn jälkeen ja on enemmän tulevaisuuteen katsova. Sähköisen asiakasportaalin kehittämisestä ensimmäisenä kysyttiin, miten asiakas ja potilas otetaan huomioon uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän kehityksessä. Haastateltavien mukaan asiakkaat ja potilaat tullaan ottamaan mukaan asiakasportaalin kehittämiseen.

Haastateltavan (H5) mukaan nykyisilläkin järjestelmillä pystytään kehittämään ja lisäämään sähköistä asiointia, mutta Aster antaa ihan erilaiset mahdollisuuden sähköiseen asiointiin. Asterin kautta käyttöön tulee automatiikkaa ja asiakas- ja potilas pystyy osallistumaan omaan hoitoonsa huomattavasti enemmän. Hän jatkaa vielä asiakkaan ja potilaan vaikutusmahdollisuuksista seuraavaa:

H5: Tämä hetkihän on nyt kun ollaan suunnitteluvaiheessa niin tässä kohtaa pystytään ottamaan se potilas tai asiakas huomioon sieltä käytännön toimijoiden kautta, koska he osallistuvat noihin työpajoihin ja kertovat mitä he haluavat ja mitä heidän asiakkaat haluavat ja mitä palautetta on toimipisteistä saatu.

Haastateltavan (H3) mukaan aika vähän on olemassa mitään portaaliratkaisuja sosiaali- ja terveydenhuollossa. Haastateltavien mukaan Asterin tulon myötä asiakkaan ja potilaan informaatio saadaan uudelle paremmalle tasolle. Asiakkaan oma-asiointi sekä asiakkaan tukeminen asiakkaan käyttöliittymää hyödyntäen on esitetty tarjouspyyntömateriaalissa kohdassa toiminnalliset vaatimukset seuraavasti:

Asiakkaalla tai hänen puolestaan asioivalla on mahdollisuus käyttää ympärivuorokautisesti sähköisiä palveluita elinkaaren ja elämäntilanteen mukaiseen omahoidon ja itsenäisen selviytymisen arviointiin ja edistämiseen, palvelun ja hoidon tarpeen arviointiin, suunnitteluun sekä päätöksentekoon. Sähköisen asiointin lisäksi asiakkaan on mahdollista hoitaa itseään ja asioitaa myös muulla valitsemallaan tavalla, esimerkiksi puhelimitse tai kirjeitse. APTJ tukee ammattilaista asiakkaan käyttöliittymän hyödyntämisessä asiakkaan tilanteen ja tarpeiden perusteella. (D1)

Asiakas voi arvioida elämäntilannettaan ja tarpeitaan sekä suunnitella oman selviytymisensä tueksi erilaisia ratkaisuja itsenäisesti APTJ:n tuella ilman kontaktia ammattilaiseen tai yhdessä ammattilaisen kanssa. Asiakas voi hyödyntää APTJ:n toi-

minnallisuuksia itsehoidon ja omahoidon seurannassa ja elämäntapavalintojen tekemisen tukena. Asiakas voi käyttää APTJ:ssä erilaisia sähköisiä hyvinvointikartoituksia tai palvelun- ja hoidontarpeen arviointivälineitä apunaan määrittäessään hyvinvointiin ja elämänhallintaan liittyviä tavoitteitaan. Asiakas saa APTJ:stä tietoa, ohjausta ja neuvontaa hyvinvointinsa tueksi tai ammattilaiselta kohdennetusti palveluun tai hoitoon liittyen. Tietojen, ohjauksen ja neuvonnan tavoitteena on tukea ja motivoida asiakasta sekä edistää itsenäistä selviytymistä. (D1)

Haastateltavien mukaan konkreettisia toimenpiteitä asiakkaiden ja potilaiden huomioimiseksi on jo ehditty suunnittelemaan. Haastateltavista (H5) ja (H6) kuvailevat tarkemmin, miten asiakkaita ja potilaita aiotaan ottaa mukaan tietojärjestelmän kehittämiseen.

H5: Tietenkin sitten jossain vaiheessa me tehdään asiakaskyselyjä ja potilaspalautekyselyjä kunhan me päästään toimitusprojektiin ja käyttöönottoon niin siinä on sitten tosi merkittävä. Mutta tässä suunnitteluvaiheessa se tulee hyvin paljon sieltä ammattilaisen kautta ja se tulee näitten eri hankkeiden kautta.

H6: No oikeastaan niin kuin tossa viime keväänä kun lähdettiin tähän suunnitteluprojektiin, niin siinä niin kuin jo hahmoteltiin ja asemoitiin se, että meille tulee tällainen kokemusasiantuntijaryhmä. Et vähän niin kuin meillä on nää ammattilaisten tämmöset lääkärin ryhmä, joka sitten ilmaisee mielipiteitään tai hoitajien ryhmä, niin nyt meillä on myös asiakkaiden eli asiakasportaalin käyttäjien ja terveyden ja sosiaalihuollon asiakkaan et he ottaa kantaa varmaan myös ensihoidon esimerkiksi hoitopolkuihin ja muihin.

Haastateltavista (H1), (H2) ja (H5) nostivat esiin lainsäädännölliset asiat ja heidän mukaansa Asterista halutaan yhteistä järjestelmää, joka on asiakkaan palvelunsaannin kannalta paras. Kuitenkin lainsäädäntö on osittain vielä kesken. Tällä haastateltavat tarkoittivat esimerkiksi tietosuoja-asiaa mikä saattaa estää tietojen siirtoa sekä saavutettavuutta. Haastateltavan (H1) mukaan varmasti on myös sellaista, mitä asiakkaan omalla suostumuksella on mahdollista käsitellä.

H2: Sitten kun on tää lainsäädäntö tästä saatavuudesta näistä sähköisten palvelujen saatavuudesta niin sekin jo määrittää tosi paljon sitten että pitää olla erityisryhmien erityisesti näkövammaliitto sitten mukana kun lähdetään suunnittelemaan niitä kansalaisen sähköisen portaalin ratkaisuja.

H5: Tiedonkulku helpottuu ja saadaan sille ammattilaiselle työväline että ne tiedot on siinä saatavilla kaikille ja tietysti tässä on hirveesti haasteita suomen lainsäädännössä ja näissä rekistereissä.

Tarjouspyyntömateriaalissa ei-toiminnalliset vaatimukset asiakirjassa on kerrottu lainsäädännön asettamista tietoturva-vaatimuksista sekä saavutettavuudesta seuraavaa:

Asiakas- ja potilastietojärjestelmän toiminnallisuudet ovat THL:n määräyksen A-luokkaan kuuluvien sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien olennaisista tietoturva-vaatimuksista (THL/1/2015) mukaisia (D2).

Asiakas- ja potilasportaalin saavutettavuuteen liittyvät vaatimukset, jotka perustuvat Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin (2016/2102) julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta (tullut voimaan 22.12.2016). Todentaminen voidaan tehdä mm. asiantuntijakatselmointina saavutettavuusasiiantuntijoiden toimesta. (D2)

Haastateltavista (H5) luonnehti asiakkaan ja potilaan osallisuutta suunnitteluvaiheeseen seuraavasti:

H5: Tämä hetkihän on nyt kun ollaan suunnitteluvaiheessa niin tässä kohtaa pystytään ottamaan se potilas huomioon sieltä käytännön toimijoiden kautta, koska he osallistuvat noihin työpajoihin ja he kertovat mitä he haluavat ja mitä heidän asiakkaat haluavat ja palautetta toimipisteistä saatu. Et se toimipisteiden asiakaspalaute on meille kyllä arvioista. Ja tietenkin sitten jossain vaiheessa me tehdään asiakaskyselyjä ja potilaspalautekyselyjä kunhan me päästään toimitusprojektiin ja käyttöön ottoon niin siinä se on sitten tosi merkittävä. Mutta tässä suunnitteluvaiheessa se tulee hyvin paljon sieltä ammattilaisten kautta ja se tulee näitten eri hankkeitten kautta. Että ollaan sitten tiiviissä yhteistyössä. Sittenhän on kaiken maailman neuvostoja olemassa ja kokemusasiantuntijoita ja yhdistykset tulee ja on jo nytkin asiakasosallisuudesta pidetään ja on ruvettu pitämään omia työpajoja. Et se kulkee tässä koko ajan rinnalla.

Haastateltavan (H2) mukaan suunnittelujakson aikana on tehty valtavasti työtä vaatimusten tarkentamiseksi. Hän mainitsi myös, että sote- rahoitus hanke on menossa ja siinä hankkeessa tehdään myös niin sanottua väliajan kehittämistä. Sote- hankkeen kautta on tullut paljon vinkkejä ja ajatuksia, mihin suuntaan vaatimuksia on hyvä tarkentaa.

Haastattelujen lopuksi käytiin vielä vapaata keskustelua ja keskusteluista nousi esiin suunnitteluprojektissa koronan myötä ilmaantuneet ylimääräiset haasteet. Haastateltavien (H1) ja (H3) mukaan oman haasteensa on tuonut korona pandemian aiheuttamat rajoitteet. Kaikki kommunikointi on siirtynyt Teamsiin. Haastateltavan (H3) mukaan olisi helpompi selittää toiminnallisuuksia, jos voisi paikan päällä keskustella ja konkreettisesti näyttää mitä tarkoittaa. Hänen mukaansa ilman koronarajoitteita olisi myös mahdollista käydä tutustumassa muiden maiden toimittajien ratkaisuihin ja nähdä mitä heillä on käytössä. Yhtenä haasteena esiin nousi myös kieli ja haastateltavista (H1) luonnehti kielihaastetta seuraavasti:

H1: On ollut haastavaa ja on edelleen haastavaa ja nyt huomaa ainakin näin suunnitteluprojektin aikana että haasteen tuo ensinnäkin se, että englannin kielellä joudutaan käsittelemään asioita eli se kieli tuo valtavan muurin tähän vaikka luulee osaavansa englantia niin huomaa että mä en osakaan tällaisia asioita englanniksi selittää. Tai kun ei osaa edes suomeksikaan esittää ja sitten huomaa että toimittaja ymmärtää väärin ja tulee paljonkin sellaista vääntämistä että te sanotte tän ihan väärin. Ettei me olla mitään tällaista sanottu kun mehän tehtiin kaikki ne tarjouspyynnöt suomeksi ja ne on itse käännettänyt ne englanniksi.

Haastateltavan mukaan suomen kieli on vaatimuksena, kun järjestelmää hankitaan Suomeen julkisen hankinnan kautta. Kaikki hankintaan liittyvät materiaa-

lit kirjoitetaan suomen kielellä ja näin ollen toimittajalta täytyy löytyä kääntäjä, mikäli järjestelmän toimittaja ei ole suomalainen.

Seuraavassa luvussa kuvataan yksityiskohtaisesti kirjallisuuskatsauksessa tunnistetut julkisen hankinnan vaatimusten käsittelyn erityispiirteet ja verrataan niitä empiirisessä osuudessa löydettyihin ja esiin nousseisiin tuloksiin.

7 TULOSTEN POHDINTA

Tässä luvussa kuvataan kirjallisuuskatsauksessa tunnistetut julkisen hankinnan vaatimusten käsittelyn erityispiirteet ja verrataan niitä empiirisessä osuudessa löydettyihin ja esiin nousseisiin tutkimustuloksiin. Näiden tulosten perusteella vastataan tutkimuskysymyksiin. Ensimmäisessä alaluvussa pohditaan julkisten tietojärjestelmähankintojen vaatimusmäärittelytyötä ja sen erityispiirteitä. Toisessa alaluvussa nostetaan esiin asiakkaan ja potilaan näkökulma ja selvitetään miten uusi asiakas- ja potilastietojärjestelmä huomioi asiakkaat ja potilaat tietojärjestelmän kehittämisessä. Kolmannessa alaluvussa annetaan kehitysehdotuksia julkisen tietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelytyöhön ja luvun lopussa käsitellään tämän tutkimuksen luotettavuutta.

7.1 Julkisten tietojärjestelmähankintojen vaatimusmäärittelytyö

Tietojärjestelmäprojektin kulkuun vaikuttaa valittu kehitysmenetelmä ja kuten luvussa 2.2 todettiin, menetelmiä on sekä suunnitteluperusteisia että ketteriä. Cao ja Rameshin (2008) mukaan ketterä kehitys tapahtuu usein ympäristössä, jossa on mahdotonta kehittää yksiselitteisiä ja täydellisiä vaatimuksia. Sen sijaan että seuraisi muodollista menettelytapaa, joka tuottaa täsmällisiä vaatimuksia, ketterä vaatimusmäärittely on dynaamisempi ja mukautuvampi. Ketterät vaatimusmäärittelyprosessit eivät keskity yhteen vaiheeseen ennen kehittämisen aloittamista, vaan ne ovat levittyä tasaisesti koko kehitysprosessin ajalle. (Cao & Ramesh, 2008.) Julkisen hankinnan läpinäkyvien prosessien ajamisesta on olemassa tiukat säännöt, jonka vuoksi julkisen sektorin kilpailutusprosessi nähdään usein jäykkänä ja on lähestymistapana kaukana ketterästä kehityksestä (Moe & Newman, 2014). Koska uusi asiakas- ja potilastietojärjestelmä Aster on julkinen hankinta, noudattaa se perustellusti kehitysmenetelmänä suunnitteluperusteista menetelmää, jossa sitova vaatimusmäärittely suoritetaan yhtenä vaiheena tietojärjestelmäprojektin alussa. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojär-

jestelmät lukeutuvat myös turvallisuuden kannalta kriittisiksi järjestelmiksi, joten vaatimuksilta vaaditaan yksiselitteisyyttä ja täydellisyyttä.

Julkisen hankinnan kilpailutusprojektissa kaikkien toimittajien on saatava samat tiedot, tarjouksen jättämislle on vähimmäismääräaika ja dokumentointiin on olemassa erityiset säännöt. Erityispiirteensä kilpailutukseen tuo myös laaja vaatimusmäärittelytyö, joka tehdään ennen järjestelmätoimittajan valintaa. Vaatimuksissa on kyettävä hahmottamaan myös tulevaisuuden tarpeet. Kaikki ne toiminnallisuudet, joiden halutaan sisältyvän järjestelmään, on kuvattava ja esitettävä vaatimuksina. Vaatimusmäärittely on julkisen hankinnan lainsäädännön mukaan myös sitova.

Julkisen sektorin hankintapäätöksissä tukeudutaan tiukasti hankinta-asiakirjoihin ja vaatimusmäärittelydokumentit ovat tilaajan ja toimittajan välisen kommunikoinnin kivijalka. Moen, Newmanin ja Seinin (2017) mukaan julkisissa hankinnoissa hankintayksikkö on käyttäjä ja usein juuri käyttäjä on se, jolle vaatimukset ovat useasti epäselviä. Pohjimmiltaan vaatimusmäärittelytyöstä tulee toimittajan ja hankintayksikön välinen tiivis yhteistyö ja vuorovaikutuksen lisääminen toimittajien kanssa on yksi tapa saada selkeys vaatimuksista. (Moe ym., 2017.) Empiirisen osion tuloksien mukaan erilaisten tulkintamahdollisuuksien havaitsemiseksi vaatimusmäärittelijät kävivät keskustellen kirjoittamiaan asiakirjoja läpi eri sidosryhmien kanssa useita kertoja. Tällä mahdollistettiin se, että mitä selkeämmin ja kattavammin vaatimuksen ilmaistaan, sitä turvallisemmaksi järjestelmän valinta ja käyttöönotto muodostuu. Voidaan todeta, että kilpailutuksissa on kyse lopulta ihmisten välisestä vuorovaikutuksesta. Hyvä vuorovaikutus edesauttaa luomaan onnistuneen asiakassuhteen ja näin edistää hankintojen onnistumista.

Ohjelmistokehitys lähtee usein liikkeelle hankkeen liiketoiminnallisesta tavoitteesta (Haikala & Mikkonen, 2011 s. 62.), joten uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän yhtenä liiketoiminnallisena tavoitteena voidaan nähdä digitalisaation tuomat hyödyt, joiden on määrä vähentää sote-kuluja tulevaisuudessa. Ramadanin ja Megahedin (2016) mukaan vaatimusten käsittely on ohjelmistokehityksen elinkaaren alkupiste ja epäonnistuminen tarkkojen vaatimusten selvittämisessä johtaa usein virheisiin vaatimusmäärityksissä ja siten virheelliseen järjestelmäarkkitehtuuriin (Ramadan & Megahed, 2016). Aikaisempien tutkimusten mukaan vaatimusmäärittelyn tärkeyttä ei voi liikaa alleviivata erityisesti suunnitteluperusteisessa mallissa, jossa vaatimukset ovat sitovia.

Kuten luvussa 3.1 kerrotaan, vaatimusten käsittely voidaan jakaa kahteen pääprosessiin: vaatimusmäärittelyyn ja vaatimusten hallintaan. Vaatimusmäärittely on Haikalan ja Mikkosen (2011) mukaan usein oma projektinsa, jossa pyritään selvittämään järjestelmän asiakasvaatimukset mahdollisimman perusteellisesti. (Haikala & Mikkonen, 2011 s. 65.) Vaatimusmäärittelyprosessiin sisältyy vaatimusten kartoittaminen, vaatimusten analysointi, vaatimusten dokumentointi sekä vaatimusten validointi kuten luvussa 3.1 on esitelty. Vaatimukset siis kootaan, analysoidaan ja sitten laaditaan asianmukainen dokumentaatio, joka auttaa edelleen kehitystyössä. Hofmannin ja Lehnerin (2001) mukaan vaatimusmäärittelyn ensisijaisena tuloksena syntyy tiivis selvitys vaati-

muksista, jotka ohjelmiston tulee täyttää. Ihannetapauksessa eritelmä vaatimuksista antavat sidosryhmille mahdollisuuden oppia nopeasti ohjelmistosta ja kehittäjät ymmärtävät tarkalleen mitä sidosryhmät haluavat. (Hofmann & Lehner, 2001.) Tutkimuksen tulosten mukaan kommunikointi on noussut tärkeään asemaan vaatimusmäärittelytyössä. Vaatimuksia on mahdollista tulkita väärin, mikäli niiden monitulkintaisuuteen ei ole osattu kiinnittää huomiota. On kuitenkin huomattava, ettei Hoffmannin ja Lehnerin (2001) kuvaamaa ihannetapausta välttämättä synny kovin helposti. Tämä johtuu usein ihmisistä, sillä jokainen ihminen on erilainen tietojenkäsittelijä.

Pohjosen (2002) mukaan tyypillinen ongelma, johon vaatimuksia määriteltäessä usein törmätään, on vaatimusten keskeneräisyys ja keskinäinen ristiriitaisuus. Tämä selittää sen, miksi vaatimuksia joudutaan yleensä työstämään ennen kuin ne voidaan kirjata varsinaiseksi vaatimusmäärittelyksi. Kaikkien dokumentoitujen vaatimusten tulee olla helposti luettavissa, tulkittavissa ja ymmärrettävissä. Keskeisempiä vaatimuksille asetettavia kriteerejä ovat niiden arvioitavuus ja mitattavuus. (Pohjonen, 2002, s. 28–29.) Asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin tapauksessa on myös törmätty Pohjosen (2002) esittämään tyypilliseen haasteeseen, mutta tutkimuksen tulosten perusteella aikaisempien julkisten tietojärjestelmien hankkeessa ja kilpailutuksessa mukana olleiden henkilöiden sekä lakimiesten apu oli suuri vaatimusten muotoilussa ja kirjoittamisessa.

Mielenkiintoisena havaintona tuloksista nousi esiin se, että haastateltavilta kukaan ei kertonut vaatimusmäärittelyn olevan prosessimainen eikä heistä kukaan viitannut vaatimusmäärittelyn viitekehykseen. Haastateltavilta kysyttiin, millainen perehdytys vaatimusmäärittelytyöhön annettiin. Tulosten mukaan varsinaisesti mitään ulkoista koulutusta ei vaatimusmäärittelytyöhön annettu. Tutkimukseen haastateltiin sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisia, jotka olivat tekemässä toiminnallista vaatimusmäärittelyä. Haastateltavilla ei ollut teknistä taustaa, mikä osittain selittää sen, ettei haastateltavat tunnistanee esimerkiksi kysymystä, miten vaatimukset kartoitettiin. Toisena mahdollisena syynä voi olla, että vaatimusmäärittelyä on käsitelty kokonaisuutena, eikä prosessimaisia vaiheita ole korostettu projektissa.

Tulosten mukaan uudella asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin vaatimusten priorisoinnilla oli iso merkitys. Beranderin ja Andrewsien (2005) mukaan suurimmalla osalla ohjelmistoprojekteista on enemmän ehdokasvaatimuksia kuin mitä voidaan saavuttaa aika- ja kustannusrajoitusten puitteissa. Prioriteettien määrittäminen auttaa tunnistamaan arvokkaimmat vaatimukset (Berander & Andrews, 2005.) Uudella asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterilla vaatimuksia oli kaiken kaikkiaan lähes 3 000. Tutkimuksen tulosten mukaan vaatimukset piti tuottaa kilpailutusprojektin aikana tarjouspyyntöä varten ja kaikista vaatimuksista yli puolet oli pakollisia vaatimuksia. Loput vaatimukset pisteytettiin. Tuloksen mukaan Asterin vaatimusmäärittelyssä pakolliset vaatimukset olivat sellaisia, jotka toimittajien on pakko täyttää, jotta tarjous on mahdollista hyväksyä. Ei-pakolliset vaatimukset pisteytettiin ja pisteytys tapahtui toimin-

nallisen järkevän harkinnan kautta. Pisteytyksen kautta eri toimittajien väliset erot tulivat paremmin esille.

Mielenkiintoinen havainto nousi tutkimuksen tuloksissa esille, että vaatimuksille ei ole asetettu mitään lukumäärää. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan tietojärjestelmähankkeille ei ole olemassa mitään minimi tai maksimäärää vaatimuksia. Julkiset tietojärjestelmähankkeet ovat luonnollisesti eri suuruisia, mutta vaatimusten määrä saattaa vaihdella suurestikin, sillä mitään rajoitusta vaatimusten määrälle ei ole asetettu. Tämä on mielenkiintoinen havainto ajatellen sitä, miten tiukasti julkista tietojärjestelmähankintaa säädellään muilta osin.

Tämän tutkimuksen empiirisessä osiossa haastateltiin toiminnallisia vaatimusmäärittelijöitä. Pohjosen (2002) mukaan toiminnalliset vaatimukset määrittelevät sen, mitä järjestelmän odotetaan tekevän. Ne kertovat, miten järjestelmä toimii ulkoapäin tarkasteltuna, miten se kommunikoi ympäristönsä kanssa ja millä tavalla eri sidosryhmät ovat yhteydessä järjestelmään ja miten ne työskentelevät järjestelmän kanssa. (Pohjonen, 2002, s. 28–29.) Tutkimuksen tulosten mukaan Asterin toiminnallisten vaatimusten tekijät olivat valittu vaatimusmäärittelytyöhön juuri heidän sosiaali- ja terveydenhuollon taustansa vuoksi, sillä he ovat nykyisen järjestelmän käyttäjiä. Heillä on kyky kertoa, mitä he odottavat järjestelmältä ja mitä heidän asiakkaansa odottavat järjestelmältä. Ajatus siitä, että otetaan käyttäjät mukaan järjestelmäkehitykseen ei ole uusi. Aina 1970-luvulta lähtien tutkijat Skandinaviassa ovat kannattaneet yhteistyöhön perustuvaa lähestymistapaa tietoyhteiskunnan kehittämiseen, joka tunnettiin nimellä osallistava suunnittelu (Bødker, 1996; Iivari & Iivari, 2011.)

Osallistavan suunnittelun tavoitteena on Robertsonin ja Simonsen (2012) mukaan saada käyttäjät mukaan järjestelmäkehitykseen ja antaa heille vaikutusvalta järjestelmän suunnitteluvaihtoehtoihin. Samalla käyttäjien osallistuminen edistää suunnittelijoiden ja käyttäjien keskinäistä oppimista ja kertoo kaikkien osallistujien kyvystä kuvitella tulevaisuuden tekniikkaa ja käytäntöjä. (Robertson & Simonsen, 2012). Kuten luvussa 3.3 kerrotaan käyttäjien osallistumisen merkitys kasvaa järjestelmän monimutkaisuuden myötä, sillä käyttäjien osallistuminen lisää oikeiden vaatimusten täyttämisen todennäköisyyttä. Asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin tapauksessa tietojärjestelmän vaatimusmäärittelytyöhön on otettu mukaan nykyisen tietojärjestelmän käyttäjiä, sillä he tuntevat toimialueen ja pystyvät tuomaan vaatimusmäärittelyyn oman työn näkökulmaa ja osaamista. Tämä indikoi sitä, että toiminnallisten osaajien mukana olo parantaa järjestelmän laatua.

7.2 Asiakkaan ja potilaan huomioiminen vaatimusmäärittelytyössä

Kuten luvussa 4.3 on esitetty, Suomessa sosiaali- ja terveydenhuollon uudistuksen (sote-uudistus) yksi merkittävimmistä hankkeista on asiakas- ja potilastietojärjestelmien uudistaminen. Siihen aiotaan investoida 2–3 miljardia euroa seu-

raavan kymmenen vuoden aikana. Sote-uudistuksessa halutaan yhtenäistää tietojärjestelmiä. (Kaleva, 2020.) Uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin taustalla on vahvasti sosiaali- ja terveydenhuollon uudistus, jonka tavoitteena on muun muassa kaventaa hyvinvointi- ja terveyseroja, nykyaikaistaa palveluja, parantaa julkisen talouden kestävyyttä, luoda edellytykset tulevaisuuden toimintamalleille, koota kaikki julkiset Sote-palvelut yhden järjestäjän alaisuuteen sekä ottaa käyttöön kansalaisten laaja valinnanvapaus. (D3.)

Uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterin hankinnan tavoitteet asiakkaan ja potilaan näkökulmasta on kirjattu hankekuvaukseen. Tavoitteessa kerrotaan, että asiakaslähtöisyyden tulee näkyä kaikilla toiminnan tasoilla aina suunnittelusta toteutukseen. Sekä sosiaali- että terveydenhuollon ammattilaisten on pystyttävä toimimaan yhdessä asiakkaan parhaaksi hänen yksilöllisistä tarpeistaan lähtien. (D3.) Mielenkiintoinen havainto, joka ilmeni tulosten pohjalta, oli asiakkaiden ja potilaiden asiakkuuden huomioiminen ja nostaminen vaatimusmäärittelytyön keskiöön. Vaatimusmäärittelyä ei siis lähdetty miettimään ensin ammattilaisen näkökulmasta, esimerkiksi mitä sosiaali- tai terveydenhuollon ammattilainen tarvitsee, vaan asiakkaan hoitopolun mukaan. Kuitenkin tuloksissa ilmeni, että vaikka asiakkuus oli vaatimusmäärittelyn keskiössä, niin tietojärjestelmä on ennen kaikkea ammattilaisen työkalu.

Tutkimuksen tulosten mukaan asiakkaiden ja potilaiden huomioiminen vaatimusmäärittelytyössä alkoi jo hankinnan tavoitteista. Tämän jälkeen uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän vaatimusmäärittelyssä siirryttiin 5+1 malliin, joka rakennettiin asiakkaiden ja potilaiden tarpeiden ympärille. Mallissa hankinnan toiminnalliset tavoitteet kuvataan asiakkaan prosessin mukaisesti. Kuitenkaan tutkimuksen tulosten perusteella asiakkaat ja potilaat eivät päässeet suoraan vaikuttamaan vaatimusmäärittelyyn. Tutkimuksen tulosten mukaan julkinen hankinta on aina vähän hankalampi kuin yksityinen ja sen epäiltiin olevan syynä siihen, miksi asiakkaita- ja potilaita ei erikseen pyydetty mukaan uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän vaatimusmäärittelyvaiheeseen. Asiakkaat ja potilaat huomioidaan käytännön toimijoiden eli ammattilaisten kautta, poikkeuksena erityisryhmät, jotka on huomioitu lain edellyttämällä tavalla.

Tulosten mukaan vaatimusmäärittely pohjautui osittain JHS suosituksiin sekä aikaisempiin kansallisiin Una- Kiila ja Apotti- hankkeisiin. Tuloksissa selvisi, että kansallisista hankkeista sai apua vaatimusmäärittelytyön pohjaksi. Asiakkaiden ja potilaiden vaikutusmahdollisuutta tietojärjestelmän kehityksen myöhemmissä vaiheissa tiedustellessa tutkimuksen tuloksissa ilmeni, että konkreettisia toimenpiteitä asiakkaiden ja potilaiden mukana oloon ja vaikutusmahdollisuuksiin on jo ehditty suunnittelemaan. Asiakkaita ja potilaita aiotaan ottaa mukaan tietojärjestelmän kehittämiseen muun muassa asiakas- ja potilaspautekyselyjen kautta sekä asiakkaista ja potilasta tullaan koostamaan kokemusasiantuntijaryhmä, joka pystyy vaikuttamaan esimerkiksi sähköisen asiakasportaalin kehittämiseen.

7.3 Kehitysehdotukset vaatimusmäärittelytyöhön

Mahdollisena riskinä julkisen hankinnan vaatimusmäärittelytyössä voidaan pitää vaatimusten muotoilua. Vaarana on, että julkisen hankinnan tietojärjestelmän vaatimusmäärittelyssä vaatimuksista tehdään tarkoituksella liian yleistettäviä, jottei ketään järjestelmän toimittajaa suljeta kilpailutuksesta liian aikaisessa vaiheessa pois. Tämä kertoo julkisen tietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelyn vaikeudesta. Jos vaatimuksista tehdään liian rajoittavia saattaa olla, ettei toimittajat pysty sitoutumaan vaatimuksiin ja näin ollen eivät voi jättää tarjousta olleenaan. Toisaalta on hyvä pohtia, palveleeko kuitenkin liian yleiset vaatimukset enää järjestelmän tarkoitusta.

Onnistuneessa vaatimusmäärittelyssä on tärkeää pyrkiä huomioimaan kaikki sidosryhmät, kuten luvussa 3.3 todettiin. On vaarana, että sidosryhmä, joka ei mielestään ole tullut huomioiduksi saattavat pyrkiä horjuttamaan vaatimusmäärittelyä ja ovat järjestelmän käytön suurimpia vastustajia. Banon, Zowghin ja Da Riminin (2018) mukaan käyttäjää pidetään sidosryhmäluokkana, mikä tarkoittaa sitä, että käyttäjä on joko todellinen järjestelmän käyttäjä tai joku, jonka työhön järjestelmä vaikuttaa. Oikeantyyppisten käyttäjien ottaminen mukaan vaatimusten käsittelyyn parantaisi Banon ym. (2018) mukaan asetettuja vaatimuksia ja tuloksena olevan järjestelmän laatua, koska käyttäjien oletetaan tuntevan kohtuulliset tiedot toimialueesta ja olemassa olevista järjestelmistä. (Bano ym., 2018.) Näin ollen mahdollisuuksien mukaan käyttäjien eli ammattilaisten lisäksi muita keskeisiä sidosryhmiä, kuten asiakkaita ja potilaita on hyvä ottaa mukaan vaatimusmäärittelytyöhön esimerkiksi raadin tai ryhmän muodossa.

Tuloksista nousi esiin mielenkiintoinen yksityiskohta koskien hankinta- ja kilpailutusvaihetta. Lakimiehiä pidettiin erityisen tärkeänä kilpailutusvaiheessa ja heidän osaamiseensa tukeuduttiin paljon. Tulosten mukaan kilpailutusvaiheessa asiakkaiden ja potilaiden ottaminen esimerkiksi ryhmän muodossa nähtiin hankalana. Mahdollista on, että mikäli vaatimusmäärittelytyössä olisi ollut käytössä lisää lakimiehiä olisi vaatimusmäärittelijät kenties ehdottaneet ryhmän perustamista tai olisi ollut helpompaa selvittää onko asiakkaiden ja potilaiden mukaan ottamiseen lakiin perustuvaa estettä.

Tutkimuksen tuloksissa ilmeni, ettei vaatimusmäärittelijöillä ollut tiedossa mikä on sopiva määrä vaatimuksia. Jos vaatimusmäärittelijät eivät tiedä minkä verran keskimäärin on hyvä tehdä vaatimuksia suurissa julkisissa tietojärjestelmähankkeissa, on heille se hyvä selventää ennen vaatimusmäärittelytyön alkua. Mahdollisena riskinä voidaan pitää sitä, että tukeudutaan liikaa aikaisempiin hankkeisiin ja niissä tehdyt vaatimusmäärittelyvirheet kertaantuvat uusiin hankkeisiin. Myös teknologian nopea kehitys aiheuttaa vaatimusten nopean vanhenemisen. Tutkimuksen tuloksissa kuitenkin selvisi, ettei uudessa asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterissa otettu vaatimuksia suoraan aikaisemmista hankkeista.

Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmät luokitellaan turvallisuuskriittisiksi ja Suomen lainsäädäntö tuo erityispiirteitä vaatimuksille. Kuten luvussa 4 on esitetty, turvallisuuskriittisten tietojärjestelmien vaatimusmäärittely edellyttää kehittyneempää vaatimusten käsittelyä, sillä puutteelliset tai väärinymmärretyt vaatimukset ovat merkittävä turvallisuusriski. Hatcliff, Wassyng, Kelly, Comar ja Jones (2014) mukaan mahdollinen viestintäkuilu voi johtaa katastrofiin, joten ohjelmistosuunnittelijoiden on ymmärrettävä sovellusalue, mukaan lukien toimintojen kriittisyys, ja pystyä hankkimaan, järjestämään ja vahvistamaan tiedot toimialan asiantuntijoilta ja järjestelmäinsinööreiltä. (Hatcliff ym., 2014.) Nopeutta ja tehokkuutta ihannoidaan nyky-yhteiskunnassa, mutta turvallisuuskriittisten tietojärjestelmien kehittämisessä nämä arvot eivät voi mennä turvallisuuden ohi. Tämän vuoksi vuoropuhelu ja vaatimusten ymmärtäminen samanlailla kaikkien sidosryhmien kesken on tärkeää.

Tulosten mukaan vaatimusmäärittelyä tehtäessä missään päin maailmaa ei ole aikaisemmin yhdistetty sosiaalihuollon ja terveydenhuollon tietojärjestelmiä eli hanke on ainutlaatuinen koko maailman mittakaavassa. Tämä on tuonut omat haasteensa esimerkiksi siihen, miten kuvata toimialaa sitä tuntemattomalle ohjelmistokehittäjälle. Tulosten mukaan toimintaympäristön selvittäminen järjestelmän kehittäjille on ollut aikaa vievää ja osittain työlästä. Erityishaasteen tähän on tuonut koronapandemian aiheuttamat matkustuskiellet ja kaikki kommunikointi on siirtynyt etäyhteyksien varaan. Mielenkiintoinen havainto nousi tuloksissa esille, että Suomessa kaikki julkiseen hankintaan liittyvät materiaalit kirjoitetaan suomen kielellä ja näin ollen toimittajalta täytyy löytyä kääntäjä, mikäli toimittaja ei osaa suomen kieltä. Kommunikointi, vaikka se tehtäisiin omalla äidinkielellä, on haasteellista varsinkin silloin, kun puhutaan ammattisanastoa. Mahdollisia tulkintaeroja voi syntyä, joten on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota vaatimusten muotoiluun ja niiden ymmärtämiseen samalla lailla kaikkien osapuolten kanssa.

Tulosten mukaan uudesta asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterista halutaan järjestelmää, joka on asiakkaan palvelunsaannin kannalta paras. Kuitenkin lainsäädäntö on osittain vielä kesken esimerkiksi tietosuojan osalta, mikä saattaa estää tietojen siirtoa sekä saavutettavuutta. Asiakkaan ja potilaan oma suostumus nousee arvoon ja mahdollistaa tiedon liikkumisen. Jatkuvasti lisääntyvä digitalisaatio ja arkaluontoisten terveystietojen käyttö aiheuttavat Natsiavas ym. (2018) mukaan tietoverkkorikollisuuden leviämistä ja lisää turvallisuuskustannuksia. Riittävien turvatoimien puuttuminen johtaa potilaiden sekä terveydenhuollon tarjoajien haluttomuuteen ottaa käyttöön terveystietoteknologiaa. (Natsiavas ym., 2018.) Suomessa ja maailmalla tapahtuneiden arkaluontoisten tietovuotojen vuoksi on oletettavaa, että osa ihmisistä eivät ole valmiita ottamaan laajamittaisesti digitaalisia palveluita käyttöön. On kuitenkin huomioitava, että ilman tietojärjestelmää ja sähköistä asiointia moni asia olisi hidasta tai jopa mahdotonta suorittaa.

Tämän tutkimuksen tulokset ovat hyödynnettävissä erityisesti julkisen sektorin tietojärjestelmähankinnoissa. Tutkimuksen tulokset voivat toimia lähtökohtana, kun pohditaan, mitä julkisen hankinnan on otettava huomioon vaa-

timusten käsittelyssä sekä miten huomioida asiakaslähtöisyys ja asiakkaiden osallistaminen tietojärjestelmäkehityksessä.

7.4 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen teossa arvioidaan reliabiliteettia ja validiutta. Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2007) mukaan reliaabelius tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta eli mittauksen tai tutkimuksen kykyä tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Validius on toinen tutkimuksen arviointiin liittyvä käsite ja se tarkoittaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata täsmälleen sitä, mitä on tarkoituskkin mitata. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta on mahdollista lisätä Hirsjärven ym. (2007) mukaan tutkimuksen tarkan kuvauksen toteuttamisella, joka ulottuu tutkimuksen kaikkiin vaiheisiin. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, s. 226–227.)

Tutkimuksen teon läpinäkyvyyteen on kiinnitetty erityistä huomiota tämän tutkimuksen toteutuksessa. Tutkimusmenetelmän ja tutkimuksen kulun yksityiskohtainen kuvaus esitetään luvussa 5, ja tutkimuksessa käytetty haastattelurunko on liitetty tähän työhön (liite 1). Tämän tutkimuksen luotettavuutta ja toistettavuutta lisää se, että haastattelut vastaavat sisällöltään ja vastauksiltaan hyvin toisiaan, joten voidaan todeta tutkimuksen reliabiliteetin olevan tältä osin hyvällä tasolla. On kuitenkin huomattava, että jokainen haastattelutilanne on ainutlaatuinen, joten täysin samojen tulosten saaminen on lähes mahdotonta. Vastuksista löytyi paljon yhteneväisyyksiä asiakirja-aineiston kanssa, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Toisaalta tutkimuksen vastaajajoukko on otannaltaan melko pieni, joten sen voidaan nähdä heikentävän tutkimuksen reliabiliteettia.

Tutkimuksen validiteetti pyrittiin varmistamaan tutkimusmenetelmän ja aineistonkeruumenetelmien valinnoilla. Kysymysten ymmärtämiseen liittyvää riskiä pyrittiin hallitsemaan valitsemalla puolistrukturoitu haastattelu, joka mahdollistaa haastattelutilanteessa kysymysten selventämisen. Puolistrukturoidun haastattelun avulla myös tutkijalle aukeaa mahdollisuus tehdä täsmennyksiä kysymyksiä aiheeseen liittyen kattavampien vastausten saamiseksi. Tämän tutkimuksen toteutuksessa ennen varsinaista empiiristä tutkimusta järjestettiin myös testihaastattelu, jonka avulla tutkija pystyi arvioimaan haastattelurungon ja teemojen asianmukaisuutta. Haastattelukysymykset lähetettiin haastateltaville etukäteen, joten haastateltavilla oli aikaa tutustua kysymyksiin rauhassa etukäteen. Tällä pyrittiin välttämään tilannetta, jossa haastateltava ymmärtäisi haastattelukysymyksen väärin ja saatu aineisto ei olisi tutkimuksen kannalta relevanttia. Tutkimuksen validiteetti on melko hyvä. Teemahaastattelulla pystyttiin keräämään tarvittavaa aineistoa tutkimusongelmien selvittämiseksi ja tutkimuksessa käytettävän asiakirja-aineiston etuna on, että tutkija ei ole vaikuttanut millään tavalla aineiston syntyyn.

8 YHTEENVETO

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli lisätä ymmärrystä siitä, mitä julkisen tietojärjestelmähankinnan on otettava huomioon vaatimusmäärittelyssä. Tässä tutkielmassa pyrittiin ensin kirjallisuuskatsauksen avulla luomaan yleiskatsaus julkisten hankintojen tietojärjestelmäkehityksen vaatimusten käsittelyyn, jonka jälkeen syvennyttiin asiakasvaatimukseen julkisessa tietojärjestelmähankinnassa. Tutkimuksen empiirinen osa toteutettiin laadullisena haastattelututkimuksena Aster asiakas- ja potilastietojärjestelmäprojektille. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää julkisen sektorin tietojärjestelmähankintojen alkuvaiheen suunnittelussa, jossa pohditaan eri sidosryhmien mukaan ottamista vaatimusmäärittelyyn. Lisäksi tutkimustuloksia voidaan hyödyntää laajemmin julkisten hankintojen suunnittelussa ja toteutuksessa. Tutkielmaa ohjasi siten tutkimuskysymykset:

1. Miten asiakas ja potilas otetaan huomioon uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän vaatimusmäärittelyssä?
2. Millaiset vaikutusmahdollisuudet asiakkaalla ja potilaalla on uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän kehitykseen?

Tutkielman alkuosa koostuu kirjallisuuskatsauksesta, jossa esitellään tietojärjestelmän vaatimusmäärittelytyö sekä suunnitelmavetoisessa että ketterässä kehitysmallissa. Kirjallisuuskatsauksessa pohditaan asiakasvaatimuksen roolia julkisessa tietojärjestelmäkehityksessä sekä mitä erityispiirteitä vaatimusten käsittely kohtaa turvallisuuden kannalta kriittisissä tietojärjestelmissä. Tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi kirjallisuuskatsauksessa käsiteltiin laajasti vaatimusten käsittelyä asiakasvaatimusten näkökulmasta ja nostettiin esiin julkisten hankintojen erityispiirteitä vaatimusten käsittelyssä, sillä tässä laadullisessa tutkimuksessa tarkasteltiin vaatimusten käsittelyä erityisesti julkisen tietojärjestelmähankinnan näkökulmasta. Julkisten hankintojen tietojärjestelmäkehitystä ohjaa suunnitelmavetoinen lineaarinen malli, jossa sitova vaatimusmäärittely suoritetaan yhtenä vaiheena projektin alussa. Julkisia hankintoja ohjaa vahvasti

lainsäädäntö, joten usein suuret julkiset tietojärjestelmähankkeet koetaan kankeiksi.

Tutkimuskysymyksiin haettiin vastauksia laadullisella haastattelututkimuksella. Yhteensä 6:tta uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmäprojektiin osallistunutta henkilöä haastateltiin. Tulosten mukaan vaatimusmäärittelyprojektin aikana asiakkaita- ja potilaita sidosryhminä ei erikseen kuultu vaatimusten osalta. Toisin sanoen asiakkailta ja potilailta sidosryhmänä ei kartoitettu vaatimuksia. Tutkimuksen tulosten mukaan sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisia oli valittu toiminnalliseen vaatimusmäärittelytyöhön heidän sosiaali- ja terveydenhuollon taustansa vuoksi. Tulosten mukaan he ovat nykyisen järjestelmän käyttäjiä, joten heillä kyky kertoa, mitä he ja heidän asiakkaansa odottavat kehitettävältä järjestelmältä. Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että asiakkaiden ja potilaiden ääni tuli kuuluviin vaatimusmäärittelyvaiheessa sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten kautta.

Haastattelututkimuksen tuloksista nousi esiin mielenkiintoinen yksityiskohta koskien hankintavaihetta. Haastateltavat pitivät lakimiesten mukana oloa erityisen tärkeänä ja heidän osaamiseensa tukeuduttiin paljon. Tutkimuksen tulosten mukaan hankinta- ja kilpailutusvaiheessa vaatimuksia laadittaessa asiakkaiden ja potilaiden ottaminen esimerkiksi ryhmän muodossa nähtiin hankilana lainsäädännöllisistä syistä. Mahdollista on, että mikäli vaatimusmäärittelytyössä olisi ollut käytössä lisää lakimiehiä olisi toiminnalliset vaatimusmäärittelijät kenties ehdottaneet asiakkaista ja potilaista koostettavan ryhmän perustamista ja heidän olisi ollut helpompaa selvittää onko asiakkaiden ja potilaiden mukaan ottamiseen vaatimusmäärittelyyn lakiin perustuvaa estettä.

Haastattelututkimuksen tuloksista nousi esiin toinen huomioitava löydös: vaatimuksille ei ole asetettu mitään lukumäärää. Vaikka suuria julkisia hankintoja ohjaa tiukka sääntely on se pääasiassa menettelysääntelyä, eikä ota kantaa niinkään sisältöön. Jokainen hankinta on erilainen ja vaatimusten määrä saattaa vaihdella suurestikin eri hankkeiden välillä. Vaatimusten lukumäärän suuruusluokan hahmottaminen ja erikokoisten hankintojen vaatimusmäärien suuntaaviivat voisivat mahdollisesti auttaa vaatimusmäärittelytyössä sekä erityisesti projektin aikataulussa ja budjetissa pysymisessä.

Toista tutkimuskysymystä koskien haastattelututkimuksessa selvisi, että asiakkaita ja potilaita tullaan ottamaan mukaan tietojärjestelmän kehittämiseen esimerkiksi asiakas- ja potilaspalautekyselyjen kautta. Asiakkaista ja potilaista tullaan koostamaan kokemusasiantuntijaryhmä, joka pystyy vaikuttamaan esimerkiksi sähköisen asiakasportaalien kehittämiseen. Tuloksissa ilmeni myös, että uudesta asiakas- ja potilastietojärjestelmä Asterista halutaan järjestelmää, joka on asiakkaan ja potilaan palvelunsaannin kannalta paras. Tällä hetkellä lainsäädäntö on kuitenkin osittain vielä kesken esimerkiksi tietosuojan osalta, mikä saattaa estää tietojen siirtoa sekä saavutettavuutta. Tästä johtuen asiakkaan ja potilaan oma suostumus nousee suureen arvoon ja mahdollistaa tiedon liikkumisen.

Tutkimustulosten luotettavuutta heikentää se, että vastaajajoukko on otannaltaan melko pieni. Myös Aster- projektin asiakirjoja olisi tullut tutkia sys-

temaattisemmin ja monipuolisemmin, mutta aikarajan puitteissa se ei ole ollut mahdollista. Tämän tutkimuksen perusteella ei siis voi yleistää tuloksia luotettavasti, vaan tuloksille tarvitaan tukea jatkotutkimuksista.

Tutkimusprosessin aikana nousi esiin kaksi mielenkiintoista jatkotutkimusaihetta. Ensinnäkin tutkimuksen tuloksissa ilmeni, ettei julkisen tietojärjestelmähankinnan vaatimuksille ole asetettu mitään lukumäärää. Mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe olisi, onko vaatimustenmäärällä vaikutusta tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen ja saavutetaanko pienellä vaatimusmäärällä yhtä hyvä lopputulos kuin suurella määrällä vaatimuksia. Toinen jatkotutkimusaihe liittyy tämän tutkimuksen tuloksiin. Mahdollistaako keskeisten sidosryhmien mukaan ottaminen vaatimusmäärittelytyöhön paremman tietojärjestelmän?

LÄHTEET

- Aamulehti. (2020). Tämä kaikki Vastaamo- tapauksesta nyt tiedetään: Avoimia kysymyksiä on paljon. Haettu 1.4.2021 osoitteesta <https://www.aamulehti.fi/rikos/art-2000007419612.html>
- Abrahamsson, P., Warsta, J., Siponen, M. T., & Ronkainen, J. (2003). New directions on agile methods: A comparative analysis. *Proceedings - International Conference on Software Engineering*. <https://doi.org/10.1109/icse.2003.1201204>
- Alsanoosy, T., Spichkova, M., & Harland, J. (2020). Cultural influence on requirements engineering activities: a systematic literature review and analysis. *Requirements Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s00766-019-00326-9>
- Alshamrani, A., & Bahattab, A. (2015). A Comparison Between Three SDLC Models Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*. <https://sijal-technology.com/images/company/86b122d4358357d834a87ce618a55de0.pdf>
- Aster. (2021). Hyvinvoinnin ja terveyden tähden. Haettu 3.5.2021 osoitteesta www.asteraptj.fi
- Attarha, M., & Modiri, N. (2011). Focusing on the importance and the role of requirement engineering. *Proceedings - 4th International Conference on Interaction Sciences: IT, Human and Digital Content, ICIS 2011*.
- Baghizadeh, Z., Cecez-Kecmanovic, D., & Schlagwein, D. (2020). Review and critique of the information systems development project failure literature: An argument for exploring information systems development project distress. *Journal of Information Technology*. <https://doi.org/10.1177/0268396219832010>
- Bano, M., & Zowghi, D. (2013). Users' involvement in requirements engineering and system success. *2013 3rd International Workshop on Empirical Requirements Engineering, EmpiRE 2013 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/EmpiRE.2013.6615212>
- Bano, M., & Zowghi, D. (2015). A systematic review on the relationship between user involvement and system success. In *Information and Software Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.06.011>
- Bano, M., Zowghi, D., & Da Rimini, F. (2018). User Involvement in Software Development: The Good, the Bad, and the Ugly. *IEEE Software*. <https://doi.org/10.1109/MS.2018.4321252>
- Baslyman, M., Amyot, D., & Alshalahi, Y. (2019). Lean healthcare processes: Effective technology integration and comprehensive decision support using requirements engineering methods. *Proceedings - 2019 IEEE/ACM 1st International Workshop on Software Engineering for Healthcare, SEH 2019*. <https://doi.org/10.1109/SEH.2019.00014>

- Baxter, G., & Sommerville, I. (2011). Socio-technical systems: From design methods to systems engineering. *Interacting with Computers*. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2010.07.003>
- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W.,... Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Haettu 9.2.2021 osoitteesta <https://agilemanifesto.org>
- Benbya, H., Nan, N., Tanriverdi, H., & Yoo, Y. (2020). Complexity and information systems research in the emerging digital world. *MIS Quarterly: Management Information Systems*. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2020/13304>
- Berander, P., & Andrews, A. (2005). Requirements prioritization. In *Engineering and Managing Software Requirements*. https://doi.org/10.1007/3-540-28244-0_4
- Bødker, S. (1996). Creating conditions for participation: Conflicts and resources in systems development. *Human-Computer Interaction*. https://doi.org/10.1207/s15327051hci1103_2
- Boehm, B. (2000). Requirements that handle IKIWISI, COTS, and rapid change. *Computer*. <https://doi.org/10.1109/2.869384>
- Boell, S. K., & Cecez-Kecmanovic, D. (2015). What is an information system? *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2015.587>
- Bourque, P., Dupuis, R., Abran, A., Moore, J. W., & Tripp, L. (1999). Guide to the software engineering body of knowledge. *IEEE Software*. <https://doi.org/10.1109/52.805471>
- Cao, L., & Ramesh, B. (2008). Agile requirements engineering practices: An empirical study. *IEEE Software*. <https://doi.org/10.1109/MS.2008.1>
- Carter, N., Bryant-Lukosius, D., Dicenso, A., Blythe, J., & Neville, A. J. (2014). The use of triangulation in qualitative research. *Oncology Nursing Forum*, 41(5), 545-547. <https://doi.org/10.1188/14.ONF.545-547>
- Dargan, J. L., Wasek, J. S., & Campos-Nanez, E. (2016). Systems performance prediction using requirements quality attributes classification. *Requirements Engineering*, 21(4), 553-572. <https://doi.org/10.1007/s00766-015-0232-4>
- Davis, A., Dieste, O., Hickey, A., Juristo, N., & Moreno, A. M. (2006). Effectiveness of requirements elicitation techniques: Empirical results derived from a systematic review. *Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering*. <https://doi.org/10.1109/RE.2006.17>
- Elinkeinoelämän keskusliitto. (2020). Julkiset hankinnat. Haettu 3.5.2021 osoitteesta <https://ek.fi/tavoitteemme/yrityslainsaadanto/julkiset-hankinnat/>
- Eriksson, K., & Lindström, U. Å. (1997). Abduction - A way to deeper understanding of the world of caring. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 11(4), 195-198. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.1997.tb00455.x>

- FINLEX. (2020). Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista. Haettu 3.5.2021 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161397?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=julkiset%20hankinnat>
- Gillingham, P. (2018). Decision-making about the adoption of information technology in social welfare agencies: some key considerations. *European Journal of Social Work*. <https://doi.org/10.1080/13691457.2017.1297773>
- Glinz, M., & Wieringa, R. J. (2007). Stakeholders in requirements engineering. In *IEEE Software*. <https://doi.org/10.1109/MS.2007.42>
- Graneheim, U. H., Lindgren, B. M., & Lundman, B. (2017). Methodological challenges in qualitative content analysis: A discussion paper. In *Nurse Education Today* (Vol. 56, pp. 29–34). <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.06.002>
- Gustafsson, J. (2017). Single case studies vs. multiple case studies: A comparative study. *Academy of Business, Engineering and Science Halmstad University, Sweden*, 1–15. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1064378/FULLTEXT01.pdf>
- Haikala, I. & Mikkonen, T. (2011). Ohjelmistotuotannon käytännöt (12. uud. p.). Helsinki: Talentum.
- Harris, M. A., & Weistroffer, H. R. (2009). A new look at the relationship between user involvement in systems development and system success. *Communications of the Association for Information Systems*. <https://doi.org/10.17705/1cais.02442>
- Hatcliff, J., Wassyng, A., Kelly, T., Comar, C., & Jones, P. (2014). Certifiably safe software-dependent systems: Challenges and directions. *Future of Software Engineering, FOSE 2014 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/2593882.2593895>
- Heeager, L. T., & Nielsen, P. A. (2018). A conceptual model of agile software development in a safety-critical context: A systematic literature review. In *Information and Software Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.06.004>
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2008). Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2007). Tutki ja kirjoita (13. osin uud. laitos.). Tammi.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. & Sinivuori, E. (2009). Tutki ja kirjoita (15. uud. p.). Helsinki: Tammi.
- Hofmann, H. F., & Lehner, F. (2001). Requirements engineering as a success factor in software projects. *IEEE Software*. <https://doi.org/10.1109/MS.2001.936219>
- Hyppönen, H., Pentala-Nikulainen, O., & Aalto, A. (2018). Sosiaali- ja terveydenhuollon sähköinen asiointi 2017: Kansalaisten kokemukset ja tarpeet. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, raportti 3/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-103-4>
- Iivari, J., & Iivari, N. (2011). Varieties of user-centredness: An analysis of four

- systems development methods. *Information Systems Journal*.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2575.2010.00351.x>
- Jamieson, D., Vinsen, K., & Callender, G. (2006). Agile procurement and dynamic value for money to facilitate agile software projects. *Proceedings - 32nd Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, SEAA*. <https://doi.org/10.1109/EUROMICRO.2006.17>
- Julkisten hankintojen neuvontayksikkö. (2016). EU-hankintamenettelyt: Kilpailullinen neuvottelumenettely. Haettu 10.5.2021 osoitteesta <https://www.hankinnat.fi/eu-hankinta/eu-hankintamenettelyt/kilpailullinen-neuvottelumenettely>
- Kaleva. (2020). Sote-uudistus pyrkii yhtenäisiin tietojärjestelmiin. Haettu 3.5.2021 osoitteesta <https://www.kaleva.fi/sote-uudistus-pyrkii-yhtenaisiin-tietojarjestelmii/3038604>
- Kankanhalli, A., Hahn, J., Tan, S., & Gao, G. (2016). Big data and analytics in healthcare: Introduction to the special section. *Information Systems Frontiers*. <https://doi.org/10.1007/s10796-016-9641-2>
- Kauppinen, M., Vartiainen, M., Kontio, J., Kujala, S., & Sulonen, R. (2004). Implementing requirements engineering processes throughout organizations: Success factors and challenges. *Information and Software Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2004.04.002>
- Keski-Suomen Sairaanhoidopiiri. (2020). Asiakas- ja potilastietojärjestelmä. Haettu 1.12.2020 osoitteesta https://www.ksshp.fi/fi-FI/Sairaanhoidopiiri/Uusi_sairaala_projekti/ICTratkaisut/Asiakas_ja_potilastietojarjestelma
- Kotonya, G. & Sommerville, I. (1998). Requirements engineering: Processes and techniques. Chichester: Wiley.
- Kujala, S., Kauppinen, M., Lehtola, L., & Kojo, T. (2005). The role of user involvement in requirements quality and project success. *Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering*. <https://doi.org/10.1109/re.2005.72>
- Lagstedt, A., & Dahlberg, T. (2018). A contingency theory motivated framework to select information system development methods. *Proceedings of the 22nd Pacific Asia Conference on Information Systems - Opportunities and Challenges for the Digitized Society: Are We Ready?, PACIS 2018*.
- Lagsten, J., & Andersson, A. (2018). Use of information systems in social work-challenges and an agenda for future research. *European Journal of Social Work*. <https://doi.org/10.1080/13691457.2018.1423554>
- Lamsweerde, A. v. (2009). Requirements engineering: From system goals to UML models to software specifications. Hoboken, NJ: John Wiley
- Lappi, T., & Aaltonen, K. (2017). Project governance in public sector agile software projects. *International Journal of Managing Projects in Business*. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-04-2016-0031>
- Lee, A. S., Thomas, M., & Baskerville, R. L. (2015). Going back to basics in design science: From the information technology artifact to the information systems artifact. *Information Systems Journal*. <https://doi.org/10.1111/isj.12054>

- Lindstrom, L., & Jeffries, R. (2004). Extreme programming and agile software development methodologies. *Information Systems Management*. <https://doi.org/10.1201/1078/44432.21.3.20040601/82476.7>
- Livermore, J. A. (2007). Factors that impact implementing an agile software development methodology. *Conference Proceedings - IEEE SOUTHEASTCON*. <https://doi.org/10.1109/SECON.2007.342860>
- Lohan, G., Conboy, K., & Lang, M. (2011). Examining customer focus in IT project management: Findings from Irish and Norwegian case studies. *Scandinavian Journal of Information Systems*.
- Majid, R. A., Noor, N. L. M., Adnan, W. A. W., & Mansor, S. (2010). A survey on user involvement in software development life cycle from practitioner's perspectives. *Proceeding - 5th International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology, ICCIT 2010*. <https://doi.org/10.1109/ICCIT.2010.5711064>
- Martins, L. E. G., & Gorschek, T. (2016). Requirements engineering for safety-critical systems: A systematic literature review. In *Information and Software Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2016.04.002>
- Matharu, G. S., Mishra, A., Singh, H., & Upadhyay, P. (2015). Empirical Study of Agile Software Development Methodologies. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*. <https://doi.org/10.1145/2693208.2693233>
- Mitchell, S. M., & Seaman, C. B. (2009). A comparison of software cost, duration, and quality for waterfall vs. iterative and incremental development: A systematic review. *2009 3rd International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, ESEM 2009*. <https://doi.org/10.1109/ESEM.2009.5314228>
- Moe, C. E., & Newman, M. (2014). The public procurement of IS - A process view. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.272>
- Moe, C. E., Newman, M., & Sein, M. K. (2017). The public procurement of information systems: Dialectics in requirements specification. *European Journal of Information Systems*. <https://doi.org/10.1057/s41303-017-0035-4>
- Vithana, V. N. (2015). Scrum Requirements Engineering Practices and Challenges in Offshore Software Development. *International Journal of Computer Applications*. <https://doi.org/10.5120/20472-2649>
- Natsiavas, P., Rasmussen, J., Voss-Knude, M., Votis, K., Coppolino, L., Campegnani, P., Cano, I., Marí, D., Faiella, G., Clemente, F., Nalin, M., Grivas, E., Stan, O., Gelenbe, E., Dumortier, J., Petersen, J., Tzovaras, D., Romano, L., Komnios, I., & Koutkias, V. (2018). Comprehensive user requirements engineering methodology for secure and interoperable health data exchange. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. <https://doi.org/10.1186/s12911-018-0664-0>
- Pandey, D., Suman, U., & Ramani, A. K. (2010). An effective requirement engineering process model for software development and requirements management. *Proceedings - 2nd International Conference on Advances in Recent Technologies in Communication and Computing, ARTCom 2010*.

- <https://doi.org/10.1109/ARTCom.2010.24>
- Pohjonen, R. (2002). Tietojärjestelmien kehittäminen. Jyväskylä: Docendo.
- Puspitasari, I., Indah Cahyani, D., & Taufik. (2018). A User-Centered Design for Redesigning E-Government Website in Public Health Sector. *Proceedings - 2018 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication: Creative Technology for Human Life, ISEmantic 2018*. <https://doi.org/10.1109/ISEMANTIC.2018.8549726>
- Ramadan, N., & Megahed, S. (2016). Requirements Engineering in Scrum Framework. *International Journal of Computer Applications*. <https://doi.org/10.5120/ijca2016911530>
- Robertson, T., & Simonsen, J. (2012). Challenges and opportunities in contemporary participatory design. *Design Issues*. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00157
- Royce, W. W. (1970). Managing the Development of Large Software Systems. *Proceedings of Ieee Wescon.*, vol. 26, Los Angeles, California, ss.1-9. <https://blog.jbrains.ca/assets/articles/royce1970.pdf>
- Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Schön, E. M., Thomaschewski, J., & Escalona, M. J. (2017). Agile Requirements Engineering: A systematic literature review. *Computer Standards and Interfaces*. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.08.011>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). The Scrum Guide: The Definitive The Rules of the Game. *Scrum.Org and ScrumInc*. Haettu 1.3.2021 osoitteesta <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf>
- Siddique, L., & Hussein, B. A. (2014). Practical insight about choice of methodology in large complex software projects in Norway. *2014 IEEE International Technology Management Conference, ITMC 2014*. <https://doi.org/10.1109/ITMC.2014.6918615>
- Sillitti, A., Ceschi, M., Russo, B., & Succi, G. (2005). Managing uncertainty in requirements: A survey in documentation-driven and Agile companies. *Proceedings - International Software Metrics Symposium*. <https://doi.org/10.1109/METRICS.2005.29>
- Suomidigi. (2020). JHS-suositukset. Haettu 18.3.2021 osoitteesta <https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/jhs-suositukset>
- Tesch, D., Sobol, M. G., Klein, G., & Jiang, J. J. (2009). User and developer common knowledge: Effect on the success of information system development projects. *International Journal of Project Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.01.002>
- Ukkola, M. (2011). Hankintamenettelyn kriteerit. *Lakimies*, 2, 320–340. Haettu 15.4.2021 osoitteesta <https://www-edilex-fi.ezproxy.jyu.fi/lakimies/7713.pdf>
- Valvira. (2020). Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmät. Haettu 18.1.2021 osoitteesta <https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/sosiaali-ja-terveydenhuollon-tietojarjestelmat>
- Vilela, J., Castro, J., Martins, L. E. G., & Gorschek, T. (2017). Integration between

requirements engineering and safety analysis: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*.
<https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.11.031>

Yle. (2021). Uudet tiedot: Vastaamon potilaiden tiedot olivat ehkä jopa vuosia suojaamatta netissä. Haettu 3.3.2021 osoitteesta <https://yle.fi/uutiset/3-11750220>

Ylönen, K., Salovaara, S., Kaipio, J., Tyllinen, M., Tynkkynen, E., Hautala, S., & Lääveri, T. (2020). Sosiaalialan asiakastietojärjestelmissä paljon parannettavaa: käyttäjäkokemukset 2019. *Finnish Journal of EHealth and EWelfare*. <https://doi.org/10.23996/fjhw.88583>

LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET

Taustatiedot

- Koulutustausta
- Työtehtävä
- Kuinka pitkään olet ollut uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän hankkeessa mukana?
- Minkälaisissa työtehtävissä olet toiminut aikaisemmin?

Asiakas- ja potilastietojärjestelmähankinnan vaatimusmäärittelytyö

- Millainen perehdytys vaatimusmäärittelytyöhön annettiin? (annettiinkö siihen koulutusta, ohjeita, toimintamalleja, yms.)
- Käytettiinkö vaatimusmäärittelyssä joitakin suosituksia tai standardeja? Jos käytettiin, niin mitä?
- Miten vaatimukset kartoitettiin?

Asiakkaan ja potilaan huomioiminen vaatimusmäärittelytyössä

- Pääsivätkö asiakkaat ja potilaat vaikuttamaan vaatimusmäärittelyvaiheeseen? Mikäli pääsi, niin miten? Mikäli ei, niin miksi?

Sähköisen asiakasportaalin kehittäminen

- Miten asiakas ja potilas otetaan huomioon uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän sähköisen asiakasportaalin kehityksessä?
- Millaiset vaikutusmahdollisuuden asiakkaalla ja potilaalla on uuden asiakas- ja potilastietojärjestelmän sähköisen asiakasportaalin kehittämiseen?

LIITE 2: ASIAKIRJAT

Hankekuvaus- ja tarjouspyyntöasiakirjat

Nimi	Päivämäärä	Viite
APTJ-HANKINTA TARJOUSPYYNTÖ Liite 2.2.2.1 Toiminnalliset vaatimukset LUOTTAMUKSELLINEN	8.11.2019	D1
APTJ-HANKINTA TARJOUSPYYNTÖ Liite 2.2.2.2 Ei-toiminnalliset vaatimukset LUOTTAMUKSELLINEN	8.11.2019	D2
Asiakas- ja potilastietojärjestelmän hankinta HANKEKUVAUS	7.7.2017	D3