

VAASAN YLIOPISTO
TEKNIIKAN JA INNOVAATIOJOHTAMISEN
YKSIKKÖ

Jukka Kinosmaa

PROJEKTIPÄÄLLIKÖN ROOLI
TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTIN ONNISTUMISESSA

Tietotekniikan
pro gradu -tutkielma

VAASA 2020

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	4
ABSTRACT	5
1 JOHDANTO	6
1.1 Aiheen rajaus ja tutkimusmenetelmä	7
1.2 Tutkielman rakenne	8
2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	10
2.1 Tutkielman toteutusaikataulu	10
2.2 Tutkimusmenetelmä: integroiva kirjallisuuskatsaus	10
2.2.1 Aihe-alueiden rajaus ja jäsenitys	11
2.2.2 Aineistonkeruu	12
2.2.3 Aineiston analyysi ja synteesi	13
3 TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTIN JOHTAMINEN JA PROJEKTIN ONNISTUMINEN	15
3.1 Projektin onnistuminen tai epäonnistuminen	16
3.1.1 Prosessien onnistuminen	18
3.1.2 Projektin hallinnan onnistuminen	18
3.1.3 Tuotteen onnistuminen	20
3.1.4 Liiketoiminnan onnistuminen	21
3.1.5 Strategian onnistuminen	21
3.2 Tietojärjestelmän onnistuminen	22
3.2.1 DeLonen & McLeanin onnistumisen malli tietojärjestelmän onnistumisen arvioimisessa	23
3.2.1.1 Järjestelmän laatu	24
3.2.1.2 Tiedon laatu	25
3.2.1.3 Palvelun laatu	27
3.2.1.4 Käyttö ja käyttötarkoitus	28

3.2.1.5	Käyttäjätyytyväisyys	28
3.2.1.6	Nettohyödyt	29
3.2.2	DeLonen & McLeanin onnistumisen mallin sisäiset suhteet	29
3.2.2.1	Järjestelmän laadun yhteys käyttöön, käyttötarkoitukseen, käyttäjätyytyväisyyteen ja nettohyötyihin	30
3.2.2.2	Tiedon laadun yhteys käyttöön, käyttäjätyytyväisyyteen ja nettohyötyihin	31
3.2.2.3	Palvelun laadun yhteys käyttöön, käyttötarkoitukseen, käyttäjätyytyväisyyteen ja nettohyötyihin	32
3.2.2.4	Käytön ja käyttötarkoituksen vaikutus käyttäjätyytyväisyyteen ja nettohyötyihin	33
3.2.2.5	Käyttäjätyytyväisyyden yhteys käyttöön, käyttötarkoitukseen ja nettohyötyihin	33
3.2.2.6	Nettohyötyjen yhteys käyttöön, käyttötarkoitukseen ja käyttäjätyytyväisyyteen	34
3.3	Projektipäällikön rooli tietojärjestelmäprojektissa	35
3.4	Projektipäällikön ominaisuudet	36
3.5	Yhteenvedo tietojärjestelmäprojektin onnistumisesta ja projektipäällikön ominaisuuksista	38
4	TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTIN ETENEMINEN	
	PROJEKTIPÄÄLLIKÖN NÄKÖKULMASTA	40
4.1	Projektin vaiheet	40
4.1.1	Projektin esivaihe	41
4.1.2	Projektin käynnistysvaihe	42
4.1.3	Projektin kehitysvaihe	43
4.1.4	Projektin valmistumisvaihe	45
4.1.5	Projektin jälkikatselmointivaihe	46
4.2	Järjestelmäkehityksen elinkaarimallit	46
4.2.1	Vesiputousmalli ja perinteinen järjestelmäkehitys	47
4.2.2	Ketterät menetelmät	49

4.3	Yhteenveto projektin etenemisestä ja järjestelmäkehityksen elinkaarimallien merkityksestä projektipäällikön näkökulmasta	50
5	SYNTEESI	52
5.1	Tietojärjestelmäprojektin onnistuminen	52
5.1.1	Projektihallinnan onnistuminen	53
5.1.2	Tietojärjestelmän onnistuminen	54
5.2	Projektipäällikön tärkeimmät ominaisuudet	56
5.3	Uusi tietojärjestelmäprojektin onnistumisen malli	56
6	DISKUSSIO	59
6.1	Projektin onnistuminen projektipäällikön näkökulmasta	59
6.2	Jatkotutkimusehdotukset	62
6.3	Tutkimuksen luotettavuuden arviointi	62
	LÄHDELUETTELO	64

VAASAN YLIOPISTO**Teknillinen tiedekunta**

Tekijä:	Jukka Kinosmaa
Tutkielman nimi:	Projektijohtajan rooli tietojärjestelmäprojektin onnistumisessa
Ohjaajan nimi:	Tero Vartiainen
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri
Pääaine:	Tietotekniikka
Opintojen aloitusvuosi:	2016
Opintojen valmistumisvuosi:	2020

Sivumäärä: 70

TIIVISTELMÄ

Yksi merkittävä tekijä, joka vaikuttaa tietojärjestelmäprojektien epäonnistumiseen on huono johtaminen. Tutkielman tavoitteena on kartoittaa projektipäälliköltä tarvittavia ominaisuuksia ja projektipäällikön roolia onnistuneessa tietojärjestelmäprojektissa sekä pyrkiä löytämään toimintatapoja, joilla voidaan parantaa tietojärjestelmäprojektin mahdollisuuksia onnistua johtamisen näkökulmasta.

Tutkielman tutkimusmenetelmänä on integroiva kirjallisuuskatsaus. Teoreettinen viitekehys koostuu tietojärjestelmäprojektin onnistumisen teoriasta ja tietojärjestelmien kehityksen elinkaarimalleista sekä projektin hallinnan teoriasta tietojärjestelmäprojektin näkökulmasta.

Tuloksissa nousi esiin, että tietojärjestelmän ja tietojärjestelmäprojektin onnistuminen ei ole yksiselitteinen käsite vaan moniulotteinen ilmiö. Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta tärkein yksittäinen tekijä on itse tietojärjestelmä, jolla pyritään korjaamaan järjestelmän tilaajan liiketoiminnallinen ongelma. Onnistunut projekti kykenee tuottamaan asiakkaalleen liiketoiminnallista hyötyä, eikä projektin onnistumista voida arvioida vain pelkästään budjetissa, aikataulussa ja laajuudessa pysymisen lähtökohdasta. Projektipäällikön ominaisuuksissa havaittiin tärkeimpinä taitoina olevan vuorovaikutus- ja ihmistaidot, sekä kyky johtaa ja motivoida, mutta tärkeimmät ominaisuudet myös vaihtelivat riippuen projektin luonteesta. Vaikka projektipäällikön tehtävä on huolehtia, että projekti pysyy annetussa aikataulussa ja budjetissa, ei näiden ylittäminen silti välttämättä kerro projektin onnistumisesta.

Tietojärjestelmäprojektin onnistumisessa oleellisinta on tuoda järjestelmän avulla liiketoiminnallisia hyötyjä ratkaisemalla asiakkaan liiketoiminnallinen ongelma. Synteesin tuloksena kehitettiin uusi tietojärjestelmäprojektin onnistumisen malli, joka ilmentää paremmin itse tietojärjestelmän ja asiakkaan liiketoiminnan onnistumista järjestelmän kautta.

AVAINSANAT: Projektinjohtaminen, projektipäällikkö, tietojärjestelmäprojekti, onnistuminen

UNIVERSITY OF VAASA**Faculty of Technology**

Author: Jukka Kinosmaa
Topic of the Master's Thesis: Project Manager's Role in the Success of an Information Systems Project
Instructor: Tero Vartiainen
Degree: Master of Science in Economics and Business Administration
Major: Computer Science
Year of Entering the University: 2016
Year of Completing the Thesis: 2020 **Pages:** 70

ABSTRACT

One major factor that affects the success or failure of an information system project is bad leadership. The objective of this research is to map the qualities of a project manager and investigate the role of the project manager in the success of the information system project. The aim is also to find suitable ways that can further improve the odds of the project to be successful from the project manager's perspective.

The research method of this research is an integrative literature review. The theoretical background consists of the theory of information system and information system project success as well as the development life cycle models and the theory of project management in the context of information systems.

The results showed that the success of an information system and information system project is a multifaceted phenomenon. The one most important factor in information system project success is the information system itself, which aims to fix the client's business problem. Successful project brings benefits to the client organization's business and the project success cannot be evaluated from the perspective of the constraints of budget, time and scope.

The most important skills of a project manager turned out to be the communication and people skills and also the ability to lead and motivate. Even though project manager's main goal is to ensure that the project is completed within the time frame and budget, it doesn't always guarantee the project success.

The most important part in information system success is to bring benefits to the client's business by solving the business problem using the new information system. As a result of the synthesis, a new information system project success model was developed which clarifies the role of the information system and the client's business success in the whole project's success.

KEYWORDS: project management, project manager, information systems, success

1 JOHDANTO

Tietojärjestelmäprojektit ovat kuuluisia niiden epäonnistumisesta ja lukuisat tutkijat ovat viime vuosikymmeninä myös pyrkineet löytämään syitä tähän ongelmaan kuten esimerkiksi Lyytinen (1988) tai Cerpa & Verner (2009). Yksi merkittävä tekijä tietojärjestelmäprojektien epäonnistumisessa on myös ehkä kaikkein selkein, eli huono johtaminen (Avison & Fitzgerald 2006: 74). Tietojärjestelmäprojektin onnistuminen on kuitenkin moniulotteinen käsite, eikä projektin epäonnistuminen aina tarkoita sitä, että projekti epäonnistui kaikissa sen tarkoitusperissään.

Tämän tutkielman tavoitteena on ymmärtää kaikkia niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen ja tutkia tarkemmin, miten projektin onnistumista tulisi arvioida. Lisäksi tutkielmassa syvennyttään projektipäällikön rooliin tietojärjestelmäprojektissa ja siihen, millainen vaikutus pätevällä tai epäpätevällä projektipäälliköllä on koko projektin onnistumisen kannalta. Tarkoituksena on myös löytää tärkeimmät ominaisuudet ja taidot, joita yleisesti yhdistetään menestyneisiin projektipäälliköihin, jotta voidaan ymmärtää paremmin projektipäällikön menestymistä tietojärjestelmäprojektissa. Tutkimuksen ydintavoitteista on johdettu seuraavat tutkimuskysymykset:

- 1. Millainen rooli projektipäälliköllä on tietojärjestelmäprojektin onnistumisessa?*
- 2. Mitä ominaisuuksia projektipäälliköltä vaaditaan tietojärjestelmäprojekteissa?*

Tietojärjestelmätieteessä on jo paljon tutkittu projektin ja tietojärjestelmän onnistumista aiemmin. Perinteisesti tietojärjestelmäprojektin hallinnan onnistumista on arvioitu budjetissa ja aikataulussa pysymisen sekä sovitun laajuuden toimittamisen näkökulmasta. Tietojärjestelmäprojektin lähtökohtana on toimittaa tilaajalleen tietojärjestelmä, jonka tarkoitus on ratkaista jokin liiketoiminnan olemassa oleva haaste tai ongelma. Tätä ei kuitenkaan oteta huomioon perinteisessä projektin hallinnan onnistumisessa, joten tutkimustyötä onnistumisesta on alettu tekemään myös enemmän asiakkaan

näkökulmasta. Haastetta projektin onnistumisen tutkimukseen tuo myös sen tärkeimmän tuotteen arvioinnin moniulotteisuus eli itse tietojärjestelmän onnistuminen.

Bannerman (2008) on tiedostanut projektin onnistumisen arvioimisen haasteen ja on kehittänyt mallin, jossa myös asiakkaan, eli järjestelmän tilaajan, näkökulma on otettu huomioon ja mallissa tälle annetaan myös paljon enemmän painoarvoa koko projektin onnistumisen arvioimisessa. Bannermannin projektionnistumisen viiden tason malli on laajalti hyväksytty ja sitä on myös tutkittu paljon. DeLone & McLean ovat vuonna 1992 kehittäneet mallin, jossa havainnollistuu myös tietojärjestelmän onnistumisen moniulotteisuus. He ovat myös päivittäneet malliaan vuonna 2003 ja kyseinen tietojärjestelmän onnistumisen malli on myös laajasti tutkittu ja hyväksytty tiedeyhteisössä.

Tällä hetkellä on edelleen tarvetta tutkimukselle, jossa yhdistyy projektin onnistuminen ja tietojärjestelmän onnistuminen, joka on ehkäpä merkittävin osa koko projektin onnistumista. Tämä tutkielma pyrkii tuomaan uutta merkittävää tietoa, jonka pohjalta tietojärjestelmäprojekteissa osattaisiin keskittyä oikeisiin asioihin onnistumisen mahdollisuuksien maksimoiseksi. On myös tarve koota yhteen vuosikymmenien tutkimustuloksia, joiden avulla voitaisiin löytää uusia näkökulmia tietojärjestelmätieteen kentälle.

1.1 Aiheen rajaus ja tutkimusmenetelmä

Tämä tutkielma keskittyy projekteihin erityisesti tietojärjestelmäprojektikontekstissa. Teoreettinen viitekehys koostuu kirjallisuudesta, joka käsittelee tietojärjestelmäprojektien hallintaa ja tietojärjestelmien kehittämisen teoriaa. Fokus on siis täysin tietojärjestelmissä, vaikka tuloksia voisikin osaltaan soveltaa myös muiden alojen projekteihin. Tässä tutkielmassa sanalla projekti viitataan aina lähtökohtaisesti tietojärjestelmäprojekteihin.

Tutkimusmenetelmänä on integroiva kirjallisuuskatsaus, jolle on ominaista laaja aineisto kirjallisuutta. Koska tietojärjestelmätieteessä on jo tehty paljon tutkimusta projektin ja

tietojärjestelmän onnistumisesta, nyt on hyvä aika käydä läpi vuosikymmenien tutkimustuloksia ja tehdä niiden pohjalta uusia oivalluksia. Koen kirjallisuuskatsauksen olevan oikea tapa lähestyä tämän tutkielman ongelmia juurikin jo olemassa olevan kirjallisen aineiston laajuuden vuoksi.

1.2 Tutkielman rakenne

Johdantoluvun jälkeen luvussa kaksi esitellään tutkimuksen toteutusprosessi. Tämä käsittää käytetyn tutkimusmenetelmän esittelyn, aineistonkeruuvaiheen mukaan lukien tavan, jolla kerätty tutkimusaineisto on koottu ja analysoitu. Lisäksi luvussa esitellään tärkein lähdekirjallisuus ja missä aikataulussa tutkielma on toteutettu.

Kolmas luku käsittelee tietojärjestelmäprojektin toteutuksen lähtökohtia, sekä teoreettisia malleja, joiden tarkoitus on auttaa määrittelemään tietojärjestelmäprojektin tai itse tietojärjestelmän onnistuminen tai epäonnistuminen. Onnistumiseen vaikuttaa useat tekijät ja näin ollen toisen luvun tarkoitus on tutkia onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä ja näiden välisiä keskinäisiä suhteita kokonaisuuden onnistumisen hahmottamiseksi. Lisäksi perehdytään projektijohtamisen rooliin projektin onnistumisessa, sekä tutkimusten osoittamiin ominaisuuksiin, joita yleisesti projektipäälliköltä edellytetään tai, jotka voivat edesauttaa projektia onnistumaan tai epäonnistumaan. Merkittävimpänä teoreettisena viitekehystenä kolmannessa luvussa käsitellään aiemmin mainittu Bannermanin (2008) viiden tason projektionnistumisen malli sekä DeLone & McLeanin (1992; 2003) tietojärjestelmän onnistumisen malli.

Neljäs luku käsittelee tietojärjestelmäprojektin etenemistä projektipäällikön näkökulmasta Cadle & Yeatesin (2008) esittämien projektin vaiheiden kautta. Lisäksi luvussa käsitellään järjestelmäkehityksen elinkaarimalleja käsittäen perinteisen järjestelmäkehityksen vesiputousmallin, sekä ketteriä menetelmiä. Näiden avulla on tarkoitus löytää perinteisten ja uudempien järjestelmäkehitystoimintatapojen yhteyksiä projektin onnistumiseen.

Viides luku käsittelee tutkielman synteessin, jossa kootaan kerätty aineisto yhteen ja muodostetaan sen pohjalta uusia näkökulmia ja vastataan tutkielman alussa muodostettuihin tutkimuskysymyksiin. Synteessin tuloksena syntyi uusi malli tietojärjestelmän kokonaisvaltaisen onnistumisen arviointiin. Uuden mallin perustana toimii Bannermanin (2008) kehittämä tietojärjestelmäprojektin onnistumisen malli sekä DeLone & McLeanin (2003) kehittämä tietojärjestelmän onnistumisen malli. Luvussa kuusi esitetään synteessiluvun pohjalta tehty diskussio, sekä käsitellään mahdolliset jatkotutkimusehdotukset ja päätetään tutkielma. Tutkielman lopusta löytyy tutkielman pohjana käytetty lähdekirjallisuus lähdeluettelon muodossa.

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tämä kappale käsittelee tutkimuksen toteutusta. Tutkimusmenetelmäksi olen valinnut integroivan kirjallisuuskatsauksen ja alkuun perustelen valintaani, miksi olen valinnut kyseisen menetelmän. Seuraavaksi kuvaan keräämäni aineistoa kirjallisuuskatsauksen pohjana ja minkä aihepiirin kirjallisuutta olen tutkielmani tieteelliseksi pohjaksi valinnut. Lopuksi vielä kuvaan tutkielman analyysiprosessia, jolla kerätty kirjallisuus on analysoitu tutkielman tuloksiksi.

2.1 Tutkielman toteutusaikataulu

Tutkielman teoreettisen viitekehyksen lähdeaineisto on varsinaisesti kerätty 1.2.-28.2.2018 välisenä aikana, mutta lähdekirjallisuutta on etsitty lisää läpi tutkimuksen toteuttamisen ajan. Tutkielman rakenne ja tavoitteet tutkimuskysymyksiin on esitelty alkuraportin muodossa 9.10.2018 pro-gradu tutkielmaseminaarissa. Teoreettinen viitekehys on kirjoitettu 1.3.2018-17.1.2020 välisenä aikana, jonka jälkeen aineiston analyysiä ja johtopäätöksiä on tehty tammikuun lopusta helmikuun alkupuolelle 2020. Tutkielma on saatu kokonaan valmiiksi maaliskuussa 2020 ja loppukevään aikana on tarkoitus esitellä vielä tutkimuksen tulokset pro-gradu tutkielmaseminaarissa.

2.2 Tutkimusmenetelmä: integroiva kirjallisuuskatsaus

Tutkimusmenetelmäksi tutkielmalle on valittu integroiva kirjallisuuskatsaus. Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa perehdytään laajasti tietyn aihealueen tieteelliseen kirjallisuuteen ja sen tarkoitus on esitellä ja arvioida kirjallisuutta, jonka pohjalta voidaan luoda mahdollisia uusia näkökulmia tieteen kentälle (Torraco 2005: 356-357). Integroiva kirjallisuuskatsaus soveltuu parhaiten käytettäväksi aihealueisiin, joista löytyy jo pitkälti aikaväliltä tehtyä tutkimusta tai jos tutkittava aihealue on suhteellisen uusi ja halutaan aiemmin kehitetyistä teorioista ammentaa näkökulmia uuteen pohjaksi uuteen aihepiiriin (Torraco 2005: 357).

Tutkielman aihealueena on tietojärjestelmäprojektin johtaminen ja projektipäällikön rooli projektin onnistumisessa. Kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita löytyy paljon erityisesti tietojärjestelmäprojektin johtamisesta sekä projektin että tietojärjestelmän onnistumisen arvioimisesta, mutta koen tarpeelliseksi koota yhteen tutkimustuloksia näistä ja mahdollisesti löytää uusia näkökulmia erityisesti projektipäällikön roolin näkökulmasta tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen. Pitkään ja monipuolisesti tutkittuja aihealueita voi olla tarve katsoa takautuvasti ja arvioida uudestaan nykytiedon valossa, jotta uusia oivalluksia voidaan saada aikaiseksi (Torraco 2005: 357).

Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimusaineisto kerätään olemassa olevasta kirjallisuudesta ja tieteellisistä artikkeleista (Torraco 2005: 360). Kirjoittajan tulee kyetä avaamaan tutkimusprosessia siitä, miten ja millä avainsanoilla kerätty kirjallisuus on löydetty tutkimuksen pohjaksi (Torraco 2005: 360-361). Lisäksi tulee avata tapaa, miten saatu aineisto on analysoitu ja koottu uusiksi näkökulmiksi synteessin avulla (Torraco 2005: 361-362). Seuraavaksi käydään läpi kirjallisuuskatsauksen toteutusprosessi aineiston keräämisen sekä kerätyn aineiston analyysin ja synteisiin osalta.

2.2.1 Aihe-alueiden rajaaminen ja jäsenitys

Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa jäsenitetään käsiteltävät aihealueet teemoittain ja pyritään käyttämään sopivaa näkökulmaa, josta eri teemoja käsitellään (Torraco 2005: 359). Kirjallisuuskatsauksen rakenne ja käsiteltävät teemat tulee olla tarkasti suunniteltu, jotta kirjallisuuskatsaus voidaan rakentaa määriteltyjen teemojen ja näkökulmien päälle (Torraco 2005: 359). Tutkielman teoreettisessa viitekehyksessä sopiviksi teemoiksi nousi projektin onnistuminen ja projektinjohtaminen. Kyseisiä teemoja käsitellään tietojärjestelmätieteen ja projektin hallinnan näkökulmasta, jotta myöhemmin kerätyllä aineistolla kyetään vastaamaan tutkielman alussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Kirjoitusprosessin aikana myös työn jäsentely hieman muuttui, mutta pääasiassa lähdeaineiston sisältö rakentui alusta saakka näiden teemojen varaan.

2.2.2 Aineistonkeruu

Jotta voidaan ymmärtää projektipäällikön roolia tietojärjestelmäprojektin onnistumisessa, tulisi ensin käydä läpi mitä tutkimustietoa ylipäättään löytyy tietojärjestelmäprojektien onnistumisesta. Hakuja lähdettiin tekemään artikkelitietokantoihin muun muassa seuraavilla hakusanoilla: ”*information system project management*”, ”*information system success*” ja ”*qualities of information system project manager*”. Tutkielman aihepiireistä löytyy paljon tieteellisiä artikkeleita, joten näistä kerättiin systemaattisesti kaikki data, joka käsittelee tutkielman teemoihin liittyviä aiheita tutkielman teoreettisen viitekehysten pohjaksi.

Tietokannoista löytyneiden tieteellisten julkaisujen lisäksi avautui suuri määrä kirjallisuutta aikaisempien tutkimusten lähdeluetteloista. Tutkielman pohja löytyi tietokantojen julkaisuista ja teoriakokonaisuus täydentyi artikkeleiden lähdeviitteistä. Aineiston keräyksessä on pyritty etsimään aina alkuperäiset artikkelit, joissa saadut tulokset on löydetty ja hyödynnetty niiden artikkeleiden sisältöä niiltä osin, kun ne liittyivät oleellisesti tutkielman viitekehukseen.

Tietojärjestelmän ja tietojärjestelmäprojektin onnistumista käsittelevän teorians pohjaksi löysin tärkeimmiksi DeLoiten ja McLeanin (2003) päivitetyn tietojärjestelmän onnistumisen mallin, sekä Bannermanin (2008) viiden tason tietojärjestelmäprojektin onnistumisen mallin. Molemmat mallit kuvaavat onnistumisen moniulotteisuutta ja itse tietojärjestelmän, mutta myös projektin kontekstissa. Malleja ja niiden yksittäisiä osia sekä mallien sisäisiä vaikutuksia on paljon tutkittu ja mallit ovat yleisesti hyväksytyjä tietojärjestelmätieteilijöiden keskuudessa.

Pienien tietojärjestelmien kehitystä voidaan tehdä yksinkertaisemmilla prosesseilla koostuen analyysistä ja toteutuksesta, mutta isojen tietojärjestelmien kehitys puolestaan vaatii enemmän suunnittelua ja työvaiheita (Royce 1970: 328). Tämän vuoksi on kehitetty lukuisia menetelmiä, joilla kehitystyötä voidaan hallita. Oikealla menetelmällä on myös vaikutusta projektin onnistumiseen ja projektipäällikkö vaikuttaa oikean menetelmän valintaan, joten aineistoon on koottu myös katsaus järjestelmäkehityksen

elinkaarimalleista. Esimerkiksi viime aikaisen tutkimusdatan perusteella onnistuneita tietojärjestelmäprojekteja yhdistää se, että niissä useimmiten on käytetty ketteriä kehitystapoja (Project Management Institute 2017: 10).

Lisäksi etsin tietoa järjestelmäkehitysprojektin perinteisistä vaiheista, koska halusin konkreettisesti niiden pohjalta peilata projektipäällikön roolia projektin eri vaiheissa, ymmärtääkseni projektipäällikön roolin tärkeyttä eri vaiheissa. Tutkimuksessani halusin myös tutkia, millaisia ominaisuuksia projektipäälliköltä odotetaan tietojärjestelmäprojektissa, joten osa teoreettista viitekehystä käsittelee tutkimuksia, joissa on tutkittu projektipäällikön tärkeimpiä ominaisuuksia. Keräämäni aineiston pohjalta olen halunnut saada mahdollisimman hyvän kokonaiskuvan siitä, millainen yhteys projektin johtamisella ja projektin onnistumisella on keskenään.

2.2.3 Aineiston analyysi ja synteesi

Aineistonkeruun jälkeen tehtiin analyysi tutkielmaan kerätyn aineiston pohjalta. Aineisto on jaettu kolmeen kokonaisuuteen, joista ensimmäinen, luku kolme, kattaa kokonaisuudessaan tietojärjestelmäprojektin ja tietojärjestelmän onnistumisen teoriaa, sekä projektipäällikön roolia projektissa ja projektipäälliköltä vaadittavia ominaisuuksia. Toisessa kokonaisuudessa, luvussa neljä, käsitellään tietojärjestelmäprojektin etenemistä projektipäällikön näkökulmasta ja lisäksi järjestelmäkehityksen elinkaarimalleja.

Aineiston analyysissä koko aineisto pilkottiin tutkimuskysymysten pohjalta tulosten alle kokonaisuuksiin, jotka koostuivat tietojärjestelmäprojektin, projektin hallinnan ja tietojärjestelmän onnistumisesta, sekä projektipäällikön ominaisuuksista. Kerätystä aineistosta poimittiin yhtäläisyydet tuloksista, joilla oli aiempien tutkimusten mukaan vahvinta näyttöä. Kerätty aineisto käytiin läpi mahdollisimman tarkasti pyrkimyksellä vastata asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja saada muodostettua uutta tietoa aiempien tutkimustulosten yhteenvedosta. Aiemmat tutkimukset vahvasti osoittavat, että liiketoiminnallisten hyötyjen saaminen tietojärjestelmäprojektin avulla edellyttää liiketoiminnallisen ongelman ratkaisemista tietojärjestelmällä. Näin ollen

tietojärjestelmän onnistumisessa tulee arvioida liiketoiminnan näkökulmasta, kuinka hyvin tietojärjestelmä todella palvelee asiakastaan.

Synteesin tuloksena aiempiin tutkimuksiin pohjaten syntyi uusi tietojärjestelmäprojektin onnistumisen malli, jonka tarkoitus on tuoda esiin tietojärjestelmän onnistumisen tärkeys koko tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta. Uusi malli esittää, että tietojärjestelmän onnistuminen lisää käyttäjätyytyväisyyttä ja järjestelmän käytön ja käyttötarkoituksen lisääntymistä, jotka puolestaan tuovat asiakkaalle liiketoiminnan hyödyt, joihin tietojärjestelmäprojektilla tähdättiin.

3 TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTIN JOHTAMINEN JA PROJEKTIN ONNISTUMINEN

Aluksi on hyvä määritellä mitä sana *projekti* itse asiassa tarkoittaa. Müller (2009: 15) kuvailee projektia seuraavasti: ”The heart of each project is a task (or endeavour) to create an outcome. This outcome needs to be accomplished by people, within the boundaries of time, cost and other constraints.” (suomennettuna ”Projektin keskiössä on tehtävä (tai ponnistus) luoda lopputulema. Lopputulema saadaan aikaan ihmisillä tietyn aika-, kustannus- ja muiden rajoitteiden puitteissa.”). Cambridge Dictionary (2020) määrittelee projektin myös vastaavasti suunnitelluksi työksi tai aktiviteetiksi, joka saatetaan valmiiksi tietyn ajan sisällä. *Tietojärjestelmä* on puolestaan määritelty sanojen *tieto* ja *järjestelmä* pohjalta, jotka yhdessä tarkoittavat kokonaisuutta, jota käytetään tiedon käsittelyyn ja hyödyllisen tiedon välittämiseen tiedon pohjalta (Saxena 2014: 8). Vastaavasti myös Cambridge Dictionary (2020) määrittelee tietojärjestelmän tietokonejärjestelmäksi organisaatiossa tai yrityksessä, jonka tarkoitus on jakaa tietoa yrityksen tai organisaation sisällä.

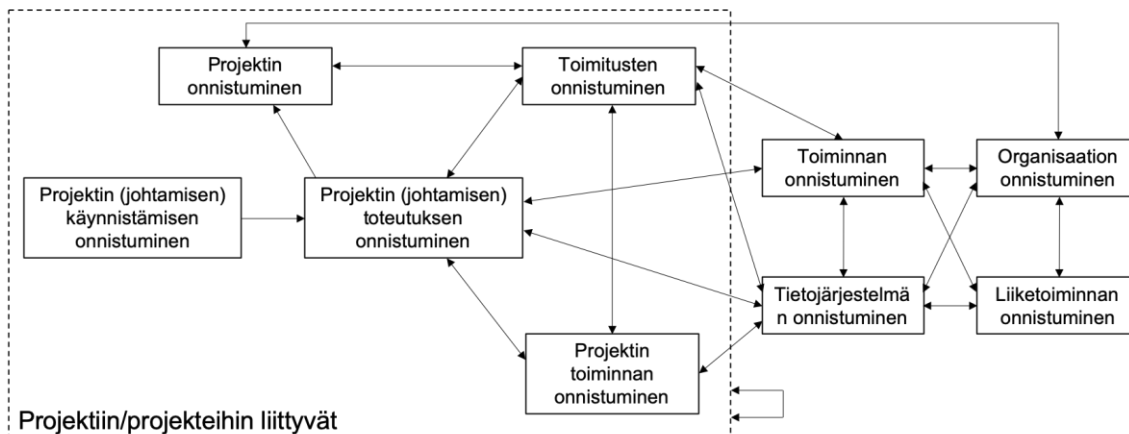
Tässä tutkielmassa *tietojärjestelmäprojektilla* tarkoitetaan tietyn ajan sisällä suunniteltua ja toteutettua työtä, jonka tavoitteena on yrityksen tai organisaation liiketoiminnan tehostaminen tietokonejärjestelmällä. Yleisestikin tutkielma keskittyy käsittelemään projektia vain tietojärjestelmien näkökulmasta, vaikka tuloksia voisikin soveltaa myös yleisesti projektin johtamiseen. Tämän määritelmän pohjalta voidaan todeta, että projektin tuloksena on tarkoitus tuottaa jotain konkreettista hyötyä sen tilaajalle. Miten tämä konkreettinen hyöty sitten ilmenee?

Yksinkertaisin konkreettinen hyöty on raha. Projektin lähtökohtana sen tulisi pystyä tuottamaan tilaajalleen enemmän tuloja, kuin mitä se itsessään kustantaa. Ilman taloudellista hyötyä, projektiin ei tulisi ryhtyä (Hallows 2005: 25-27). Eli tietojärjestelmäkontekstissa projektin tuloksena syntyvän järjestelmän tulisi hyödyttää tilaajaansa taloudellisesti, jotta järjestelmä on tarpeellinen. Todellinen konkreettinen

hyöty tulisi olla selkeästi mitattavissa ja projektin lähtökohtana olisi tuottaa tilaajalleen enemmän hyötyä (Hallows 2005: 26-27).

3.1 Projektin onnistuminen tai epäonnistuminen

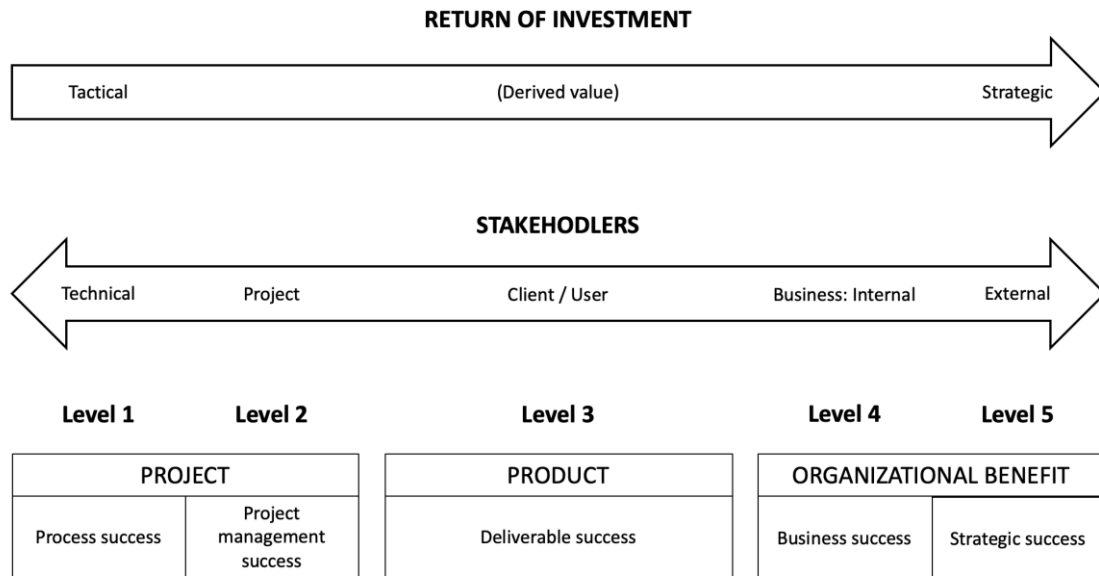
On yleisesti tiedossa, että tietojärjestelmäprojekteista vain pieni osa onnistuu (Marnewick, Erasmus & Joseph 2017: 18), vaikka onnistumisten on havaittu olevan viime vuosina kasvussa (Project Management Institute 2017). Varajäon (2018: 11-12) mukaan projektin onnistumisessa tulisi olla tietoinen eri tekijöistä, jotka vaikuttavat projektin eri osa-alueisiin ja arvioida näitä kokonaisuudessaan, jotta projektin onnistumista voidaan todellisuudessa arvioida. Tätä kuvataan tarkemmin kuvassa 1. Esimerkiksi projektin onnistumista ei voida arvioida vain projektin sisäisten toimintojen onnistumisen kautta, jos toimitettu tietojärjestelmä ei lopulta palvele asiakasta.



Kuva 1: Tietojärjestelmäprojektin onnistumista kuvaava teoreettinen malli. Nuolet kuvaavat eri osa-alueiden vaikutusta toisiinsa (Varajäo 2018: 11)

Koko projektin onnistuminen ei johdu yksittäisistä asioista vaan useista toisiinsa keskinäisesti vaikuttavista tekijöistä (Armstrong, Fogarty, Dingsdag & Dimbleby 2005: 2). Bannerman (2008) on kehittänyt viiden tason mallin, jolla voidaan arvioida projektin onnistumista. Mallissa on otettu huomioon projektin onnistumisen moniulotteisuus arvioimalla projektin onnistumista eri tasoilla. Mallissa on viisi tasoa, jotka ovat prosessin onnistuminen (process success), projektin hallinnan onnistuminen (project management success), tuotteen onnistuminen (product success), liiketoiminnan onnistuminen

(business success) ja strateginen onnistuminen (strategic success). Korkein taso, jolla projekti onnistuu, on projektin onnistumisen taso siitä huolimatta, että alemmilla tasoilla olisi epäonnistuttu (Bannerman 2008: 6-7). Kuvassa 2 on kuvattuna Bannermanin (2008) projektionnistumisen viisi tasoa.



Kuva 2: Bannermanin (2008) projektionnistumisen viisi tasoa.

Bannermanin (2008: 4-5) mukaan arvioitaessa tietojärjestelmäprojektin onnistumista on otettava huomioon, ettei sijoittajia ja muita sidosryhmiä varsinaisesti kiinnosta itsessään uuden tietojärjestelmän tilaaminen vaan oleellisimpana on jokin liiketoiminnan ongelma, joka halutaan korjata ja uusi tietojärjestelmä on vain väline, jolla ongelma korjataan. Näin ollen sidosryhmien näkökulmasta itse projektia voidaan pitää onnistuneena, jos sen tuloksena syntyy liiketoiminnallisen ongelman korjaava tietojärjestelmä, riippumatta siitä toteutuiko itse projekti sille varatun budjetin ja aikataulun puitteissa (Bannerman 2008: 4-5).

Bannemanin (2008: 8) viiden tason mallissa projektin onnistumisen taso ei ole riippuvainen edellisen tason onnistumisesta. Näin ollen projektin hallinnan onnistuminen ei välttämättä riipu edeltävän tason, eli prosessin onnistumisesta ja vastaavasti projektin hallinnan onnistuminen ei takaa asiakkaan tyytyväisyyttä itse järjestelmään, jos se ei

kykene antamaan odotettuja liiketoiminnan hyötyjä, joita projektin toteuttamisella alun perin haluttiin saavuttaa (Marnewick ym. 2017: 25). Marnewickin ym. (2017: 26) mukaan projektin onnistumisella tai epäonnistumisella ei ole varsinaisesti merkitystä ennen viidettä tasoa, sillä se näyttää projektin pitkän tähtäimen tavoitteisiin pääsemisen.

3.1.1 Prosessien onnistuminen

Ensimmäinen taso, eli prosessin onnistuminen, käsittää projektin sisällä käytetyt työkalut, menetelmät ja hyväksi havaitut toimintatavat ja kuinka hyvin projektin parissa työskentelevät henkilöt ovat omaksuneet nämä ja onnistuneet hyödyntämään niitä projektin toteutuksen aikana (Bannerman 2008: 6). Lisäksi onnistumisessa arvioidaan, kuinka hyvin oikeat työkalut palvelivat projektissa tarkoitustaan ja muutettiin prosesseja tarvittaessa projektin aikana onnistumisen mahdollistamiseksi myöhemmissä vaiheissa (Marnewick ym. 2017: 22; Bannerman 2008: 5).

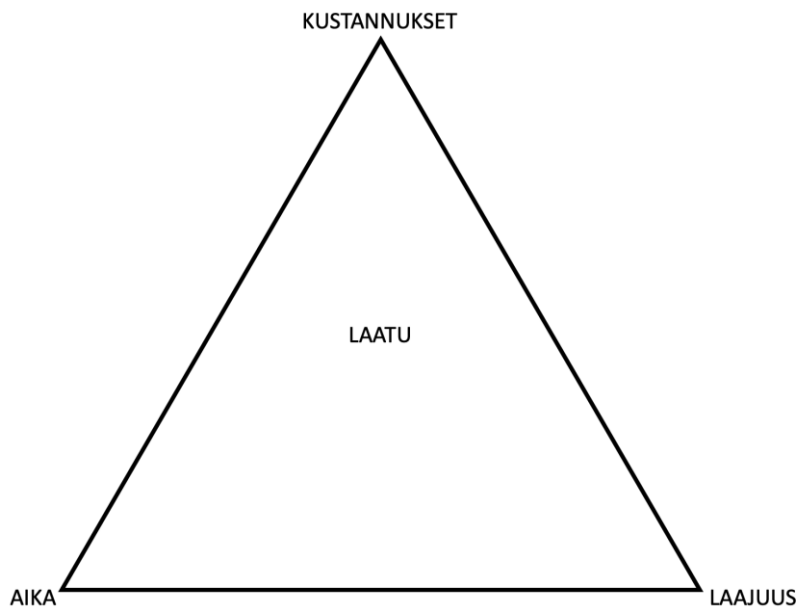
Bannermanin (2008: 5) mukaan tietojärjestelmäprojekteissa yleisesti halutaan keskittyä prosesseihin ja niiden tehostamiseen, joilla koetaan olevan vahvaa vaikutusta projektin onnistumiseen. On kuitenkin vaikea vetää selkeää rajaa, milloin on kyse prosessin epäonnistumisesta vai projektin hallinnan epäonnistumisesta (Bannerman 2008: 5). Koska tietyt prosessit onnistuneissa projekteissa eivät ole sovellettavissa kaikkiin projekteihin, on tärkeä muuttaa ja tehostaa prosesseja tarvittaessa projektin etenemisen aikana (Bannerman 2008: 5). Prosessit ovat vahvasti sidottuna projektin aikatauluun ja usein prosessia voidaan arvioida vasta oikeassa kohtaa projektia (Bannerman 2008: 6). Joidenkin prosessien toimivuutta voidaan arvioida vasta esimerkiksi useiden projektien jälkeen, jolloin prosessien hyödyllisyydestä voidaan vetää johtopäätöksiä verraten olemassa olevaan dataan (Bannerman 2008: 6).

3.1.2 Projektin hallinnan onnistuminen

Toinen taso käsittää projektin hallinnan onnistumisen, jossa onnistuessaan projekti on onnistuttu toteuttamaan annetun ajan ja budjetin puitteissa sekä alun perin sovituissa

laajuudessaan kokonaisuudessaan (Bannerman 2008: 7; Marnewick ym. 2017: 22). Idea kolmesta rajoitteesta, käsittäen ajan, laajuuden ja kustannukset, on ollut käytössä jo vuosikymmeniä projektin hallinnan kuvaamisessa, vaikkakin mallin varsinainen alkuperä on epäselvä.

Kyseistä mallia kutsutaan muun muassa projektin hallinnan kolmioksi ja siinä jokainen kolmion kulma kuvaa yhtä projektin rajoitetta ja näiden rajoitteiden tulee olla tasapainossa. Jos yksi rajoite projektin aikana muuttuu, se vaikuttaa myös muihin rajoitteisiin ja projektin hallinnalla pyritään hallitsemaan muita rajoitteita, jotta tasapaino kaikkien rajoitteiden välillä säilyy (Baratta 2006). Esimerkkinä, jos projektin laajuus kasvaa, vaikuttaa se mahdollisesti myös aikarajoitteeseen ja kustannusrajoitteeseen kasvavasti. Kuvassa 3 on esitettyä projektin kolme rajoitetta projektin hallinnan kolmiossa.



Kuva 3: Projektin hallinnan kolmio

Tässä perinteisessä projektin hallinnan mallissa ei kuitenkaan huomioida itse järjestelmän tuomaa hyötyä asiakkaan liiketoiminnalle vaan arvioidaan projektin hallintaa pelkästään aika-, laajuus- ja kustannusrajoitteiden perspektiivistä (Bannerman 2008: 3). Kuten

aiemmin mainittiin, projektin onnistumisessa tärkeintä on asiakkaan liiketoiminnallisen ongelman korjaantuminen tietojärjestelmän avulla, eikä itsessään edellä mainituissa kolmessa rajoitteessa pysyminen (Bannerman 2008: 4-5). Tämän vuoksi Bannermanin onnistumisen mallissa projektin hallinnan onnistuminen sijoittuu jo toiselle tasolla, sillä tätä liiketoiminnan onnistumista ei pystytä ottamaan huomioon ajan, laajuuden ja kustannusten näkökulmasta.

3.1.3 Tuotteen onnistuminen

Kolmannella tasolla tarkastellaan tuotteen onnistumista ja tällä tasolla onnistumiseen vaaditaan tärkeimpänä tuotteen luovutus asiakkaalle. Lisäksi arvioidaan, onko tuote laajuudeltaan asiakkaan odottama ja kuinka hyvin asiakas on siihen tyytyväinen. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että onnistunut tuote on projektin näkökulmasta tärkein yksittäinen tekijä, jonka valossa onnistumista voidaan tarkastella (Bannerman 2008: 4; DeLone & McLean 2003: 16-17; Seddon, Staples, Patnayakuni, Bowtell 1999: 51).

Tietojärjestelmien kehityksessä kehittäjäorganisaation näkökulmasta keskitytään usein yksinomaan järjestelmään ja sen tarjoamiin mahdollisuuksiin, koska muiden liiketoiminnan prosessien ei nähdä kuuluvan kehitettävän järjestelmän piiriin, vaikka järjestelmä toimisi osana laajempia prosesseja. Tämä on ongelmallista liiketoiminnan näkökulmasta, sillä järjestelmän kehityksessä tulisi ottaa huomioon myös siihen kytkeytyvät prosessit, jotta voidaan varmistua järjestelmän palvelevan käyttötarkoitustaan ja hyödyttävän käyttäjiänsä (Seddon ym. 1999: 51-52).

DeLonen & McLeanin (2003) tietojärjestelmän onnistumisen mallissa kuvataan eri ulottuvuuksia, jotka vaikuttavat itse tietojärjestelmän onnistumiseen. Mallia esitellään myöhemmin luvussa 3.3 tarkemmin, mutta mallissa tuotteen onnistumista arvioidaan järjestelmän, tiedon ja palvelun laadun kautta, sekä järjestelmän käytön ja käyttötarkoituksen, käyttäjätyytyväisyyden sekä saatujen nettohyötyjen kautta. Onnistunut tuote kuitenkin pystyy ratkaisemaan alkuperäisen liiketoiminnallisen ongelman eli auttamaan käyttäjiänsä tiettyjen tehtävien suorittamisessa (Bannerman 2008: 4).

3.1.4 Liiketoiminnan onnistuminen

Neljännellä tasolla tutkitaan itse projektin alkuperäisten oikeutuksien lähtökohtia liiketoiminnan näkökulmasta eli niitä hyötyjä, joita odotettiin saatavan, kun itse projektiin päätettiin ryhtyä. Tällä tasolla ei enää tarkastella itse projektin sisäisiä ulottuvuuksia kuten projektin hallintaa tai prosesseja vaan katsotaan onnistumista asiakasorganisaation eli käyttäjän näkökulmasta. Kuten aiemmin mainittiin, asiakas on projektin tilaamiselle asettanut tavoitteet, joiden tarkoitus on saavuttaa liiketoiminnallisia hyötyjä ja tietojärjestelmä on väline, jolla asiakas pääsee tavoitteisiinsa. (Bannerman 2008: 4, 7.)

Liiketoiminnan epäonnistuessa asiakkaan näkökulmasta koko projekti on epäonnistunut, vaikka projektin tuotteena olisi valmistunut asiakkaan toiveiden mukainen tietojärjestelmä annetussa ajassa ja budjetissa (Bannerman 2008: 4). Vastaavasti liiketoiminta voi myös onnistua, vaikka projekti olisi hallinnallisesta näkökulmasta toimitettu puutteellisessa laajuudessa ja projekti olisi myöhästynyt tai ylittänyt budjettinsa (Bannerman 2008: 4). Lopulta asiakkaalle oleellista on se, korjaantuiko liiketoiminnallinen ongelma projektin valmistumisen ja uuden tietojärjestelmän myötä (Bannerman 2008: 4). Liiketoiminnan hyödyt yleensä näkyvät vasta myöhemmin, kun tuote on ollut käytössä ja dataa sen käytöstä saatu tarpeeksi kerätty (Marnewick ym. 2017: 23).

3.1.5 Strategian onnistuminen

Viimeisellä eli viidennellä tasolla tarkastellaan strategista onnistumista. Tätä ei niinkään tarkastella välttämättä organisaation sisältä vaan muun muassa sijoittajien ja kilpailijoiden näkökulmasta (Bannerman 2008: 7). Strategisella onnistumisella saadaan parannettua asemaa markkinoilla ja tätä ei yleensä pystytä arvioimaan yksittäisen projektin onnistumisen kautta vaan useampien onnistuneiden projektien kautta, jolloin korostuu hyvän projektiportfolion hallinnan merkitys strategisen onnistumisen saavuttamiseksi (Marnewick ym. 2017: 23).

Strateginen onnistuminen kertoo projektin tai projektiportfolion onnistumisesta tärkeimmässä tehtävässä auttaa asiakasta ratkaisemaan liiketoiminnan ongelma ja samalla mahdollistaa asiakkaalle parempi asema muihin alan kilpailijoihin nähden. Tietojärjestelmän tuoma kilpailuetu on yksi merkittävimpiä tekijöitä siihen, että yritykset rakentavat pitkän tähtäimen strategiaa saavuttaakseen etulyöntiasemaa markkinoilla muihin toimijoihin nähden. (Bannerman 2008: 4-5.)

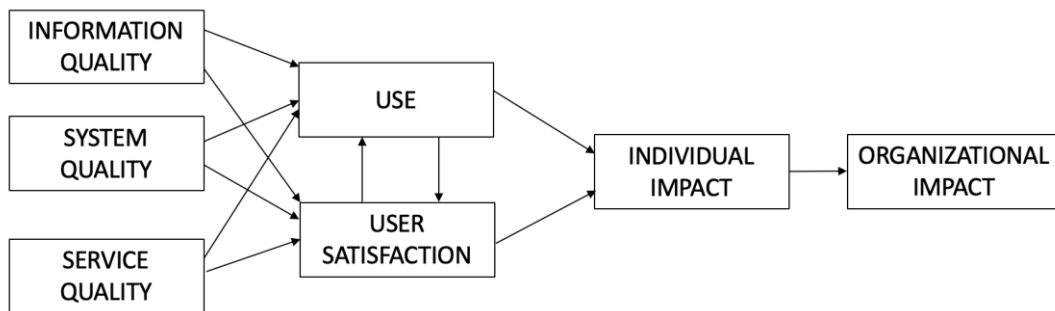
3.2 Tietojärjestelmän onnistuminen

Gentlen (2007: 37-38) mukaan tietojärjestelmien kehittämisessä on perinteisesti nähty projekti toimittajan ja asiakkaan näkökulmasta siten, että toimittajan tehtävänä on tuottaa asiakkaan tarvitsema järjestelmä ja asiakkaan tehtävänä on antaa vaatimukset tulevalle järjestelmälle. Näiden kahden selkeä erottaminen toisistaan voi aiheuttaa sen, että asiakas saa tietojärjestelmän, joka on tehty sovittujen vaatimusten mukaan, mutta joka ei todellisuudessa ratkaise asiakkaan liiketoiminnallista ongelmaa (Gentle 2007: 37-38). Aiemmin kehityksessä on siis saattanut jäädä asiakkaan todellinen tarve vähemmälle huomiolle ja on saatettu keskittyä pääasiallisesti siihen, miten tietojärjestelmä toteutetaan (Gentle 2007: 37-38).

Näin ollen asiakkaan saama tietojärjestelmä on saattanut olla perinteisestä projektin hallinnan näkökulmasta onnistunut, koska se on valmistunut ajan, budjetin ja resurssien puitteissa, mutta todellisuudessa asiakkaan liiketoiminnallinen tarve on jäänyt kokonaan toteutumatta, vaikkakin tietojärjestelmä täyttää täsmälleen asiakkaan antamat kriteerit. DeLonen & McLeanin (2008) tietojärjestelmän onnistumisen mallissa esitetään tekijöitä, jotka vaikuttavat itse tietojärjestelmän onnistumiseen ja seuraavissa luvuissa käydään läpi tätä mallia ja sen sisäisiä suhteita.

3.2.1 DeLonen & McLeanin onnistumisen malli tietojärjestelmän onnistumisen arvioimisessa

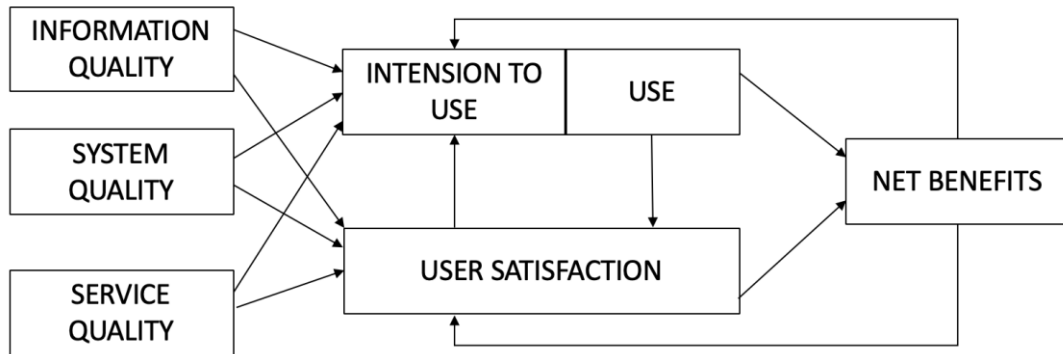
DeLone & McLean (2003: 12) onnistumisen mallissa myös tuodaan esiin tietojärjestelmäprojektin onnistumisen mittaamiseen moniulotteisuus ja osa-alueiden moniriippuvaisuus. Alun perin DeLone & McLean (1992: 87, 88) loivat mallin kuvaamaan eri ulottuvuuksia ja osoittivat, ettei yksittäistä mittaria tietojärjestelmän onnistumiseen ole. Mallissa esitetään, että yksittäisten ulottuvuuksien onnistuminen tai epäonnistuminen vaikuttaa myös muiden ulottuvuuksien onnistumiseen ja vain tutkimalla näiden ulottuvuuksien vaikutuksia toisiinsa, voidaan vasta ymmärtää tarkemmin tietojärjestelmän onnistumista (DeLone & McLean 1992: 88). Kuvassa 4 on esitetty alkuperäinen onnistumisen malli.



Kuva 4: DeLone & Mclean (1992) alkupeärinen tietojärjestelmän onnistumisen malli

Kuvassa 5 on kuvattu DeLone & McLeanin (2003: 24) päivitetty tietojärjestelmäprojektin onnistumisen malli. Päivitetyssä mallissa on jätetty pois yksittäinen vaikutus (individual impact) ja organisaation vaikutus (organizational impact) pois ja nämä on korvattu yleisesti nettohyödyillä (net benefits). Lisäksi päivitettyssä mallissa on esitetty nettohyötyjen vaikuttavan myös käyttäjätyytyväisyyteen ja käyttötarkoitukseen. Mallin mukaan järjestelmän laatu mittaa teknistä onnistumista, tiedon laatu mittaa tiedon merkityksellisyyden (semantic) onnistumista; käyttö, käyttötarkoitus ja käyttäjätyytyväisyys tarkoittavat tehokkuuden onnistumista ja nettohyödyt kuvaavat

yksinkertaistetusti kaikkia järjestelmän vaikutusten käyttäjälle tuomia hyötyjä (DeLone & McLean 2003: 10-11).



Kuva 5: DeLone & McLean (2003) tietojärjestelmäprojektin onnistumisen malli

3.2.1.1 Järjestelmän laatu

Järjestelmän laadun (system quality) mittaamisessa tärkeimpänä pyritään arvioimaan järjestelmän helppokäyttöisyyttä ja järjestelmän suorituskykyä, joita voidaan lähemmin tutkia arvioimalla yksittäisiä ominaisuuksia, joiden pohjalta saadaan arvioitua järjestelmän kokonaisvaltaista laatua suorituskyvyn ja helppokäyttöisyyden näkökulmasta (Urbach & Müller 2011: 4-5). Leen & Yun (2012: 86) mukaan järjestelmän laatu kuvaa järjestelmän teknisten komponenttien toimintakykyä ja prosessointia. Järjestelmän laatu vaikuttaa DeLonen & McLeanin onnistumisen mallissa käyttäjätyytyväisyyteen (user satisfaction) ja siihen, kuinka hyvin järjestelmä palvelee sen käyttötarkoituksessa (intention to use) (Salem Al-Mamary ym. 2014: 8).

Järjestelmän laatua voidaan mitata usean eri tekijän näkökulmasta. Seuraavaksi muutamia esimerkkejä, millä ominaisuuksilla järjestelmän laatua on aiemmissa tutkimuksissa kartoitettu. Salem Al-Mamaryn, Shamsuddin & Nor Aziatin (2014: 8) mukaan järjestelmän laatua voidaan mitata tutkimalla esimerkiksi järjestelmän luotettavuutta, vastausaikaa, joustavuutta sekä intuitiivisuutta, mikä myös osaltaan vaikuttaa siihen, kuinka helppoa järjestelmää on oppia käyttämään. Järjestelmän laadun

mittaamiseen ovat Sedera & Gable (2004) luoneet työkalun, jossa mitattavia osa-alueita ovat muun muassa järjestelmän ominaisuudet, järjestelmän tarkkuus, järjestelmän helppokäyttöisyys, käyttäjän vaatimukset, järjestelmän muokattavuus, järjestelmän kehittyneisyys ja kuinka helppoa järjestelmän käytön opettelu on. Järjestelmän käyttöliittymän yhtenäisyys, ohjelmakoodin ja järjestelmän yleinen ylläpidettävyyys, sekä järjestelmän sisäiset virheet, niin kutsutut ”bugit”, ovat Seddonin (1997: 245) mukaan järjestelmän laatuun vaikuttavia tekijöitä. Liu & Arnett (2000: 23-26) puolestaan ovat lähestyneet järjestelmän laatua muun muassa turvallisuuden, nopean sisään pääsyn ja sujuvan virheistä toipumisen näkökulmasta.

Lee & Yu (2012: 86) ovat tutkineet tarkemmin DeLonen & McLeanin onnistumisen mallia ja he ovat järjestelmän laadun osalta tehneet jaottelun yhdistettävyyteen ja käytettävyyteen, pohjautuen aiempiin tutkimuksiin, jossa järjestelmän laadun mittareita on tutkittu. Yhdistettävyyden alle on jaoteltu järjestelmän yhdistettävyyys muihin työkaluihin ja ohjelmistoihin (Lee & Yu 2012: 86). Käytettävyyden alle sisältyy puolestaan järjestelmän toiminnallisuuksien helppokäyttöisyys, järjestelmän vakaus ja järjestelmään sisään pääsemisen helppous (Lee & Yu 2012: 86). Toiminnallisuuksien helppokäyttöisyydellä tarkoitetaan toimintoja, joilla käyttäjä voi hallinnoida järjestelmän käsittelemää dataa (Lee & Yu 2012: 86).

3.2.1.2 Tiedon laatu

Tiedon laatu (information quality) liittyy DeLonen & McLeanin onnistumisen mallissa vahvasti järjestelmän käyttötarkoitukseen ja käyttäjätyytyväisyyteen (Urbach & Müller 2011: 5) ja sen nähdään olevan merkittävässä osassa tietojärjestelmän onnistumisen kanssa (Swanson 1974: 181). Tiedon laadulla tarkoitetaan kaikkia asioita, joita käyttäjä haluaa saada aikaiseksi järjestelmää käyttämällä (Urbach & Müller 2011: 5) ja tiedon laadukkuus ilmenee saaduissa hyödyissä, kun sitä pystytään soveltamaan liiketoimintaan (Lee & Yu 2012: 87; Salem Al-Mamary ym. 2014: 8). Eli tiedon laatua arvioitaessa tarkoitus on arvioida järjestelmän tuottamaa data ja sitä kuinka hyödyllistä se on sen käyttäjälle ja liiketoiminnalle.

Näitä ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi tiedon tarkkuus, hyödyllisyys, saatavuus ja käytettävyys (Urbach & Müller 2011: 5-6; Salem Al-Mamary ym. 2014: 8). Järjestelmän tuottama tieto on riippumatonta dataa, jonka järjestelmä prosessoi käyttäjälle tarvittavaan muotoon ja jota voidaan hyödyntää liiketoiminnan prosesseissa (Salem Al-Mamary ym. 2014: 8). Tiedon laatua on pyritty kuvaamaan sen tarkkuuden, ajantasaisuuden, yhtenäisyyden ja täydellisyyden perspektiivistä (Ballou & Pazer 1987: 515). Tarkkuudella tarkoitetaan järjestelmän säilyttämää tietoa ja sen oikeellisuutta verrattaessa liiketoiminnan todelliseen tietoon (Nelson, Todd & Wixom 2005: 203). Ajantasaisuudella tarkoitetaan tiedon saatavuutta juuri oikeaan aikaan sitä tarvitseville henkilöille eli järjestelmän eri käyttäjien tulisi kyetä saamaan ajantasaista tietoa aina heidän tarvitsemalleen ajankohdalle, oli se sitten menneisyydessä tai nykyhetkessä (Lee & Yu 2012: 87). Yhtenäisyydellä tarkoitetaan tiedon oikeaa palautumista läpi koko järjestelmän ja täydellisyydellä puolestaan yksittäisten tietojen kaikkien mahdollisten arvojen huomioimista järjestelmän sisällä (Nelson ym. 2005: 202-204).

Lee & Yu (2012: 86) jakavat tiedon laadun neljään alakategoriaan, jotka koostuvat tiedon ajankohtaisuudesta, muodosta, merkityksellisyydestä sekä tarkkuudesta. Jokaisessa alakategoriassa eri ominaisuuksia, joita käytetään tiedon laadun arvioimisessa. Ajankohtaisuudessa viimeisimmän tiedon tulisi olla aina saatavilla ja tiedon oikean tiedon löytymisen tulisi olla helppoa (Lee & Yu 2012: 86). Tiedon muodon osalta järjestelmän toiminnallisuuden tulisi korreloida käyttäjän tarvitseman tiedon kanssa ja näytettävän datan tulisi olla muodossa, josta sitä voidaan helposti käyttää eteenpäin liiketoiminnan prosesseissa (Lee & Yu 2012: 86). Tiedon merkityksellisyys ilmenee siinä, miten käyttäjä kykenee tietoa käyttämällä erilaisissa tehtävissä suorittamaan onnistuneesti ja kuinka linjassa tieto on projektin erityispiirteiden kanssa (Lee & Yu 2012: 86). Tiedon tarkkuutta arvioitaessa otetaan huomioon tuotetun tiedon luotettavuus ja sen riittävyys kaikille järjestelmän eri käyttäjille sekä voidaanko sitä käyttää suoraan ilman manuaalisia muutoksia (Lee & Yu 2012: 86).

3.2.1.3 Palvelun laatu

Palvelun laatua (service quality) arvioitaessa, otetaan huomioon kaikki toimittajan tarjoaman tuen tai koulutuksen laadukkuus tai niiden puuttuminen (Urbach & Müller 2011: 5). Alkuperäisessä DeLonen & McLeanin onnistumisen mallissa tätä osaa ei ollut, mutta se lisättiin 2003 päivitettyyn versioon (Urbach & Müller 2011: 5-6). DeLonen & McLeanin (2003: 18) onnistumisen mallissa palvelun laatua tulisi tarkastella palveluntarjoajan onnistumista empaattisuuden, itsevarmuuden ja reagointikyvyn kautta riippumatta siitä, onko kyseessä organisaation ulkopuolinen tai sisäinen toimittaja. Lisäksi arviointia näiden kolmen tekijän kautta voidaan soveltaa toimittajan. Palvelun laatua voidaan arvioida eri tavoilla, mutta yksi tapa on käyttää esimerkiksi Parasuraman, Zeithaml'n & Berryn vuonna 1985 kehittämää SERVQUAL menetelmää (Urbach & Müller 2011: 6).

SERVQUAL menetelmällä pisteytetään palvelun laatu teettämällä kaksi kyselyä asiakkaalla: ensimmäisessä kyselyssä selvitetään odotukset palvelun osalta 22 kysymyksellä ja toisessa havainnot palvelusta 22 kysymyksellä. Kaikki 22 kysymystä on jaoteltu viiteen eri ulottuvuuteen, joita ovat aineellinen (tangible), luotettavuus (reliability), reagointikyky (responsiveness), itsevarmuus (assurance) ja empatia (empathy). Ulottuvuuksien kysymyksille saadaan laatupisteet (Q) vähentämällä jokaisen siihen kuuluvan kysymyksen havaintopisteistä (P) odotuspisteet (E) kaavalla $Q = P - E$. (Parasuraman, Zeithaml & Berry 1987: 19, 25; Pitt, Watson & Kavan 1995: 177; Lee & Yu 2012: 87.)

Lee & Yu (2012: 86-87) ovat jakaneet palvelun laadun neljään alakategoriaan, aiempiin tehtyihin tutkimuksiin pohjautuen, jotka koostuvat reagointikyvystä, luotettavuudesta, itsevarmuudesta ja toimituksen jälkeisestä palvelusta. Reagointikyvyllä arvioidaan sitä, kuinka nopeasti toimittaja reagoi asiakkaan havaitsemiin ongelmiin järjestelmässä ja kuinka nopeasti tarvittavia korjauksia pystytään luovuttamaan (Lee & Yu 2012: 87). Luotettavuudella tarkoitetaan käyttäjän kokemaa luottamusta järjestelmän toimittajaa kohtaan ja tärkeimpinä asioina palvelun laadun osalta ovat tiedon turvallisuus ja kyvykkyys kehitystyössä (Lee & Yu 2012: 87). Itsevarmuuden osalta tärkeimmät asiat

ovat uskollisuus asiakasta kohtaan, sekä erityisosaaminen asiakkaan liiketoimintaan (Lee & Yu 2012: 87). Toimituksen jälkeisessä palvelussa on tärkeintä toimittajan tarjoama opastus järjestelmän käytön aikana ja lisäksi ydinkäyttäjryhmän kouluttaminen (Lee & Yu 2012: 87).

3.2.1.4 Käyttö ja käyttötarkoitus

DeLonen & McLeanin (2003: 23) mukaan sana ”käyttö” (”use”) on vaikea määrittää sen monitulkintaisuuden vuoksi, joten heidän mielestään sana ”käyttötarkoitus” (”intension to use”) on helpommin tulkittavissa. Nämä ovat kuitenkin päällekkäisiä termejä, jotka täydentävät toisiaan, sillä käyttö on tekemistä, joka edeltää käyttäjätyytyväisyyttä, mutta käytön mielekkyys puolestaan vaikuttaa positiivisesti käyttäjätyytyväisyyteen. onnistumisen kannalta (DeLone & McLean 2003: 23). Eri menetelmiä on kehitelty mittaamaan käytön tarkoitusta, mutta käytön monitulkintaisuus tekee tästä haastavaa (Urbach & Müller 2011: 7).

3.2.1.5 Käyttäjätyytyväisyys

Käyttäjätyytyväisyyttä (user satisfaction) pidetään yhtenä tärkeimpänä tietojärjestelmän onnistumisen mittarina ja sen tarkoitus on hahmottaa, kuinka tyytyväisiä järjestelmän jokapäiväiset käyttäjät ovat siihen (Urbach & Müller 2011: 7). Tätä voidaan tarkastella esimerkiksi yleisenä tyytyväisyytenä järjestelmään sekä yksityiskohtaisemmin sen tehokkuuden, vaikuttavuuden tai käytön nautittavuuden kautta (Urbach & Müller 2011: 7). Tyytyväisyyttä on tutkittu yleisesti keinoin, jotka suoraan sivuavat myös onnistumisen mallin muita osa-alueita, kuten palvelun laatua, mutta myös yksittäin edellä mainituista näkökulmista (Urbach & Müller 2011: 7-8). Käyttäjätyytyväisyydellä on vaikutusta käyttötarkoitukseen ja kokonaisuuteen, joita asiakas saa tietojärjestelmästä (DeLone & McLean 2003: 23-24).

Aiemmin mainittiin, että tiedon laatu on yksi merkittävimpiä tekijöitä, jotka vaikuttavat tietojärjestelmän onnistumiseen. Tiedon laatu vaikuttaa käyttäjätyytyväisyyteen ja yhtenä

käyttäjätyytyväisyyden mittarina on pidetty sitä, kuinka hyvin järjestelmä tarjoaa tarpeellisen tiedon käyttäjälleen (Ives & Olson 1984: 591). Yun & Leen (2012: 87-88) tekemässä tutkimuksessa käyttäjätyytyväisyyden mittareiksi nostettiin vahvasti käyttäjän kokonaisvaltainen tyytyväisyys toimitettuun järjestelmään ja sen tarjoamaan tietoon sekä toimituksen palvelun laatuun (Yun & Lee 2012: 87-88). Muita tekijöitä, jotka nousivat esille käyttäjätyytyväisyyden osalta, olivat tyytyväisyys järjestelmän hintaan ja järjestelmän tiedon aktiivinen hyödyntäminen liiketoiminnassa (Yun & Lee 2012: 87-88).

3.2.1.6 Nettohyödyt

Nettohyötyjä (net benefits) ei ole DeLonen & McLeanin onnistumisen mallissa erikseen eritelty, jotta malli ei monimutkaistu liikaa (DeLone & McLean 2003: 19). On tutkittu, että nettohyötyjä voidaan lähestyä yksilö- tai organisaatitasolta (Petter ym. 2008: 242). Organisaatitasolla mielellään arvioidaan järjestelmän tuomaa taloudellista hyötyä ja tätä voidaan lähestyä haastatteleamalla henkilöitä organisaatioissa, joilla on pääsy oikeaan dataan (Petter ym. 2008: 242). Yleensä tutkimalla vuosiraportteja ja haastatteleamalla ylempää johtoa, voidaan arvioida organisaatitason nettohyötyjä (Petter ym. 2008: 242).

Yksilötasolla puolestaan voidaan lähestyä nettohyötyjä pohtimalla järjestelmän vaikutuksia työhön ja siihen, miten järjestelmän hyödyllisyyttä hahmotetaan (Petter ym. 2008: 242). Hyödyllisyyden mittaaminen on kuitenkin havaittu ongelmalliseksi, hyödyllisyyteen liittyy muitakin mittareita kuin vain työn tehokkuuden lisääntyminen, kuten hahmotettu helppokäyttöisyys ja hyödyllisyys, sekä tehokkuus (Petter ym. 2008: 242).

3.2.2 DeLonen & McLeanin onnistumisen mallin sisäiset suhteet

DeLonen & McLeanin (2003) onnistumisen malli siis koostuu kuudesta tekijästä: järjestelmän laatu, tiedon laatu, palvelun laatu, käyttö/käyttötarkoitus, käyttäjätyytyväisyys ja netto hyödyt, jotka kaikki kuvaavat eri onnistumisen

ulottuvuuksia ja jossa kaikki ulottuvuudet ovat suorasti tai epäsuorasti vuorovaikutuksessa jollain tasolla keskenään (Petter ym. 2008: 237-238). Lisäksi mallin tekijät koostuvat yksilöllisistä vaikutuksista (individual impact), jotka vaikuttavat yksilön näkökulmasta, ja organisaatiollisista vaikutuksista (organizational impact), jotka syntyvät seurauksena yksilöllisistä vaikutuksista (DeLone & McLean 2003: 11). Näin ollen eri ulottuvuuksien onnistumisella on vaikutusta myös muihin mallin sisäisiin ulottuvuuksiin. Petter ym. (2008) ovat tarkemmin tutkineet näitä mallin sisäisiä suhteita sekä yksilö- että organisaatiotasolla ja seuraavaksi käsittelemme heidän löydöksiään.

3.2.2.1 Järjestelmän laadun yhteys käyttöön, käyttötarkoitukseen, käyttäjätyytyväisyyteen ja nettohyötyihin

Järjestelmän laadun (system quality) yhteydestä käyttöön ja käyttötarkoitukseen (use/intention to use) yksilön tai organisaation tasolla on mielipiteitä vahvasti sekä puolesta että vastaan. Tutkimuksessa 21 tutkimuksesta vain yhdeksästä löytyi selkeä yhteys näiden välillä. Seitsemän tutkimusta eivät tukeneet näiden välistä yhteyttä lainkaan ja viiden tutkimuksen tulokset olivat ristiriitaiset. Tulokset eivät yksiselitteisesti puhu sen puolesta, että järjestelmän laadulla olisi vaikutusta siihen, miten yksilöllisellä tasolla järjestelmää käytetään. Organisaatiotasolla vastaavasti yhteys näiden välillä oli ristiriitainen. Joissain huono järjestelmän laatu ei välttämättä vaikuttanut käyttöön mitenkään ja joissain tapauksissa järjestelmän huono laatu vaikutti selkeästi sen käytön vähenemiseen. (Petter ym. 2008: 243, 249.)

Vaikka järjestelmän laatu ei yksiselitteisesti vaikuta itse järjestelmän käyttämiseen, on sillä kuitenkin vahva yhteys käyttäjätyytyväisyyteen yksilötasolla useiden tehtyjen tutkimusten mukaan, joissa on tutkittu järjestelmän laatua tiedon hallinnan ja toiminnallisuuksien laadun kautta. Organisaatiotasolla näiden välistä yhteyttä on tutkittu vain vähän, eikä selkeitä johtopäätöksiä ole voitu tehdä, vaikkakin tämän hetkiset tulokset ovat ristiriitaiset suhteen olemassaolosta. (Petter ym. 2008: 243-244, 249-250)

Järjestelmän laadun yhteys nettohyötyihin yksilötasolla on ristiriitainen. Jos järjestelmän laatua on tarkasteltu hyödyllisyyden ja helppokäyttöisyyden välisen yhteyden kautta, on

osassa tutkimuksia havaittu selkeä yhteys ja vastaavasti ei lainkaan tai hyvin vähäistä yhteyttä. Organisaatiotasolla taas järjestelmän laadulla ja nettohyödyillä on vahva yhteys. Esimerkiksi tehokkuus, myynti ja päätöksentekonopeus on tietyissä tapauksissa kasvanut merkittävästi, mikäli järjestelmän laatu on ollut korkealla tasolla. (Petter ym. 2008: 244, 249-250.)

3.2.2.2 Tiedon laadun yhteys käyttöön, käyttäjätyytyväisyyteen ja nettohyötyihin

Yksilötasolla tiedon laadun on todettu olevan yhteydessä käyttöön ja käyttötarkoitukseen, mutta tulokset tämän suhteen eivät olleet yksiselitteiset, koska tutkimuksissa yleensä tiedon laatua tutkitaan osana tietojärjestelmän onnistumista kokonaisuutena ja myös käyttäjätyytyväisyyden kautta. Kuitenkin, jos tiedon laatu on hyvä, se lisää riippuvuutta järjestelmään ja näin ollen sillä on voimakas yhteys sen käyttöön. Tiedon sopivuuden on osoitettu olevan yhteydessä järjestelmän käytön riippuvuuteen, mutta toisaalta muun muassa tiedon laatu tai sen paikannettavuus ei ole vahvassa yhteydessä järjestelmän käyttämiseen. Organisaatiotasolla on havaittu selkeä yhteys tiedon laadun ja käytön välillä. (Petter ym. 2008: 244, 250.)

Tiedon laadun ja käyttäjätyytyväisyyden välillä on osoitettu tehtyjen tutkimusten pohjalta olevan vahva yhteys. Etenkin yksilön näkökulmasta järjestelmästä saatavan tiedon laadukkuudella on selkeä vaikutus käyttäjätyytyväisyyteen. Organisaation näkökulmasta on todettu tiedon laadun vaikuttavan ylempään johdon mielipiteeseen järjestelmästä ja sen laadukkuudesta ja näin ollen käyttäjätyytyväisyyteen kokonaisuudessaan. Yksilötasolla tiedon laadun ja käyttäjätyytyväisyyden välistä yhteyttä on tutkittu enemmän, minkä vuoksi yhteys on varmemmin pystytty todistamaan, kun taas organisaatiotasolla tutkimuksia on tehty huomattavasti vähemmän. (Petter ym. 2008: 244-245, 249-250.)

Tutkimusten mukaan tiedon laadulla on osittainen yhteys nettohyötyjen syntymiseen. Eri tutkimuksissa on osoitettu tiedon laadun vaikuttavan myönteisesti muun muassa yksilön ajankäytön ja päätöksenteon tehokkuuteen, sekä laadukkaampien päätösten syntymiseen. Organisaatiotasolla on havaittu vastaavasti ajankäytön tehostumista, mutta tutkimustulokset eivät tällä hetkellä kykene osoittamaan täysin todeksi tiedon laadun ja

nettohyötyjen välistä yhteyttä. Organisaatiotason vaikutukset ovat tältä osin ristiriitaiset. (Petter ym. 2008: 245, 251.)

3.2.2.3 Palvelun laadun yhteys käyttöön, käyttötarkoitukseen, käyttäjätyytyväisyyteen ja nettohyötyihin

Tutkimusta on tehty heikosti tutkien palvelun laadun yhteyttä käyttöön. Yksilötasolla on kuitenkin havaittu hyvän käyttökoulutuksen vaikuttavan järjestelmän käyttöön positiivisesti etenkin järjestelmän käyttöönoton alkuvaiheessa, mutta myöhemmässä vaiheessa järjestelmän elinkaarta ei koulutuksella ja käytöllä ole juurikaan havaittu vaikutusta. Organisaatiotasolla on kuitenkin havaittu toimittajan tarjoaman koulutuksen ja tuen vaikuttavan järjestelmän käyttöön ja helppokäyttöisyyteen merkittävästi. Palvelun laadun yhteyttä käyttöön ja käyttötarkoitukseen ei ole kuitenkaan riittävästi tutkittu yksilö- tai organisaatiotasolla, eivätkä tulokset tällä hetkellä tue selkeää yhteyttä. (Petter ym. 2008: 245, 251.)

Palvelun laadun myönteinen vaikutus käyttäjätyytyväisyyteen on ristiriitainen, vaikka näiden välistä yhteyttä on tutkittu jonkin verran. Järjestelmän käyttöönoton alkuvaiheessa on havaittu korostuvan toimittajan kokemus ja asiantuntijuus, vaikka tällä ei myöhemmässä vaiheessa järjestelmän elinkaarta ollut juurikaan vaikutusta. Yksilötasolla osa tutkimustuloksista osoittaa, että etenkin toimittajan ymmärrys asiakkaan haasteita kohtaa, empatian osoittaminen, ohjeistus ja koulutus, kyky antaa tukea ja korjausvalmius myötävaikuttavat käyttäjätyytyväisyyteen. Osa tutkimuksista ei kuitenkaan tue palvelun laadun ja käyttäjätyytyväisyyden välistä yhteyttä täysin yksilötasolla. Organisaatiotasolla yhteyttä on tutkittu vähän, mutta on havaittu positiivisia vaikutuksia käyttäjätyytyväisyyteen, kun tuki on laadukasta ja tehokasta. (Petter ym. 2008: 245-246, 251.)

Yksilötasolla saadut nettohyödyt ilmenevät palvelun laadun osalta ainakin, jos toimittaja on yhteistyöhaluinen käyttäjien kanssa ja valmis tarjoamaan yksilöllistä opastusta järjestelmän käyttöön. Nettohyötyjä saadaan enemmän irti järjestelmästä, jos sen käyttäjät hallitsevat järjestelmän käytön. Myös organisaatiotasolla on huomattu yhteys

nettohyötyjen ilmenemiseen, jos toimittaja on aktiivinen tarjoamaan apua järjestelmän käyttöön, mutta jälleen tutkimustuloksia on hyvin vähän tukemaan tarpeeksi palvelun laadun ja nettyöhyötyjen välistä yhteyttä. (Petter ym. 2008: 246, 251.)

3.2.2.4 Käytön ja käyttötarkoituksen vaikutus käyttäjätyytyväisyyteen ja nettohyötyihin

Käytön ja käyttäjätyytyväisyyden välinen yhteys sekä yksilö- että organisaatiotasolla on tutkimusten mukaan ristiriitainen, joskin suhdetta on vain vähän tutkittu. Käyttötarkoituksen on todettu vaikuttavan käyttäjätyytyväisyyteen myönteisesti ja toisaalta syyseuraus suhdetta ei joidenkin tutkimusten mukaan ole havaittavissa. Myös käytön vaikutus nettohyötyihin on ristiriitainen, tosin niiden välistä yhteyttä on enemmän tutkittu. (Petter ym. 2008: 246-247, 251.)

Osassa tutkimuksia käytön on todettu vaikuttavan myönteisesti työtehtävien ja päätöksenteon tehokkuuteen ja näin ollen yleisesti nettohyötyihin. Kuitenkin osassa tutkimuksia ei tätä yhteyttä ole pystytty osoittamaan, kun on tutkittu esimerkiksi järjestelmän käyttömäärän ja käyttäjätyytyväisyyden yhteyttä. Myöskään organisaatiotasolla yhteys ei ole täysin selvä, mutta yhteyden puolesta puhuvat positiiviset tulokset, joissa käyttö on myönteisesti vaikuttanut muun muassa päätöksenteon tehokkuuteen ja rutinoitumiseen, työn tehokkuuteen ja organisaation sisäisiin kustannuksiin. (Petter ym. 2008: 247, 251-252.)

3.2.2.5 Käyttäjätyytyväisyyden yhteys käyttöön, käyttötarkoitukseen ja nettohyötyihin

Käyttäjätyytyväisyyden yhteyttä järjestelmän käyttöön on kohtalaisesti tutkittua ja yksilötasolla keskivahvaa yhteyttä on havaittu. Käyttäjätyytyväisyyden on todettu vaikuttavan myönteisesti siihen kuinka pitkiä aikoja ja kuinka usein järjestelmää käytetään sekä siihen kuinka korvaamattomaksi järjestelmä sen käyttäjille muodostuu. Organisaatiotasolla yhteyttä on huonommin tutkittu, eikä yhteyttä ole vielä kunnolla todistettu. (Petter ym. 2008: 247-248, 252.)

Tutkimalla yksilöiden työtehokkuuden, päätöksenteon tehokkuuden ja työtyytyväisyyden nousua, on pystytty osoittamaan vahva yhteys käyttäjätuottavuuden ja nettohyötyjen välillä. Myös organisaatiotasolla yhteys on selvä, kun tutkittiin edellä mainittujen lisäksi myös tuottojen ja kannattavuuden kasvua. (Petter ym. 2008: 248, 252.)

3.2.2.6 Nettohyötyjen yhteys käyttöön, käyttötarkoitukseen ja käyttäjätuottavuuteen

Tutkimalla järjestelmän helppokäyttöisyyden yhteyttä käyttöön, on joidenkin tutkimuksien osalta pystytty osoittamaan myönteinen vaikutus yksilötasolla, mutta osassa tutkimuksia yhteyttä ei havaittu. Nettohyötyinä on kuitenkin löydetty myönteisiä vaikutuksia yksilön työn suorittamisen tehokkuuteen. Yleisesti yksilötasolla on kohtalaisesti näyttöä siitä, että nettohyödyillä on vaikutusta järjestelmän käyttöön. (Petter ym. 2008: 248, 254.)

Organisaatiotasolla on myös havaittu nettohyötyjen myötävaikuttavan järjestelmän käyttöön sekä organisaation työntekijöiden työn tehostumiseen. On myös tutkittu tuottojen yhteyttä järjestelmän käyttöön, mutta tulokset eivät selkeästi pysty näyttämään toteen näiden välisen yhteyden olemassaoloa. Organisaatiotasolla nettohyötyjen ja käytön välillä todettu yhteys on vahvaa, sitä käsittelevien tutkimustulosten valossa. (Petter ym. 2008: 248, 254.)

Nettohyötyjen suhdetta käyttäjätuottavuuteen on tutkittu yksilötasolla muun muassa järjestelmän mielletyn helppokäyttöisyyden sekä yksilön työn tehokkuuden kautta ja tutkimuksissa on todettu näillä olevan vahva myönteinen vaikutus käyttäjätuottavuuteen. Organisaatiotasolla näiden nettohyötyjen vaikutusta käyttäjätuottavuuteen on tutkittu hyvin vähän, joten näiden välistä yhteyttä ei pystytä täysin osoittamaan. (Petter ym. 2008: 248-249, 254.)

3.3 Projektipäällikön rooli tietojärjestelmäprojektissa

Projektien epäonnistumiseen vaikuttaa usea seikka, mutta huono projektin johtaminen tai johtamisen puute on suuressa roolissa koko projektin epäonnistumisen kanssa (Avison & Fitzgerald 2006: 74-75; Krahn & Hartment 2006). Projektijohtamisen tarkoitus yksinkertaisuudessaan on varmistaa, että suoritettava projekti valmistuu ajallaan ja kokonaisuudessaan täyttäen samalla budjetin, sekä laadun tuomat vaatimukset (Avison & Fitzgerald 2006: 74; Lewis 2007: 24). Projektin tavoitteeseen päästäkseen projektijohtajan tulee osata ohjata projektissa työskenteleviä ihmisiä oikein ja samalla huolehtia annetussa budjetissa pysymisessä ja prosessien johtamisesta onnistuneesti (Hallows 2005: 3).

Riskien ja muutosten hallinta on projektipäällikölle merkittävimpiä tehtäviä, sillä näiden puutteellisella hallinnalla on vaikutusta helposti projektin aikatauluun tai budjetin ylittymiseen. Varautumalla riskeihin ajoissa, pystytään projektin budjetissa ja aikataulussa varautumaan mahdollisiin ongelmiin myöhemmin. Vastaavasti myös yllättäviin muutoksiin tulee varautua, sillä riskien ja muutosten hallinnan laatu vaikuttaa suoraan aikatauluun, budjettiin ja projektin laajuuteen. (Marnewick ym. 2017: 22, 27.)

Pelkkä tekninen osaaminen ja pitkä työura tietyissä tietojärjestelmäprojektien tehtävissä ei ole kuitenkaan tae projektin tavoitteisiin pääsemisessä (Hallows 2005: 3). Usein näiden kriteereiden mukaan valituilla projektipäälliköillä on usein huonoimmat mahdollisuudet onnistua, sillä tällaiset projektipäälliköt saattavat keskittyä liikaa teknisiin yksityiskohtiin, joka voi viedä huomion kokonaiskuvasta projektinhallinnassa (Hallows 2005: 3; Lewis 2007: 24-25). Koska projektipäällikön tehtävä on saattaa projekti onnistuneesti päätökseen, on projektipäällikön tehokkuudella suora yhteys projektin menestykseen (Krahn & Hartment 2006). Mitä ominaisuuksia sitten projektipäälliköltä vaaditaan?

3.4 Projektipäällikön ominaisuudet

Krahnin & Hartmentin (2006) tekemässä tutkimuksessa pyydettiin projektipäälliköitä pisteyttämään tiettyjä ominaisuuksia, joita heidän mielestään projektipäälliköltä vaaditaan. Pisteiden pohjalta saatiin koostettua lista kymmenestä tärkeimmästä ominaisuudesta tai taidosta, joita olivat seuraavat lueteltuna alkaen tärkeimmästä: ihmissuhdetaidot, johtaminen, kuunteleminen, yhdenmukaisuus ja käytöksen eettisyys, vahva luottamuksen luoja, suulliset viestintätaidot, vahva tiimien rakentaja, konfliktien hallinta ja ratkaiseminen, ongelmanratkaisukyvyt ja kriittinen ajattelu, prioriteettien ymmärrys ja niiden tasapainottaminen (Krahn & Hartment 2006).

Tutkimuksessa havaittiin kuitenkin, ettei lista pysy samana, jos projektin ominaisuudet muuttuvat oleellisesti. Projektin ominaisuuksien muuttuessa myös lista projektipäällikön ominaisuuksista vaihtaa järjestystä, joten projektin luonne vaikuttaa myös merkittävästi projektipäällikön tärkeimpiin ominaisuuksiin. Projektin ominaisuuksilla tutkimuksessa tarkoitettiin esimerkiksi projektin laajuutta tai ennakoitavuutta. (Krahn & Hartment 2006.) Tätä tukee myös Raghavanin, Khazanchin & Websterin (1994: 25) tekemä tutkimus, jossa havaittiin projektin tyyppin tai koon vaikuttavan myös projektipäälliköltä odotettaviin ominaisuuksiin.

Vastaavasti Teubnerin (2018: 74) mukaan projektipäällikön tärkeimmiksi ominaisuuksiksi on listattu suulliset ja kirjalliset viestintätaidot sekä kuuntelutaidot, johtamistaito, ihmissuhde- ja organisaatiotaidot sekä kyky ihmisten motivointiin, neuvottelutaidot, suunnitelmallisuus ja laajuuden hallinta. Krahn & Hartmentin (2006) mukaan projektin laajuuden näkökulmasta suuri projekti vaatii tärkeimpinä ominaisuuksia tärkeimmästä lueteltuna ovat johtajuus, aikaisempi kokemus, suunnitelmallisuus, ihmistaidot, kuten työntekijöiden motivointi, ja suullinen viestintä sekä ryhmien rakentamistaidot. Epävarmoissa projekteissa taas tärkeimpinä taitoina on koettu riskien ja odotusten hallinta (Krahn & Hartment 2006).

Marnewick ym. (2017: 28) mukaan projektipäällikön tärkeimpiä ominaisuuksia on hyvä kommunikaatio. Hyvään kommunikointiin tulisi rohkaista myös kaikkia projektissa

työskenteleviä, sillä kaikki projektille tärkeä informaatio pitää saada kulkemaan kokonaisuudessaan eri työvaiheiden välillä. Negatiivisesti projektin hallinnan onnistumiseen vaikuttaa se, jos projektin sisällä työskenteleviltä puuttuu ymmärrys projektin hallinnan tärkeyteen, mikä saattaa puolestaan johtaa projektin hallinnassa tärkeiden työvaiheiden aikataulujen lyhentymiseen ja näin ollen myöhemmissä vaiheissa ongelmiin puutteellisen riskien ja muutosten hallinnan vuoksi (Marnewick ym 2017: 27-28).

Medina & Francis (2015) ovat tutkineet tietojärjestelmäprojektin projektipäälliköltä vaadittavia ominaisuuksia projektin henkilökunnan näkökulmasta. Tutkimuksessa saatiin tietojärjestelmätieteen kirjallisuudesta rajattua seitsemän tärkeintä ominaisuutta tai taitoa, joita henkilökunta pitää projektipäälliköllä tärkeimpinä projektissa menestymisen kannalta (Medina & Francis 2015: 81). Ominaisuudet karsittiin 17 ominaisuudesta ja asetettiin järjestykseen sen pohjalta, kuinka vahvaa tutkimusnäyttöä ominaisuuden merkityksellisyydestä löytyy (Medina & Francis 2015: 81).

Ensimmäisenä eli tärkeimpänä ominaisuutena nousi esiin kyky jäsentää ja hallinnoida työskentelyä. Tällä tarkoitetaan kykyä suunnitella ja aikatauluttaa töitä ja niihin liittyviä tapaamisia siten, ettei projektin parissa työskentelevien aikaa tuhjata liian pitkillä tapaamisilla ja keskusteltavat asiat käydään läpi tehokkaassa ja tarkassa aikataulussa. Toisena ominaisuutena pidettiin kykyä osallistua ja työskennellä yhdessä henkilökunnan kanssa. Tämän ideana on, että projektipäällikkö luottaa henkilökunnan ongelmanratkaisukykyyn ja kuuntelee aidosti ideoita ehdotettujen ratkaisujen ymmärtämiseksi. Tähän myös katsottiin kuuluvan tiimin osallistaminen ongelman ratkaisuun sen sijaan, että vain ohjeistetaan, miten tietty ongelma kuuluu ratkaista. (Medina & Francis 2015: 87-89.)

Kolmantena ominaisuutena nousi kyky käsitellä ja ymmärtää ihmisiä. Tällä tarkoitetaan hyvää tapaa, jolla projektipäällikkö on sosiaalisessa vuorovaikutuksessa työntekijöidensä kanssa ja kuinka hyvin henkilökuntaa kuunnellaan. Neljäntenä ominaisuutena kyky kommunikoida ja käsitellä tietoa. Henkilökunta koki tärkeäksi saada projektipäälliköltä tietoa vastuiden jakautumisesta projektissa kokonaisvaltaisesti ja hyvä projektipäällikkö

pystyy viestimään koko henkilökunnalle niistä tarvittaessa. Lisäksi henkilökuntaa tulee pitää ajan tasalla työvaiheiden etenemisestä ja projektipäällikön halutaan kykenevän antamaan palautetta työntekijöilleen jatkuvasti. (Medina & Francis 2015: 87-89.)

Viidentenä hallinnoida ulkoisia vaatimuksia. Kyseisessä kohdassa koettiin tärkeimmäksi kyetä sujuvaan keskusteluun kaikkien sidosryhmien välillä ja tarvittaessa puolustamaan projektia muille sidosryhmille hankalissa tilanteissa. Kuudentena projektin liiketoiminta-alueen aihepiirin tekninen tuntemus ja kokemus. Tästä koettiin olevan hyötyä, vaikka se ei tärkeydellään ole yhtä merkittävässä roolissa, kuin edellä mainitut vuorovaikutustaitoihin liittyvät taidot. Seitsemäntenä kyky rauhalliseen käyttäytymiseen stressaavissa tilanteissa. Projektipäälliköllä suhteellisen tärkeänä ominaisuutena nähtiin vielä kyky pysyä rauhallisena kaikissa tilanteissa ja viestimään rauhallisesti stressaavissakin tilanteissa. (Medina & Francis 2015: 87, 90.)

3.5 Yhteenveto tietojärjestelmäprojektin onnistumisesta ja projektipäällikön ominaisuuksista

Tietojärjestelmäprojektin onnistumisessa tulee huomioida itse tietojärjestelmän onnistuminen, sekä projektin onnistuminen. Tietojärjestelmän onnistuminen on tärkein yksittäinen tekijä projektin onnistumisessa (Bannerman 2008: 4; DeLone & McLean 2003: 16-17; Seddon, Staples, Patnayakuni, Bowtell 1999: 51), mutta sen onnistumisen lisäksi merkittäviä tekijöitä ovat liiketoiminnan ongelman ratkaiseminen, liiketoiminnan hyödyt sekä niiden myötä markkina-aseman parantuminen. Tietojärjestelmän onnistumisessa tiedon, järjestelmän ja palvelun laatu ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat kokonaisuuteen ja aiemmin mainittuihin liiketoiminnan hyötyihin pääsemiseen. Kuvassa 3 on esitetty tärkeimmät tekijät tietojärjestelmäprojektin onnistumisessa. Projektipäällikön ominaisuudet vaihtelevat projektin luonteen mukaisesti, mutta kommunikaatio- ja ihmissuhdetaidot ovat yleisesti tärkeiksi koettuja projektipäällikön ominaisuuksia (Marnewick ym. 2017: 28; Krahn & Hartment 2006).

TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTIN ONNISTUMINEN	
TIETOJÄRJESTELMÄN ONNISTUMINEN	PROJEKTIN ONNISTUMINEN
Tiedon laatu	Prosessien onnistuminen
Järjestelmän laatu	Projektinhallinnan onnistuminen
Palvelun laatu	Tuotteen onnistuminen
	Liiketoiminnan onnistuminen
	Strateginen onnistuminen

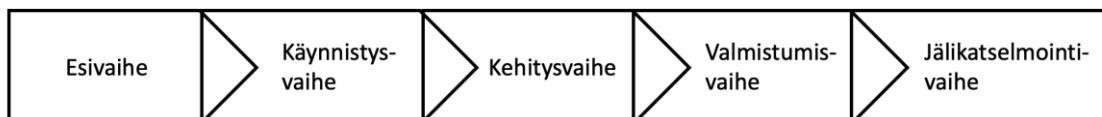
Taulukko 1: Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen tekijät Bannermanin (2008) projektionnistumisen mallin ja DeLone & McLeanin (2003) tietojärjestelmän onnistumisen mallin mukaisesti esitettynä.

4 TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTIN ETENEMINEN PROJEKTIPÄÄLLIKÖN NÄKÖKULMASTA

Hallows'n (2005: 24) mukaan projektissa on neljä vaihetta, joissa jokaisessa on kysymyksiä, joihin projektipäällikön tulisi pyrkiä mahdollisimman hyvin vastaamaan taatakseen paremmat mahdollisuudet projektissa onnistumiseen. Ensimmäisessä vaiheessa projektipäällikön tulisi selvittää projektin oikeutuksen lähtökohdat. Oikeutuksen lähtökohtana on aina taloudellinen hyöty, minkä asiakas haluaa projektilla saavuttaa. Taloudellisten hyötyjen tulee olla suuremmat, kuin projektiin budjetoitu rahasumma, jotta oikeutus projektin tekemiselle täyttyy. Projektin kannattavuuden täytyessä tulisi selvittää projektin muut taustatiedot, joiden pohjalta uutta projektia lähdetään tekemään, kuten millainen on ilmapiiri tulevan projektin ympärillä ja mitkä ovat asiakkaan asettamat tärkeimmät vaatimukset projektille. Ketkä ovat projektia vastaan ja ketkä puolesta? (Hallows 2005: 24-26.)

4.1 Projektin vaiheet

Cadle ja Yeates (2008) jakaa projektin kuuteen eri vaiheeseen: *projektin esivaihe*, *projektin käynnistysvaihe*, *kehitysvaihe*, *valmistumisvaihe* ja *projektin jälkikatselmointivaihe*. Tämä on mielestäni hyvä jako, joka soveltuu kuvaamaan koko tietojärjestelmäprojektin etenemistä. Seuraavaksi käsittelemme tietojärjestelmäprojektin etenemistä näiden vaiheiden pohjalta. Kuvassa 6 on kuvattuna tietojärjestelmäprojektin vaiheet.



Kuva 6. Tietojärjestelmäprojektin vaiheet (Cadle & Yeates 2008)

4.1.1 Projektin esivaihe

Esivalmisteluvaiheessa selvitetään projektin tavoitteet järjestelmän tilaajan eli asiakkaan kanssa, ja sovitaan kattavasti projektin laajuudesta (Cadle & Yeates 2008: 94). Vaatimukset järjestelmälle saattavat olla asiakkaalla jo kattavasti tiedossa (Cadle & Yeates 2008: 94), mutta tässä vaiheessa tulee pyrkiä saamaan asiakkaalta kaikki tarvittava informaatio ja analysoida asiakkaan olemassa olevia järjestelmiä, jotta projektin lopputulos vastaa asiakkaan odotuksia mahdollisimman hyvin (Sherif & Price 1999: 437).

Syvällinen alkukartoitus auttaa lisäksi tunnistamaan mahdolliset riskialueet aikaisessa vaiheessa, sekä oikeiden teknisten- ja henkilöstöressurssien resursointitarpeen, joilla on merkittävä yhteys projektin onnistumiseen (Sherif & Price 1999: 437). Oman kokemukseni mukaan toimittajan roolissa työskennelleenä, asiakas ei välttämättä osaa itse määrittellä tarkkoja vaatimuksia, jolloin toimittajan tulisi analysoida asiakkaan ongelma mahdollisimman tarkasti, esimerkiksi esittäen oikeita kysymyksiä, joilla asiakkaan ongelma saataisiin kartoitettua.

Kun projektin laajuus ja sen raja-
aus on selvillä, nämä määrittävät pitkälti sen, miten projektin hinta tilaajalle määräytyy. Jos laajuus on tarkkaan rajattu ja toimitettava sisältö on selvillä, kannattaa projekti hinnoitella urakkahinnan mukaisesti eli kiinteällä sovitulla hinnalla. Mikäli laajuudesta ei ole vielä tarkkaa tietoa, voi olla toimittajan kannalta parempi vaihtoehto toteuttaa projekti toteutuneiden työtuntien ja materiaalien mukaisesti. (Cadle & Yeates 2008: 94.)

Asiakkaan kanssa käytyjen neuvottelujen pohjalta, kun projektin toimitettava sisältö, laajuus ja työn laskutettavuus on sovittu asiakkaan kanssa, tehdään tarvittavat sopimukset asiakkaan ja toimittajan välillä. Toimittaja saattaa ulkoistaa tiettyjä työvaiheita alihankkijoidensa hoidettavaksi, joten esivaiheessa toimittajan tulee myös tehdä tarvittavat sopimukset omien alihankkijoidensa kanssa. Esivaiheen valmistelujen ollessa valmiit, projekti etenee käynnistysvaiheeseen. (Cadle & Yeates 2008: 94.)

4.1.2 Projektin käynnistysvaihe

Kun esivaiheessa on sovittu asiakkaan kanssa raamit projektin toteuttamiselle, käynnistetään projekti käynnistysvaiheella. Tässä vaiheessa ei vielä edetä itse järjestelmän toteutukseen vaan tarkoitus on jatkaa esivaiheessa avoimeksi jääneiden asioiden selvittelyä ja saada nämä vahvistettua asiakkaan kanssa. Näiden asioiden selvittämisessä projektipäällikkö on keskeisessä roolissa. Yleensä projekteissa on esivaiheen jälkeen vielä paljon vastaamattomia kysymyksiä asiakkaan todellisesta liiketoiminnallisesta tarpeesta, jonka järjestelmän odotetaan korjaavan. (Cadle & Yeates 2008: 94-95)

Käynnistysvaiheen jälkeen tulisi viimeistään olla selvillä mitä tehdään, miksi tehdään, kuka tekee, sekä miten ja milloin tehdään. Projektin sovittu laajuus ja tavoitteet, eli mitä järjestelmän odotetaan korjaavan, vastaavat kysymykseen mitä tehdään. Asiakkaan saama rahallinen hyöty järjestelmän kehittämisestä tuo oikeutuksen projektille, joten se vastaa puolestaan kysymykseen miksi tehdään. Tämä taas voi muuttua projektin aikana, joten on tärkeä tarkistaa järjestelmän odotettujen hyötyjen ja kustannusten välinen suhde, jotta oikeutus projektille säilyy. (Cadle & Yeates 2008: 95-97)

Projektin suunnittelussa tulee tarkkaan miettiä projektissa työskentelevien henkilöiden vastualueet. Tähän sisältyy projektin sisäisen organisoitumisen lisäksi myös asiakkaan ja toimittajan organisoituminen, jotta kaikilla osapuolilla on selkeä käsitys siitä, kenen vastuulla mikäkin asia on. Tämä luonnollisesti vastaa kysymykseen kuka tekee. Esivaiheen aikana laaditaan suunnitelmat eri näkökulmista, joista käy ilmi projektin aikataulu ja toteutustapa. Näiden suunnitelmien tulisi kyetä vastaamaan projektin aikana kysymykseen, miten ja milloin tehdään. (Cadle & Yeates 2008: 95-97)

Cadle & Yeatesin (2008: 96) mukaan käynnistysvaiheessa laadittavat suunnitelmat voivat olla esimerkiksi yleinen suunnitelma, resursointisuunnitelma, tekninen suunnitelma, riskien hallintasuunnitelma, laadun valvontasuunnitelma. Yleisestä suunnitelmasta näkee muun muassa koko projektin yleiskuvauksen, projektin esivaatimukset, sekä suunnittelussa käytetyt olettamukset. Olettamukset on hyvä kirjata suunnitelmaan, jotta

asiakas pystyy korjaamaan olettamuksissa mahdollisesti tehtyjä väärinymmärryksiä. Tekniseen suunnitelmaan on kirjattu asiakkaalle luovutettavat tuotteet, sekä näiden toimittamiseen tarvittavat toiminnot, sekä eri tuotteiden välillä vallitsevat riippuvuudet. Eri työvaiheiden toteutusajankohdat ja niiden kestot (Cadle & Yeates 2008: 94-96).

4.1.3 Projektin kehitysvaihe

Tarkkojen esivaiheessa tehtyjen suunnitelmien pohjalta siirrytään kehitysvaiheeseen. Kehitysvaihe käsittää itse järjestelmän määrittelyn, suunnittelun, toteutuksen, uusien toiminnallisuuksien integroimisen ja testauksen järjestelmään, sekä järjestelmätestauksen. Vaiheen jälkeen järjestelmällä tulisi olla dokumentoituna vaatimus- ja tekninen määrittely sekä sen hetkinen versio järjestelmää, joka on hyväksyttävien tuloksien läpäissyt toimittajan tekemän järjestelmätestauksen ja jonka asiakas on hyväksymistestannut (Cadle & Yeates 2008: 100-102).

Odottamattomia muutoksia järjestelmän vaatimukseen voi ilmetä läpi kehitysvaiheen tai koko projektin aikana. Projektissa tulisi miettiä muutoshallinnan prosessi, jolla nämä uudet tarvittavat muutokset voidaan hoitaa. Kiinteällä hinnalla tehtävässä projektissa tämä voi aiheuttaa enemmän ongelmaa kuin toteutuneiden työtuntien mukaan laskutettavassa projektissa, mutta projektilla on oleellista olla tälle oma prosessinsa (Cadle & Yeates 2008: 103). Kiinteällä hinnalla tehdyissä projekteissa asiakkaan kanssa on voitu neuvotella mahdollisesta lisätyöstä, jonka mukaisesti voitaisiin laskuttaa uudet havaitut muutokset. Uusien muutosten lisäämisestä vaatimukseen tulisi keskustella asiakkaan kanssa, jotta voidaan todeta muutoksen vaikutus ja merkittävyys asiakkaan liiketoimintaan.

Vaatimusmäärittelyn tarkoitus on luoda asiakkaan liiketoiminnan asettamat vaatimukset, jotka järjestelmän odotetaan korjaavan. Osa vaatimuksista on selvitetty projektin aiempien vaiheiden aikana, mutta varsinaisessa vaatimusmäärittelyssä dokumentoidaan yksiselitteisesti kaikki vaatimukset yhteistyössä asiakkaan edustajien kanssa. Vaatimusten tulee asiakkaan näkökulmasta vastata liiketoiminnan ongelmia ja toisaalta toimittajan tulee huolehtia, että vaatimukset asettuvat projektin sovittuun laajuuteen.

Vaatimusmäärittely toimii kaiken muun toteutuksen pohjana, joihin voidaan palata läpi projektin, joten on oleellista määrittellä vaatimukset yksityiskohtaisesti, jotta vaatimusten tulkinnalta vältytään (Cadle & Yeates 2008: 98, 100-102).

Suunnittelussa määritellään järjestelmän logiikka ja sen fyysinen ulkonäkö. Määrittelyn tuloksena syntyvän dokumentaation on tarkoitus vastata kysymykseen, miten vaatimusmäärittelyssä kootut vaatimukset toteutetaan järjestelmään, jotta järjestelmä täyttäisi vaatimukset ja korjaisi asiakkaan liiketoiminnallisen ongelman. Järjestelmä tulisi pilkkoa pienempiin selkeästi jaoteltuihin kokonaisuuksiin, joiden väliset yhteydet tulisi kyetä hahmottamaan nopeasti määrittelyä lukiessa. (Cadle & Yeates 2008: 102.)

Järjestelmän vaatimusmäärittelyn ja sen pohjalta tehtyjen suunnitelmien mukaisesti edetään toteutukseen, jossa itse järjestelmän uudet komponentit ohjelmoidaan osaksi järjestelmää siten, että toteutus vastaa järjestelmän loogista ja teknistä määrittelydokumentaatiota. Uusille osille tehdään yksikkötestit (Cadle & Yeates 2008: 102). Yksikkötestillä testataan ohjelmiston yksittäisen komponentin esimerkiksi yksittäisen funktion tai metodin toimiminen sille tarkoitettulla tavalla (Software Testing Fundamentals 2020).

Uusien komponenttien toteuttamisen jälkeen tehdään järjestelmälle erilaisia testejä. Integraatiotestauksessa varmistetaan, että uudet järjestelmän osat kykenevät keskustelemaan järjestelmän muiden osien kanssa. Tarvittaessa testien perusteella korjataan luovutettavia komponentteja, jotta järjestelmän aiemmat toiminnallisuudet toimivat myös luovutuksen jälkeen. Lisäksi järjestelmätestauksessa vielä vahvistetaan, että uusi lisätty toiminnallisuus vastaa määrittelydokumentaatiota ja asiakkaan vaatimukset järjestelmälle täyttyvät. (Cadle & Yeates 2008: 102.)

Testauksessa voidaan havaita puutteita vaatimusten täyttymisessä, jolloin voidaan reagoida tarvittaviin uusiin muutoksiin olemassa olevalla muutoshallinnan prosessilla, ennen kuin edetään valmistumisvaiheeseen ja asiakkaan tekemään hyväksymistestaukseen. (Cadle & Yeates 2008: 102-103). Toimittajan tekemällä läpikotaisella testauksella on mahdollisuus havaita ongelmia ennen asiakasta

hyväksymistestauksessa, mikä voi osoittaa asiakkaalle toimittajan ymmärrystä asiakkaan liiketoimintaan ja kykyä reagoida toteutuksen aikana ilmenneisiin ongelmiin.

4.1.4 Projektin valmistumisvaihe

Kun järjestelmä on toteutettu ja testattu toimittajan toimesta, edetään valmistumisvaiheeseen, jossa asiakkaalla merkittävä rooli. Uusi järjestelmä luovutetaan asiakkaalle hyväksymistestattavaksi ja toimitetaan järjestelmädokumentaatio sekä muut dokumentit, joista on projektin esivaiheessa sovittu. Asiakkaan kanssa on voitu lisäksi sopia perehdytyksestä tai koulutuksesta järjestelmään asiakkaan organisaatiossa (Cadle & Yeates 2008: 105-106).

Luovutuksen jälkeen asiakas tekee oman hyväksymistestauksensa järjestelmään, jossa asiakkaan toimesta todennetaan järjestelmän toimivuus määrittelyn mukaisesti, järjestelmän suorituskyky vastaa sovittuja arvoja, järjestelmä kykenee keskustelemaan ulkoisten järjestelmien rajapintojen kanssa ja kaikki järjestelmän ympäristöön vaikuttavat tekijät, kuten melutaso ja sähkönkulutus. Asiakkaan kanssa sovitun prosessin mukaisesti asiakas ilmoittaa toimittajalle havainnoista järjestelmässä, jolloin toimittaja voi korjata mahdolliset virheet ja ottaa toteutukseen myös tarvittavat uudet muutostarpeet. (Cadle & Yeates 2008: 105-106.)

Testauksesta nostettujen havaintojen perusteella voidaan sopia järjestelmän uudesta luovutusajankohdasta asiakkaalle, mikäli havaintojen pohjalta nousee tarvetta lisäsisällölle. Kun asiakkaan hyväksymistestaus on valmistunut onnistuneesti, siirretään järjestelmä viimeiseen testiympäristöön, joka vastaa eniten tuotannon ympäristöä, jossa voidaan varmistua järjestelmän toimivuudesta ulkoisten järjestelmien kanssa ja tehdä viimeiset testaukset. (Cadle & Yeates 2008: 105-106.)

Projekti päättyy järjestelmän luovutukseen asiakkaalle tuotantoon, jonka jälkeen toimittaja voi vielä tehdä tarvittavia korjauksia järjestelmään ja luovuttaa nämä sovittuna ajankohtana asiakkaalle. Päätymisen yhteydessä asiakkaan projektipäällikkö antaa palautetta projektin etenemisestä ja miten projektin alussa sovittuihin tavoitteisiin

päästiin sovitussa aikataulussa. Tämä on tärkeää, jotta projektin aikana tapahtuneista onnistumisista ja epäonnistumisista voidaan oppia seuraavan projektin toteutusta varten. (Cadle & Yeates 2008: 106-107.)

4.1.5 Projektin jälkikatselmointivaihe

Järjestelmän tuotantoon luovutuksen jälkeen projektissa koittaa jälkikatselmointivaihe, jonka aikana on tarkoitus katsoa koko projektia ja sen vaiheita sekä pohtia, miten sovittuihin tavoitteisiin päästiin ja miten mahdollisiin haasteisiin reagoitiin. Jälkikatselmoinnin tarkoitus on havaita mahdolliset kehityskohteet, joiden tiedostamisella voidaan seuraavan projektin osalta tehdä jotain toisin. (Cadle & Yeates 2008: 108.)

Jälkikatselmoinnissa on hyvä pohtia, millä keinoilla riskeihin varauduttiin ja kuinka hyvin riskianalyyseissa onnistuttiin, millaisia ongelmia ilmeni sopimusteknisten asioiden kanssa, millaisia haasteita toimittajan ja asiakkaan välisessä vuorovaikutuksessa havaittiin, millaisia projektin resursointiin liittyviä haasteita ilmeni ja miten ne korjattiin sekä miten tehokkaita projektin hallinnassa käytetyt metodit ja mallit olivat projektin onnistumisen kannalta. Katselmoinnin tulokset dokumentoidaan tarkasti, jotta näiden avulla voidaan tehdä korjaavia toimenpiteitä tulevissa projekteissa. (Cadle & Yeates 2008: 108.)

4.2 Järjestelmäkehityksen elinkaarimallit

Ehkä perinteisin tietojärjestelmien kehitysmalli on vesiputousmalli. Se on aikanaan kehitelty 1970-luvulla, tarpeesta saada tietojärjestelmäprojekteihin selkeä rakenne ja prosessit, jotta välttyttäisiin sen ajan suurilta projektien epäonnistumisilta (Hughey 2009; Sommerville 1996: 269). Nykyisin saatetaan vapaasti puhua vesiputousmallista, kun tarkoitetaan peräkkäisessä järjestyksessä suoritettavissa jaksoissa tehtävää järjestelmäkehitystä (Cadle & Yeates 2008: 69).

Myöhemmin on noussut tarve ketterämpiin kehitystapoihin, sillä perinteisessä kehityksessä fokus on yleensä ollut liikaa vain itse järjestelmän luovutuksessa, kun puolestaan järjestelmän laatu, projektin hallinta, riskianalyysi ja kyky reagoida nopeasti muuttuneisiin järjestelmävaatimuksiin ovat jääneet liian usein taka-alalle (Cadle & Yeates 2008: 68). Perinteisten menetelmien ongelmallisuus on lisäksi ilmennyt hankaluutena muuttaa määrittelyä vaiheiden jälkeen, eikä kehityksen aikana havaittuja ongelmia pystytä korjaamaan aiemmissa vaiheissa (Sommerville 1996: 269). Näistä syistä alettiin kehittää ketterämpiä malleja, joilla muutoksiin toteutuksen aikana pystyttäisiin reagoida tehokkaammin ja helpommin.

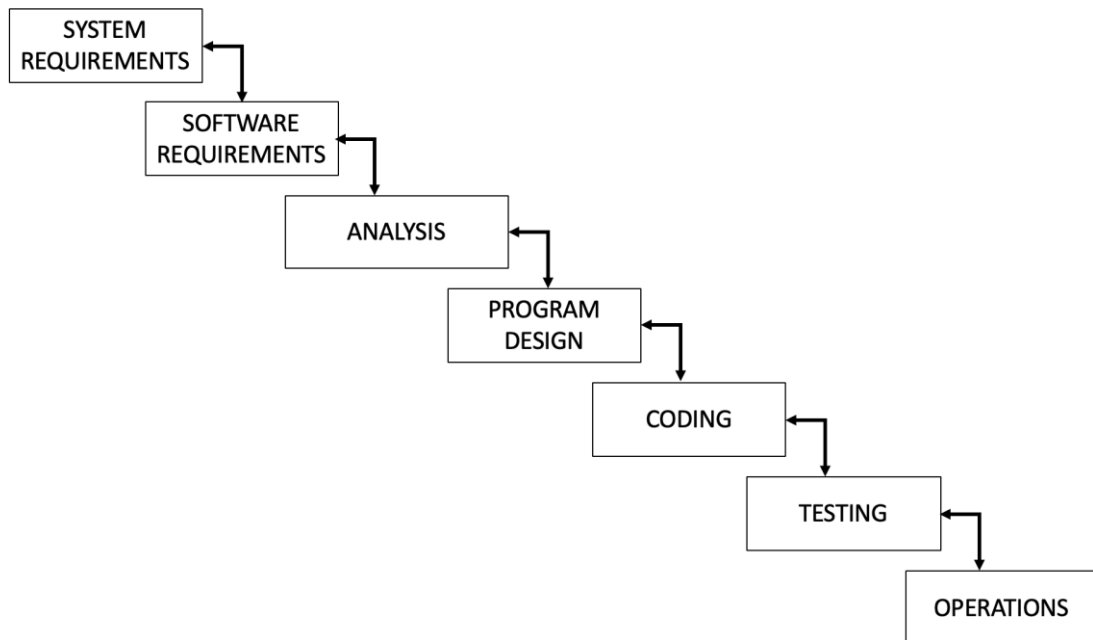
Oikean kehitysmallin valinta on tärkeää, jotta projektissa tiedetään prosessit ja työskentelytavat siihen, miten kehitystä tullaan tekemään (Cadle & Yeates 2008: 68). Projektipäällikkö ei useinkaan ole mukana valitsemassa kehitystapaa, mutta siitä huolimatta projektin suunnittelussa on tärkeää suunnitella kehitystyö toteutettavaksi tiettyjen toimintaohjeiden ja prosessien mukaisesti (Cadle & Yeates 2008: 68). Seuraavaksi esitellään lyhyesti vesiputousmalli ja perinteisen järjestelmäkehityksen sekä ketterien menetelmien peruseriaatteita.

4.2.1 Vesiputousmalli ja perinteinen järjestelmäkehitys

Winston W. Royce on alun perin julkaissut vesiputousmallin 1970-luvulla, kun havaittiin tarve saada suuriin tietojärjestelmäprojekteihin selkeämpää rakennetta ja hyödyllisiä toimintatapoja (Cadle & Yeates 2008: 69). Sen peruseriaatteessa projekti on jaettu omiin selkeisiin vaiheisiin ja kehitys valuu näitä vaiheita seuraten projektin alusta loppuun (Hughey 2009). Mallin vaiheita voi modifioida eri tietojärjestelmäprojektin tarpeisiin, mutta sen alkuperäinen logiikka säilyy kuitenkin samana (Cadle & Yeates 2008: 69; Hughey 2009). Kun järjestelmäkehitystä tehdään peräkkäisissä aikataulutetuissa vaiheissa ilman vaiheiden päällekkäisyyksiä, puhutaan nykyään yleisesti vesiputousmallista (Cadle & Yeates 2008: 69; Sommerville 1996: 269).

Vesiputousmallin vaiheet sen perinteisessä muodossa koostuvat usein analyysivaiheesta, jossa analysoidaan järjestelmän vaatimukset; suunnitteluvaiheesta, jossa suunnitellaan

vaatimusten pohjalta ohjelman looginen ja fyysinen toteutus; toteutusvaiheesta, jossa itse järjestelmä toteutetaan suunnitelmien mukaisesti eli käytännössä kirjoitetaan itse ohjelmakoodi; validointivaiheesta, jossa vahvistetaan ohjelman toiminnan ja asiakkaan vaatimusten kohtaaminen; ylläpitovaiheesta, jossa järjestelmä luovutetaan asiakkaan käyttöön ja korjataan käytössä havaittuja virheitä tai, asiakkaan liiketoiminnallisen tilanteen muuttuessa, tehdään tarvittavia muutoksia järjestelmään (Hughey 2009). Oleellista on, että jokaisen vaiheen valmistuessa, tehty työ validoidaan ja tarvittaessa voidaan tehdä korjauksia ennen seuraavaan vaiheeseen etenemistä (Cadle & Yeates 2008: 69). Vesiputousmalli kuvattuna kuvassa 7.



Kuva 7: Vesiputousmalli (Royce 1970: 329)

Vesiputousmallin hyväksi puoleksi mainitaan usein sen tarkka laadunvalvonta työvaiheiden välillä, sillä jokaisessa vaiheessa vahvistetaan työvaiheen tulokset (Cadle & Yeates 2008: 69) ja näin voidaan jo aikaisessa vaiheessa havaita mahdollisia virheitä (Hughey 2009). Muita vesiputousmallin hyviä puolia ovat esimerkiksi kattava järjestelmädokumentaatio, työmäärän suhteellisen tarkka ennustettavuus ja töiden edistymistä on helppo valvoa sen tarkkaan määritettyjen työvaiheiden pohjalta (Hughey 2009). Huonoina puolina kuitenkin usein mainitaan sen työvaiheiden peräkkäisyys

(Cadle & Yeates 2008: 69), vaatimusten hankala muuttaminen kesken kehityksen sekä projektin pitkäkestoisuus johtuen peräkkäisistä työvaiheista (Hughey 2009).

Vesiputousmallille on kuitenkin paikkansa nykypäivän järjestelmäkehityksessä, esimerkiksi malli sopii hyvin käytettäväksi liiketoiminnan aloille, joissa muutokset tapahtuvat hitaasti ja suunnitellusti, jolloin myös järjestelmän vaatimukset voidaan ennakoida hyvin etukäteen. Malli ei kuitenkaan ota käyttäjää useinkaan mukaan kehitysprosessiin, jolloin järjestelmän käyttäjätyytyväisyys voi kärsiä, tosin malli on luonut hyvän pohjan kehittää uusia paranneltuja menetelmiä (Cadle & Yeates 2008: 70-71, 76).

4.2.2 Ketterät menetelmät

Project Management Instituten (2017: 10) tekemän tutkimuksen mukaan yritykset, joiden tietojärjestelmäprojekteista 80% onnistuu, ovat myös projekteissaan useimmin siirtyneet ketterämpään lähestymistapaan. Projekti katsottiin onnistuneeksi, jos se saavuttaa alkuperäiset liiketoiminnan asettamat tavoitteet, valmistuu ajallaan ja sille allokoitun budjetin puitteissa (Project Management Institute 2017: 2). Ketterät toimintamallit ovat yksi syy siihen, miksi tietojärjestelmäprojektien onnistumisprosentit ovat alkaneet viime vuosien luvuista parantua (Florentine 2017). Alun perin ketterät menetelmät ovat saaneet alkunsa, kun perinteisessä järjestelmäkehityksessä rakenteet ja prosessit koettiin liian raskaiksi ja tämän vuoksi ongelmalliseksi reagoimaan nopeasti tarvittaviin muutoksiin (Cadle & Yeates: 78-79).

Ketterien menetelmien tarkoitus on saada kehitettyä laadukas toimiva osa järjestelmää nopeasti pilkkomalla kehitys yleensä noin 1-4 viikon osiin ja jokaisen osan luovutuksen yhteydessä saadaan järjestelmään yksi toimiva osa lisää. Näin pystytään nopeallakin aikataululla reagoimaan tarvittaviin muutoksiin. Ketterässä kehityksessä jokaisen iteraation alussa suunnitellaan toimitettava sisältö ja tiimi vastaa koko iteraation toimitettavien osien vaatimusmäärittelystä, suunnittelusta, kehityksestä ja testauksesta sekä iteraation sisällön luovuttamisesta asiakkaalle. Koska iteraatio kestää tyypillisesti enintään vain muutaman viikon, on mahdollisten äkillisten muutoksien ja asiakkaan

toiveiden mukaan mahdollista priorisoida tärkeimpiä muutoksia nopeallakin aikataululla luovutettavaksi. (Kumar & Bhatia 2012: 46; Cohen, Lindvall & Costa 2004: 4.)

Ketterä järjestelmäkehitys perustuu 2001 tehtyyn Agile Manifestoon, jonka peruseriaatteena on arvostaa seuraavia asioita: yksilöitä ja vuorovaikutusta prosessien ja työkalujen sijaan; toimivaa järjestelmää kattavan dokumentaation sijaan; yhteistyötä asiakkaan kanssa sopimusneuvotteluiden sijaan; vastata muutokseen suunnitelman seuraamisen sijaan (Agile Manifesto 2001). Ketterät menetelmät koostuvat useista erilaisista menetelmistä, joita ovat esimerkiksi Scrum ja Extreme Programming (Kumar & Bhatia 2012: 46).

4.3 Yhteenveto projektin etenemisestä ja järjestelmäkehityksen elinkaarimallien merkityksestä projektipäällikön näkökulmasta

Projektipäällikön tulee projektin aikana huolehtia, että projektin parissa työskentelevät henkilöt ymmärtävät asiakkaan liiketoiminnan ongelman, jotta tietojärjestelmä kykenee auttamaan ongelman korjaamisessa mahdollisimman hyvin. Lisäksi projektipäällikkö pitkälti vaikuttaa siihen, että tarkat suunnitelmat tulevat tehdyiksi ja huolehtii yleisesti projektin etenemisestä. Kaiken lisäksi projektipäällikkö usein vastaa hallinnollisten tehtävien järjestämisestä kuten esimerkiksi sopimusneuvotteluista ja suunnitelmien laatimisesta. Taulukossa 2 on esitetty Cadle & Yeatesin (2008) mukaisesti tietojärjestelmäprojektin vaiheet ja vaiheisiin kuuluvat työtehtävät. Järjestelmäkehityksessä oikean elinkaarimallin valinta on tärkeää, jotta projektin prosessit ja työskentelytavat ovat kaikille selvät läpi projektin. Projektipäällikkö ei välttämättä pysty vaikuttamaan elinkaarimallin valintaan, mutta hän voi vaikuttaa malliin tehokkaaseen hyödyntämiseen.

VAIHE	TEHTÄVÄ
Esivaihe	Ongelmien kartoittaminen
	Riskien tunnistaminen
	Laajuuden määrittäminen
	Sopimusten tekeminen
Käynnistysvaihe	Avointen asioiden selvittäminen
	Resursointi ja vastualueet
	Suunnitelmien laadinta
Kehitysvaihe	Järjestelmän määrittely
	Järjestelmän suunnittelu
	Järjestelmän kehitys
	Järjestelmän testaus
Valmistumisvaihe	Järjestelmän luovutus
	Tarvittavien korjausten tekeminen
Jälkikatselmointi	Projektin onnistumisen arviointi

Taulukko 2: Projektin tehtävät vaiheittain Cadle & Yeatesin (2008) mukaan.

5 SYNTEESI

Aiemmissa luvuissa on käsitelty tietojärjestelmäprojektin ja tietojärjestelmän onnistumista sekä projektipäällikön roolia projektin etenemisessä ja projektipäällikön ominaisuuksia projektissa menestymiseen. Tässä luvussa käydään läpi aiempien tutkimusten tuloksia ja muodostetaan kerätyn aineiston pohjalta uusia tuloksia. Lisäksi vastataan tutkielman alussa määriteltyihin tutkimuskysymyksiin, jotka olivat seuraavat:

- 1. Millainen rooli projektipäälliköllä on tietojärjestelmäprojektin onnistumisessa?*
- 2. Mitä ominaisuuksia projektipäälliköltä vaaditaan tietojärjestelmäprojekteissa?*

Näiden kysymysten pohjalta olen koonnut tulokset etsimällä yhtäläisyyksiä lähdekirjallisuudesta ja esittelen tulokset projektin ja tietojärjestelmän onnistumisen kautta, sekä projektipäällikön roolin ja ominaisuuksien näkökulmasta. Lisäksi esitellään synteessin tuloksena kehitelty uusi onnistumisen malli, jolla pyritään kuvaamaan tietojärjestelmäprojektin onnistumisen moniulotteisuus ottaen myös enemmän huomioon tietojärjestelmän merkityksen projektin onnistumisen kannalta.

5.1 Tietojärjestelmäprojektin onnistuminen

Marnewick ym. (2017: 26) mukaan Bannermanin viiden tason mallissa projektin onnistuminen voidaan todeta vasta kahdella viimeisellä tasolla, liiketoiminnan onnistuminen ja strateginen onnistuminen, joissa tutkitaan todellista organisaation onnistumista. Näillä tasoilla voidaan todellisuudessa nähdä, millaisia liiketoiminnan hyötyjä tilaaja on järjestelmästä saanut ja onko projekti parantanut asiakasyrityksen asemaa markkinoilla (Marnewick ym. 2017: 26). Kuitenkin alemmilla tasoilla onnistuminen luo paremmat lähtökohdat liiketoiminnan ja strategisen onnistumisen tasoilla, vaikka kaikilla viidellä tasolla onnistuminen ei ole mallin mukaan tarpeellista korkeimmilla tasoilla onnistumiseen (Marnewick ym 2017: 25, 26).

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että tietojärjestelmäprojektissa itse tuote eli luovutettava tietojärjestelmä on kuitenkin tärkeimmässä roolissa koko projektin onnistumisen arvioimisessa (Bannerman 2008: 4; DeLone & McLean 2003: 16-17; Seddon, Staples, Patnayakuni, Bowtell 1999: 51), koska se toimii välineenä asiakkaan liiketoiminnallisen ongelman ratkaisemisessa. Bannermanin (2008) projektin onnistumisen mallissa itse tuotteen onnistuminen on tasolla kolme ja sitä seuraa kaksi viimeistä tasoa eli liiketoiminnan ja strategian onnistuminen. DeLonen & McLeanin (2003) tietojärjestelmän onnistumisen mallissa taas on huomioitu kaikki ulottuvuudet ja riippuvuudet, joiden avulla voidaan arvioida tietojärjestelmän onnistumista. DeLonen & McLeanin (2003) malli täydentää mielestäni Bannermanin (2008) projektin onnistumisen mallia, sillä se mahdollistaa tärkeimpänä tekijänä onnistumisen liiketoiminnassa ja strategiassa. Projektin onnistumista arvioidessa tulisi tärkeimpänä tekijänä huomioida tietojärjestelmän onnistuminen.

5.1.1 Projektihallinnan onnistuminen

Projektin lähtökohtana on tuottaa tilaajalleen enemmän taloudellista hyötyä kuin itse projektin toteuttaminen kustantaa (Hallows 2005: 25-27). Bannermanin (2008: 6) projektionnistumisen viiden tason mallissa projektin onnistuminen arvioidaan korkeimman onnistumisen tason kautta ja mallissa projektin hallinnan onnistuminen on tasolla kaksi. Projektin hallinnan onnistuminen tarkoittaa sitä, että projekti on toteutettu sovitussa laajuudessa, sekä sille varatun aikataulun ja budjetin puitteissa (Bannerman 2008: 7). Projektin hallinnan onnistuminen, eli tason kaksi onnistuminen, ei kuitenkaan takaa onnistumista korkeammilla tasoilla (Bannerman 2008: 6-7). Kun projektin lähtökohtana on tuottaa asiakkaalle enemmän taloudellista hyötyä kuin itse projektin kustannukset ovat, ei tästä näkökulmasta voida vielä pitää itse projektia kuitenkaan onnistuneena, vaikka projektin hallinta olisi onnistunut Bannermanin (2008) mallissa.

Etenkin projektin alkuvaiheessa projektipäälliköllä on suuri rooli asiakkaan vaatimusten selvittämisessä ja siitä, että asiakkaan tarpeet saadaan dokumentoitua tarkasti projektisuunnitelmaan. Alkuvaiheessa luodaan pohja koko projektin onnistumiselle, joten projektipäällikön tulisi huolehtia, että asiakkaan liiketoiminnallinen ongelma on

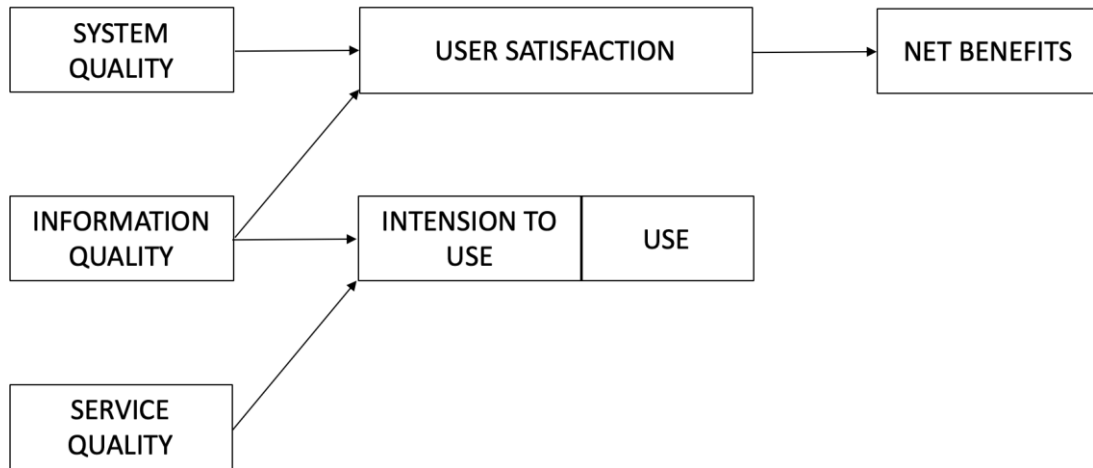
ymmärretty, jotta järjestelmällä voidaan vastata näihin haasteisiin. Projektin alussa projektipäällikkö on merkittävässä roolissa eri sidosryhmien kanssa, jotta jokaisen projektin parissa työskentelevän vastuualueet ovat selvillä ja jokainen tietää miksi järjestelmää tehdään eli mitkä ovat järjestelmän vaatimukset. Vastuujaon lisäksi projektipäällikkö on mukana suunnittelemassa aikataulun ja toimintatavat, joilla järjestelmää kehitetään. (Cadle & Yeates 94-97.)

5.1.2 Tietojärjestelmän onnistuminen

Laajalti hyväksi todettu DeLonen & McLeanin (2003) päivitetty onnistumisen malli kuvaa hyvin tietojärjestelmän moniulotteisuutta ja sitä, miten eri ulottuvuudet vaikuttavat toisiinsa. Mallin onnistunut soveltaminen kuitenkin edellyttää mallin ymmärtämistä, mutta samalla kohdeorganisaation, johon mallia oltaisiin soveltamassa, erittäin hyvää tuntemusta (Petter 2008: 239). Tietojärjestelmän onnistuminen vastaa Bannermanin (2008) projektiinnistumisen mallissa tuotteen onnistumisen tasoa eli tasoa kolme. Aiemmin projektin onnistumista käsiteltäessä todettiin, että tutkimukset osoittavat tuotteen olevan tärkein yksittäinen tekijä, jonka kautta koko projektin onnistumista voidaan tarkastella.

Petter ym. (2008: 243-244) mukaan DeLonen & McLeanin (2003) onnistumisen mallissa on havaittu järjestelmän laadun olevan yksilötasolla vahvasti yhteydessä järjestelmän käyttäjätyytyväisyyteen, sekä organisaatiotasolla nettohyötyihin. Laadukkaalla järjestelmällä voidaan vaikuttaa myönteisesti käyttäjän kokemukseen järjestelmästä ja käyttäjän tyytyväisyyteen, sekä vaikuttaa muodostuviin nettohyötyihin kuten myynnin kasvuun sekä työn ja päätöksenteon tehokkuuteen. Tiedon laadulla on havaittu olevan vahva yhteys organisaatiotasolla käyttöön ja käyttötarkoitukseen, sekä yksilötasolla käyttäjätyytyväisyyteen. Laadukkaalla tiedolla voidaan vaikuttaa käyttäjien riippuvuuteen järjestelmästä ja käytön lisääntymiseen organisaatiotasolla. Lisäksi yksilön näkökulmasta järjestelmän tarjoamalla laadukkaalla tiedolla voidaan vaikuttaa käyttäjätyytyväisyyteen positiivisesti. (Petter ym. 2008: 243-245.)

Palvelun laadulla on kyetty yksilö- ja organisaatiotasolla osoittamaan kohtalaista yhteyttä vain käyttöön ja käyttötarkoitukseen. Etenkin järjestelmän käyttöönoton alkuvaiheessa on havaittu myönteisiä vaikutuksia käyttöön ja käyttötarkoitukseen, jos järjestelmän toimittaja on tarjonnut kattavaa käyttökoulutusta järjestelmän käyttäjille. Käyttäjätyytyväisyyden yhteys nettohyötyjen muodostumiseen on vahva sekä yksilö- että organisaatiotasolla. Käyttäjätyytyväisyydellä on havaittu myönteinen vaikutus päätöksenteon ja työn tehokkuuteen, sekä organisaatiotasolla parantuneeseen kannattavuuteen työn tehostumisen johdosta. (Petter ym. 2008: 245, 248.)



Kuva 8: Vahvimmat tutkitut yhteydet DeLone & McLeanin onnistumisen mallissa

Kuvassa 8 on havainnollistettu DeLone & McLeanin (2003) onnistumisen mallin sisäiset yhteydet, joilla on tutkitusti vahvaa vaikutusta toisiin ulottuvuuksiin. Aiempien tutkimusten valossa käyttäjätyytyväisyydellä on vahvempi vaikutus nettohyötyihin, kuin millään muulla mallin ulottuvuudella. Samalla järjestelmän, tiedon ja palvelun laadulla on vahvasti yhteyttä käytön lisääntymiseen ja käyttäjätyytyväisyyteen. Kaikkia mallin sisäisiä yhteyksiä ei ole kuitenkaan tutkittu riittävästä, joten mahdollisesti myös muita vahvoja yhteyksiä mallista löytyy.

5.2 Projektipäällikön tärkeimmät ominaisuudet

Marnewick ym. (2017: 28) mukaan projektipäällikön tärkeimpiä ominaisuuksia on kyky pystyä tehokkaasti viestimään projektin parissa työskentelevien osapuolten kanssa. Lisäksi projektipäällikön tulee rohkaista hyvään kommunikointiin, jotta projektin onnistumisen kannalta tärkein informaatio kulkee sulavasti kaikkien sidosryhmien välillä ja oikeilla ihmisillä on pääsy ajan tasaiseen relevanttiin tietoon, jota hyödyntämällä saadaan vastattua asiakkaan vaatimukseen järjestelmälle (Marnewick ym. 2017: 27-28). Myös Krahn & Hartmentin (2006) mukaan suulliset viestintätaidot sekä ihmissuhdetaidot ovat kymmenen tärkeimmän ominaisuuden joukossa, joita projektipäälliköltä odotetaan.

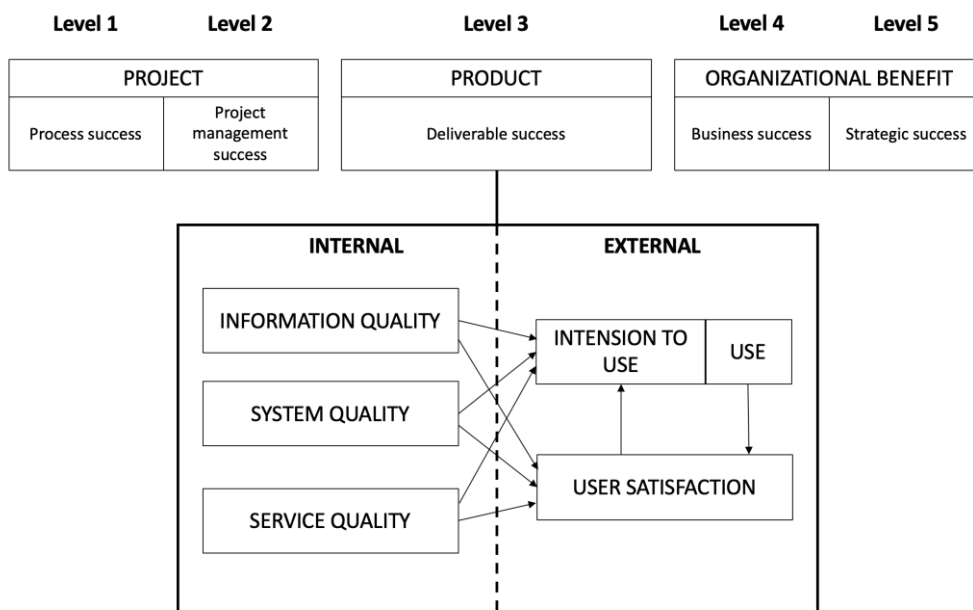
Projektipäällikön pitkästä työurasta erilaisissa tehtävissä voi olla hyötyä projektissa, mutta tutkimusten mukaan riskinä on, että tällaiset projektipäälliköt saattavat herkemmin takertua teknisiin yksityiskohtiin kokonaisuuden sijaan (Hallows 2005: 3; Lewis 2007: 24-25). Tekninen osaaminen ei yleensä ole avain asemassa projektin johtamisessa vaan huomattavasti tärkeämpiä projektipäällikön ominaisuuksia ovat muun muassa johtamis- ja motivaatiotaidot, kirjallinen ja suullinen viestintätaito projektin sisällä ja asiakkaan välillä, sekä taipumus suunnitelmallisuuteen ja kyky ihmisten käsittelyyn (Teubner 2018: 74).

5.3 Uusi tietojärjestelmäprojektin onnistumisen malli

Kuten aiemmin mainittiin, tietojärjestelmän tilaajan liiketoiminnallisen ongelman korjaantuminen on tärkein yksittäinen asia, jolla tietojärjestelmäprojektin onnistumista voidaan arvioida (Bannerman 2008: 4; DeLone & McLean 2003: 16-17; Seddon, Staples, Patnayakuni, Bowtell 1999: 51) ja itse tietojärjestelmä on väline, jolla liiketoiminnallinen ongelma korjataan. Tämän perusteella tietojärjestelmän onnistumiselle pitäisi antaa enemmän painoarvoa tietojärjestelmäprojektin onnistumisen arvioimisessa ja ainakin tuoda tietojärjestelmän onnistuminen isompaan rooliin projektin onnistumisen kokonaiskuvassa. Tämän vuoksi esitän uutta tietojärjestelmäprojektin onnistumisen mallia, jossa yhdistyvät projektin ja tietojärjestelmän onnistuminen.

Kuvassa 9 on esitetty uusi malli, jossa yhdistyy Bannermanin (2008) viisitasoinen projektionnistumisen malli ja Delonen & McLeanin (2003) tietojärjestelmän onnistumisen malli osana Bannermanin mallin tuotteen onnistumisen tasoa. Taso kolme, eli tuotteen onnistuminen, pitää sisällään DeLonen & McLeanin (2003) mallin mukaisesti eri ulottuvuudet ja näiden riippuvuudet itse tietojärjestelmän onnistumisessa. Tuotteen onnistuminen on jaettu uudessa mallissa sisäisiin ja ulkoiisiin ulottuvuuksiin, joista sisäiset kuvaavat projektin sisäisiä ulottuvuuksia, joihin projektin aikana voidaan vaikuttaa ja ulkoiset ulottuvuudet kuvaavat niitä ulottuvuuksia, joihin projektin sisältä ei pystytä suoraan vaikuttamaan, mutta niiden onnistumiseen vaikuttavat projektin sisäiset ulottuvuudet.

Näin ollen mallin mukaisesti, jos projektin aikana onnistutaan tiedon, järjestelmän ja palvelun laadussa, eli sisäisissä ulottuvuuksissa, tämä mahdollistaa onnistumisen epäsuorasti ulkoisissa ulottuvuuksissa eli siinä, miten ja kuinka paljon järjestelmää käytetään sekä kuinka tyytyväisiä järjestelmään ollaan. DeLonen & McLeanin (2003) mainitut nettohyödyt on jätetty uudessa mallissa pois, sillä nettohyötyjen ajatellaan toteutuvan myöhemmin tasoilla neljä ja viisi olettaen, että onnistunut tuote korjaa asiakkaan liiketoiminnallisen ongelman.



Kuva 9: Tietojärjestelmäprojektin ja tietojärjestelmän onnistumisen malli

Uuden mallin on tarkoitus esittää kokonaisuudessaan tietojärjestelmäprojektin onnistumisen tärkeimmät tekijät monimutkaistamatta mallia liikaa. Uudessa mallissa myös tietojärjestelmä nousee suurempaan rooliin koko projektin mittakaavassa ja sen tärkeys on mallin keskiössä. Mallissa havainnollistuu myös se, mihin projektin sisällä voidaan vaikuttaa, jotta myönteisiä vaikutuksia saadaan aikaiseksi projektin ulkopuolella eli asiakkaan liiketoiminnassa ja strategiassa.

6 DISKUSSIO

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen tuloksien pohjalta tehdyt johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset. Ketterällä järjestelmäkehityksellä pystytään ehkäisemään ja reagoimaan havaittuihin ongelmiin nopeammin, kuin perinteisillä malleilla (Cohen ym. 2004: 4), joten projektista riippuen olisi hyvä yrittää käyttää ketterää toimitustapaa tai ainakin soveltaa ketteriä menetelmiä yhdessä vesiputousmallin kanssa. Oikean elinkaarimallin valinta on projektin kannalta tärkeää, sillä eri elinkaarimallit sopivat tiettyihin projekteihin paremmin kuin toisiin.

6.1 Projektin onnistuminen projektipäällikön näkökulmasta

Projektin onnistuminen Bannermanin (2008) onnistumisen mallissa on tasolla kaksi, mutta Marnewick ym. (2017:26) mukaan todellinen onnistuminen on merkityksellistä vasta, kun onnistuminen saavutetaan neljännellä tai viidennellä tasolla eli liiketoiminnallisella tai strategisella tasolla. Tätä tukee myös projektin toteuttamisen edellytykset, joissa asiakkaalle on tarkoitus saada järjestelmästä liiketoiminnan kannalta enemmän hyötyä, kuin itse projektin tekemisestä (Hallows 2005: 24). Näiden perusteella oma kantani on se, että projektin onnistuminen määrittyy pitkälti sen kautta, miten paljon asiakkaan liiketoiminta tehostuu tietojärjestelmän avulla.

Mielestäni onnistuminen ensin liiketoiminnallisella tasolla vaatisi, että järjestelmän vaatimusmäärittelyssä löydetään asiakkaan oikeat haasteet ja kehityskohdat, joilla liiketoiminnan tasolla voidaan onnistua. Tässä projektipäällikkö on merkittävässä roolissa, jotta hän tiiminsä avustuksella osaa selvittää asiakkaan haasteet. Omasta kokemuksestani vaatimusmäärittelyn parissa, ei oleellista ole vain selvittää asiakkaan vaatimukset vaan ymmärtää kokonaisuudessaan, mitä hyötyjä liiketoimintaan odotetaan saavan ja näin toimittaja voi yhteistyössä asiakkaan kanssa saada aikaan vaatimukset, jotka vastaavat asiakkaan liiketoiminnalliseen ongelmaan.

Strategisella tasolla onnistuminen tarkoittaa organisaation parantunutta asemaa markkinoilla ja toimittaja voi strategisella tasolla onnistua, jos sen projektit lähtökohtaisesti onnistuvat saavuttamaan asiakkaalleen liiketoiminnan hyödyt järjestelmän avulla (Bannerman 2008: 7). Hyvällä projektimenestyksellä asiakkaat hyötyvät ja toimittaja saa todennäköisesti enemmän projekteja, kun näyttöä menestyksestä löytyy useista projekteista.

DeLonen & McLeanin (2003) tietojärjestelmän onnistumisen mallissa on esitetty tietojärjestelmän onnistumisen moniulotteisuus. Mallissa nettohyödyt esittävät yleisesti niitä hyötyjä, joita asiakas saa tietojärjestelmästä liiketoiminnalleen. Petter ym. (2008: 248) mukaan löytyy tutkitusti vahva yhteys käyttäjätyytyväisyyden ja nettohyötyjen välillä. Käyttäjätyytyväisyyteen vaikuttavat vahvasti tietojärjestelmän ja tiedon laatu (Petter ym. 2008: 243-245). Tiedon laatuun vaikuttaa mielestäni vahvasti järjestelmän vaatimukset, jotka pitävät sisällään oleellisimman asiakkaan tarvitseman tiedon, jota tietojärjestelmän odotetaan käyttäjälleen antavan. Mitä tarkemmin asiakkaan tarvitsemaa tietoa pystytään antamaan, pystytään vaikuttamaan asiakkaan tyytyväisyyteen ja käytön lisääntymiseen, joka edelleen tuo hyödyllisyytensä avulla nettohyötyjä. Järjestelmän laatuun vaikuttaa myös vaatimukset, mutta myös käyttäjätyytyväisyys pitää sisällään järjestelmän helppokäyttöisyyden ja muokattavuuden.

Tutkimukset osoittavat, että onnistuneissa projekteissa on yleensä käytetty ketteriä menetelmiä (Project Management Institute 2017: 10). Vesiputousmallia edelleen käytetään isoissa projekteissa, joissa liiketoiminta muuttuu hitaammin ja on paremmin ennustettavissa, kun taas ketterät menetelmät sopivat parhaiten, kun liiketoiminnan tilanne voi muuttua nopeasti ja lyhyen ajan sisällä (Cadle & Yeates 2008: 71). Ketterät menetelmät ovat tämän vuoksi pyrkineet reagoimaan paremmin muutoksiin, kun perinteisessä kehityksessä muutoksiin reagoiminen nopeasti ei ole ollut mahdollista (Cadle & Yeates 2008: 71).

Ketteriä menetelmiä voidaan myös soveltaa vesiputousmalliin, joten jos ketterien menetelmien käyttö ei ole mahdollista, voidaan niitä kuitenkin soveltaa perinteisen mallin prosesseihin (Cadle & Yeates 2008: 70-71). Ketterät menetelmät ovat kuitenkin isossa

osassa järjestelmäkehitystä ja niiden hyödyntäminen toisi mielestäni enemmän mahdollisuuksia onnistua juurikin niiden mahdollistaman nopean muutokseen reagoinnin vuoksi. Projektipäällikkö ei kuitenkaan aina pysty vaikuttamaan projektin kehitysmenetelmien valintaan vaan nämä saattavat olla valittu jo ennen projektipäällikön mukaan astumista projektiin (Cadle & Yeates 2008: 67). Joka tapauksessa oikean menetelmän valinta on tärkeää ja projekti tulee suunnitella valitun menetelmän mukaisesti, oli projektipäällikkö mukana vaikuttamassa kehitysmenetelmän valintaan tai ei (Cadle & Yeates 2008: 68).

Tutkimuskysymyksethän olivat ”*millainen rooli projektipäälliköllä on tietojärjestelmäprojektin onnistumisessa?*” ja ”*mitä ominaisuuksia projektipäälliköltä vaaditaan tietojärjestelmäprojekteissa?*”. Projektipäällikön rooli projektin onnistumisessa on mielestäni merkittävä. Jotta projekti voidaan katsoa onnistuneeksi, tulisi sen tuoda asiakkaalle odotettuja hyötyjä. Hyötyihin päästäkseen on projektipäällikkö merkittävässä roolissa ymmärtämässä asiakkaan tärkeimpiä liiketoiminnan ongelmia. Lisäksi projektipäällikkö vaikuttaa muun muassa viestintä- ja johtamistaidoillaan siihen, että kaikki projektin parissa työskentelevät ymmärtävät projektin tavoitteet ja pyrkivät jokainen osaltaan edesauttamaan tavoitteisiin pääsemistä. Tärkeimpiä projektipäällikön ominaisuuksia ovat edellä mainitut viestintä- ja johtamistaidot, mutta muita yksittäisiä ominaisuuksia voi olla vaikea listata, sillä niiden on havaittu Krahnin & Hartmentin (2006) mukaan muuttuvan usein riippuen projektin luonteesta.

Bannermanin (2008) projektin onnistumisen mallissa projektin hallinta onnistuessaan on tasolla kaksi, mutta projektin onnistumisella on merkitystä vasta liiketoiminnallisella ja strategisella tasolla eli tasoilla viisi ja kuusi. Tämä mielestäni kertoo, ettei projektin onnistumisen kannalta ole välttämättä oleellisinta budjetin, aikataulun ja laajuuden täytyminen täysin, jos kuitenkin asiakas saa järjestelmästä liiketoiminnan tarvitsemat hyödyt eli tietojärjestelmän, joka kykenee tuomaan nämä hyödyt. Toisin sanoen, projektipäällikön on tärkeä yrittää pysyä näissä rajoitteissa, mutta joskus se voi olla välttämätöntä, jotta asiakas saa varmasti tarvitsemansa hyödyn järjestelmästä.

Tietysti, jos järjestelmän kulut nousevat näistä johtuen, voi se aiheuttaa sen, ettei asiakkaan ole taloudellisesti kannattavaa jatkaa projektia. Projektipäällikön tulee pystyä mielestäni arvioimaan tilanteet, joissa on tarpeellista venyttää aikataulua tai budjettia ja myös keskustella ajoissa asiakkaan kanssa. Tietojärjestelmän onnistumisen näkökulmasta järjestelmän tulisi lisätä sen käyttöä ja olla käyttäjälleen tarpeellinen sen tarjoaman tiedon kannalta. Käyttäjätyytyväisyys ei ole yhtä merkittävässä roolissa, jos järjestelmä palvelee käyttäjää tehokkaasti ja tuo niin kutsuttuja nettohyötyjä.

6.2 Jatkotutkimusehdotukset

Perehtyessäni DeLonen & McLeanin (2003) tietojärjestelmän onnistumisen malliin ja sen ulottuvuuksien sisäisiin suhteisiin, havaitsin tarvetta tutkia enemmän ulottuvuuksien vaikutuksia toisiinsa. Joitain suhteita ei ole vielä kyetty vahvistamaan tai tutkimustulokset eivät ole tarpeeksi yksiselitteiset. Projektipäällikön roolia projektin onnistumisessa voisi vielä tarkemmin tutkia projektipäällikön ominaisuuksia ja projektin luonnetta, jotta voisi tarkemmin yhdistää tietyt projektipäällikön ominaisuudet ja tietyn tyyppiset projektit. Synteesiluvussa esiteltyä uutta tietojärjestelmäprojektin onnistumisen mallia olisi hyvä kehittää pidemmälle ja tutkia miten projektipäällikkö voi tarkemmin vaikuttaa tietojärjestelmän onnistumiseen.

6.3 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Tutkielmaa varten on kerätty laaja aineisto viime vuosikymmenten eri tietojärjestelmätieteen julkaisuista. Aineiston analyysissä on tulokset pyritty pohjaamaan mahdollisimman laajaan tutkimusnäyttöön ja tehdyt johtopäätökset on pyritty mahdollisimman tarkasti perustelemaan. Kirjoittaja on yrittänyt olla tietoinen omista näkemyksistään, jotta tuloksiin ei heijastuisi omia mielipiteitä tai oletuksia tutkimuksen kohteena oleviin ilmiöihin. Lähivuosien tutkimusdataa olisi voinut hyödyntää enemmän, mutta tutkielma onnistuu kuitenkin luomaan suhteellisen laajan katsauksen tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen ja projektipäällikön rooliin projektin onnistumisessa.

Tutkielma onnistui tehtävässään avata enemmän tietojärjestelmäprojektin onnistumista ja tuomaan uusia näkökulmia tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen, mutta konkreettisia ohjeita projektin onnistumiseen ei kyetä tarjoamaan. Projektissa konkreettista hyötyä voidaan kuitenkin saada tutkielman tarjoamista tärkeimmistä onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä ja niiden vaikutuksista toisiinsa. Synteesin tuloksena kehitelty uusi tietojärjestelmäprojektin malli ilmentää projektin tärkeitä osa-alueita, joita kehitystyössä on tärkeä pitää mielessä, jotta onnistumisen mahdollisuudet olisivat paremmat.

LÄHDELUETTELO

- Agile Manifesto (2001). Luettavissa: <https://agilemanifesto.org>. Luettu: 1.2.2020.
- Armstrong, D., Fogarty, G., Dingsdag, D. & Dimpleby, J. (2005). Validation of a Computer User Satisfaction Questionnaire to Measure IS Success in Small Business. *Journal of Research and Practice in Information Technology*, Vol. 37, No. 1. Tammikuu 2005
- Avison, D., Fitzgerald, G. (2006). *Information Systems Development – Methodologies, Techniques & Tools*. 4. painos. Berkshire: McGraw-Hill Education.
- Ballou, D. P., Pazer, H. L. (1987). Cost/Quality Tradeoffs for Control Procedures in Information Systems, *Omega*, Volume 15, No. 6. 509–521.
- Bannerman, P. L. (2008). Defining Project Success: A Multi-Level Framework. Konferenssipaperi konferenssissa PMI Research Conference 2008. Kesäkuu 2008.
- Bálint, B. (2016). The Impact of Project Manager on Project Success – The Case of ICT Sector teoksessa *Society and Economy*, Vol. 38, No. 2, 261-281. Kesäkuu 2016.
- Baratta, A. (2006). The Triple Constraint: a Triple Illusion. Konferenssipaperi esitetty tilaisuudessa PMI Global Congress 2006—North America, Seattle, WA. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Cambridge Dictionary (2020). Meaning of Project in English. Luettavissa: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/project>. Luettu 3.2.2020.

- Cambridge Dictionary (2020). Meaning of Information System in English. Luettavissa: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/information-system>. Luettu 3.2.2020
- Cerpa, N., Verner, J. M. (2009). Why Did Your Project Fail. Communications of the ACM, Vol. 52, No. 12. 130-134. Association for Computing Machinery.
- Cohen, D., Lindvall, M. & Costa, P. (2004). An Introduction to Agile Methods teoksessa Advances in Computers Volume 62. 1-65. ELSEVIER Inc. San Diego, USA.
- DeLone, W. H., McLean, E. R. (1992). Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable teoksessa Information Systems Research, Vol. 3, No. 1. Information Systems Research.
- DeLone, W. H., McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. Journal of Management Information Systems, Vol. 19, No. 4. 9-30. Kevät 2003. M. E. Sharpe, Inc.
- Florentine, S. (2017). IT Project Success Rates Finally Improving. Luettavissa: <https://www.cio.com/article/3174516/it-project-success-rates-finally-improving.html>. Luettu 5.2.2020.
- Gentle, M. (2007). IT Success! Towards a New Model for Information Technology, 1. painos. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex.
- Hallows, J. (2005). Information Systems Project Management. 2. painos. New York: American Management Association.
- Hughey, D. (2009). The Traditional Waterfall Approach. University of Missouri – St. Louis. Luettavissa: <https://www.umsl.edu/~hugheyd/is6840/waterfall.html>. Luettu 27.1.2020

- Ives, B., Olson, M. H. (1984). User Involvement and MIS Success: a Review of Research. *Management Science*, Vol. 30, No. 5. 586–603.
- Krahn, J. & Hartment F. (2006). Effective project leadership: a combination of project manager skills and competencies in context. Atikkeli esitetty konferenssissa PMI® Research Conference: New Directions in Project Management, Montréal, Québec, Canada. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Kumar, G., Bhatia, P. K. (2012). Impact of Methodology on Software Development Process teoksessa *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering*, Vol. 2, No. 4. Elokuu 2012.
- Lee, S-K., Yu, J-H. (2012). Success Model of Project Management Information System in Construction teoksessa *Automation in Construction*, Vol. 25, elokuu 2012. 82-93.
- Lewis, J. P. (2007). *Fundamentals of Project Management*. 3. painos. New York: American Management Association.
- Liu, C., Arnett, K. P. (2000). Exploring the Factors Associated With Web Site Success in the Context of Electronic Commerce. *Information Management*, Vol. 38, No. 1. 23–33.
- Lyytinen, K. (1988). Expectation Failure Concept and Systems Analysts' View of Information System Failures: Results of an Exploratory Study. *Information & Management*, Vol. 14, No. 1. 45-56.
- Marnewick, C., Erasmus, W. & Joseph N. (2017). *The Symbiosis Between Information System Project Complexity and Information System Project Success*. AOSIS. Cape Town.

- Medina, A., Francis, A. J. (2015). What Are the Characteristics That Software Development Project Team Members Associate With a Good Project Managers. *Project Management Journal*, Vol. 46, No. 5, 2015. 82-93.
- Müller, R. (2009). *Project Governance*. 1. painos. Surrey, England: Gower Publishing Limited.
- Nelson, R. R., Todd, P. A., Wixom, B. H. (2005). Antecedents of Information and System Quality: An Empirical Examination Within the Context of Data Warehousing. *Jornal of Management Information*, Vol 21, No. 4. 199-235.
- Project Management Institute (2017). Success Rates Rise – Transforming the High Cost of Low Performance. Luettavissa: https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2017.pdf?v=6f297ba2-3627-4f66-b47e-e6bc2f658a7a&sc_lang_temp=en. Luettu 5.2.2020.
- Parasuraman, A. P., Zeithaml, V. & Berry, Leonard. (1988). SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*, Vol. 64, No. 1. Tammikuu 1988.
- Petter, S., DeLone, W. & McLean, E. (2008). Measuring Information Systems Success: Models, Dimensions, Measures and Interrelationships teoksessa *European Journal of Information Systems*, Vol 17, No. 3. Kesäkuu 2008. Operational Research Society Ltd.
- Pitt, L., Watson, R., & Kavan, C. (1995). Service Quality: A Measure of Information Systems Effectiveness. *MIS Quarterly*, Vol 19, No. 2, 173-187. Kesäkuu 1995.

- Raghavan, V. V., Khazanchi, D., Webster, J. L. (1994). Relationship Between Information System Project Characteristics and Project Management Activities: An Empirical Investigation. *Journal of Information Technology Management*, Vol. V, No. 4, 1994. 17-28.
- Royce, W. W. (1970). *Managing The Development of Large Software Systems* teoksessa *Proceedings of IEEE WESCON*, No. 8. Elokuu 1970. Los Angeles.
- Salem Al-Mamary, Y. H., Shamsuddin, A., Nor Aziati, A. H. (2014). The Relationship between System Quality, Information Quality, and Organizational Performance teoksessa *International Journal of Knowledge and Research in Management & E-Commerce* Vol. 4, No. 3. Heinäkuu 2014. Malesia.
- Saxena, S. (2014). *Information System for Managers*. 1. painos. New Delhi: NMIMS Global Access – School for Continuing Education School Address.
- Seddon, P. B. (1997). A Respecification and Extention of the DeLone & McLean's Model of IS Success. *Information System Research* 8 (3) 240–253.
- Seddon P. B., Staples, S., Patnayakuni, R., Bowtell, M. (1999). Dimensions of Information Systems Success. *Communications of the Association for Information Systems*. Vol. 2, marraskuu 1999.
- Sedera D., Gable, G. G. (2004). A Factor and Structural Equation Analysis of the Enterprise Systems Success Measurement Model. *Proceedings of the 25th International Conference on Information Systems*, Washington DC, USA.
- Sherif, M. A., Price A. D. F. (1999). *A Framework for Pre-Project Planning*. Dept of Civil and Building Engineering, Loughborough University, Leicestershire, LE11 3TU, UK.

Software Testing Fundamentals (2019). Unit Testing. Luettavissa: <http://softwaretestingfundamentals.com/unit-testing/>. Luettu 17.1.2020.

Sommerville, I. (1996). Software Process Models. ACM Computing Surveys, Vol. 28, No. 1. 269-271. Maaliskuu 1996.

Swanson, E. B. (1974). Management Information System: Appreciation and Involvement. Management Science, Vol. 21, No. 2. 178–188.

Teubner, A. R. (2018). IT Program Management Challenges: Insights From Programs That Ran Into Difficulties teoksessa International Journal of Information Systems and Project Management, Vol. 6, No. 2. 2018. SciKA.

Torraco, R. J. (2005). Writing Integrative Literature Reviews: Guidelines and Examples. Human Resource Development Review Vol. 4, No. 3. Syyskuu 2005. Sage Publications.

Urbach N., Müller, B. (2011). The Updated DeLone and McLean Model of Information Systems Success. Information Systems Theory: Explaining and Predicting Our Digital Society, Vol 1. Syyskuu 2011.

Varajão, J. (2018). *The many facets of information systems (+projects) success* teoksessa International Journal of Information Systems and Project Management, Vol. 6, No. 4.