

Joel Hiltunen

**VAATIMUSMÄÄRITTELY EPÄONNISTUNEISSA
JULKISHALLINNON IT-HANKKEISSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2023

TIIVISTELMÄ

Hiltunen, Joel

Tutkimusraportin otsikko

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2023, 25 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja(t): Vuorinen, Jukka

Välillä tietojärjestelmäprojektien lopputulemana on järjestelmä tai ohjelma, joka ei vastaa asiakkaan tarpeisiin. Epäonnistunut järjestelmä näkyy loppukäyttäjän arjessa huonona käyttökokemuksena, joka vie resursseja pois oleellisista työtehtävistä. Yksi merkittävä syy huonoon lopputulokseen on epäonnistunut vaatimusmäärittely. Tämän tutkielman tavoitteena oli selvittää, miksi projektien alussa järjestelmälle määritetyt ehdot eli vaatimukset eivät täyty, ja kuinka ongelmat tunnistetaan tapausten raportoinnissa ja tutkimuksessa. Tutkimuksen kohteena olevat IT-projektit rajattiin julkisen sektorin projekteihin, sillä useiden alan tutkimusten lähtökohdan perusteella olisi syytä olettaa, että julkiset IT-hankkeet epäonnistuvat yksityisiä useammin. Tutkimusta varten on etsitty tapaustutkimuksia sekä tutkimusraportteja Suomesta sekä ulkomailta. Tutkimuksessa havaittiin, että hankkeen toteutuksessa käytetty menetelmä vaikuttaa oleellisesti vaatimusmäärittelyyn. Verrattaessa julkisia ja yksityisiä projekteja eroja löydettiin, mutta ne ovat pienempiä kuin alkuasetelma antoi olettaa. Suurempi ero vaikuttaisi olevan pienten ja laajojen IT-projektien välillä, ja näkyvyyttä saavat julkiset projektit ovatkin usein nimenomaan laajoja hankkeita. Kaikissa tutkituista tapauksista löydettiin samoja vaatimusmäärittelyn haasteita kuin alan kirjallisuudesta.

Asiasanat: vaatimusmäärittely, julkinen hankinta, tietojärjestelmäprojekti

ABSTRACT

Hiltunen, Joel

Name of the publication

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2023, 25 pp.

Information systems science, bachelor's thesis

Supervisor: Vuorinen, Jukka

Sometimes the result of information system projects is a system or program that does not meet the customer's needs. A failed system is reflected in poor user experience in the users' daily life, which takes resources away from essential tasks. One significant reason for poor project outcomes is failed requirement specification. The goal of this study was to study why the initial requirements set for an information system are not fulfilled and how these issues are identified in case reporting and research. The focus of the research was limited to IT projects in the public sector, as several studies in the field suggest that public IT projects fail more often than private ones. Case studies and research reports from both Finland and abroad were sought for this study. The study found that the methodology used in project implementation significantly influences requirement specification. While differences were found when comparing public and private projects, they were smaller than initially assumed. A larger difference seems to exist between small and large IT projects, and the public projects which gain visibility often are large projects. Similar challenges in requirement specification were found from the studied cases and from the scientific literature.

Keywords: requirements specification, public procurement, public sector, it project

TAULUKOT

Taulukko 1 Yleisimmät virheet vaatimusmäärittelyssä ja niiden luokittelu (Walia & Carver, 2009).....	11
Taulukko 2 IT-hankkeiden onnistumisaste hankkeen monimutkaisuuden perusteella (Standish Group, 2015)	15
Taulukko 3 Havaitut vaatimusmäärittelyn ongelmat epäonnistuneissa hankkeissa.....	20

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	6
2	VAATIMUSMÄÄRITTELY	8
	2.1 Määritelmä.....	8
	2.2 Vaatimusmäärittelyprosessi.....	9
	2.3 Syitä vaatimusmäärittelyn epäonnistumiselle	10
3	JULKISHALLINNON IT-HANKINNAT	13
	3.1 Mikä erottaa julkisen hankinnan yksityisestä?.....	13
	3.2 Mikä tekee hankkeesta epäonnistuneen?	15
4	VAATIMUSMÄÄRITTELY EPÄONNISTUNEISSA JULKISISSA HANKKEISSA	17
	4.1 Helsingin kaupungin palkanmaksujärjestelmä Sarastia.....	17
	4.2 Ajoneuvohallintokeskuksen PALKO.....	18
	4.3 Terveystieteiden tutkimuskeskuksen järjestelmä Uudessa-Seelannissa.....	19
	4.4 Tunnetut vaatimusmäärittelyn ongelmat tapauksissa.....	20
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	21
	LÄHTEET	23

1 JOHDANTO

Tietojärjestelmähankkeen tavoitteena on tuottaa tilaajalle järjestelmä tai järjestelmiä, jotka hyödyttävät tilaajaa omassa toiminnassaan. Vaatimusmäärittelyn tavoitteena on taata, että halutut toiminnallisuudet löytyvät valmiista järjestelmästä. On kuitenkin havaittu, että puutteellisella vaatimusmäärittelyllä on vaikutuksia järjestelmän toiminnallisuuksien lisäksi myös projektin kulkuun ja onnistumiseen (Chari & Agrawal, 2018; Medeiros, Vasconcelos, Silva, & Goulão, 2018).

Tietojärjestelmätieteen tutkimuksessa hankkeiden epäonnistumista tutkitaan usein kokonaisuutena, jolloin siihen sisältyy monia muita asioita kuten aikatauluylitykset ja budjettiylitykset. Vaikka vaatimusmäärittelykin nousee useassa tutkimuksessa esiin, sen vaikutuksia on arvioitu vähän. Jotta vaatimusmäärittelyn ongelmakohtiin voidaan puuttua, täytyy myös hankkeiden raportoinnissa ottaa huomioon vaatimusmäärittelyn haasteet.

Lähtökohtana aiheen tarkasteluun julkisten hankkeiden näkökulmasta toimi alun perin uutisointi julkisen sektorin näkyvästi epäonnistuneista IT-hankkeista. Kirjallisuuteen tutustuminen osoittaa, että julkisten IT-hankkeiden oletettu huonompi onnistumisaste on myös toiminut lähtökohtana useille tutkimuksille (Gaikema, Donkersloot, Johnson, & Mulder, 2019; Gauld, 2007; Russell & Meehan, 2014).

Tutkielman tarkoituksena on siis tutkia, kuinka vaatimusmäärittelyä käsitellään epäonnistuneiden julkisten hankkeiden raportoinnissa sekä tutkimuksessa. Tutkimuksessa pyritään vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Mikä on vaatimusmäärittelyn rooli epäonnistuneissa hankkeissa?
- Minkälaisia haasteita vaatimusmäärittely voi kohdata?
- Kuinka yksityiset ja julkiset IT-hankkeet eroavat toisistaan?

Tutkielma toteutetaan kirjallisuuskatsauksena. Materiaalina käytetyt tekstit ovat pääosin vertaisarvioituja tietojärjestelmätieteen, projektinhallinnan sekä julkista hallintoa käsitteleviä tutkimuksia ja kirjoja. Tiedonhaussa on käytetty JYKDOK-

sekä Google Scholar-palveluita. Tärkeimmät hakusanat tiedon hakemiseen olivat "requirements specification", "requirements engineering", "public procurement", "public it/ict project", "it project success rate".

Tilastotietoa tietojärjestelmäprojekteista sekä tietoa julkisen sektorin hankkeista on löydetty tutkimalla konsulttiyhtiöiden raportointia, sillä etenkin suomalaisia tapauksia on tutkittu hyvin vähän tieteellisesti.

Tutkimuksen rakenne etenee seuraavasti. Kappaleessa kaksi tarkastellaan käsitettä vaatimusmäärittely, vaatimusmäärittelyssä kohdattavia haasteita, ja sitä, kuinka vaatimusmäärittely sijoittuu osaksi IT-projektia. Tutkitaan myös, kuinka projektissa käytettävä toimintamenetelmät, kuten ketterät menetelmät vaikuttavat vaatimusmäärittelyyn.

Kappaleessa kolme tutkitaan julkisen sektorin IT-hankkeita. Kappaleessa pyritään löytämään juuri julkiselle sektorille ominaisia haasteita sekä vertaamaan niitä yksityiselle puolelle. Jotta saataisiin käsitys havaittujen erojen vaikutuksista, julkisen sekä yksityisen sektorin hankkeita verrataan niiden onnistumisasteen mukaan.

Kappaleessa neljä tutkitaan vaatimusmäärittelyn osuutta epäonnistuneissa hankkeissa. Tämä toteutetaan tarkastelemalla julkisen sektorin hankkeita, jotka ovat syystä tai toisesta epäonnistuneet. Hankkeista pyritään löytämään keskinäisiä yhtäläisyyksiä sekä epäonnistuneen vaatimusmäärittelyn ja julkiselle hankkeelle ominaisia piirteitä.

Lopuksi tarkastellaan tutkimuksen keskeisiä tuloksia ja arvioidaan, onko aiheessa potentiaalia jatkotutkimukselle.

2 VAATIMUSMÄÄRITTELY

Tässä luvussa tarkastellaan vaatimusmäärittelyä käsitteenä, sekä vaatimusmäärittelyprosessia tietojärjestelmäprojekteissa. Tarkastellessa vaatimusmäärittelyn käsitettä havaitaan, että epäonnistumiset vaatimusmäärittelyssä voidaan jakaa erilaisiin kategorioihin. Näitä kategorioita ja luokitteluja tullaan hyödyntämään myöhemmin luvussa neljä, kun tarkastellaan epäonnistuneita julkishallinnon it-projekteja.

2.1 Määritelmä

ISO-IEE 830 -standardin mukaan vaatimusmäärittely on toimintojen määrittely ohjelmistotuotteelle, yksittäiselle ohjelmalle tai ohjelmistojoukolle, jotka toimivat tietyssä ympäristössä ja suorittavat määrättyjä tehtäviä (IEEE, 1998). Yksinkertaisempaan määritelmään voidaan pitää Belfon (2012) kuvausta, jonka mukaan vaatimusmäärittely on järjestelmältä haluttujen toimintojen listaaminen. Tämän listan perusteella järjestelmää voidaan alkaa tuottamaan ja toisaalta projektin päättyessä onnistumista voidaan osaltaan arvioida täytettyjen vaatimusten perusteella. Järjestelmän vaatimuksia ajatellaan saatetaan usein ajatella konkreettisia toiminnallisuuksia, kuten vaikkapa verkkokaupassa tilausvahvistussähköpostin lähettäminen automaattisesti asiakkaan tilauksen jälkeen.

Vaatimukseen kuuluu myös olennaisesti ei-toiminnalliset vaatimukset (Buschmann, 2009). Ei-toiminnalliset vaatimukset ovat ominaisuuksia, joiden avulla voidaan arvioida järjestelmän toimintaa, esimerkiksi verkkosivun kyky käsitellä vähintään tuhat samanaikaista kävijää. Mikäli tässä esimerkissä ei huomioitaisi ei-toiminnallista näkökulmaa, sivu saattaisi suorittaa halutun tehtävän, mutta toivottoman hitaasti. Tietojärjestelmäprojektin lopputuloksen kannalta vaatimusmäärittely.

Vaatimusten jakaminen konkreettisiin toiminnallisiin vaatimuksiin sekä ei-toiminnallisiin vaatimuksiin voi olla oleellista, sillä se auttaa asettamaan vaatimuksia tärkeysjärjestykseen, sekä vaikuttaa lopulta järjestelmän

toiminnallisuuden testaamiseen (Eckhardt, Vogelsang & Fernández, 2016). Toiminnallisten ja ei-toiminnallisten vaatimusten erottaminen voi olla myös tärkeää projektin parissa toimivien osapuolien ymmärryksen löytymisessä. Gilb (2008) väittelee artikkelissaan Cockburnin kanssa siitä, onko vaatimusten määrittelyssä oleellisempaa kvantitatiivinen vai käsitteisiin kuten adjektiiveihin perustuva määrittely. Tämä jaottelu ei ole korvaava toiminnallisille ja ei-toiminnallisille vaatimuksille vaan enemmänkin täydentävä. Artikkelissa käsitteisiin perustuvan määrittelyn argumenttina käytetään sitä, että hyvin harvoin asiakas osaa sanoittaa omat tarpeensa numeerisesti eli kvantitatiivisesti. Toisaalta toiminnallisuuden kehittämisen parissa työskentelevälle henkilölle numeerinen tieto voi olla tärkeämpää, jotta tulkinnanvaraisuus jää mahdollisimman vähäiseksi (Gilb & Cockburn, 2008). On kuitenkin syytä huomioda, että artikkeli tarjoaa varsinaisen tutkimustiedon sijaan enemmänkin uusia näkökulmia vaatimusmäärittelyn kartoittamiseen.

Monitulkintaisuuden vuoksi voi siis olla hyvä erottaa vaatimusten erilaiset luonteet toisistaan, ja ymmärtää mikä on vastapuolen rooli projektissa, jotta vaatimus voidaan ymmärtää ja toteuttaa oikein. Kun siis puhutaan vastapuolen roolista, tarkoitetaan vastapuolena olevan asemaa tai työnkuvaa projektissa.

Vaikka järjestelmän vaatimukset voidaan jakaa selkeästi edellä mainittuihin toiminnallisiin sekä ei-toiminnallisiin vaatimuksiin, näiden raja voi kuitenkin olla joissain tapauksissa häilyvä. On havaittu, että toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset voivat olla monessa tapauksessa hyvinkin samanlaisia, tai niiden luokittelua ei ole tehty oikein (Eckhardt ym., 2016). Mahdollinen johtopäätös voisi olla, että tämän tyyllisellä vaatimuksien luokittelulla on luultua pienempi merkitys.

2.2 Vaatimusmäärittelyprosessi

Vaatimusmäärittelyn käsitteen lisäksi on tärkeää ymmärtää myös vaatimusmäärittelyprosessia ja sitä, kuinka se kytkeytyy koko tietojärjestelmäprojektiin. Ohjelmistokehityksessä on käytössä monia eri toimintamalleja, mutta tässä kappaleessa keskitytään enemmänkin pääsuuntauksiin, jotta saadaan ymmärrys vaatimusmäärittelyn ja hankkeen kokonaisuuden yhteydestä.

Aikaisemmin todettiin, että vaatimusmäärittely on yksinkertaistettuna lista halutuista toiminnoista, jonka avulla haluttua järjestelmää voidaan lähteä toteuttamaan. Kun ajatellaan projektin toteutustapaa, tämä ajattelu on vahvasti vesiputousmallin ytimessä. Winston W. Royce esitteli vuonna 1970 artikkelissaan vesiputousmallin, jonka mukaan projektin edellinen tehtävä on aina suoritettava loppuun, ennen uuden aloittamista. Artikkelissa esitetyn kuvion mukaan vaiheet ovat etenemisjärjestyksessä järjestelmävaatimukset, ohjelmistovaatimukset, analyysi, ohjelmistosuunnittelu, ohjelmointi, testaus sekä käyttöönotto (Royce, 1970).

Kuten huomataan, vesiputousmallissa vaatimusten määrittely toimii perustana projektin etenemiselle. Mikäli prosessi suoritetaan puutteellisesti, tai

vaatimukset muuttuvat hankkeen aikana, voidaan kohdata vaikeuksia (Chari & Agrawal, 2018).

Nykyisin ohjelmistokehityksessä suosiotaan ovat kasvattaneet erilaiset ketterät ja iteratiiviset menetelmät (Medeiros ym., 2018). Ketterät menetelmät kehitettiin vastaamaan projektin epäonnistumiseen johtaviin edellä mainittuihin loppuvaiheen virheisiin, sekä muuttuviin vaatimuksiin (Fox, Silito & Maurer, 2008). Myös Royce huomauttaa artikkelissaan, että vesiputousmallin tarkka seuraaminen saattaa aiheuttaa ongelmia, sillä loppuvaiheessa havaitut ongelmat voivat vaatia koko järjestelmän uudelleensuunnittelua (Royce 1970).

Ketterä kehitys tarkoittaa ohjelmistokehityksessä sitä, että kehitys koostuu useista pienistä sykleistä, joissa jokaisessa pyritään tuottamaan jotain toimivaa, joka rakentuu edellisen päälle (Dingsøy, Nerur, Balijepally & Moe, 2012). Yhden syklin tuotosta voidaan kutsua iteraatioksi, josta nimi iteratiivinen menetelmä syntyy. Tarkoituksena ei siis ole tuottaa heti läheskään valmista tuotetta, vaan pyrkiä pitämään ohjelmiston kehitys hallittavana ja ilmaantuvien virheiden vaakaavuusaste mahdollisimman pienenä. Ketterässä kehityksessä vaatimuksia ei tarvitse välttämättä kartoittaa yksityiskohtaisesti jo ennen ohjelmointityön aloittamista, sillä ne tarkentuvat iteraatioiden välissä asiakaspalautteen perusteella (Medeiros ym., 2018). Huomionarvoista on myös, että ketterät menetelmät ovat laajempi joukko erilaisia ohjelmistokehitysmenetelmiä, kuten XP, FDD sekä Lean Programming, joita yhdistää samansuuntainen ketterä ajattelu (Dingsøy ym., 2012).

Jotta vaatimusmäärittely ei siis tuottaisi tarpeetonta taakkaa tai vaikeuksia hankkeen seuraaville vaiheille, on ymmärrettävä hankkeen toteutustapaa ja seuraavia vaiheita. Ymmärryksen pohjalta osataan haastatella oikeita henkilöitä ja tehdä oikeat toimenpiteet vaadittavien ominaisuuksien selvittämiseksi.

2.3 Syitä vaatimusmäärittelyn epäonnistumiselle

Vaatimusmäärittelyn epäonnistumiselle on löydettävissä lukuisia syitä, joten lieene selkeintä hyödyntää valmista luokittelua yleisimmille epäonnistumisen tyypeille, jonka jälkeen syitä voidaan etsiä laajemmin tutkimuksista. Walia ja Carver (2009) luokittelee syyt kolmeen yläkategoriaan, jotka ovat ihmisiin, prosessiin sekä dokumentaatioon liittyvät virheet. Jaottelua on havainnollistettu taulukossa 1.

Tarkastellaan ensimmäisenä ihmisiin liittyvät virheitä, jotka ovat virheitä, jotka ovat syntyneet puutteellisen kommunikaation, osallistumisen, tietämyksen tai toiminnan seurauksena määrittelyprosessiin liittyen. Moe, Newman, sekä Sein (2017) tutkimuksessaan julkisen sektorin it-projekteihin liittyen tunnistavat useita tähän kategoriaan liittyviä hankaluuksia, kuten tilaajan teknologinen ymmärryksen puute sekä kommunikaatio-ongelmat tilaajan ja toimittajan välillä.

Prosessin virheet taas syntyvät vääränlaisista toimintatavoista. Voi siis olla, että projektin osalliset hoitavat työnsä hyvin esimerkiksi kommunikaation ja osallistumisen suhteen, mutta heille määrätyt toimintatavat ovat olleet alun

alkaen vääränlaisia. Medeiros ym. (2018) mukaan projektin johto vaikuttaa prosessin virheisiin huomattavasti. Tutkimuksessaan he havaitsivat, että virheitä voi syntyä johdon toimesta muun muassa liian vähäisessä asiakkaan osallistamisessa, arkkitehtuuristen haasteiden huomioimatta jättämisessä ja vaatimusten tarkastamisessa.

Kolmas Walian ja Carverin (2009) tutkimuksessa esitetty luokka on dokumentaation virheet, joka tarkoittaa puutteellista vaatimusten dokumentointia tai dokumenttien hallintaa. Jälleen Medeiros ym. (2018) tutkimuksesta voidaan havaita, että johdolla on suuri vaikutus dokumentointiin. Mikäli kuitenkin tarkastellaan dokumentoinnin haasteita itsessään, dokumentointi saattaa olla huonosti saatavilla, se voi olla vaikeasti ymmärrettävää tai tehty väärin, jolloin dokumentointi ei oikeastaan auta vaatimusten määrittelyssä (Medeiros ym. 2018).

Taulukko 1 Yleisimmät virheet vaatimusmäärittelyssä ja niiden luokittelu (Walia & Carver, 2009)

Ihmisten virheet	Prosessin virheet	Dokumentaation virheet
Kommunikaatio	Väärin valitut toimintatavat	Dokumenttien organisointi
Sidosryhmien osallistaminen	Huono johtaminen	Standardoimaton työkentelytapa
Alan tuntemus	Toteutus	Epätarkkuus
Määriteltävän ohjelmiston tuntemus	Analysointi	
Vaatimusmäärittelyprosessin puutteellinen suorittaminen	Jäljitettävyys	
Muut kognitiiviset virheet		

Vaatimusmäärittelyn onnistumista on myös tutkittu ketterän ohjelmistokehityksen näkökulmasta (Schön, Thomaschewski & Escalona, 2017). Vaikka tutkimuksen asetelma on hiukan erilainen Walian ja Carverin (2009) tutkimukseen nähden, samankaltaisia luokitteluja voidaan molemmista löytää molemmista tutkimuksista.

Schön ym. (2017) luettelee tutkimuksessaan kolme tutkimuskysymystä, jotka liittyvät sidosryhmien osallistamiseen, datan eli vaatimusten keräämiseen sekä vaatimusten hallinnointiin. Kun näitä verrataan aikaisempaan luokitteluun ihmisten, prosessien sekä dokumentaation virheistä (Walia & Carver, 2009), huomataan, että molemmissa tutkimuksissa jaottelu on hyvin samankaltainen. Koska Schön ym. (2017) tarkasteli aihetta ketterän kehityksen näkökulmasta,

tutkimuksessa on painotettu asiakkaan osallistamista sekä oikeanlaisia prosesseja asiakkaan näkökulman löytämiseksi. Walia ja Carter (2009) taas tutkivat aihetta hieman yleisluontoisemmin.

Koska tutkimuksissa on päädytty hyvin samankaltaiseen jaotteluun vaatimusmäärittelyn vaikeuksista tai onnistumiskriteereistä, voidaan tätä jaottelua hyödyntää myös myöhemmin tarkastellessa tapaustutkimuksia.

3 JULKISHALLINNON IT-HANKINNAT

Tämän tutkimuksen kontekstissa tietojärjestelmäprojektit voidaan erottaa julkisiin ja yksityisiin hankintoihin. Julkinen hankinta tarkoittaa Suomen Työ- ja elinkeinoministeriön mukaan hankintaa, jonka suorittajana on "valtio, kunnat ja kuntayhtymät, valtion liikelaitokset sekä muut hankintalainsäädännössä määritellyt hankintayksiköt tekevät oman organisaationsa ulkopuolelta" (Työ- ja elinkeinoministeriö, ei pvm.). Kun suoritetaan hankintoja missä tahansa kontekstissa, projektia koskee tietyt rajoitteet ja vaatimukset. Tässä luvussa tarkastellaan it-hankintoja ja niiden rajoitteita julkishallinnon näkökulmasta.

3.1 Mikä erottaa julkisen hankinnan yksityisestä?

Julkinen hankinta kohtaa jo suunnitteluvaiheessa omanlaisiaan rajoitteita. Näitä rajoitteita saattavat asettaa joko valtio, tai muu lainsäädännöllinen taho kuten Euroopan Unioni. Suomessa on ollut käytössä Julkisen Hallinnon IT-hankintojen Yleiset sopimusehdot, mutta uusien vaatimusten kuten GDPR-tietosuojalain myötä nämä ehdot ovat selvityksen alla (Kuntaliitto, ei pvm.). Esimerkiksi EU-valtioissa hankkeen arvon ylittäessä tietyn rajan, se täytyy ilmoittaa EU:n ylläpitämään tietokantaan (Moe ym., 2017). Järjestelyn tarkoituksena on taata kaikille toimittajille yhdenvertainen asema kilpailun suhteen, sekä tehdä toiminnasta näkyvää. Tämä voi kuitenkin hankaloittaa pidempiaikaisten ja molempia osapuolia hyödyttävien kumppanuuksien syntyä, sillä seuraavassa hankkeessa toimittaja voi olla joku muu (Moe & Päivärinta, 2011).

Julkisen sektorin hankintojen epäonnistumiset saavat myös erityisen paljon näkyvyyttä, sillä ne ovat itsessään julkisia sekä Gauldin (2007) mukaan verovarojen ja julkisten resurssien käyttö voi lisätä median kiinnostusta. On myös havaittu, että yleisellä tasolla uutisointi julkisista hankinnoista nostaa useammin esiin negatiivisia tapahtumia kuin positiivisia (Flynn, 2022). Näkyvät epäonnistumiset voivat edelleen vahvistaa kuvaa julkisten hankkeiden epäonnistumisesta (Royal Academy of Engineering, and British Computing Society 2004) sekä

ruokkia kiinnostusta julkisten hankkeiden seuraamiseen. On kuitenkin vaikea arvioida näkyvyyden vaikutusta projektin onnistumiseen.

Muita julkisiin hankintoihin liitettäviä piirteitä voivat olla poliittiset vaikutukset. Julkisella hankkeella voi olla esimerkiksi poliittisesti määrättyjä aikamääreitä (Royal Academy of Engineering, and British Computing Society 2004). Poliittiset päätökset voivat myös koskea yksityistä sektoria, mutta julkisen hankkeen yhteys muihin julkisen sektorin hankkeisiin voi asettaa rajoituksia (Gauld, 2007). Gauldin tutkimassa tapauksessa epäonnistuneesta terveydenhuollon järjestelmässä johdolla oli poliittinen painostus ottaa käyttöön sama järjestelmä kuin toisella julkisella toimijalla. Tässä tilanteessa yksityinen toimija olisi mahdollisesti voinut käydä vaihtoehtoja paremmin läpi ja päätyä parempaan lopputulokseen. Yhtenä poliittisena syyn voidaan vielä nähdä Goldfinchin (2007) esittämä poliittinen taistelu (infighting). Hankkeen epäonnistumiseen johtavat sisäiset ristiriidat voivat siis syntyä poliittisista vaikutuksista.

Vaikka julkisen ja yksityisen hankkeiden väliltä voidaan löytää eroja, on myös tarkasteltava kuinka paljon nämä erot vaikuttavat hankkeet onnistumiseen. Vertailu ei ole välttämättä helppoa, sillä julkisten hankkeiden onnistumisastetta on tutkittu vähän verrattuna IT-hankkeisiin yleisellä tasolla. Uudessa-Seelannissa on havaittu, että 38 % julkisista hankkeista onnistui, 59 % kohtasi ongelmia sekä 3 % epäonnistui täysin (Goldfinch, 2007). Heeks (2003) havaitsi, että kehittyvissä maissa vain 15 % julkisista hankkeista onnistui, 50 % kohtasi ongelmia sekä 35 % epäonnistui täysin. Ero vaikuttaa suurelta, mutta selittävänä tekijänä voi olla tutkimusten ajankohta, sekä Uuden-Seelannin ja kehittyvien maiden ero digitalisaatiossa. Kuten nähdään, haasteita tulkintaan asettaa myös erilaiset tulosten raportointi- ja tulkintatavat.

Joissakin tutkimuksissa todetaan, että julkisen ja yksityisen sektorin välillä ei ole suuria eroja IT-hankkeen onnistumisessa. (Royal Academy of Engineering, and British Computing Society 2004). Toisaalta joissakin julkisten hankkeiden epäonnistumista korostavissa tutkimuksissa (Gauld, 2007; Goldfinch, 2007) viitataan juuri edellä mainittuun Royal Academyn tutkimukseen, jonka mukaan vain 16 % julkisista IT-hankkeista onnistuu. Tämä epäselvyys voi johtua osin alkuperäisen tutkimuksen iästä, kuin myös tiedon esitystavasta. Vaikka Royal Academyn tutkimukseen viittaavat tutkimukset ovat vuodelta 2007, alkuperäiset tiedot ovat vuodelta 1995. Esitystavan epäselvyys voi syntyä siitä, että alkuperäisessä Royal Academyn tutkimuksessa on itse asiassa kerrottu, että 84 % julkisista hankkeista onnistuu. Tähän tutkimukseen viittaavissa tutkimuksissa (Gauld, 2007; Goldfinch, 2007) taas tulkitaan, että jäljelle jäävä 16 % yksiselitteisesti epäonnistuu.

Mikäli näitä tuloksia verrataan tutkimustietoon kaikista IT-projekteista vuosilta 2011–2015, havaitaan, että erot ovat pieniä julkisten sekä yksityisen hankkeiden välillä. Standish Groupin selvityksen mukaan edellä mainittu kaikkien IT-hankkeiden onnistumisprosentti vuosina 2011–2015 vaihteli välillä 41–36 %, haasteita kohdanneita välillä 47–39 % sekä täysin epäonnistuneita 22–17 % (Standish Group, 2015).

Koska julkisen ja yksityisen sektorin välillä ei ole havaittavissa suuria eroja onnistumisen suhteen, täytyy etsiä muita syitä käsitykselle julkisten hankkeiden poikkeuksellisesta epäonnistumistodennäköisyydestä. Tutkimuksissa havaitaan, että julkiset hankkeet ovat usein laajoja ja monimutkaisia (Royal Academy of Engineering, and British Computing Society 2004; Moe ym., 2017). IT-hankkeen monimutkaisuus tarkoittaa sitä, että hankittava järjestelmä on suuri ja se yhdistää prosesseja erilaisten yksiköiden välillä (Po-An Hsieh & Wang, 2007). Esimerkkinä monimutkaisesta hankkeesta voitaisiin pitää jonkin organisaation toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoa. Toiminnanohjausjärjestelmällä voidaan esimerkiksi hoitaa laskutusta, varastonhallintaa, tilauksia ja tiedonhallintaa yhdellä ohjelmalla. Mikäli nämä prosessit ovat aikaisemmin tehty käsin tai kukin omissa järjestelmässään, siirtyminen voi olla suuri ja monimutkainen hanke.

Ajatellessa IT-hankkeita niiden onnistumisen suhteen, voisikin siis olla oleellisempaa ajatella ennen kaikkea hankkeen monimutkaisuuden kannalta. Mikäli tarkastellaan uudestaan Standish Groupin CHAOS-raporttia (2015), voidaan huomata, että erot ovat huomattavasti suurempia kuin aikaisemmin yksityisen ja julkisen sektorin välillä. Taulukossa 2 on havainnollistettu hankkeen monimutkaisuuden vaikutusta onnistumiseen. Ääripäinä erilaisen projektien väliltä voidaan nostaa yksinkertaiset sekä monimutkaiset projektit. Yksinkertaisissa projekteissa onnistumisprosentti vuosien 2011–2015 välillä on ollut 38 %, kun taas monimutkaisissa yli puolet vähemmän, 15 %.

Taulukko 2 IT-hankkeiden onnistumisaste hankkeen monimutkaisuuden perusteella (Standish Group, 2015)

	Onnistunut	Kohtasi haasteita	Epäonnistunut
Todella monimutkainen	15 %	57 %	28 %
Monimutkainen	18 %	56 %	26 %
Keskimääräinen	28 %	54 %	18 %
Yksinkertainen	35 %	49 %	16 %
Todella yksinkertainen	38 %	47 %	15 %

3.2 Mikä tekee hankkeesta epäonnistuneen?

Standish Group arvioi ensimmäisessä CHAOS-raportissaan (1994) hankkeen onnistumista kolmella mittarilla:

- Pysyi budjetissa
- Pysyi aikataulussa
- Lopputulokseen oltiin tyytyväisiä

Goldfinch (2007) näkee Standish Groupin määritelmän projektin onnistumiselle hieman kapea-alaisena ja lisää siihen järjestelmän epäonnistumisen sekä käyttäjätason epäonnistumisen. Ensimmäinen tarkoittaa sitä, että vaikka järjestelmän saattaisi täyttää sille asetetut vaatimukset, se ei tuota tavoiteltuja hyötyjä. Käyttäjätason epäonnistuminen taas tarkoittaa sitä, että järjestelmää ei yksinkertaisesti käytetä, esimerkiksi huonon koulutuksen tai monimutkaisuuden vuoksi. On toki huomattava, että Goldfinch viittaa hieman vanhempaan Standish Groupin onnistumisen määritelmään, jossa tyytyväisyyden sijaan mitataan alkupe-
räisten vaatimusten täyttämistä.

Lechler ja Dvir (2010) esittävät myös oman näkemyksensä hankkeen onnistumisen mittareista. Kategoriat tehokkuus (budjetti sekä aikataulu) sekä asiakas-
tyytyväisyys vastaavat Standish Groupin näkemystä. Näiden lisäksi Lechler ja Dvir kuvaavat kolmannen kategorian, joka mittaa hankkeen vaikuttavuutta. Vaikuttavuuskategoriassa kuvataan hyvin samankaltaisia asioita kuin edellisessä kappaleessa mainitut käyttäjä- sekä järjestelmätason onnistumiset (Goldfinch, 2007).

Onnistuneen hankkeen tunnusmerkkinä voidaan siis vähintäänkin pitää aikataulussa sekä budjetissa pysymistä. Nämä kriteerit täyttävä järjestelmä ei kuitenkaan välttämättä takaa tyytyväisyyttä, joten lisäksi tulee arvioida lopputuloksen hyödyllisyyttä tilaajalle sekä loppukäyttäjälle.

4 VAATIMUSMÄÄRITTELY EPÄONNISTUNEISSA JULKISISSA HANKKEISSA

Tässä luvussa tarkastellaan epäonnistuneita julkisen sektorin IT-hankkeita. Tutkimukseen on otettu kolme epäonnistunutta hanketta, kaksi Suomesta sekä yksi Uudesta-Seelannista. Selkeyden vuoksi jokaisen tapauksen tarkastelu on pyritty pitämään rakenteeltaan samankaltaisena. Alkuun esitellään hanke yleisellä tasolla, jonka jälkeen tunnistetaan aikaisemmin määritellyjä epäonnistumisen syitä. Tämän jälkeen tutkitaan tapausta vaatimusmäärittelyn näkökulmasta ja lopuksi tapauksiin yhdistetään kappaleessa ”Syitä vaatimusmäärittelyn epäonnistumiselle” esitettyjä syitä vaatimusmäärittelyn epäonnistumiselle.

4.1 Helsingin kaupungin palkanmaksujärjestelmä Sarastia

Keväällä 2023 julkaistiin raportti Helsingin Kaupungin epäonnistuneesta palkkajärjestelmän käyttöönotosta. Sarastia-niminen palkanmaksujärjestelmä otettiin käyttöön vuotta aiemmin keväällä 2022 ja sen oli määrä korvata edellinen CGI-yrityksen toimittama HIJAT-järjestelmä. Uuden järjestelmän hankkimisella oli kiire, joten päädyttiin Sarastia-järjestelmään, joka oli jo käytössä toisella julkisella toimijalla, Espoon kaupungilla. (Valor Partners, 2023) Sarastia-hanke oli laaja sekä monimutkainen hanke, sillä sen tuli palvella montaa eri yksikköä kuten SOTE-toimialaa, Helsingin kaupunkiliikennettä, pelastuslaitosta sekä kasvatuksen sekä koulutuksen toimialaa (Valor Partners, 2023)

Hanke myöhästyi selvityksen mukaan kolmella kuukaudella. Budjetin ylitymisestä Sarastiaa koskevissa materiaaleissa ei ollut mainintoja mutta ylimääräisiä kustannuksia kuitenkin koitui vähintäänkin Helsingin kaupungille 3–4 miljoonan euron edestä (Helsingin kaupunginvaltuusto 2023). Kaikista pahimmin hanke kuitenkin epäonnistui järjestelmän toiminnallisuuksien kannalta. Vuoden 2022 aikana järjestelmän palkanmaksuvirhe vaihteli alkuvuoden yli 8000:sta loppuvuoden 2500:en. (Valor Partners, 2023) Voidaan siis sanoa, että

tuhannet maksettavat palkat oli laskettu väärin joka kuukausi järjestelmän käyttöönoton seurauksena.

Hankkeen loppuraportissa tutkittiin syitä epäonnistumiselle, ja ne jaettiin neljään kategoriaan. Johtaminen, aikataulutus ja resursointi, riskienhallinta sekä projektisuunnittelu ja tarvemäärittely. Tarvemäärittely on toinen termi vaatimusmäärittelylle. Tarvemäärittelyn puutteiksi havaittiin projektin koon aliarviointi, puutteellinen tarkkuus tavoitteissa, sekä tavoitteiden muutokset projektin käynnistyttyä (Valor Partners, 2023).

Sarastia-hankkeen epäonnistumista ei voida kovinkaan tarkasti arvioida vaatimusmäärittelyn näkökulmasta, sillä raportoinnissa esimerkiksi projektinjohtamisen osuus oli suurempi. Raportissa tuotiin kuitenkin esille vaatimusten puutteellinen tarkkuus. Koska sama järjestelmä oli jo otettu käyttöön toisessa kaupungissa (Valor Partners, 2023), tarkemmalla vaatimusmäärittelyllä olisi mahdollisesti voitu välttää toteutusvaiheen haasteita.

4.2 Ajoneuvohallintokeskuksen PALKO

Vuonna 1999 Suomessa aloitettiin Ajoneuvohallintokeskuksen (AKE) toimesta PALKO-hanke. Hankkeen tarkoituksena oli uudistaa AKE:n käyttämä silloin 10 vuotta vanha Tieliikenteen Tietojärjestelmä (VTV, 2009). Hanke voidaan sijoittaa monimutkaisten hankkeiden kategoriaan, sillä uuden järjestelmän oli tarkoitus samanaikaisesti korvata vanhentuva järjestelmä, tukea uusia toimintaprosesseja sekä toimia yhdessä AKE:n palveluiden kuten ajoneuvojen rekisteröinnin, neuvontapalvelujen ja hallinnollisten palveluiden kanssa. (VTV, 2009)

Hankkeen tavoiteaikatauluksi asetettiin loppuvuosi 2003. Valtiontalouden tarkastusviraston vuoden 2009 raporttiin mennessäkään hanketta ei ollut saatu päätökseen (VTV, 2009). Näin ollen aikataulu ainakin kaksinkertaistui alkuperäiseen verrattuna. Aikataulun reilu ylitys tuo luonnollisesti mukanaan lisäkustannuksia vähintäänkin ylimääräisen palkanmaksun muodossa. Raportin mukaan alkuvaiheessa PALKO:n kustannusarvio oli 15 miljoonasta eurosta 27 miljoonaan euroon. Tämä ylittyi reilusti, sillä tarkastusraportin ajankohtaan, vuoteen 2009 mennessä hankkeeseen oli kulunut jo lähes 50 miljoonaa euroa. (VTV, 2009)

Raportissa mainitaan vaatimusmäärittelystä seuraavaa:

- vaatimukset eivät valmistuneet ajoissa
- toiminnallisuuksia oli määrittelemättä
- vaatimukset täsmentyivät vasta määrittelyn jälkeen
- puutteellinen dokumentaatio

PALKO-hankkeen epäonnistumisen taustalla oli useita syitä projektinhallinnan epäonnistumisesta projektin laajuuden aliarvioimiseen. Yhtenä merkittävänä osasyynä epäonnistumiselle raportissa mainitaan suoraan, että "Voidaan päätellä, että osa kustannusarvioiden ylityksistä selittyy edellä mainitun kaltaisilla hankkeen aikaisilla määritysten muutoksilla". Raportissa todetaan myös, että

tietosisällöllinen määrittely jäi puutteelliseksi, jolloin myöhempi toteutusvaihe vaikeutui (VTV, 2009).

4.3 Terveydenhuollon järjestelmä Uudessa-Seelannissa

Uudessa-Seelannissa aloitettiin vuonna 1999 julkinen IT-hanke uuden sairaanhoitojärjestelmän toteuttamiseksi. Uuden järjestelmän oli määrä korvata käytössä ollut järjestelmä, jotta pystyttiin täyttämään hallituksen vaatimus tehokkaammasta tiedonjakamisesta terveydenhuollon sektorilla (Gauld, 2007). Kuten aikaisemmassa Sarastia-tapauksessa (Valor Partners, 2023), myös tässä turvaudduttiin toisen julkisen toimijan käyttöönottamaan järjestelmään (Gauld, 2007)

Hanke kuitenkin epäonnistui raskaasti, sillä uusi järjestelmä hylättiin vain 5 vuotta hankkeen aloituksen jälkeen ja vanha järjestelmä otettiin takaisin käyttöön. Näin ollen hankkeeseen käytetty 18 miljoonaa Uuden-Seelannin dollaria (10 milj. €) meni täysin hukkaan. Uuden järjestelmän hylkäyksen syynä oli sen vaatima liian laaja toimintatapojen ja prosessien muuttaminen, johon loppukäyttäjät eivät olleet halukkaita (Gauld, 2007). Hankkeen epäonnistumisessa voidaan selvästi havaita Goldfinchin (2007) kuvaama käyttäjätason epäonnistuminen. Jotta järjestelmästä olisi saatu edes auttavasti toimiva, kustannukset olisivat nousseet huomattavasti lisää.

Jälleen tarkastellessa tapausta vaatimusmäärittelyn näkökulmasta, huomataan, että epäonnistuneella vaatimusmäärittelyllä oli osansa hankkeen epäonnistumisessa. Tutkimuksessa todetaan, että kun päätös tehtiin ostaa uusi järjestelmä, järjestelmän vaatimuksia ei ollut määritetty tarkasti (Gauld 2007). Vaatimusten tuntemisella olisi mahdollisesti voitu vaikuttaa epäonnistumisen laajuuteen, sillä ostettava järjestelmä oli jo käytössä toisessa julkisessa sairaalassa. Näin ollen saattoi olla mahdollista tutkia järjestelmän kyvykkyyksiä jo etukäteen.

Toinen epäonnistuminen vaatimusmäärittelyssä oli loppukäyttäjien kuulematta jättäminen. Tämä mahdollisesti johti aikaisemmin mainittuun käyttäjätason epäonnistumiseen. Kun loppukäyttäjää ei kuultu vaatimustenmäärittelyssä, oleellisia ominaisuuksia jäi puuttumaan.

Kokonaisuutena, hanke kohtasi useita julkiseen hankkeeseen yhdistettäviä haasteita kuten myös poliittisia vaikutuksia. Vaatimusmäärittelyä ei käsitelty projektin johdon ongelmiin verrattuna kovinkaan laajasti, toisaalta se myös kuvastaa mihin hanke ennen kaikkea kaatui. Tästäkin epäonnistuneesta julkisesta IT-hankkeesta on kuitenkin havaittavissa, että oikein suoritettulla vaatimusmäärittelyllä olisi mahdollisesti voitu välttää tai lieventää ilmaantuneita haasteita.

4.4 Tunnetut vaatimusmäärittelyn ongelmat tapauksissa

Tapaustutkimuksissa vaatimusmäärittelyä on nostettu esille yllättävän vähän, sillä alkuperäisen Standish Groupin vuoden 1994 CHAOS-raportin mukaan kolme yleisintä syytä IT-hankkeen epäonnistumiselle on käyttäjän kuulematta jääminen, puutteelliset vaatimukset sekä muuttuvat vaatimukset (Standish Group 1994). Tuloksessa on kuitenkin huomioitava raportin ikä, 2000-luvun puolella suosiota kasvattaneet ketterät menetelmät ovat myös muuttaneet vaatimusmäärittelyn roolia ja vaikutusta (Medeiros ym. 2018, Chari, ym. 2018). Myös tarkastelluissa kolmessa tapauksessa on mahdollisesti huomioitava ikä, sillä vain palkanmaksujärjestelmä Sarastian tapaus on lähivuosilta. Uuden-Seelannin terveydenhuollon järjestelmä ovat huomattavasti kauempaa.

Taulukossa 3 on kuvattu tapauksissa esille nostettuja vaatimusmäärittelyn ongelmia. Mikäli palataan Walian ja Carverin (2009) luokitteluun, huomataan, että virheet osuvat suurin piirtein kaikkiin kolmeen kategoriaan, ihmisiin, prosesseihin sekä dokumentaatioon.

Taulukko 3 Havaitut vaatimusmäärittelyn ongelmat epäonnistuneissa hankkeissa

Virhe \ Tapaus	Sarastia	Palko	Terveydenhuolto
Vaatimukset tarkentuivat vasta määrittelyn jälkeen	X	X	
Vaatimukset olivat puutteellisia	X	X	X
Dokumentaation virheet		X	
Asiakkaan tai loppukäyttäjän osallistaminen			X

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkielman tarkoituksena oli selvittää, kuinka vaatimusmäärittely on huomioitu epäonnistuneiden IT-hankkeiden raportoinnissa. Jotta epäonnistuneen hankkeen arviointi tai raportointi tarjoaisi selkeitä mahdollisuuksia kehitykseen, tulisi epäonnistumiseen johtaneita syitä tarkastella syvemmin. Kuten tutkimuksessa havaittiin, vaatimusmäärittely on merkittävä osa onnistunutta hanketta. Näin ollen myös loppuraportoinnin tai tutkimuksen tulisi käsitellä vaatimusmäärittelyä huolellisesti.

Tutkimus suoritettiin kirjallisuuskatsauksena. Käytettävä materiaali oli tutkimustietoa tietojärjestelmätieteen, projektinhallinnan sekä julkishallinnon aloilta. Myös muita lähteitä on käytetty, kuten konsulttiraportteja, sekä Sarastiajärjestelmän tapauksessa Helsingin kaupungin keskustelupöytäkirjoja.

Tämä tutkimus tarjoaa konkreettisia vaatimusmäärittelyn epäonnistumisen syitä IT-hankkeen parissa työskenteleville henkilöille. Tutkimuksessa oli kolme tutkimuskysymystä:

- Mikä on vaatimusmäärittelyn rooli epäonnistuneissa hankkeissa?
- Minkälaisia haasteita vaatimusmäärittely voi kohdata?
- Kuinka yksityiset ja julkiset IT-hankkeet eroavat toisistaan?

Tutkimuksen lähtökohtana toimineeseen kysymykseen vaatimusmäärittelyn roolista havaittiin, että vaatimusmäärittelyn haasteet oli tunnistettu jokaisessa raportissa tai tutkimuksessa. Näiden tunnistettujen haasteiden vaikutuksen arviointi oli kuitenkin hyvin vähäistä, lukuun ottamatta PALKO-hankkeen mainintaa kustannusten nousuun johtaneesta epäonnistuneesta vaatimusmäärittelystä. On kuitenkin huomioitava, että monessa tutkitussa tapauksessa oli myös muita suuria tekijöitä hankkeen epäonnistumisen taustalla ja erityisesti konsulttiyhtiöltä tilattu raportti saattaa painottaa tilaajan haluamia asioita.

Vaatimusmäärittelyn epäonnistumiselle löydettiin ihmisten, prosessien sekä dokumentaation virheitä. Vaatimusmäärittely voi siis kohdata ongelmia ihmisten välisen kommunikaation, vaatimusmäärittelyä vaikeuttavien

toimintatapojen, sekä vaatimusten puutteellisen kirjaamisen seurauksena. Näitä puutteita havaittiin myös kolmessa tutkitussa tapaustutkimuksessa.

Vertailtaessa yksityisen ja julkisen sektorin hankkeita, havaittiin että julkiseen hankkeeseen voi vaikuttaa lainsäädännölliset rajoitteet, suuri näkyvyys, sekä poliittiset vaikutukset. Vaikka eroja löydettiin, tutkimustieto ei yksiselitteisesti tukenut oletusta julkisten hankkeiden suuremmasta epäonnistumisasteesta. Joidenkin tutkimusten käsitys julkisten hankkeiden suuremmasta epäonnistumisasteesta saattaa johtua tilastojen tulkintatavasta sekä tutkimuksen iästä. Tulkintatavan epäselvyydet voivat johtua siitä, että hankkeiden epäonnistumiselle ei ole ollut käytössä yhtenäistä arviointiasteikkoa. Näin ollen eri hankkeiden keskinäinen vertailu on ollut vaikeaa. Tutkimusten ikään liittyen havaittiin, että 2000-luvun alkupuolella yleistyneet ketterät ohjelmistokehitysmenetelmät ovat muuttaneet tietojärjestelmähankkeiden onnistumisastetta.

Tulosten perusteella vaatimusmäärittelyyn tulisi panostaa alusta asti tietojärjestelmähankkeissa, sillä projektin toteutustavasta riippuen epäonnistuneella vaatimusmäärittelyllä voi olla tuhoisia vaikutuksia lopputulokseen. Vaatimusmäärittely voidaan jakaa hyvinkin pieniin tekijöihin kuten oikeanlaiseen dokumentointiin sekä oikeiden ihmisten haastattelemiseen. Näin ollen vaatimusmäärittelyä suorittavalla taholla tulisi olla havaintojen perusteella hyvinkin tarkat työkalut käytössä määrittelyn oikeanlaiseen suorittamiseen.

Tässä tutkielmassa rajoitteeksi asetui vähäinen tutkimuskirjallisuus julkisista IT-hankkeista. Suomen valtio on suorittanut joitakin tarkastusraportteja suoritetuista julkisista hankkeista, mutta varsinainen tieteellinen tutkimus on puutteellista. Näin ollen tutkittu materiaali eri tapauksista ei ollut menetelmiltään eikä raportointitavoiltaan täysin yhdenmukaista.

Jatkotutkimusaiheita voidaan myös tarkastella tutkimuskysymysten kautta. Vaikka vaatimusmäärittely nähtäisiin osasyynä hankkeen epäonnistumiselle, sen ajallista ja rahallista vaikutusta on tutkittu vähän. Mikäli siis epäonnistuneen vaatimusmäärittelyn konkreettisista vaikutuksista olisi enemmän tietoa saatavilla, projektin johdon olisi helpompi suhteuttaa siihen käytettävän työn määrää.

Vaikka tutkimuksessa todettiin, että yksityisten ja julkisten hankkeiden onnistumisasteessa ei ole suurta eroa, tässäkin aiheessa olisi silti tilaa jatkotutkimukselle. Kuten Uuden-Seelannin terveydenhuollon tapaustutkimuksesta havaittiin, julkiselle hankkeelle ominaiset piirteet voivat vaikuttaa onnistumiseen. Havaittujen piirteiden sekä tieteellisen tutkimuksen vähäisyyden perusteella erityisesti Suomessa voisi olla syytä tutkia julkisten IT-hankkeiden onnistumisas-tetta ja epäonnistumisen syitä yksityisiin verrattuna.

LÄHTEET

- Belfo, F. (2012). People, Organizational and Technological Dimensions of Software Requirements Specification. *Procedia Technology*, 5, 310–318. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2012.09.034>
- Buschmann, F. (2009). Learning from Failure, Part 1: Scoping and Requirements Woes. *IEEE Software*, 26(6), 68–69. <https://doi.org/10.1109/MS.2009.179>
- Chari, K., & Agrawal, M. (2018). Impact of incorrect and new requirements on waterfall software project outcomes. *Empirical Software Engineering*, 23(1), 165–185. <https://doi.org/10.1007/s10664-017-9506-4>
- Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V., & Moe, N. B. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1213–1221. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.02.033>
- Eckhardt, J., Vogelsang, A., & Fernández, D. M. (2016). Are “non-functional” requirements really non-functional? An investigation of non-functional requirements in practice. *Proceedings of the 38th International Conference on Software Engineering*, 832–842. <https://doi.org/10.1145/2884781.2884788>
- Flynn, A. (2022). Media reporting on public procurement: An analysis of UK press coverage, 1985–2018. *Journal of Public Procurement*, 22(2), 89–108. <https://doi.org/10.1108/JOPP-09-2021-0059>
- Fox, D., Sillito, J., & Maurer, F. (2008). Agile Methods and User-Centered Design: How These Two Methodologies are Being Successfully Integrated in Industry. *Agile 2008 Conference*, 63–72. <https://doi.org/10.1109/Agile.2008.78>
- Gaikema, M., Donkersloot, M., Johnson, J., & Mulder, H. (2019). Increase the Success of Governmental IT-Projects. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 97–105.
- Gauld, R. (2007). Public sector information system project failures: Lessons from a New Zealand hospital organization. *Government Information Quarterly*, 24(1), 102–114. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2006.02.010>
- Gilb, T., & Cockburn, A. (2008). Point/Counterpoint. *IEEE Software*, 25(2), 64–67. <https://doi.org/10.1109/MS.2008.43>
- Goldfinch, S. (2007). Pessimism, Computer Failure, and Information Systems Development in the Public Sector. *Public Administration Review*, 67(5), 917–929. <http://www.jstor.org/stable/4624644>
- Heeks, R. (2003). *Most eGovernment-for-Development Projects Fail: How Can Risks be Reduced?* (SSRN Scholarly Paper Nro 3540052). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3540052>
- Helsingin kaupunginvaltuusto (2023). *Keskustelupöytäkirja 1–2023*

- <https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kaupunginkanslia/Keskustelu-poytakirjat/01%20Kvsto18012023.pdf>
- IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. (1998). *IEEE Std 830-1998*, 1–40. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.1998.88286>
- IT-hankintojen sopimusehdot* | *Kuntaliitto.fi*. (ei pvm.). Noudettu 20. helmikuuta 2023, osoitteesta <https://www.kuntaliitto.fi/laki/sopimukset-ja-vahingonkorvaus/hankintasopimus/it-hankintojen-sopimusehdot>
- Julkiset hankinnat – Työ- ja elinkeinoministeriön verkkopalvelu*. (ei pvm.). Työ- ja elinkeinoministeriö. Noudettu 20. helmikuuta 2023, osoitteesta <https://tem.fi/julkiset-hankinnat>
- Lechler, T. G., & Dvir, D. (2010). An Alternative Taxonomy of Project Management Structures: Linking Project Management Structures and Project Success. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 57(2), 198–210. <https://doi.org/10.1109/TEM.2010.2044441>
- Medeiros, J., Vasconcelos, A., Silva, C., & Goulão, M. (2018). Quality of software requirements specification in agile projects: A cross-case analysis of six companies. *Journal of Systems and Software*, 142, 171–194. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.04.064>
- Moe, C. E., Newman, M., & Sein, M. K. (2017). The public procurement of information systems: Dialectics in requirements specification. *European Journal of Information Systems*, 26(2), 143–163. <https://doi.org/10.1057/s41303-017-0035-4>
- Moe, C. E., & Päivärinta, T. (2011). Challenges in Information Systems Procurement in the Norwegian Public Sector. Teoksessa M. Janssen, H. J. Scholl, M. A. Wimmer, & Y. Tan (Toim.), *Electronic Government*. 404–417. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22878-0_34
- Po-An Hsieh, J. J., & Wang, W. (2007). Explaining employees' Extended Use of complex information systems. *European Journal of Information Systems*, 16(3), 216–227. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000663>
- Royal Academy of Engineering, and British Computing Society. (2004). *The Challenges of Complex IT Projects*. London: Royal Academy of Engineering. s. 8
- Royce, D. W. W. (1970). Managing the development of large software systems: concepts and techniques. *Proceedings, IEEE WESCON 1-9* <https://www.praxisframework.org/files/royce1970.pdf>
- Russell, C., & Meehan, J. (2014). Exploring legitimacy in major public procurement projects. *Journal of Public Procurement*, 14(4), 495–537. <https://doi.org/10.1108/JOPP-14-04-2014-B003>
- Standish Group. (2015) CHAOS-report. The Standish Group International, Inc.
- Standish Group. (1994) CHAOS-report. The Standish Group International, Inc.

- Schön, E.-M., Thomaschewski, J., & Escalona, M. J. (2017). Agile Requirements Engineering: A systematic literature review. *Computer Standards & Interfaces*, 49, 79–91. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.08.011>
- Valor partners (2023) *Palkkajärjestelmä Sarastian käyttöönoton selvitystyö*
Loppuraportti 12.4.2023
<https://www.hel.fi/static/kanslia/Julkaisut/2023/sarastia-selvitys-loppuraportti.pdf>
- Valtiontalouden tarkastusvirasto VTV (2009) *Ajoneuvohallintokeskuksen PALKO-hanke* Valtiontalouden tarkastusviraston tuloksellisuustarkastuskertomukset 185/2009 Edita Prima OY Helsinki 2009
<https://www.vtv.fi/app/uploads/2018/07/03083238/ajoneuvohallintokeskuksen-palko-hanke-185-2009.pdf>
- Walia, G. S., & Carver, J. C. (2009). A systematic literature review to identify and classify software requirement errors. *Information and Software Technology*, 51(7), 1087–1109. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.01.004>