

Ville Valtonen

**TIETOJÄRJESTELMIEN INTEGRAATIOPROJEKTIN  
KRIITTISET MENESTYSTEKIJÄT**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2018

## TIIVISTELMÄ

Valtonen, Ville

Tietojärjestelmien integraatioprojektien kriittiset menestystekijät

Tampere: Jyväskylän yliopisto, 2018, 65 s.

Tietojärjestelmätiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaaja: Seppänen, Ville

Ajan kuluessa ja digitaalisen liiketoiminnan määrän kasvun kiihdyttämänä organisaatioiden sovellus- ja järjestelmäportfoliot ovat kasvaneet entistä laajemmiksi ja niistä on tullut entistä kriittisempiä liiketoiminnalle. Kun aiemmin lähes kaikki hoitui yhdellä toiminnanohjausjärjestelmällä, niin nyt niiden rinnalle on tullut erilaisia mikropalveluita ja räätälöityjä sovelluksia. Tämän seurauksena yrityksen data on hajautunut näiden järjestelmien välille ja tämän datan hallinnasta ja hyödyntämisestä on tullut entistä työläämpää. Tämä on lisännyt manuaalisen työn määrää sekä tehnyt liiketoimintaprosesseista raskaita. Prosesseja ja tietovirtoja on kuitenkin lähdetty automatisoimaan integraatioiden avulla ja integraatioprojektien määrä onkin kasvanut viime vuosina merkittävästi. Valitettavasti integraatioprojektit ovat kuitenkin herkkiä epäonnistumiselle niiden monimuotoisuuden takia. Tässä pro gradu-tutkielmassa tutkitaan tietojärjestelmien integraatioiden eri tasoja, onnistuneen integraatioprojektin kriteereitä sekä integraatioprojektin onnistumiseen vaikuttavia kriittisiä menestystekijöitä kirjallisuuskatsauksen ja kvalitatiivisen empiirisen osuuden avulla. Kirjallisuuden ja empiirisen osuuden perusteella havaittiin, että liiketoimintatarpeen täyttäminen on integraatioprojektin tärkein onnistumisen kriteeri ja se on ainoa yksiselitteinen kriteeri, joka voi yksistään kertoa projektin onnistumisesta tai epäonnistumisesta. Muita onnistumisen kriteereitä ovat budjetissa ja aikataulussa pysyminen sekä teknisen velan määrä. Tämän tutkielman perusteella löydettiin kolmesta integraatioprojektin kriittistä menestystekijää. Nämä integraatioprojektin kriittiset menestystekijät voidaan jakaa neljään ryhmään: organisatorisiin tekijöihin, integraatiostrategiaan ja projektin hallintaan liittyviin tekijöihin, teknologisiin tekijöihin ja kommunikaatioon ja vuorovaikutukseen liittyviin tekijöihin.

Asiasanat: tietojärjestelmien integraatio, integraatiöväylä, integraatioprojekti, kriittiset menestystekijät, ketterät kehitysmenetelmät, liiketoimintaprosessi, kokonaisarkkitehtuuri

## ABSTRACT

Valtonen, Ville

The critical success factors of enterprise application integration projects

Tampere: University of Jyväskylä, 2018, 65 p.

Information system science, master's thesis

Supervisor: Seppänen, Ville

Over time and hasten by the increasing amount of digital business, the application and system portfolios of organizations have expanded and they've become more critical for business. Everything was handled with a single enterprise resource-planning tool before but now they have been replaced with different microservices and customized applications. This has caused that the data of organization is now distributed between the systems and data management and utilizing it has become harder. This is increasing the amount of manual work and the business processes are becoming heavier. Now the processes and data flows are being automated with integrations and the amount of integration projects has increased significantly. Unfortunately, integration projects are easily failing because of their complexity. In this thesis the different levels of system integrations, criteria of successful integration project and critical success factors of integration projects are being researched based literature review and qualitative empirical section. Based on literature and empirical section, it was founded out that fulfilling the business objective of the integration project is the only self-sustaining criteria that can determine the success or failure of integration project on its own. Other criteria's for integration project success are staying within schedule and budget and managing the amount of technical debt. There were thirteen critical success factors found in this research. These critical success factors of integration projects can be divided into four categories. These categories are organizational factors, integration strategy and project management related factors, technological factors and communication and interaction related factors.

Keywords: enterprise application integration, enterprise service bus, integration project, critical success factors, agile methodologies, business process, enterprise architecture

## KUVIOT

KUVIO 1 Kolmikerroksinen yritysarkkitehtuuri .....	16
KUVIO 2 Integraatioprojektin kriittiset menestystekijät .....	19
KUVIO 3 Integraatiotoimittajan edustajien näkemys integraatioprojektien kriittisistä menestystekijöistä .....	38
KUVIO 4 Asiakasorganisaatioiden edustajien näkemys integraatioprojektin kriittisistä menestystekijöistä .....	45
KUVIO 5 Teorian ja empiirisen aineiston pohjalta luotu malli integraatioprojektien kriittisistä menestystekijöistä .....	55

## **LYHENTEET**

<b>API</b>	Application programming interface
<b>CD</b>	Continuous delivery
<b>CI</b>	Continuous integration
<b>DSL</b>	Domain specific language
<b>EAI</b>	Enterprise application integration
<b>EIP</b>	Enterprise integration pattern
<b>ERP</b>	Enterprise resource planning
<b>iPaaS</b>	Integration platform as a Service
<b>JSON</b>	JavaScript Object Notation
<b>REST</b>	Representational state transfer
<b>SaaS</b>	Software as a Service
<b>SAFe</b>	Scaled Agile Framework
<b>SOA</b>	Service oriented architecture
<b>VoIP</b>	Voice-over IP
<b>XML</b>	Extensible Markup Language

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT

LYHENTEET

1	JOHDANTO.....	8
2	TEORIAN RAKENTAMINEN .....	11
2.1	Kirjallisuuskatsauksen toteutusmenetelmä .....	11
2.2	Keskeiset käsitteet.....	12
2.2.1	Tietojärjestelmän integraatio .....	12
2.2.2	Integraatiöväylä.....	12
2.2.3	EAI- eli integraatioprojekti .....	13
2.2.4	Kriittiset menestystekijät.....	13
2.2.5	Ketterät kehitysmenetelmät.....	13
2.2.6	Liiketoimintaprosessi.....	13
2.2.7	Kokonaisarkkitehtuuri .....	14
2.3	Yrityksen tietojärjestelmien integraatio.....	14
2.3.1	Integraatiomallit .....	16
2.3.2	EAI- ja integraatiotyökalut.....	17
2.4	Integraatioprojektien kriittiset menestystekijät.....	18
2.4.1	Organisatoriset tekijät.....	20
2.4.2	Integraatiostrategia ja projektin hallinta.....	21
2.4.3	Teknologia .....	22
2.4.4	Kommunikaatio ja vuorovaikutus.....	22
2.5	Integraatioprojektin onnistuneisuus .....	23
3	TUTKIMUSMENETELMÄ .....	25
3.1	Tutkimusmenetelmä .....	25
3.2	Haastattelurungon rakentaminen .....	27
4	ANALYYSI.....	28
4.1	Integraatiotoimittajan näkemykset .....	28
4.1.1	Integraatioprojektin onnistuneisuus .....	28
4.1.2	Organisatoriset tekijät.....	31
4.1.3	Integraatiostrategia ja projektin hallinta.....	32
4.1.4	Teknologia .....	34
4.1.5	Kommunikointi ja vuorovaikutus .....	36
4.1.6	Yhteenveto.....	37
4.2	Asiakasorganisaatioiden näkemykset .....	40
4.2.1	Integraatioprojektin onnistuneisuus .....	40
4.2.2	Organisatoriset tekijät.....	41
4.2.3	Integraatiostrategia ja projektin hallinta.....	42

4.2.4	Teknologia .....	43
4.2.5	Kommunikointi ja vuorovaikutus .....	43
4.2.6	Yhteenveto.....	44
5	YHTEENVETO .....	46
5.1	Integraatioprojektin onnistuneisuus .....	46
5.2	Organisatoriset tekijät .....	47
5.3	Integraatiostrategia ja projektin hallinta .....	49
5.4	Teknologia .....	52
5.5	Kommunikointi ja vuorovaikutus.....	53
5.6	Synteesin pohjalta kehitetty malli .....	54
6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	57
6.1	Tutkimuksen validiteetti, reliabiliteetti ja rajoitteet.....	58
6.2	Jatkotutkimus .....	59
	LÄHTEET .....	60

# 1 JOHDANTO

Organisaatioiden kasvaessa ja kehittyessä myös niiden sovellusportfoliot kasvavat ja nykyään suurilla organisaatioilla saattaakin olla useita kymmeniä, ellei jopa satoja järjestelmiä ja sovelluksia käytössä yhtä aikaa. Näin ollen kokonaisarkkitehtuuri voi olla varsin monimuotoinen sisältäen legacy-järjestelmiä, erilaisia toiminnanohjausjärjestelmiä sekä muita räätälöityjä järjestelmiä erityistarpeisiin. (Lam, 2005). Yksi syy tähän muutokseen on se, että perinteiset ERP-järjestelmät eivät ole tarpeeksi muokattavissa liiketoiminnan tarpeisiin ja tämän johdosta yrityksillä on käytössään moninaisia räätälöityjä ohjelmistoja enemmän kuin aiemmin. Myös eri liiketoimintojen välisiä silloja on lähdetty purkamaan toiminnan tehostamiseksi, esimerkiksi liiketoimintaprosesseja suoraviivaistamalla, ja tätä organisaation muutosta tuetaan informaatioteknologian avulla. Käytännössä tämä tarkoittaa olemassa olevien sovellusten ja järjestelmien integraatiota, jotta niiden toiminnallisuutta voidaan laajentaa ja järjestelmä saavuttaa sille asetetut tavoitteet liiketoiminnan osalta. Näin ollen järjestelmäintegraatiot edesauttavat järjestelmän onnistuneisuutta (Chapman & Kihn, 2009). Lisäksi integraatioiden avulla on mahdollista pidentää tietojärjestelmien elinkaarta käytön osalta eli siltä ajalta, kun varsinainen arvon tuottaminen on vasta käynnissä (Irani, Kuljis, Love & Themistocleous, 2004). Voidaankin olettaa, että integraatioprojektien ja niihin allukoitujen resurssien määrä tulee kasvamaan tulevaisuudessa huomattavasti.

Myös API:t (application programming interface) eli sovellusten rajapinnat ovat tällä hetkellä nouseva trendi tietojärjestelmien kehityksessä, koska niiden avulla voidaan hyödyntää olemassa olevia järjestelmiä tehokkaammin ja voidaan luoda jopa uutta liiketoimintaa entisten kehittämisen sijaan. Calabro, Perinkolam, Purpura ja Vasa (2018) kirjoittavat artikkelissaan API:en tuomasta taloudellisesta hyödystä ROI:n (return on investment) muodossa, koska niiden avulla olemassa olevia teknologisia vahvuuksia voidaan käyttää uudelleen jopa yrityksen rajojen ulkopuolelle. Esimerkiksi viime aikoina paljon esillä ollut EU:n PSD2-direktiivi avaa pankkien rajapinnat mahdollistaen uusia liiketoimintoja sekä pankeille itselleen että kolmansille osapuolille, mikäli ne pystyvät onnistuneesti integroimaan nämä rajapinnat omiin liiketoimintoihinsa. Yrityksissä mietitään tällä hetkellä omia integraatiostrategioita ja näin yritykset pyrkivät luomaan kestävä pohjan tulevaisuuden liiketoiminnalle kehittämällä uudelleen käytettäviä palveluita sekä tehokasta integraatioarkkitehtuuria.



Tietojärjestelmien kehitysprojektit ja niiden kriittiset menestystekijät ovat laajalti tutkittu aihe, mutta tietojärjestelmien integraatioprojekteilla on omia ominaispiirteitä kuten esimerkiksi projektin osapuolten korkea lukumäärä, yleisesti tunnettujen ja käyttöönotettujen viitekehysten puute ja yksittäisen projektin jäsenen kompetenssin korostunut merkitys projektin onnistumiselle (Lam, 2005; Mendoza, Pérez & Grimán, 2006). Näin ollen on perusteltua, että yritystietojärjestelmien integraatioprojekteja ja niiden kriittisiä menestystekijöitä tutkitaan omana ryhmänään. Tällaisilla integraatioprojekteilla voidaan saavuttaa merkittäviä kilpailuetuja organisaatiolle nykyisessä markkinatilanteessa esimerkiksi vähentämällä tietojärjestelmän ylläpidon kustannuksia tai tehostaa liiketoimintaprosesseja suoraviivaistamalla niitä. Lisäksi esimerkiksi ERP:hen verrattuna EAI:n (enterprise application integration) implementointi maksaa 10-60 prosenttia vastaavanlaisen ERP:n implementoinnista (Hung, Chang, Yen & Lee, 2015). Integraatioprojektit ovat kuitenkin haastavia useista eri näkökulmista ja niiden epäonnistumisprosentti onkin erittäin korkea (Mendoza ym., 2006). Ymmärtämällä paremmin näiden projektien kriittisiä menestystekijöitä ja haasteita nämä tekijät ja haasteet voidaan ottaa paremmin huomioon projektin suunnittelu- ja toteutusvaiheissa esimerkiksi resurssien allokoinnissa, teknologiavalinnoissa ja projektiorganisaation kokoamisessa. Näin ollen on mahdollista parantaa mahdollisuuksia toteuttaa integraatioprojekti onnistuneesti ja saavuttaa alkuperäinen liiketoimintatavoite eli tuottaa arvoa yritykselle.

Aiemmat tutkimukset osoittavat, että integraatioprojektit poikkeavat perinteisistä tietojärjestelmien kehitysprojekteista, mutta näistä tutkimuksista on myös käynyt ilmi, että integraatioprojekteilla on kuitenkin jotain yhtäläisyyksiä muihin projektityyppeihin (Lam, 2005; Mendoza ym., 2006; He & Xu, 2013). Tämän tutkimuksen tavoitteena on yhdistää aiempien tutkimusten havainnot yhtenäiseksi teoriaksi sekä esittää ne kategorisoidusti. Koska integraatioprojekteilla on kuitenkin joitain yhtäläisyyksiä perinteisten järjestelmäkehitysprojektien kanssa, niin näiden kriittisiä menestystekijöihin keskittyneitä tutkimuksia pyritään käyttämään tukena yhtäläisten tekijöiden osalta, jotta mallista saadaan mahdollisimman kokonaisvaltainen. Tavoitteenamme on luoda malli, jonka pohjalta integraatioprojektien haasteista ja menestystekijöistä saadaan kokonaisvaltainen kuva, jota hyödyntäen organisaatiot voivat parantaa mahdollisuuksiaan toteuttaa integraatioprojekteja onnistuneesti ymmärtämällä näitä tekijöitä paremmin. Tämän tutkimuksen tavoitteena on vastata seuraavaan tutkimuskysymykseen:

- Mitkä ovat kriittiset menestystekijät kokonaan tai osittain ulkoistetuissa tietojärjestelmien integraatioprojekteissa?

Lisäksi tässä tutkimuksessa pyritään vastaamaan tutkimuskysymykseen olennaisesti liittyvään kysymykseen siitä, minkälainen on onnistunut integraatioprojektit ja mitkä kriteerit sitä mittaavat. Tämän tiedon avulla on mahdollista peilata tutkimuksessa esille tulevia kriittisiä menestystekijöitä ja niiden pohjalta syntyviä seurauksia integraatioprojektien onnistumiseen.

Tämä tutkielma aloitetaan kirjallisuuskatsauksella aiempiin tutkimuksiin, joiden avulla esitetään keskeiset käsitteet sekä esitellään olemassa olevat teoriat

ja mallit. Sen jälkeen esitetään tämän tutkielman empiirisen osuuden tutkimusmenetelmät sekä aineiston hankintaan käytettyjen semistrukturoitujen haastattelujen haastattelurungon muodostaminen. Tämän jälkeen esitetään aineiston analyysi, sen tulkinta sekä reflektointi aiempiin tutkimuksiin. Tutkielman lopussa esitetään yhteenveto tutkimuksesta, sen rajoitteet sekä tuodaan julki ajatukset jatkotutkimuksesta liittyen aihealueeseen.

## 2 TEORIAN RAKENTAMINEN

Tässä luvussa käydään läpi tutkimuksen kirjallisuuskatsauksen toteutusmenetelmä, keskeiset käsitteet ja esille tulleet teoriat. Lopuksi kootaan yhteen aiemmista tutkimuksista löytyneet kriittiset menestystekijät.

### 2.1 Kirjallisuuskatsauksen toteutusmenetelmä

Tiedonhaku aloitettiin hakemalla Rockartin jo vuonna 1979 julkaistu artikkeli, jossa kerrotaan kriittisiin menestystekijöihin pohjautuvaa lähestymistapaa tietotarpeiden määrittämiseen organisaation johdolle. Koska kriittiset menestystekijät valittiin tämän tutkimuksen lähestymistavaksi integraatioprojekteihin, oli olennaista löytää materiaalia, joka selittää ja tukee tätä lähestymistapaa.

Tämän jälkeen tavoitteena oli löytää aiempia tutkimuksia, joissa oli nimenomaan keskitytty tietojärjestelmien integraatioprojektien kriittisiin menestystekijöihin. Hakusanoina käytettiin muun muassa sellaisia termejä kuin *IS integration*, *EAI*, *enterprise application integration*, *critical success factors*, ja näiden yhdistelmiä. Hakusanojen lisäksi haettiin löytyneiden artikkeleiden lähteitä, mikäli ne vaikuttivat merkityksellisiltä tämän tutkimuksen kannalta. Haut tehtiin Jyväskylän yliopiston e-materiaalikirjastoon sekä Google Scholariin. Ensimmäisiä löydettyjä ja sopivia artikkeleja olivat Lamin vuonna 2005 julkaistu tutkimus kriittisistä menestystekijöistä, jossa tutkittiin näitä tekijöitä yhden tapaustutkimuksen ja aiempien tutkimusten pohjalta. Lisäksi jo alkuvaiheessa löytyi Mendozan, Perézin ja Grimánin vuonna 2006 julkaistu tutkimus, jossa oli tutkittu myös integraatioprojektien kriittisiä menestystekijöitä tapaustutkimuksena, mutta oli myös esitetty neliportainen jaottelu integraatioiden tasosta.

Nämä edellä mainitut tutkimukset ovat kuitenkin jo yli kymmenen vuotta vanhoja, joten oli tutkimuksen validiteetin kannalta olennaista löytää myös tuoreempia tutkimuksia. Näin ollen jatkettiin samojen hakusanojen käyttöä hauissa, mutta tuloksia rajattiin tutkimuksiin, jotka on julkaistu vuoden 2010 jälkeen. Näin löydettiin muun muassa Hungin, Changin, Yenin ja Leen toteuttama tutkimus, jossa käsiteltiin integraatioprojektien kriittisiä tekijöitä suurissa sairaaloissa sekä Batran ja Mukharjeen artikkeli, jossa käsiteltiin EAI:tä palveluväylän eli

middlewareen ja palvelukeskeisen arkkitehtuurin eli SOA:n (service oriented architecture) näkökulmasta.

Koska pelkästään integraatioprojektien kriittisiä menestystekijöitä tutkineita tutkimuksia löytyi vähän ja tutkimuksen tavoitteena oli löytää integraatioprojektien kriittiset menestystekijät mukaan lukien perinteisten järjestelmäkehitysprojektien ja ERP-implemентаatioiden kanssa yhtäläiset kriittiset menestystekijät, hakua laajennettiin koskemaan näitä osa-alueita. Näin ollen kirjallisuuskatsauksesta saatiin huomattavasti laajempi ja mallista saatiin kokonaisvaltaisempi.

## 2.2 Keskeiset käsitteet

Tässä alaluvussa kerrotaan tämän pro gradu -tutkielman kannalta keskeiset käsitteet lyhyesti tekstin ymmärrettävyyden parantamiseksi. Nämä käsitteet tullaan myös käymään läpi yksityiskohtaisemmin myöhemmin tässä tutkimuksessa.

### 2.2.1 Tietojärjestelmän integraatio

Tietojärjestelmän integraatiolla tarkoitettiin pitkään point-to-point-integraatiota. Tällä tarkoitetaan sitä, että arkkitehtuurin avulla mahdollistetaan sovellusten tai järjestelmien välinen tietojen vaihto (Mendoza ym., 2005). Ajan kuluessa integraatioista on tullut kuitenkin kokonaisvaltaisempia ja nykyisin tietojärjestelmien integraatiolla tarkoitetaan organisaation eri sovellusten, tietokantojen ja muiden järjestelmäarkkitehtuurin osien yhteensovittamista niin, että niiden toiminta tukee liiketoimintaa esimerkiksi entistä sujuvampien prosessien sekä tehokkaamman datan hallinnan kautta (Batra & Mukharjee, 2011). Näitä integraatioita on kuitenkin eritasoisia, joista osa keskittyy pelkästään sovellusten yhteensovittamiseen, kun taas laajimmat muokkaavat samalla organisaatorakenteita ja liiketoimintaprosesseja (Mendoza ym., 2005). Integraatiot jakautuvat käytännössä kolmelle eri tasolle eli fyysiselle koneiden väliselle, sovellusten väliselle ja liiketoiminnan integraation tasolle tai näiden yhdistelmille (Chen, Doumeingts & Vernadat, 2008). McKeen ja Smith (2002) määrittivät EAI:n ”termiksi, joka viittaa suunnitelmiin, menetelmiin ja työkaluihin, joiden tarkoituksena on modernisoida, yhdistää, integroida ja koordinoita tietokonesovelluksia yrityksessä”.

### 2.2.2 Integraatiöväylä

Integraatiöväylä (enterprise service bus) tarkoittaa keskitettyä integraatiototeutusta ja arkkitehtuuria, jonka kautta kulkevat erilaiset liiketoimintaprosesseihin liittyvät tietovirrat. (Kress ym., 2013). Integraatiöväylän tehtävänä on tarjota standardoidun datamallin mukaista tietoa eri järjestelmille niin, että integraatiöväylä toteuttaa vaaditut datan transformaatiot. Integraatiöväylä mahdollistaa prosessien tehokkaan automatisoinnin ja rajapintojen hallinnan tarjoamalla keskitettyjä tietovirtoja.

### 2.2.3 EAI- eli integraatioprojekti

EAI- eli integraatioprojektilla tarkoitetaan tietojärjestelmiin ja liiketoimintaan liittyvää projektia, jossa pääpaino on kuitenkin teknologisen toteutuksen puolella. Erona perinteisiin järjestelmäkehitysprojekteihin erona on se, että näissä useimmiten ainoastaan olemassa olevia järjestelmiä toisiinsa eikä kehitetä uusia sovelluksia (Lam, 2005). Integraatiot mahdollistaisivat uusia käyttötapauksia olemassa oleville järjestelmille tukemalla niiden keskinäistä tiedonvaihtoa sekä muodostamalla tietovirtoja informaation kuljettamista varten.

### 2.2.4 Kriittiset menestystekijät

Kriittiset menestystekijät esiteltiin aikanaan 1979 John Rockartin toimesta lähestymistapana yritysjohtajien tietotarpeiden selvittämiseksi. Käytännössä näillä tekijöillä tarkoitetaan ”niitä osa-alueita, joilla onnistuminen takaa yrityksen menestyksen”. Lähestymistapa oli kehitetty MIT:ssä se oli osoitettu tehokkaaksi metodiksi ja sen avulla oli saavutettu hyviä tuloksia. (Rockart, 1979). Kriittiset menestystekijät ovat olleet suosittu lähestymistapa tietojärjestelmiä koskevassa tutkimuksessa, koska metodin avulla on yksinkertaista kuvata eri ilmiöitä ja syy-seuraus-suhteita käytännön sovellutuksia varten (Lam, 2005). Koska tämän tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa käytäntöön sovellettavaa tietoa integraatioprojektien onnistumisen parantamiseksi, tämä lähestymistapa oli luonteva myös tälle tutkimukselle. Tässä tutkimuksessa lähestymistapaa sovelletaan kuitenkin integraatioprojekteihin yksittäisen organisaation sijaan. Lähestymistapaa on kuitenkin kritisoitu teoreettisen perustan puuttumisen, haastattelijan omien mielipiteiden merkityksen ja yleisesti sovittujen käytäntöjen puuttumisen johdosta (Lam, 2005). Tämän tutkimuksen kirjallisuuskatsauksessa kriittisiä menestystekijöitä lähestytään usean eri tutkimuksen näkökulmasta yhdistäen niiden löydöksiä metodologia vastaan esitetyn kritiikin kumoamiseksi.

### 2.2.5 Ketterät kehitysmenetelmät

Ketterillä kehitysmenetelmillä tarkoitetaan ohjelmistokehityksessä käytettävää voimakkaasti iteroituvaa ja syklistä kehitysmenetelmää. Ketterän kehityksen periaatteisiin kuuluvat autonomiset tiimit ja vuorovaikutuksen suuri merkitys, järjestelmän osien kehitys ja julkaiseminen nopeissa sykleissä, projektin läpi jatkuva asiakaskommunikaatio sekä kyvykyys vastata vaatimuksien muutoksiin nopeasti (Abrahamsson, Ronkainen, Salo & Warsta, 2002).

### 2.2.6 Liiketoimintaprosessi

Liiketoimintaprosessilla tarkoitetaan organisaatiossa toteutettavia tapahtumaketjuja, joille on asetettu liiketoiminnallisia tavoitteita. Useimmiten nämä ovat

erilaisia syy-seuraus-suhteita, jolla on riippuvuuksia eri rooleihin sekä eri yritysjärjestelmän osiin. (Browne, Chen, Shen, Wall & Zaremba, 2004). Tämän tutkimuksen yhteydessä liiketoimintaprosesseista puhuttaessa puhutaan pääasiassa prosesseista, joilla on riippuvuuksia yrityksen tietojärjestelmiin.

### 2.2.7 Kokonaisarkkitehtuuri

Kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitetaan arkkitehtuurikerrosta, joka kuvaa järjestelmän eli tässä tutkimuksessa organisaation ”fundamentaalista kokonaisuutta”. Tähän kuuluvat esimerkiksi järjestelmän eri osat kuten henkilöt, sovellukset, näiden väliset suhteet sekä toimintaympäristö. (Braun & Winter, 2007).

## 2.3 Yrityksen tietojärjestelmien integraatio

Yrityksen tietojärjestelmien integraatiolla (enterprise application integration) tarkoitetaan sitä, että yrityksen eri sovellukset, tietokannat, laitteet ja muut IT-artefaktit yhdistetään tavalla, joka tukee liiketoimintaa. Käytännössä tämä tarkoittaa eri järjestelmien välisen tiedonsiirron mahdollistamista, datan yhtenäistämistä ja mahdollisesti olemassa olevien liiketoimintaprosessien ja organisaation muutoksia. (Mendoza ym., 2006). Integraatio voidaan nähdä myös laajempaan kokonaisuutena kuin pelkkänä sovellusten ja järjestelmien yhteen liittämisenä. Mikäli integraatiota katsotaan koko yrityksen liiketoiminnan näkökulmasta, niin se voi tarkoittaa myös liiketoimintaprosessien, liiketoimintamallien ja organisaation muutosta (Lam, 2005).

Mendoza ym. (2006) luokittelivat integraatiot tutkimuksessaan neljälle eri tasolle. Lisäksi tutkimuksessa puhutaan integraatiota edeltävästä ajasta pre-integration termillä, jonka aikana sovellukset toimivat itsenäisesti, organisaatiossa on löyhiä huonosti uudelleen käytettäviä prosesseja ja datan synkronointi sovellusten välillä tapahtuu manuaalisesti. McKeen ym. (2002) puhuivat omassa artikkelissaan myös neljästä eri tasosta, jotka olivat lähes vastaavat kuin Mendozan ym. (2006). Nämä tasot olivat data-tason integraatio, sovellustason integraatio, prosessitason integraatio ja organisaatioiden välinen integraatio.

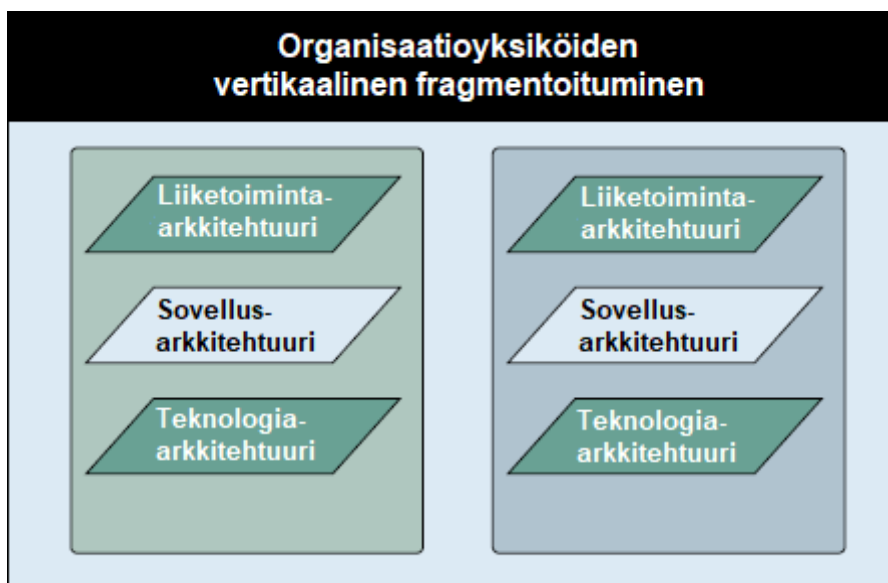
Kun yritys saavuttaa integraation ensimmäisen tason, niin puhutaan point-to-point tai data-tason integraatioista. Tässä vaiheessa sovellukset pystyvät jo vaihtamaan keskenään tietoa, mutta niiden välisessä arkkitehtuurissa ei ole otettu huomioon liiketoiminnan tarpeita. (Mendoza ym., 2006; McKeen ym., 2002). Tämä on ollut integraatioiden ensimmäinen muoto, kun on lähdetty kehittämään järjestelmiä, joissa sovellukset pystyvät vaihtamaan keskenään heterogeenisesti muotoiltua dataa. Nämä integraatiot on toteutettu niin, että jokainen sovellus suorittaa tarvitsemansa muunnokset itse (McKeen ym., 2002).

Toisella EAI-tasolla puhutaan rakenteellisesta integraatiosta (Mendoza ym., 2006) tai sovellustason integraatiosta (McKeen ym., 2002), jossa arkkitehtuuri on

rakennettu toimimaan integraatiöväylän kautta eli yksittäisten sovellusten välisen rajapintojen sijaan kaikki data kulkee tämän väylän kautta. Tällaisia integraatioita voidaan toteuttaa jo hyvin pitkälti integraatiotyökaluista löytyvillä valmiilla adaptereilla, joilla voidaan yhdistää yleisimpien tietojärjestelmien ja SaaS-pohjaisten sovellusten rajapintoja helposti tai laajentamalla ja räätälöimällä niitä esimerkiksi oliopohjaisilla ohjelmointikielillä (Lam, 2005). Tällä saavutetaan muun muassa huomattavia etuja sovellusten ylläpitokustannuksissa, koska data on useimmiten kanonisoitua eli se liikkuu samassa formaatissa middlewaren sisällä ja transformoidaan tarvittaessa sovelluksille sopivaan muotoon (McKeen ym., 2002). Tämä vähentää ylläpidettävien rajapintojen määrää, mutta kehitysvaiheessa tämä on kalliimpaa muun muassa suurempien suunnittelu- ja kehityskustannuksien johdosta. Pitkällä aikavälillä tällaisen arkkitehtuurin TCO (total cost of ownership) eli kokonaiskustannusten määrä omistajuuden aikana on pienempi. Lisäksi tällä integraatiotasolla käytetään erityisiä integraatiotyökaluja integraatioiden toteutukseen (Mendoza ym., 2006). Näitä toisen tason ja sitä korkeamman tason integraatioita toteutetaan työkaluilla kuten esimerkiksi Mulesoftin tarjoamalla Anypoint Platformilla, Oracle SOA Suitella tai Apache Camelilla, joka on vapaan lähdekoodin Java-viitekehys. Näiden avulla on mahdollista toteuttaa kustannustehokkaasti käytössä olevien sovellusten orkestrointi integraatiöväylän avulla. Integraatiöväylällä tarkoitetaan ylimääräistä sovelluskerrosta järjestelmäarkkitehtuurissa, jonka tarkoituksena on liittää yhteen sen molemmiin puolin olevat sovellukset hyödyntäen esimerkiksi kanonista datamallia (Batra ym., 2011). Näin ollen tämän kerroksen rajapintoja hyödyntävät sovellusten tarvitsee ymmärtää esimerkiksi vain yhtä tiedostoformaattia sen sijaan, että niiden tulisi itse suorittaa useiden eri formaattien ja lähteiden käsittely.

Kun saavutetaan integraation kolmas taso, prosessien integraatio, niin enää ei puhuta pelkästään tietojärjestelmätason integraatiosta, jossa sovelluksilla on edellytykset vaihtaa tietoja keskenään, vaan informaatiovirta on hallittu myös sovellusten ulkopuolella. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että käytössä on sellainen integraatiöväylä, jonka avulla voidaan automatisoida tietovirta ja siihen liittyviä prosesseja. (Mendoza ym., 2006). Tämän tason integraatioista voidaan puhua myös termeillä tapahtuma- tai transaktio-orientoitunut integraatio (McKeen ym., 2002).

Neljännän tason integraatio eli ulkoinen integraatio (Mendoza ym., 2006) tai organisaatioiden välinen integraatio (McKeen ym., 2002) ei enää pelkästään rajoitu yhteen organisaatioon tai sen IT-infrastruktuuriin. Silloin integraatio vaatii organisaation muutosta, joka sisältää esimerkiksi uusia liiketoimintoja tai nykyisten liiketoimintaprosessien muokkaamista. Lisäksi tietojärjestelmään saataan kytkeä ulkoisia tietolähteitä ja dataa siirretään yleisesti tunnetuissa dataformaateissa kuten XML- tai JSON-formaatissa Web Service- tai REST-rajapintojen kautta. (Mendoza ym., 2006).



KUVIO 1 Kolmikerroksinen yritysarkkitehtuuri (Hasselbring, 2002, 34).

Toisin kuin Mendoza ym. (2006) ja McKeen ym. (2002), niin Hasselbring (2000) kirjoitti artikkelissaan kolmesta integraation tasosta neljän sijaan. Kuten kuviossa 2 näkyy, niin hän kuvasi omassa artikkelissaan järjestelmiä vertikaalisina organisaatioyksikköinä, joissa yhden yksikön teknologisen arkkitehtuurin päällä on sovellusarkkitehtuuri ja tämän päällä on liiketoiminta-arkkitehtuuri. Näistä alimman tason eli eri yksiköiden teknologia-arkkitehtuurien yhdistämisestä puhutaan termillä middleware-integraatio. Seuraavalla tasolla eli sovellusarkkitehtuurin tasolla puhutaan yrityksen tietojärjestelmien integraatiosta ja korkeimmalla eli liiketoiminnan arkkitehtuurin tasolla organisaatioiden välisistä prosesseista. (Hasselbring, 2000).

### 2.3.1 Integraatiomallit

Integraatioprojektit ovat käytännössä aina erilaisia riippuen useista seikoista kuten integraatiotyökalusta, liiketoimintatarpeesta ja aikataulusta, mutta varsinaiset integraatiototeutusten tietovirrat toteutetaan tiettyjä malleja noudattaen riippumatta työkalusta. Näitä hyväksi havaittuja käytänteitä kutsutaan termillä *enterprise integration patterns* eli ne ovat integraatiomalleja. (Hohpe, 2002). Useimmat modernit integraatiöväylät, jotka on toteutettu erillisillä integraatiotyökaluilla, iPaaS-alustojen päälle tai hyödyntäen integraatioviitekehyksiä, pohjautuvat näihin käytänteisiin. Näitä integraatiomalleja voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan riippuen mallin perusideasta sekä tarkoituksesta. Nämä luokat ovat viestinvälitysmallit, viestin muunnosmallit ja viestien hallintamallit (Hohpe, 2002).

Viestinvälitysmallit ovat kenties yksinkertaisin ja lähimpänä perinteistä point-to-point-integraatiota olevia malleja. Niiden perimmäinen tarkoitus on välittää viesti järjestelmästä toiseen ilman merkittävää viestin käsittelyä. (Hohpe,



2002). Viestejä käsitellään eri tavoin riippuen vallitsevista olosuhteista ja integraatiolle asetetuista teknisistä määrittelyistä tehokkuuden, muiden ei-toiminnallisten tai toiminnallisten ehtojen perusteella. Viestejä voidaan käsitellä asynkronisesti tai synkronisesti, niitä voidaan asettaa jonoon tai niitä voidaan lähettää eri kohteisiin riippuen tapauksesta. (Hohpe, 2002).

Viestin muunnosmallit nimensä mukaisesti mukauttavat tietovirrassa kulkevia viestejä. Yleisin käyttötarkoitus muunnosmalleille on viestin muuttaminen vastaanottajan hyväksymään formaattiin, jotta vastaanottava järjestelmä pystyy käsittelemään viestin. (Hohpe, 2002). Lisäksi nykyään hyödynnetään paljon datan rikastamista eli tietovirrassa kulkevaan tietoon lisätään informaatiota toisesta lähteestä, jotta saadaan koostettua enemmän informaatiota sisältää dataa kohdejärjestelmään.

Viestien hallintamallit ovat käytännössä kehitetty vastaamaan integraatiototeutusten vaatimuksiin suorituskyvyn, virheen käsittelyn tai muiden vastaavien toiminnallisten, ei-toiminnallisten ja poikkeustilanteiden vaatimusten takia. Nämä mallit mahdollistavat viestien käsittelyn, vaikka integraatioväylän kautta kulkisi valtavia määriä viestejä jatkuvasti. (Hohpe, 2002).

### 2.3.2 EAI- ja integraatiotyökalut

EAI:tä varten suunnitellut integraatiotyökalut voidaan karkeasti jakaa kolmeen eri kategoriaan: iPaaS-alustoihin, EAI-työkaluihin sekä viitekehyksiin. Vaikka näiden kolmen erilaisen työkalukategorian perusmekaniikat pohjautuvat samoihin viestinvälitysmalleihin, niin niillä on kuitenkin selkeitä eroavaisuuksia muun muassa infrastruktuurin, vastuiden sekä kustomoinnin osalta.

iPaaS-alustat ovat näistä kolmesta kategoriasta selvästi uusien integraatioiden muoto ja ne ovatkin olleet kovassa nosteessa 2010-luvulla pilvipalvelujen yleistyessä. Käytännössä iPaaS tarkoittaa terminä pilvipalvelun päälle rakennettua integraatoratkaisua, joka mahdollistaa keskitetyn hallintamallin on-premise-, pilvi- ja hybridi-integraatiototeutuksille (Matei, 2012). Näiden palvelujen tarkoituksena on siirtää vastuuta integraatiototeutuksesta iPaaS-palvelun tarjoajalle muun muassa integraatioväylän infrastruktuurin osalta. Lisäksi nämä työkalut ovat usein rakennettu niin, että niiden avulla on pyritty abstrahoimaan integraatiototeutuksen kehitystä esimerkiksi graafisen käyttöliittymän avulla.

EAI-työkaluista puhuttaessa puhutaan iPaaS-alustojen ja viitekehysten väliin jäävästä työkalujen segmentistä. Tämän segmentin työkalut ovat selkeästi viitekehysä rajoittuneempia, mutta samalla myös usein korkeammalle abstrahoituja työkaluja, joiden avulla pystytään tehokkaasti rakentamaan integraatiototeutuksia esimerkiksi graafisen käyttöliittymän avulla, valmiista komponenteista tai näitä edellä mainittuja räätälöidyillä koodilla laajentamalla. Erona iPaaS-alustoihin on kuitenkin se, että myös integraatioväylän infrastruktuuri ja siihen liittyvä operointi ovat useimmiten toteuttajan tai järjestelmää käyttävän organisaation vastuulla.

Kun puhutaan integraatioviitekehysistä, niin tarkoitetaan erilaisia ohjelmointikielien päälle rakennettuja viitekehysjä, jotka noudattavat hyväksi havaittuja viestinvälitysmalleja sekä usein tarjoavat runtime-enginen eli ne pystytään ajamaan erillisinä sovelluksina palvelimilla (Kolb, 2008). Esimerkiksi Apache Camel on yksi vapaan lähdekoodin viitekehys ja integraatiotyökalu, joka on rakennettu Javan päälle. Camel-sovelluksia pystyy kuitenkin kehittämään useita eri DSL:iä (domain specific language) kuten esimerkiksi Kotlinia, Springiä tai JavaScriptiä hyödyntäen (Apache Camel -verkkosivu, 2018). Näiden integraatioviitekehysten etuja ovat muun muassa vapaan lähdekoodin tuoma kustannustehokkuus, niiden räätälöitävyys sekä monipuolisuus. Tällaiset työkalut vaativat kuitenkin usein syvempää teknistä osaamista esimerkiksi ohjelmoinnin ja tiedonsiirtoteknologioiden saralla, mutta tarjoavat myös sitä kautta pääsyn ”syvemmälle” tietoteknisiin ominaisuuksiin.

## 2.4 Integraatioprojektien kriittiset menestystekijät

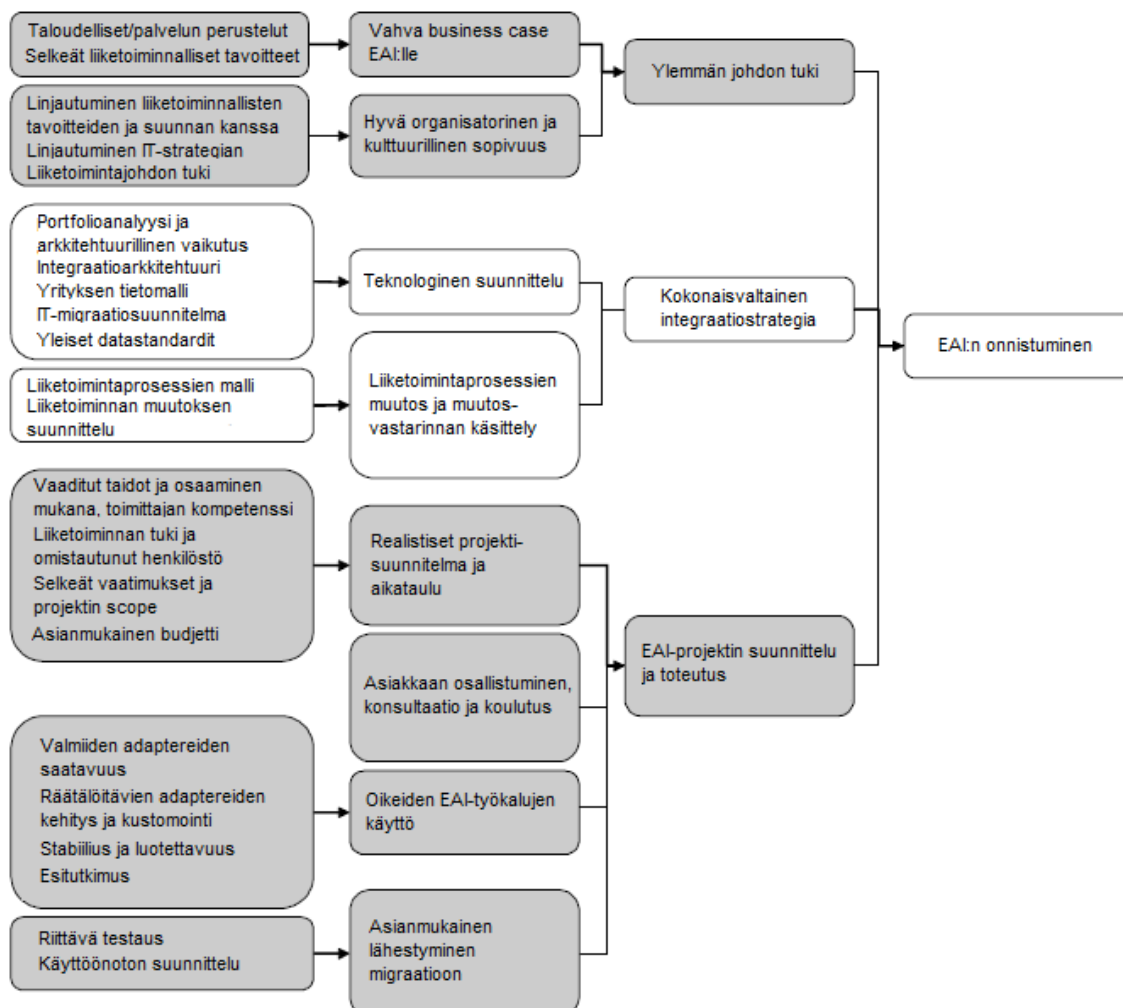
Integraatioprojektien yksilöllisten ominaispiirteiden takia tässä luvussa lähdetään liikkeelle nimenomaan integraatioprojekteihin keskittyneistä tutkimuksista. Kaksi tämän tutkimuksen kannalta merkittävintä aiempaa tutkimusta ovat Lamin (2005) ja Perezin ym. (2006) toteuttamat tutkimukset, jotka esitellään laajemmin. Tämän jälkeen täydennetään havaintoja ERP-implemентаatioista ja perinteisistä sovelluskehitysprojekteista löytyneillä kriittisillä menestystekijöillä, joilla on yhtäläisyyksiä myös integraatioprojektien kriittisten menestystekijöiden kanssa.

Yksi tämän tutkimuksen kannalta merkittävimmistä tutkimuksista on Lamin vuonna 2005 toteuttama tapaustutkimus, jossa keskityttiin integraatioprojektin kriittisiin menestystekijöihin ja näiden pohjalta luotiin kuviossa 2 näkyvä syy-seurausdiagrammi. Lam (2005) luokitteli integraatioprojektien kriittiset menestystekijät kolmeen eri kategoriaan: organisaation johdon tukeen, kokonaisvaltaiseen integraatiostrategiaan sekä integraatioprojektin suunnitteluun ja toteutukseen. Kuviossa 2 esiintyvä valkea-harmaa värikoodaus on lisätty luettavuuden parantamiseksi.

Mendoza ym. (2006) lähtivät omassa tutkimuksessa validoimaan aiempien tutkimusten, artikkeleiden ja asiantuntijahaastattelujen pohjalta muodostamaansa kahdenkymmenen integraatioita koskevan kriittisen menestystekijän joukkoa. Tutkimuksessa kriittiset menestystekijät on jaettu aiemmin tässä kirjallisuuskatsauksessa esitettyjen neljän integraatiotason mukaan. Kriittiset menestystekijät eivät kuitenkaan ole eksklusiivisia vaan ne voivat esiintyä useammalla kuin yhdellä integraatiotasolla.

Hung ym. (2015) toteuttivat integraatioita koskevan empiirisen tutkimuksen suurissa sairaaloissa ja he lähestyivät aihetta innovaatioiden diffuusion ja TOE-mallin näkökulmasta. Innovaatioiden diffuusiolla tarkoitetaan innovaatioiden elinkaarta, jonka eri vaiheissa eri käyttäjäryhmät adoptoivat innovaation käyttöönsä. TOE-malli tulee sanoista *technological*, *organizational* ja *environmental*

eli kyseessä on malli, jota käytetään informaatioteknologian omaksumisen tutkimuksessa ottamaan huomioon teknologiset, organisaation ja ympäristön muutokset.



KUVIO 2 Integraatioprojektin kriittiset menestystekijät (Lam, 2005, 184).

Ehie ja Madsen (2005) tutkivat ERP-implemентаaatioiden kriittisiä haasteita. Koska ERP-implemентаaatioilla on yhtäläisyyksiä integraatioprojektien kanssa muun muassa molempien projektien kokonaisvaltaisuuden, liiketoimintaprosesseihin läheisesti liittymisen ja datan hallinnan sekä synkronoinnin osalta, niin tämän tutkimuksen havainnot on otettu tukemaan aiemmin esiteltyjä teorioita.

Lee, Shim & Kim (2010) toteuttivat tutkimuksen, jossa keskityttiin löytämään SOA-implemентаaation (service-oriented architecture) kriittiset menestystekijät. Koska SOA eli palvelukeskeinen arkkitehtuuri perustuu eri mikropalveluiden eli useimmiten sovellusten yhdistämisestä yhdeksi kokonaisuudeksi tukemaan erilaisia liiketoiminnan tarpeita, voidaan olettaa, että tällaisissa projekteissa on yhtäläisyyksiä integraatioprojektien kanssa.

Koh, Gunasekaran ja Goodman (2011) käsittelivät tutkimuksessaan ERP-II-implementaatioiden kriittisiä menestystekijöitä. ERP-II-järjestelmällä tarkoitetaan organisaatorajat rikkovaa tietojärjestelmää, joka mahdollistaa esimerkiksi koko toimitusketjun aikaisen seurannan ja yhteistyön (Koh ym., 2011). Näin ollen voidaankin olettaa tällaisilla projekteilla olevan yhtäläisyyksiä Mendozan ym. (2006) esittämän teorian mukaisen korkeimman tason integraation eli ulkoisen integraation kanssa. Tämän johdosta voidaan ajatella, että nämä projektityypit jakavat myös kriittisiä menestystekijöitä.

Aiempien tutkimusten perusteella löydettiin useita eri tekijöitä, joilla on suuri tai kriittinen merkitys integraatioprojektin onnistumiselle. Nämä tekijät jaettiin neljään eri kategoriaan, jotka ovat organisatoriset tekijät, kokonaisvaltainen integraatiostrategia ja siihen vaikuttavat tekijät, teknologia sekä kommunikaatio ja vuorovaikutus.

#### 2.4.1 Organisatoriset tekijät

Aiempien tutkimusten perusteella integraatioprojektin onnistumiseen ei vaikuta ainoastaan projektiorganisaatio itsessään vaan myös ympärillä oleva ympäristö eli yritys tai muu organisaatio kokonaisuutena. Sekä Lam (2005) että Koh ym. (2011) havaitsivat, että ylemmän johdon tuella on suuri merkitys projektin onnistumisen kannalta. Lam määritteli johdon tuen saavuttamiseen vaikuttaviin tekijöihin muun muassa sen, että projekti on vahvasti perusteltu niin liiketoiminnan, liiketoiminnan tavoitteiden sekä taloudellisten tekijöiden osalta. Lisäksi viitataan siihen, että integraation tulisi olla linjassa yrityksen strategian sekä tavoitteiden kanssa eikä se saisi olla ristiriidassa IT-strategian kanssa (Lam, 2005). Myös Mendoza ym. (2006) mainitsevat organisaation tuen sekä johtamis- ja hallintamallit kriittisinä menestystekijöinä korkeamman tason integraatioissa, joissa ei enää pelkästään puhuta järjestelmätason point-to-point-integraatioista vaan kokonaisvaltaisemmista integraatioprojekteista. Ulkoisen integraation tasolle siirtyessä myös kriittisten menestystekijöiden määrä kasvaa huomattavasti, koska kyseessä on myös todella suuresti organisaatioon vaikuttava ilmiö. Tällä tasolla integraation tuottavuuden perustelu on entistä tärkeämmässä roolissa, koska kyseessä on suuri investointi ottaen huomioon kaikki projektiin liittyvät hankinnat sekä asiantuntijoiden tarve. Lisäksi ylemmän johdon tulee olla tukemassa hanketta kokonaisvaltaisesti ja heidän tulee olla sitoutuneita ajamaan tätä muutosta eteenpäin, sillä tämänkaltaisella integraatiolla saavutetaan johtamista tukevien työkalujen kehitystä. (Mendoza ym., 2006).

Organisaation ja johdon tuki ei kuitenkaan ole ainoa projektiorganisaation ulkouolinen tekijä, vaan myös itse organisaation rakenteella on vaikutusta projektin onnistumiseen (Lam, 2005). Sopiva organisaatorakenne edesauttaa muun muassa Leen ym. (2010) tutkimuksen perusteella havaittua projektin onnistumista edesauttavaa tekijää eli liiketoiminnan ja IT-osaston yhteistyötä. Koh ym. (2011) taas alleviivasivat liiketoimintaprosessien kehittämistä omassa ERP-II-implementaatioita tutkivassa tutkimuksessaan, mikä myös pitää paikkansa korke-

amman tason integraatioissa. Tämä kuitenkin aiheuttaa sisäistä ja ulkoista painetta projektille, jonka hallinnalla on myös oma roolinsa projektin onnistumisen kannalta (Hung ym., 2015).

#### 2.4.2 Integraatiostrategia ja projektin hallinta

Integraatiostrategialla tarkoitetaan suunnitelmallisuutta, joka ohjaa yrityksen teknologiaportfoliota ja kokonaisarkkitehtuuria sekä liiketoimintaprosessien vaatimien muutosten ja muutosvastarinnan huomioon ottamista (Lam, 2005). Integraatiota ei tule ajatella vain yksittäisenä järjestelmäkehitysprojektina tai IT-osastoa koskevana ilmiönä, vaan se on kokonaisvaltainen muutos, joka koskee laajemmin organisaatiota (Ehie ym., 2005). Yrityksellä tulee olla kokonaisvaltainen näkemys siitä, että mihin suuntaan järjestelmäarkkitehtuuria halutaan kehittää ja minkälaisia mahdollisia integraatiotarpeita sitä kautta muodostuu. On tärkeää, että integraatioprojekteja lähdetään toteuttamaan niin, että suunnitellaan pitkäkestoisia ja ylläpidon näkökulmasta kustannustehokkaita ratkaisuja.

Koh ym. (2011) havaitsivat omassa tutkimuksessaan, että ERP-II-projektien kannalta on olennaista, että legacy-järjestelmien hallinta sekä järjestelmän tehokkuuden mittaaminen ovat tärkeässä roolissa projektin onnistumisen kannalta. Myös Holland ym. (1999) asettivat legacy-järjestelmät yhdeksi kriittiseksi menestystekijäksi heidän tutkimuksessaan, jossa käsiteltiin ERP-järjestelmien implementoinnin kriittisiä menestystekijöitä. Kun puhutaan ulkoisesta integraatiosta, joka lisää verkon ja organisaatorajojen yli tapahtuvaa liikennettä, niin myös tietoturvastrategian kehittämiseen riittävästi resursseja, minkä avulla pyritään minimoimaan mahdolliset ulkoiset uhat ja palvelun keskeytykset (Mendoza ym., 2006).

On tärkeää, että varsinaista integraatioprojektia lähdetään suunnittelemaan niin, että otetaan huomioon nykyinen sovellusportfolio ja tietojärjestelmän arkkitehtuuri, käytössä olevat datamallit sekä yleiset standardit. Lisäksi on tärkeää tehdä selkeä suunnitelma liiketoiminnan muutokselle ja pyrkiä mallintamaan liiketoimintaprosessit. (Lam, 2005). Hyvällä implementaation suunnittelulla on mahdollista vähentää projektin aiheuttamaa muutosvastarintaa yrityksissä tuomalla esiin integraatiolla saavutettuja hyötyjä (Mendoza ym., 2006; Lam, 2005). Jotta integraatioprojektin suunnitelma ja aikataulu olisivat realistiset, niin tulisi olla varmuus projektiryhmän osaamisesta, riittävästä liiketoiminnan tuesta, selkeästi määritellyistä vaatimuksista ja projektin laajuudesta sekä riittävä budjetti (Lam, 2005). Lee ym. (2010) kirjoittivat omassa tutkimuksessaan, että SOA-implementaatioissa tavoitteen ja laajuuden määrittelyn tärkeys nousee kriittiseen rooliin, sillä liian laveasti rajattuna ne voivat aiheuttaa suuria hankaluuksia ja ylimääräistä työtä järjestelmän vaatimuksia määritettäessä. He myös alleviivasivat projektiryhmä monimuotoisuuden sekä liiketoimintajohdon ja IT-osaston tiiviin yhteistyön tuomia mahdollisuuksia projektin onnistumiseen (Lee ym., 2010).

Projektin hallinnan ja projektin laajuuden määrittelyn merkitys kasvaa entisestään, mikäli projektin osapuolten lukumäärä kasvaa. Tämä on yleistä erityisesti organisaatorajojen ylittävissä korkeamman tason integraatioissa. Lu,

Huang ja Heng (2005) havaitsivat omassa tutkimuksessaan, että erityisesti jaettu näkemys toteutuksesta, organisaatorajat ylittävä projektitiimi, korkea integraatio sisäisten järjestelmien kanssa, organisaatioiden rajat ylittävien liiketoimintaprosessien uudelleen rakentaminen tai muokkaaminen sekä toimialan jaetut standardit nousevat kriittiseen rooliin.

### 2.4.3 Teknologia

Vaikka teknologia liittyy vahvasti jo edellä mainittuihin kategorioihin, niin siitä tehtiin kuitenkin myös oma yksittäinen kategoria sen monimuotoisuuden ja laaja-alaisuuden takia. Integraatioteknologia on kehittynyt viime vuosina valtavasti, mutta peruseriaatteet sen käytön suhteen on pysyneet samoina integraatioprojekteissa. Myös pilvipalvelut ja API:t ovat vahvassa nosteessa tällä hetkellä alalla, mutta tässä tutkimuksessa niihin ei syvennytä teknisestä näkökulmasta, vaan keskitytään enemmän integraatioteknologioiden hyviin käytänteisiin sekä käyttötapauksiin.

Sekä Mendoza ym. (2006) että Lam (2005) kirjoittivat tutkimuksissaan integraatiotyökalun valinnan tärkeydestä projektin onnistumisen kannalta. Oikea integraatiotyökalun valinta ja sen onnistunut käyttäminen taas määräytyvät sen perusteella, että löytyykö siitä oikeanlaiset adapterit ja muuntajat, valmiiden adapterien kustomoinnin mahdollisuus, työkalun käyttövarmuus sekä soveltavuuden arviointi. Kun integraatioita viedään tuotantoympäristöön, tulee integraatiototeutuksen olla testattu laadukkaasti ja implementoinnin oltava tarkoin suunniteltu. (Lam, 2005). Mendoza ym. (2006) mainitsivat omassa tutkimuksessaan myös standardoidun datamallin, sen dokumentoinnin sekä sen, että data-malli tukee liiketoimintaa. On myös tärkeää varmistaa integraatoratkaisun tietoturva, käyttövarmuus sekä datan turvallisuus, tarkkuus ja yhteensopivuus (Mendoza ym., 2006; Hung ym., 2015).

### 2.4.4 Kommunikaatio ja vuorovaikutus

Kuten muissakin järjestelmäkehitysprojekteissa niin myös integraatioprojekteissa kommunikaatio sekä eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ovat kriittisessä roolissa. Koska kommunikaatio ja vuorovaikutuksen eri muodot tulivat todella vahvasti ja toistuvasti esiin aiemmissa tutkimuksissa, niin siitä tehtiin oma kategoriansa.

Lam (2005) puhui tutkimuksessaan muun muassa konsultoinnin, perehdytyksen sekä asiakkaan sitouttamisen tärkeydestä. Mendoza ym. (2006) taas korostivat vaatimusten määrittämisen ja asiakkaan todellisen tarpeen selvittämistä. Tämä vaatii tehokasta kommunikaatiota eri osapuolien kanssa ja tarpeeksi kattavaa tiedonkeräämistä sidosryhmiltä, jotta mikään järjestelmälle kriittinen vaatimus ei jäisi kuulematta tai huomioimatta (Mendoza ym., 2006). Tämä taas edesauttaa rakentamaan luottamusta asiakkaan ja projektiorganisaation välille. Mitä paremmin projektiorganisaation jäseninä toimivat ulkopuoliset henkilöt ymmärtävät asiakkaan liiketoiminnan, sitä paremmat edellytykset integraatioprojektilla

ja -toteutuksella on luoda arvoa asiakkaalle niin asiakkaan vaatimuksiin vastamalla kuin myös löytämällä ratkaisuja, joita asiakas ei välttämättä ollut tullut ajatelleeksi. Hung ym. (2015) puhuvat sen sijaan ulkoisen tuen merkityksestä, mikä voidaan ymmärtää esimerkiksi projektiorganisaation saatavilla olevaa integraatiotyökalun kehittäjän tukea tai vaikkapa kolmannen osapuolen ylläpitämän infrastruktuurin tukea. Myös Koh ym. (2011) mainitsevat omassa tutkimuksessaan vahvan kommunikaation kriittiseksi menestystekijäksi ERPII-projekteissa, jotka ovat hyvin saman tyyppisiä kuin integraatioprojektit. Edelle mainittujen lisäksi myös Holland ym. (1999) pitivät asiakkaan konsultointia, asiakkaan hyväksyntää, seurantaa ja palautetta sekä kommunikaatiota kriittisinä tekijöinä tutkimuksessaan, jossa he tutkivat ERP-järjestelmän implementoinnin onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä.

## 2.5 Integraatioprojektin onnistuneisuus

Tietojärjestelmien onnistuneisuus sekä tietojärjestelmän kehitys- tai implementaatioprojektien onnistuneisuus ovat olleet tietojärjestelmätieteessä suosittu tutkimusaihe. Tämä johtuu siitä, että tietojärjestelmän tai projektin onnistuneisuus on hyvin kontekstiriippuvainen, sillä esimerkiksi joissakin projekteissa voidaan priorisoida aikataulussa pysyminen budjetissa pysymisen edelle ja vastaavasti vähemmän kriittisessä projektissa tämä voi olla päinvastoin.

Procaccino ja Verner (2006) tutkivat ohjelmistoprojekteissa toimivien työntekijöiden näkemyksiin ja kokemuksiin pohjautuen ohjelmistoprojektin onnistumisen määritelmää. He tunnistivat kirjallisuuden perusteella kahdeksan projektin lopputulokseen vaikuttavaa tekijää, jotka ovat asiakkaan ja loppukäyttäjien vaatimuksien täyttäminen valmiilla järjestelmällä, projektin valmistuminen ilman budjetin ylitystä, projektin valmistuminen aikataulussa, lopullinen järjestelmä toimii kuten on tarkoitettu, projekti toimitettiin silloin, kun asiakas tarvitsi sen, lopullinen järjestelmä oli testattu ja yhtenäinen, järjestelmään helppokäyttöisyys ja projektin kustannusten olevan asiakkaan maksukyvyyn rajoissa. Heidän tutkimuksensa perusteella projektipäälliköiden mielestä näistä tärkeimmät onnistuneen projektin tunnusmerkit ovat asiakastarpeen ja -vaatimusten täyttäminen, järjestelmän toimiminen suunnitelman mukaan ja sen tuntuminen laadukkaalta sekä työntekijäkokemus, jonka aikana on koettu henkilökohtaisia onnistumisia. (Procaccino & Verner, 2006). Asiakastarpeen ja -vaatimusten täyttymistä onnistumisen kriteerinä tukevat myös Atkinsonin (1999) tekemät havainnot projektin onnistumisen kriteereistä. Atkinsonin (1999) tutkimuksessa kritisoitiin pelkän projektin toteutusvaiheen perusteella tehtävää onnistumisen arviointia ja korostettiin myös järjestelmän implementoinnin jälkeisen vaiheen eli käytön onnistumisen arviointia, kuten esimerkiksi järjestelmän vaikutusta loppukäyttäjien tai liiketoiminnallista onnistumista. Edellä mainittujen tutkimusten lisäksi myös Berente, Fisk ja Lyytinen (2010) käyttivät tutkimuksessaan ”tyytyväisyyttä järjestelmän käyttöön” yhtenä kolmesta tietojärjestelmän kehitysprojektin onnistumisen kriteereistä.

Kuten edellä mainittiin, Procaccino ja Verner (2006) tunnistivat myös tekijöitä, jotka liittyvät projektin työntekijöiden kokemuksiin. Näitä olivat tehtävän työn haasteellisuus, uuden oppiminen, tuotteen kokeminen laadukkaaksi, saavutuksen tunne ja työnteon itsenäisyys ja vapaus. Myös Berente ym. (2010) vastaavasti arvioivat tutkimuksessaan projektin onnistuneisuutta ”tyytyväisyydellä kehitysprosessiin”. Tämä arviointikriteeri perustui muun muassa resurssien hallintaan, kehityksen valmiuteen ja kokonaisuuteen sekä jäsenten tiimin jäsenten sitoutumiseen liittyvien tekijöiden mittaamiseen.

Koska integraatioprojektien ”teknologiapino” eli projektissa käytettävien ja kohdattavien teknologioiden valikoima on usein suuri, teknisen velan muodostumisen mahdollisuus on tavallista suurempi. Teknisellä velalla tarkoitetaan huonoa ohjelmisto- tai järjestelmäsuunnittelua ja toteutusta, joka johtaa siihen, että esimerkiksi arkkitehtuuri ja varsinainen koodi ovat hankalia ylläpitää tai siitä on tullut tarpeettoman monimutkaista, koska on haettu yksittäisiä ja nopeita ratkaisuja. Lisäksi teknisen velan piiriin kuuluu esimerkiksi vajavainen ja jälkeenjäänyt dokumentaatio sekä ympäristöön liittyvät puutteet tai vajavaisuudet kuten esimerkiksi vanhanaikainen ja tietoturvaltaan heikko versio jostain komponentista. (Tom, Aurum & Vidgen, 2012). Myös aiemmin mainittu Atkinsonin (1999) tutkimus tukee projektin onnistumisen mittaamisessa järjestelmän implementoinnin jälkeisen ajanjakson merkitystä, mihin tekninen velka ja sen aiheuttamat seuraukset liittyvät olennaisesti.

Näistä aiempien tutkimusten kuvailemista tekijöistä ja niihin liittyvien havaintojen perusteella tähän tutkimukseen otetaan mukaan asiakkaan tarpeisiin vastaaminen, joka tässä tutkimuksessa yhdistetään valmiin järjestelmän oikeanlaiseen toimintalogiikkaan, projektin valmistuminen ilman budjetin ylittämistä, projektin aikataulussa pysyminen sekä järjestelmän testaus. Työntekijäkokemukseen liittyvistä tekijöistä tähän tutkimukseen otetaan mukaan ainoastaan merkittävaksi havaitut tekijät eli laadukkaan tuotteen tunne sekä henkilökohtaiset onnistumiset. Lisäksi yhtenä projektin onnistuneisuutta määrittävänä kriteerinä otetaan mukaan myös teknisen velan määrä, sillä sen koetaan määrittävän projektin onnistuneisuutta pitkällä aikavälillä.



## 3 TUTKIMUSMENETELMÄ

Tässä luvussa esitellään varsinaisen tutkimuksen menetelmät sekä perusteet valituille menetelmille. Lisäksi käydään läpi haastattelurungon muodostaminen aiempien tutkimusten ja teorian pohjalta.

### 3.1 Tutkimusmenetelmä

Tämä tutkimus suoritetaan kvalitatiivisena tutkimuksena hyödyntäen tapaustutkimuksen menetelmiä. Tutkimusmenetelmäksi valittiin tapaustutkimus, koska sen avulla voidaan tutkia ilmiötä niiden normaalissa kontekstissa, sen avulla voidaan löytää vastauksia ilmiöön liittyviin ”kuinka” ja ”miksi” -tyyppisiin kysymyksiin ja lisäksi menetelmä sopii hyvin sellaisten ilmiöiden tutkimiseen, joista löytyy vähän aiempaa materiaalia (Benbasat, Goldstein & Mead, 1987). Yritysjärjestelmien integraatioprojekteista on hyvin vähän aiempia tutkimuksia ja ne ovat jo suhteellisen vanhoja ottaen huomioon informaatioteknologian kehityksen viimeisen vuosikymmenen aikana. Näin ollen tapaustutkimus sopii hyvin tämän tutkimuksen menetelmäksi. Tutkimus toteutettiin usean tapauksen tutkimuksena ja tutkimusyksikkö oli yksittäinen työntekijä, joka on toiminut integraatioprojektia toteuttavan toimittajan, asiakkaan projektiorganisaation tai sidosryhmän jäsenenä. Itse tutkimusprosessi toteutettiin noudattaen Eisenhardtin (1989) kehittämää kahdeksan askelman menetelmää. Nämä askelmat ovat aloittaminen, tapauksien valinta, instrumenttien ja protokollien kehittäminen, aineiston kerääminen, aineiston analyysi, hypoteesien muodostaminen, vertailu aiempaan kirjallisuuteen ja tutkimuksen päätös (Eisenhardt, 1989). Tutkimuksen valmistelu aloitettiin syksyllä 2017 pro gradu -seminaarin yhteydessä aiheanalyysin, tutkimussuunnitelman ja kirjallisuuskatsauksen muodossa, teoriaosuus täydennettiin ja kirjoitettiin valmiiksi vuosien 2017 ja 2018 vaihteessa ja empiirinen osuus sekä aineiston analyysi suoritettiin helmikuussa 2018.

Tutkimus aloitettiin aiheanalyysillä, jonka tarkoituksena oli jäsenellä tutkimuksen aihealue, tehdä tarvittavat rajaukset sekä muodostaa tutkimuskysy-

mys ja siitä periytyvät alakysymykset. Tämän jälkeen suoritettiin kirjallisuuskatsaus aiempiin tutkimuksiin aiheesta, joiden havainnot kerättiin yhteen neljän kategorian alle ja näistä muodostettiin runko haastatteluja varten.

Haastattelut olivat luonteeltaan semistrukturoituja eli niissä oli käytössä vain korkean abstraktiotason teemoja. Tämä haastattelutyyppeä valittiin tähän tutkimukseen, koska näin oli mahdollista päästä käsiksi tekijöihin tutkimuksen teoriaosuuden ulkopuolelta, kun aihealueet eivät olleet niin tiiviisti rajattuja. Semistrukturoitu rakenne mahdollistaa paremman responsiivisuuden esille nouseviin erityisen kiinnostaviin aiheisiin sekä mahdollisiin esille tuleviin uusiin aiheisiin (Myers & Newman, 2007). Haastattelujen loppuun jätettiin aina aikaa vapaalle keskustelulle, jossa tiedusteltiin vielä haastateltavilta projektin onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä, joista ei oltu puhuttu vielä haastattelurungon puitteissa. Tällä varmistettiin se, että kirjallisuuden pohjalta rakennettu haastattelurunko ei asettanut liikaa rajoitteita haastatteluille. Aineisto kerättiin vapaaehtoisien haastattelujen avulla suomalaisen IT-alan digitaalisen liiketoiminnan asiantuntijayrityksessä integraatioiden parissa eri rooleissa työskenteleviltä työntekijöiltä sekä suomalaisten suurten ja keskisuurten yritysten työntekijöiltä, jotka olivat osallistuneet integraatioprojekteihin eri rooleissa. Erilaisia työntekijöiden rooleja olivat muun muassa integraatioasiantuntija, projektipäällikkö, konsultti, integraatioliiketoiminnasta vastaava henkilö, kehityspäällikkö ja integraatioarkkitehti. Molempien haastatteluryhmien henkilöt olivat työskennelleet useita vuosia integraatioiden parissa ja suurimmalla osalla oli kokemusta eri integraatiotoimittajista niin työntekijöinä kuin projektiorganisaation eri osapuolina. Haastattelujen tarkemmat taustatiedot löytyvät tämän tutkielman liitteestä 3.

Kyselyt suoritettiin joko kasvotusten tai VoIP-puheluita hyödyntäen yksilöhaastatteluina, mikäli kasvotusten tapaaminen olisi aiheuttanut kohtuutonta vaivaa osapuolille. Haastattelujen kesto oli noin keskimäärin noin 60 minuuttia, mutta niiden pituudet vaihtelivat 45 ja 80 minuutin välillä. Haastatteluja toteutettiin yhteensä 11 kappaletta. Tässä vaiheessa havaittiin, että käytävissä olevat resurssit huomioon ottaen oltiin saavutettu aineiston saturaatiopiste ja siirryttiin kerätyn materiaalin litterointiin ja valmisteluun analyysiä varten. Litterointia suorittaessa hyödynnettiin haastattelun semistrukturoitua runkoa ja haastattelussa ilmi tulleita asioita jäseneltiin tutkimuksessa aiemmin mainittujen teemojen alle analyysivaihetta varten.

Analyysi toteutettiin vaiheittain niin, että ensin analysoitiin integraatiotoimittajan työntekijöiden haastattelut ja muodostettiin näiden pohjalta malli integraatioprojektin menestystekijöistä. Tämän jälkeen analysoitiin samalla tavalla asiakasorganisaatioiden työntekijöiden haastattelut ja muodostettiin malli, jotta voidaan vertailla näiden kahden osajoukon vastauksia keskenään. Näiden pohjalta ja aiempaan tutkimukseen reflektoiden muodostettiin yhteinen malli integraatioprojektien kriittisistä menestystekijöistä. Tutkimuksen lopuksi pohdittiin tutkimuksen rajoitteita sekä suuntaviivoja tutkimuksen pohjalta tehtävälle jatkotutkimukselle niiden aihealueiden osalta, joita ei tässä tutkimuksessa pystytty täysin varmistamaan tai jotka nousivat esille tutkimuksen aikana.

## 3.2 Haastattelurungon rakentaminen

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia yritysten tietojärjestelmien integraatioprojektien kriittisiä menestystekijöitä. Rockart (1979) kirjoitti, että kriittiset menestystekijät ovat niitä osa-alueita, joilla yrityksen täytyy onnistua, jotta se saavuttaa tavoitellun menestyksen. Näin ollen integraatioprojektien kriittiset menestystekijät ovat ne osa-alueet, joilla projektiorganisaation on onnistuttava, jotta integraatioprojekti menestyy eli toisin sanoen on toteutettu onnistuneesti. Jotta voidaan ymmärtää, mitkä ovat integraatioprojektin kriittiset menestystekijät, on tärkeää ymmärtää projektin onnistumista kuvaavia tekijöitä.

Aiempien tutkimusten pohjalta huomattiin, että projektin onnistumista kuvaavia tekijöitä on useita ja ne ovat myös riippuvaisia kontekstista. Lisäksi ne eivät ole yksiselitteisiä aina vaan niiden suhteen on subjektiivisia eroavaisuuksia. Procaccino ja Verner (2006) olivat kirjallisuuskatsauksen ja oman tutkimuksensa perusteella havainneet useita eri tekijöitä, joista tämän tutkimuksen kannalta tärkeimmiksi nousivat järjestelmän vastaavuus asiakkaan tarpeisiin, projektin aikataulussa pysyminen, projektin budjetissa pysyminen, järjestelmän onnistunut testaus, järjestelmän tuntuminen laadukkaalta toteuttajien mielestä ja projektin toteuttajien henkilökohtaisten onnistumisten kokeminen. Lisäksi projektin onnistuneisuutta ilmaiseva tekijä on teknisen velan määrä eli järjestelmän huonon koodin, arkkitehtuurin tai muun vastaavan teknisen tekijän määrä (Tom ym., 2012).

Kirjallisuuskatsauksen perusteella havaittiin monia eri tekijöitä, jotka koettiin merkittäväksi tai kriittiseksi integraatio-, tietojärjestelmän kehitys-, ERP-implemентаatio- tai SOA-arkkitehtuuriin nojaaville projekteille. Tämän tutkielman liitteessä 2 esitettyyn haastattelurunkoon otettiin sellaiset tekijät, jotka esiintyivät useimmin tai jotka koettiin EAI-kontekstissa merkittäväksi. Organisatorisista tekijöistä valittiin johdon tuki sekä IT:n ja liiketoiminnan yhteistyö. Yrityksen kokonaisvaltaiseen integraatiostrategiaan liittyen valittiin projektin linjautuminen organisaation integraatiostrategian mukaisesti, projektin laajuuden tarkka määrittely, organisaation kokonaisarkkitehtuurin sekä liiketoimintaprosessien huomioiminen sekä integraatioprojektin näkeminen organisaation kokonaisvaltaisena ponnistuksena eikä pelkästään IT-osaston yksittäisenä hankkeena. Teknologiaan liittyvistä tekijöistä mukaan valittiin integraatiotyökalun valinta. Kommunikaatioon ja vuorovaikutukseen liittyvistä tekijöistä koettiin tämän tutkimuksen kannalta tärkeimmiksi jokaisen sidosryhmän mahdollisuus kommunikoida tarpeensa projektin suhteen ja projektin osapuolten tavoitettavuus.

## 4 ANALYYSI

Tässä luvussa käydään läpi tutkimuksen empiirisen osuuden aineiston analyysin havainnot. Aineisto käydään läpi kahdessa osassa: ensin integraatiotoimittajan edustajien haastattelut ja tämän jälkeen asiakasorganisaatioiden edustajien haastattelut.

### 4.1 Integraatiotoimittajan näkemykset

#### 4.1.1 Integraatioprojektin onnistuneisuus

Ensimmäisenä varsinaisena tutkimusongelmaan liittyvänä asiana taustatietojen jälkeen haastatteluissa käytiin läpi teemaa, joka oli integraatioprojektin onnistuneisuus. Tutkimuksen päätutkimusongelmaan vastaamiseksi on tärkeää, että ymmärretään onnistuneen integraatioprojektin piirteitä ja se, että milloin koetaan projektin onnistuneen. Näin ollen jokainen haastattelu aloitettiin keskustelemalla siitä, että minkälaisia ominaispiirteitä on onnistuneella tai epäonnistuneella integraatioprojektilla ja miten esimerkiksi aikataulun, budjetin ja lopputuloksen laadun rooli projektin onnistumisen arvioinnissa nähtiin.

Vastauksissa korostui selkeästi integraatioprojektien ainutlaatuisuus ja se, että jokainen integraatioprojekti on erilainen kokonaisuus. Eräs vastaajista kiteyttikin integraatioprojektin tyypillisen luonteen seuraavalla tavalla:

*”Jokainen integraatioprojekti on oikeastaan ongelma, jota kukaan toinen ei ole ikinä ennen ratkaissut eli yksikään ei ole ikinä samanlainen. Se vaatii sitä, että ymmärrät asiakkaan liiketoimintaa, toimintaympäristöä ja teknologiaa. Kaikkien näiden yhdistelmällä saat sen homman pelaamaan joko yksin tai tiimin kanssa.”*

Tämä edellä oleva lainaus eräästä haastattelusta tiivistää haastateltavien näkemyksen siitä, että integraatioprojektien laajuus ja sitä kautta aikataulu sekä budjetti tulevat yleensä muuttumaan projektin aikana. Tämä vaikuttanee omalta osaltaan siihen, että vastaajat eivät nähneet aikataulun tai budjetin ylittämistä suoraan verrannollisena siihen, että onko projekti onnistunut vai ei. Aikataulu ja budjetti olivat toissijaisia, mikäli järjestelmä ei täytä alkuperäistä tarvetta.

Haastatteluissa korostui hyvin selvästi se, että ehdottomasti tärkeimpänä kriteerinä integraatioprojektin onnistumiselle nähtiin se, että oltiin onnistuttu toteuttamaan asiakkaan tarpeeseen sopiva integraatoratkaisu. Tämän priorisoiminen myös edesauttaa välttämään turhien integraatioiden toteuttamisen, mikäli niille ei ole tarvetta liiketoiminnan näkökulmasta tai ne eivät tuo lisäarvoa. Lisäksi tärkeinä seikkoina nähtiin, että projektin lopputulos hyödyttää loppukäyttäjiä ja kokonaisuus on onnistunut eikä pelkästään yksi osuus eli tekninen integraatiototeutus. Haastatteluissa kävi myös ilmi, että välttämättä aina se, mitä asiakas on halunnut, ei välttämättä ollut se varsinainen tarve. Tämän johdosta korostuu, että integraatioitoimittajalla on oltava myös näkemystä asiakkaan liiketoiminnasta ja siihen kuuluvista prosesseista, jotta he pystyvät näkemään todellisen liiketoimintatarpeen. Yksi haastatelluista vastasi, kun kysyttiin, että millainen on hänen mielestään onnistunut integraatioprojekti:

”Olemme onnistuneet toimittamaan asiakkaalle tarpeita vastaavan palvelun tai toteutuksen. Se, että tietääkö asiakas sen mikä se on, on sitten toinen kysymys. Tarkoitan tällä sitä, että asiakas voi kuvitella tarvitsevansa jotakin, mutta koska heillä ei ole ydinosaamista integraatiototeutuksista, niin tarvitaan toimittajan puolelta asiantuntijuutta.”

Varsinainen liiketoimintatarve ei useimmiten muutu kesken projektin, mutta toteutuksen luonne saattaa muuttua. Integraatioprojektien ainutlaatuisuuden takia kaikkia vaatimuksia tai muita toteutukseen vaikuttavia tekijöitä ei pystytä etukäteen tietämään täydellisesti, joten projektin aikana tulee usein muutoksia toteutukseen ja tämä aiheuttaa muutoksia myös aikataulussa. Näin ollen projektin tavoiteltua laajuutta tulisikin iteroida tarvittaessa pitkin projektia. Edellä mainittujen seikkojen johdosta aikataulut nähdään useimmiten enemmän suuntaviivana, joka auttaa synkronoimaan tekemistä eri toimittajien ja projektiorganisaatioiden jäsenten välillä, pois lukien integraatioprojektit, joiden aikataulu on sidottu esimerkiksi regulaatioon kuten lakiin tai direktiiviin, milloin aikataulu on ehdoton. Lisäksi aikataulun suunnittelu antaa viitekehyksen projektin budjetin suunnittelulle. Mikäli projektin aikataulun suhteen tarvitaan toimia, niin useimmiten sellaisia ovat tavoitellun laajuuden supistaminen, priorisointi tai muutokset resursoinnin suhteen.

Haastateltavien kanssa käytiin myös läpi, että miten tekninen velka ja sen määrä nähtiin onnistumisen kriteerinä. Teknisellä velalla tarkoitetaan sellaisia teknologisia ratkaisuja ja toteutuksia, jotka joudutaan tekemään esimerkiksi aikataulupaineen takia, mutta ne tulevat myöhemmin aiheuttamaan haasteita esimerkiksi muutoksia tehdessä tai jatkokehityksen aikana. Esimerkiksi haastatteluissa kävi ilmi, että point-to-point-integraatiot nähdään teknisenä velkana nykyaikaisten ylläpidoltaan yksinkertaisempien integraatioväylien ja API:en aikakaudella.

”Point-to-point-integraatio on tietyllä tavalla vähän kuin teknistä velkaa aina. Se on helppo ja nopea toteuttaa, mutta sitä ei välttämättä rakenneta kauhean fiksusti, sitä ei monitoroida, sitä ei dokumentoida tyypillisesti ja sitten kun näitä kertyy riittävästi, niin siitä muodostuu ”integraatiospagettia” eli teknistä velkaa. Sitten, kun on oikaistuu riittävän monta kertaa ja otettu velkaa, niin sitten jossain vaiheessa tulee ”konkurssi”.”

Kuten aikataulun tai budjetin ylittäminen, niin ei myöskään teknisen velan muodostuminen yksiselitteisesti tarkoittanut projektin epäonnistumista. Ainoastaan yksi haastatelluista oli sitä mieltä, että projekti on epäonnistunut, mikäli sen aikana on syntynyt paljon teknistä velkaa vaikkapa testien tekemättä jättämisen tai CI/CD-putken puutteen muodossa. Suurin osa näki teknisen velan kuitenkin suurena ongelmana pitkällä tähtäimellä, kun katsotaan järjestelmän koko elinkaarta eikä ainoastaan yksittäistä integraatioprojektia. Mikäli teknistä velkaa syntyy paljon, niin sen vaikutus tulee näkymään tulevissa jatkokehityksissä ja muutosprojekteissa ja niiden epäonnistumisen riski kasvaa teknisen velan myötä. Teknisen velan ottamisen syinä nähtiin muun muassa nopea ja ketterä tekeminen, mikäli sitä tehtiin ilman kokonaisarkkitehtuurin huomioita, teknisten ratkaisujen oikominen sekä epä johdonmukainen tekeminen. Lisäksi haastattelussa todettiin, että tekninen velka ja sen vaikutukset ovat hankalia viestiä asiakkaalle ja asiakkaan liiketoiminnan edustajille. Tämä johtuu usein siitä, että asiakasorganisaatiolla ei välttämättä ole riittävää teknistä ymmärrystä mukana projektissa, minkä johdosta toimittajalla on ollut hankaluuksia viestiä teknisen velan merkitystä tai ei osata katsoa integraation elinkaarta riittävän pitkälle. Tekninen velka ei usein ole mukana keskusteluissa, kun puhutaan liiketoiminnalle tuotettavasta arvosta, mutta siitä pitäisi kuitenkin käydä keskustelua, jotta integraatioprojektin asiakasorganisaatiolla on riittävät tiedot tehdä kokonaisvaltaisia ja pitkän aikavälin ratkaisuja. Tämä auttaisi siinä, että osattaisiin katsoa integraatiota laajemmin kuin yksittäisenä projektina tai laajemman implementaation osakokonaisuutena ja siitä syntyvinä kustannuksina. Näin voidaan välttyä yllättävältä kustannusten kasvulta ylläpitovaiheessa, jolloin varsinaisen arvon tuottamisen pitäisi alkaa.

Viimeisenä onnistumista mittaavana kriteerinä haastateltavien kanssa käytiin läpi sitä, että miten heidän subjektiiviset kokemuksensa vaikuttivat siihen, että pidettiinkö integraatioprojektia onnistuneena vai ei. Haastattelussa käytiin läpi sitä, että voiko projekti olla onnistunut, vaikka projektin jäsen ei olisi kokenut henkilökohtaisia onnistumisen tunteita tai integraatiototeutus ei olisi tuntunut laadukkaalta. Yleinen mielipide oli, että projekti voi olla onnistunut, vaikka projektin jäsenillä ei välttämättä olisikaan ollut koko ajan miellyttävä olla. Henkilökohtaiset onnistumisen tunteet nähtiin positiivisen lisänä. Stressitason ja henkisen paineen täytyi kuitenkin pysyä kohtalaisena projektin aikana. Nähtiin, että varsinkin haastavissa projekteissa asiakkaalta saatu hyvä palaute oli tärkeää. Vaikka projektissa ei olisikaan ollut koko ajan mukava työskennellä, niin vastaajat olivat sitä mieltä, että he saivat kuitenkin henkilökohtaisia onnistumisen tunteita siitä kautta, kun he näkivät asiakkaan saaneen tarpeita vastanneen toteutuksen ja siitä oli todella hyötyä asiakkaan liiketoiminnalle. Laadukkuuden tunne tuli siitä kautta, että projektin menetelmät ja toteutus on ollut laadukasta ja toimivaa, mikä yleisesti ottaen oli onnistuneen projektin kriteereinä. Näin ollen laadukkuuden tunne ei ollut suoraan projektin onnistumisen kriteeri, vaan pikemminkin seurausta siitä.

#### 4.1.2 Organisatoriset tekijät

Kun haastatteluissa keskusteltiin organisatorisista tekijöistä, joiden merkitys projektille on kriittinen, niin vastauksista nousi selkeästi yksi tekijä ylitse muiden – asiakkaan liiketoiminnan ja IT-osaston yhteisymmärrys projektin tavoitteista ja näiden kahden välinen yhteistyö. Muita merkittäviä projektin onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat integraatioita toteuttavan toimittajan kyky tarjota asiantuntijuutta molemmille osastoille, toimittajan ymmärrys asiakasorganisaation liiketoiminnasta ja toimialasta sekä IT-osaston muuttuneen roolin sisäistäminen.

”Jos mietitään esimerkiksi digitalisoitumista, niin monelle (organisaatiolle) se oli sitä, että sillä on Facebook-sivut, ollaan aktiivisia sosiaalisessa mediassa ja on verkkosivut sekä mobiilisovellus. Mitä se oikeasti vaatii, on syvä integraatio organisaation taustaprosesseihin ja -järjestelmiin, että siitä saadaan kaikki irti. Tämä on se, mitä liiketoiminta ei välttämättä ole ymmärtänyt ja IT-osasto ei ole osannut kertoa.”

IT-osaston ja liiketoimintayksikön yhteinen ymmärrys edesauttaa projektin onnistumista merkittävästi, koska ilman selkeää kuvaa liiketoiminnan tarpeista ja prosesseista on mahdotonta kehittää näitä hyvin tukevia integraatioita. Vastavasti ilman teknistä osaamista on mahdotonta saada ilmaistua liiketoiminnan tarpeita tarpeeksi tarkoin vaatimuksin, jotka ovat perusedellytys sille, että integraatiot toimivat, kuten ne on liiketoiminnan puolella ajateltu. Monesti integraatioprojektit on nähty IT-osaston hankkeina, mutta nykyään suhtautuminen niihin on muuttunut oikeaan suuntaan ja ne nähdään organisaatioon kokonaisvaltaisesti vaikuttavina projekteina. Näin ollen kumpikaan osasto ei saa jäädä perinteiseen rooliinsa, jossa keskitytään vain oman osa-alueen tekemiseen, sillä liiketoiminnan digitalisoituminen edellyttää aiempaa suurempia kehitettäviä kokonaisuuksia sekä kokonaisvaltaisempaa näkemystä yrityksen liiketoiminnasta ja teknologioista sen takana. Integraatioprojektien tärkeys ja niiden merkittävyys tulisi myös pyrkiä viestimään myös organisaation korkeammille tasoille myös liiketoiminnan puolella, että ne saisivat tarvitsemansa johdon tuen, resurssit ja palautetta myös näiltä tahoilta. Näin voidaan pyrkiä varmistumaan se, että tehdään oikeita asioita.

Koska integraatioihin liittyvät asiat kuten integraatioarkkitehtuuri ja -strategia ovat todella abstrakteja asioita, niin välttämättä asiakasorganisaation IT-osaston työntekijätkään eivät välttämättä ymmärrä sen merkittävyyttä. Lisäksi liiketoiminta saattaa lähestyä projektia siitä näkökulmasta, että mitä saadaan aikaan ja mitä arvoa tällä ratkaisulla voidaan tuottaa loppukäyttäjälle. Ei välttämättä ymmärretä sitä, että minkälaisia lisääntyneitä vaatimuksia nykyaikaiset laajat teknologiset arkkitehtuurit ja liiketoimintaprosessit saattavat vaatia. Tässä tilanteessa korostuu myös integraatiototeutuksista vastaavan toimittajan kyky kommunikoida integraatioiden merkitys sekä laaja-alaisuus ja toimia näiden kahden yksikön kanssa niin, että molempien osapuolien tarpeet otetaan huomioon ratkaisussa. Toimittajan tulisikin ymmärtää asiakkaan liiketoimintaa, toimialaa ja prosesseja, jotta toteutettava integraatoratkaisun vaatimukset ymmärrettäisiin paremmin. Useimmiten projektilla on paremmat edellytykset onnistua,

mikäli toimittajalta löytyy ymmärrystä asiakkaan toimialasta. Integraatioprojekteihin tulisikin ottaa mukaan aina edustajia asiakkaan puolelta, joista osa ymmärtää liiketoimintaa ja osa teknologiaa tai molempia. Esimerkiksi järjestelmän pääkäyttäjät koettiin hyviksi kontaktipisteiksi, koska he usein tietävät järjestelmän käyttötavan ja heillä on näkemystä myös teknisestä puolesta.

IT-osaston rooli organisaatioissa on muuttunut perinteisestä infrastruktuurin ja sovellusportfolion hallinnasta digitaalisen liiketoiminnan mahdollistajaksi sekä kokonaisarkkitehtuurin hallinnointiin suuresti vaikuttavaksi osaksi organisaatiota. Tämä vaatii myös IT-osastolta näkemystä yrityksen liiketoiminnasta, mikä voi aiheuttaa haasteita, mikäli tätä ei ole huomioitu organisaatiossa. IT-osaston tehtävänä on integraatioprojekteissa toimia niin teknistä asiantuntijuutta tarjoavana, nykyisen teknologian ja arkkitehtuurin tarpeita esille tuovana kuin myös kokonaisuutta laajemmin katsovana toimijana. IT-osasto varmistaa sen, että yksittäisinä projekteina toteutettavat integraatiot palvelevat kaikkia liiketoiminnan yksiköitä eikä pelkästään hanketta ajavan yksikön tarpeita vastaavana hankkeena. Lisäksi IT-osaston tulisi tarjota myös konsultaatiota johdolle esimerkiksi SaaS-palvelujen hankinnassa, jotta vältytään tulevaisuudessa hankalilta integraatioprojekteilta, joiden taustalla on organisaatioon hankitun SaaS-palvelun hankalat liittymät ja rajapinnat.

#### 4.1.3 Integraatiostrategia ja projektin hallinta

Integraatiostrategia ja projektin hallinta olivat teema, jonka kohdalla haastateltujen kesken ilmeni eniten hajontaa mielipiteissä. Strategiaan liittyen mielipiteet jakautuivat enimmäkseen siihen liittyvien tekijöiden merkityksen vaikutusasteesta, mutta projektin hallintaan liittyvien tekijöiden kohdalla vastauksissa oli todella selkeää polarisoitumista. Kun keskusteltiin tähän teemaan liittyen, niin esille nousi asioita, jotka sopivat paremmin muiden tässä tutkielmassa esitettyjen teemojen alle, joten tässä alaluvussa keskitytään pääasiassa integraatioprojektien asiakasyrityksen integraatiostrategiaan liittyviin sekä integraatioprojektien hallinnollisiin ja menetelmällisiin tekijöihin. Haastatteluissa esille tulleet tekijät voidaan karkeasti jakaa kolmelle eri tasolle: asiakasyrityksen integraatiostrategia organisaatiotasolla, yksittäinen integraatioprojekti ja yksittäinen projektin työntekijä.

Integraatiostrategia sekä johdonmukainen ja kokonaisvaltainen suunnitelma yrityksen kokonais- ja järjestelmäarkkitehtuurin kehityksestä nähtiin integraatioprojektia ehdottomasti edesauttavana tekijänä, mutta yksittäisen projektin näkökulmasta se ei kuitenkaan ole kriittinen tekijä sellaisenaan, koska projektilla on kuitenkin oma tavoitteensa sekä projektiorganisaatio hallintamenetelmien. Kuitenkin pitkällä aikavälillä hallitsematon ja yksittäisinä erillisinä paloina tehtävä järjestelmäarkkitehtuurin kehittäminen asettaa haasteita integraatioprojekteille ja näiden onnistumiselle. Esimerkiksi integraatiostrategian puute voi aiheuttaa tahatonta raskautta integraatioprojekteille muutoksen hallinnan tiimoilta, koska liiketoimintaprosesseille ei ole selkeää kehityssuuntaa ja niiden muutostarpeet joudutaan käsittelemään yksilöllisesti. Myös projektimuotoinen



tekeminen nähtiin haitallisena kestäväälle integraatioarkkitehtuurille, koska projektin jälkeinen vaihe voi jäädä huomioimatta projektin toteutusaikana, kun pyritään saavuttamaan kyseiselle projektille asetetut tavoitteet aikataulun ja resursien puitteissa. Näin ollen integraatiostrategian sekä arkkitehtuurin proaktiivisen suunnittelun merkitys korostuu, koska ne ohjaavat erillisiä yksittäisiä integraatioprojekteja samaan suuntaan ja nämä korkeamman tason viitekehykset voidaan priorisoida yksittäisen projektin aikataulun, tavoitellun laajuuden tai budjetin yli. Lisäksi on tärkeää, että organisaatio kehittää omaa integraatiostrategiaan jatkuvasti liiketoiminnan kehittyessä ja muuttuessa. Integraatiostrategia tulisi kuitenkin abstrahoida yksittäisten teknologioiden yläpuolelle ja tehdä teknologiset ratkaisut arkkitehtuurin tasolla, koska huonosti soveltuvat teknologiaavainnalliset ratkaisut ovat riski pitkällä aikavälillä ja näin ollen niiden valinta tulisi jättää esimerkiksi järjestelmäarkkitehdeille liiketoimintatason päättäjien sijaan.

Projektitasolla esiin nousi muutamia tekijöitä, joilla koettiin olevan merkittävää vaikutusta integraatioprojektin onnistumiseen. Näitä olivat projektin menetelmien mukauttaminen integraation laajuuden ja projektiorganisaation vaatimusten mukaisesti, tavoitellun laajuuden tarkka määrittely, projektiorganisaation vastuiden selkeä jaottelu ja sopiminen, henkilöriskin hallinta, projektikokonaisuuden hallinta monitoimittajaprojektissa sekä asiakkaan puolen projekti-osaaminen.

Varsinaisella projektin toteutusmenetelmän mallilla ei ollut haastateltavien mielestä merkitystä, mutta menetelmän valinnalla integraatioprojektin muut seikat huomioon oli todella merkittävä vaikutus. Laajempia ja pidempikestoisia integraatioprojekteja varten vesiputousmallin tyyppinen ratkaisu nähtiin parempana ratkaisuna, koska tämän tyyppiset laajat integraatiototeutukset vaativat tarkemman määrittelyn onnistuakseen. Pienemmissä projekteissa taas ketterät kehitysmenetelmät nähtiin parempana ratkaisuna niiden nopean käynnistämisen takia. Integraatiototeutuksen määrittelyn sekä projektin tavoitteen ja laajuuden selkeän määrittämisen merkitys korostuu, mitä laajemmista projekteista puhutaan, mutta nämä tekijät nähtiin tärkeinä myös pienemmissä projekteissa.

”Mitä isompi projekti ja mitä isommat muutokset, niin sitä tärkeämpi on tehdä etukäteen suunnittelua ja määrittelyä.”

Kun projektin tavoiteltu laajuus on määritetty riittävän tarkalla tasolla, niin resurssit voidaan kohdistaa oikeisiin kohteisiin ja tämä puolestaan edesauttaa aikataulussa ja budjetissa pysymistä. Käytettävien kehitysmenetelmien olisi kuitenkin hyvä pohjautua alan yleisiin normeihin, koska tämä helpottaa projektimenetelmien viestintää esimerkiksi termistön osalta. Menetelmän toimiala- ja projektikohtaisen valinnan lisäksi tärkeänä seikkana nähtiin myös, että asiakkaalla on projektiosaamista, sillä tämä mahdollistaa monitoimittajaprojektien paremman hallinnan. Haastateltavat kokivat myös tärkeänä, että projektissa oli tarkasti määritellyt vastuut ja prosessit esimerkiksi asiakkaan puolen päätöksenteon osalta, koska tämä suoraviivaistaa ja nopeuttaa projektin etenemistä. Lisäksi selkeällä vastuiden jaolla voidaan säästää resursseja, kun viestintä ja kokoukset voidaan kohdentaa tarkemmin projektiorganisaation sisällä.

Integraatioprojektin kannalta myös yksittäisten projektiorganisaation jäsenten tietyt taidot ja osaaminen ovat avainasemassa projektin onnistumisen kannalta. Koska integraatioprojektit sisältävät tai kohtaavat edetessään useita eri teknologioita ja monimutkaisia järjestelmiä, niin erityisen tärkeään rooliin nousevat integraation varsinaisesta toteutuksesta vastaavien teknisten henkilöiden ohjelmointitaidot, kyky ajatella asioita korkeammalla tasolla, looginen päättelykyky sekä kokonaisuuden ja monimutkaisten ongelmien hahmottaminen ja ratkaiseminen. Lisäksi heidän konteksti- ja liiketoimintaosaaminen edesauttavat projektin onnistumisessa, mutta ne eivät ole välttämättömiä, mikäli määrittely on pystytty toteuttamaan todella tarkasti. Useimmiten integraatioprojekteissa kuitenkin tulee huomattava määrä muutoksia toteutukseen projektin aikana, joten toteuttajilla olisi hyvä olla myös liiketoimintaosaamista. Lisäksi tämä mahdollistaa sen, että kehittäjä pystyy nostamaan esiin ongelmakohtia tai havaintoja, joita määrittelyn tehnyt taho ei välttämättä ole osannut ottaa huomioon.

*”Kun ymmärtää kontekstia ja termistöä, niin on paljon helpompi suunnitella järkeviä integraatioita ja mahdollisesti puuttua kohtiin, jotka eivät ole niin järkeviä, kun ymmärtää kontekstia, integroitavia järjestelmiä ja mitä niillä tehdään.”*

Osaamiseen liittyvät vaatimukset eivät kuitenkaan rajoitu ainoastaan teknisestä toteutuksesta vastaaviin henkilöihin, vaan kaikilla projektin kannalta kriittisessä roolissa olevien tulisi olla riittävän päteviä toimimaan roolissaan sekä pystyä kommunikoimaan mahdollisimman tehokkaasti, jotta vältytään väärinkäsityksiltä. Koska integraatioprojekteissa toimivilla kehittäjillä on usein tarve syventyä asiakasyrityksen liiketoimintaan ja toimialaan, niin heille kehittyy usein kattava kokonaiskuva integraatiototeutuksen vaikutuksista ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Tähän kuitenkin menee useimmiten jonkin verran aikaa, joten henkilövaihdosten aiheuttamat riskit korostuvat. Henkilön tai useiden henkilöiden vaihtumisen riski tulisikin ottaa huomioon projektin aikana esimerkiksi riittävän kattavan dokumentaation sekä määrittelyn avulla.

*”Jos toimintatavat ovat selkeitä ja vakiintuneita, niin silloin ei ole väliä sillä, että kuka tekee.”*

Vaikka edellä oleva kommentti kuultiin haastatteluissa, niin suurin osa haastattavista kuitenkin näki, että henkilön vaihdos aiheuttaa aina kuitenkin haasteita projektille. Tärkeää kuitenkin on, että jollain projektin henkilöllä on hallussa se kokonais- ja yleiskuva tilanteesta, missä ollaan ja minne ollaan etenemässä sekä mitä projektilla tavoitellaan.

#### **4.1.4 Teknologia**

Teknologiaan liittyen haastatteluissa käytiin läpi käytännössä kolmea eri asiaa: integraatiotyökalua, iPaaS-alustaa tai viitekehystä, teknistä velkaa sekä CI/CD-putkea eli jatkuvan integraation ja toimituksen mahdollistavaa devops-henkistä menetelmää kehittäjien työn tehostamiseksi ja helpottamiseksi.

Vastauksissa oli selkeästi havaittavissa, että integraatiotyökalun valinta ei yksistään pysty aiheuttamaan projektin onnistumista tai varmistamaan sen onnistumista, mutta sillä on kuitenkin tärkeä merkitys projektin kannalta. Lähes poikkeuksetta kaikki nykyaikaiset integraatiotyökalut mahdollistavat liittymisen yleisimpiin käytössä oleviin rajapintoihin, SaaS-palveluihin ja ne tukevat yleisimpiä tiedonsiirtoteknologioita. Työkaluissa on kuitenkin eroja esimerkiksi räätälöityjen komponenttien ja koodin sisällyttämiseen työkalulla kehitettyihin tietovirtoihin, kehittäjäystävällisyydessä, testaamisen tuessa, skaalautuvuudessa ja työkalulle saatavilla olevassa ulkoisessa tuessa. Lisäksi työkaluilla on eritasoisia tukia pilvipalveluiden sekä CI/CD-putkien käytölle kehityksessä. Mitä helpommin työkaluun pystytään tekemään räätälöintiä kehittäjien toimesta, niin sitä paremmat mahdollisuudet integraatioprojektilla on siihen, että keskitytään varsinaiseen tekemiseen ja parempiin ongelmanratkaisun keinoihin eikä aika kulu itse työkalun rajoitteiden kiertämiseen. Pilvipalvelujen parempi tuki taas edesauttaa työkalulla tehtävien integraatioiden linkkaaren jatkuvuutta sekä eri kehitysympäristöjen perustamisen pilveen, mikä on infrastruktuurin näkökulmasta helpompaa, nopeampaa ja kustannustehokkaampaa. Edellä mainittujen seikkojen lisäksi tulee ottaa huomioon ratkaisujen monitorointi, mikä on monessa iPaaS-ratkaisuissa jo valmiina, mutta muihin se pitää monesti toteuttaa itse. Vaikka integraatiotyökalun valintaa ei nähty tutkimuksessa yksiselitteisenä epäonnistumisen tai onnistumisen mahdollistajana yksittäisen projektin näkökulmasta, niin väärä teknologiavalinta voi kuitenkin aiheuttaa pitkällä aikavälillä esimerkiksi investointien hukkaan menemistä, kun teknologia ei tuekaan riittävän hyvin esimerkiksi pilveen siirtymistä ja joudutaan rakentamaan koko integraatioalusta uudelleen.

CI/CD-putkilla integraatioprojektissa voidaan mahdollistaa nopeampi ja resurssitehokkaampi kehitys, kun sovellusten rakentaminen lähdekoodista, testaaminen ja ympäristöihin asentaminen on automatisoitu. Tämä edesauttaa kehittäjien tehokkaampaa työskentelyä sekä tuo etuja asiakkaalle palvelun korkeamman saatavuuden muodossa, kun sovellusten asentaminen tai uuden version vienti tuotantoon on automatisoitu ja se on nopeampaa kuin manuaalisesti toteutettuna. Lisäksi hyödyntämällä järkeviä arkkitehtuuriratkaisuja, kuten automaattista kuormanjakoa, voidaan tuotantoon asennuksia toteuttaa ilman palvelukatkoksia, kun implementaatiot tuotantoon voidaan tehdä vaiheittain palvelin kerrallaan ja liikenne ohjautuu niille palvelimille, jotka ovat käytössä sillä hetkellä. CI/CD-putken ohella on tärkeää, että projektissa on selkeät ja yksinkertaiset versionhallinnan käytännöt, jotta ei aiheudu ylimääräistä työtä päällekkäisistä tai toisiensa kanssa ristiriidassa olevista toteutuksista.

Teknisen velan merkitys nähtiin varsin samalla tavalla kuin integraatiotyökalun valinnan merkitys. Yksittäisen integraatioprojektin näkökulmasta se ei ole syy projektin epäonnistumiselle, mutta pitkällä aikavälillä se on äärimmäisen haitallista. Käytännössä tekninen velka eli teknologisissa toteutuksissa ja siihen liittyvissä asioissa kuten dokumentaation ja testaamisen suhteen oikominen on yksittäisen projektin näkökulmasta melkein pä edesauttava tekijä, kun projektille

asetettu liiketoimintatavoite voidaan saavuttaa nopeammin. Tässä kuitenkin korostuu järjestelmän elinkaariajattelu, koska tekninen velka aiheuttaa kumulatiivisesti enemmän ja laajempia ongelmia tulevien projektien suhteen. Tässä korostuukin organisaation integraatiostrategian ja käytäntöjen merkitys, jotta pystytään minimoimaan teknisen velan kehittyminen projektin aikana. Esimerkiksi tulisi olla sovittuna testaamisen liittyvät käytännöt. Yleisesti ottaen integraatioita testataan päästä päähän -menetelmällä eli korkeammalla kuin yksittäisen komponentin tasolla. Olisi kuitenkin hyvä muistaa ottaa huomioon testeissä myös "happy case"-tapauksien eli sellaisten tapauksien, jotka kuvaavat onnistunutta prosessia lisäksi skenaariot, joissa tapahtuu virhe. Näin ollen on tärkeää tehdä testit, jotka testaavat integraatiototeutuksen kykyä käsitellä ja palautua virheistä.

#### 4.1.5 Kommunikointi ja vuorovaikutus

Haastatteluissa selkeästi tärkeimmäksi yksittäiseksi tekijäksi integraatioprojektin onnistumisen kannalta nähtiin projektin kommunikaation tehokkuus, laadukkuus ja riittävä määrä. Usean eri sidosryhmän liittyessä projektiin erityisesti integraatiotoimittajan kommunikaation kyvykkyys sekä asiakkaan että muiden projektin osapuolten suuntaan korostuu. Kommunikaatiossa tulisi menetelmien lisäksi kiinnittää huomiota käytettävään termistöön, sillä eri sidosryhmät tarvitsevat eritasoisia viestintää esimerkiksi teknologiaan liittyen. On tärkeää löytää "yhteinen kieli", jotta projektin kannalta kriittisten asioiden viestinnässä ei tule väärinymmärryksiä ja esimerkiksi epäonnistuneen määrittelyn seurauksena, joudutaan tekemään laajoja muutoksia toteutukseen. Lisäksi äärimmäisen tärkeänä nähtiin sekä asiakkaan että toimittajan välinen vuorovaikutus kuin myös toimittajien keskinäisen kommunikaation ja vuorovaikutuksen onnistuminen.

*"Ehdottomasti yksi tärkeimmistä asioista (kommunikaatio) meillä integraatiotoimittajan roolissa, joka pitää huomioida."*

Integraatiotoimittajan kommunikaation kyvykkyys ei kuitenkaan yksinään pysty takaamaan projektin onnistumista, vaikka sen merkitys onkin äärimmäisen tärkeä. On tärkeää, että myös muilla osapuolilla on kommunikaation kyvykkyyttä ja projektissa on huolehdittu siitä, että kommunikaatioon käytettävät välineet ovat sopivat projektin toteutusmenetelmälle. Lisäksi keskeinen tekijä kommunikaation onnistumisen takaamiseksi on asettaa riittävä määrä kontaktipisteitä, kuten ennalta sovittuja määrätyn välein pidettäviä tilannepalaveriteita. Vaikka nämä voivatkin tuntua projektiorganisaation jäsenten mielestä turhilta osittain, niin nämä palaverit kuitenkin varmistavat projektin osapuolten "samalla sivulla" olemisen paremmin kuin pelkkä sähköpostin tai pikaviestinten välityksellä käytävä kommunikaatio. Tällaisten kontaktipisteiden avulla voidaan myös välttää oletukset liittyen muiden sidosryhmien tietoihin projektin tilanteesta ja välttää turhaa ja päällekkäistä työtä. Vaikka tällaiset yhteiset reaaliaikaiset tapaamiset ovat

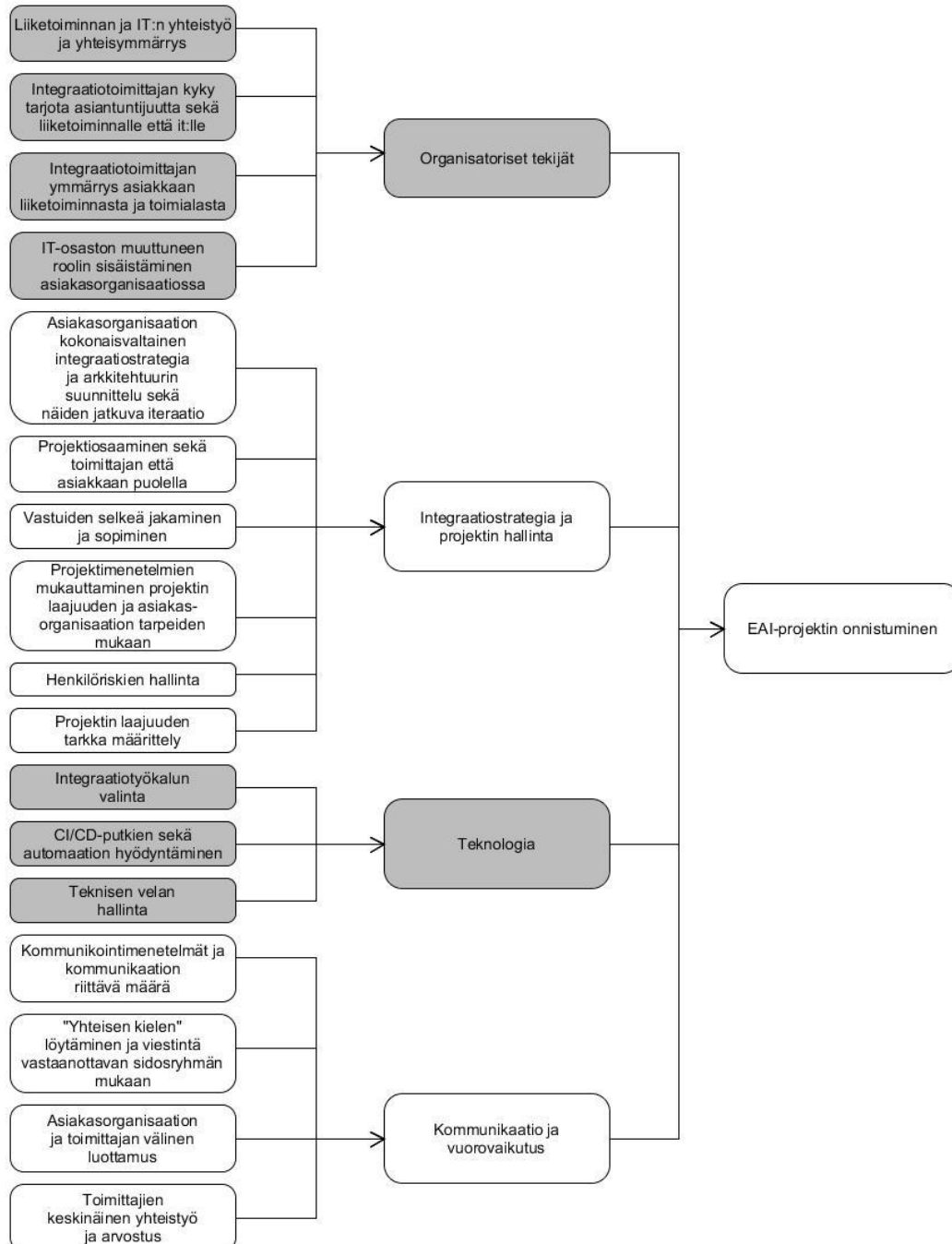
kin hyvä kommunikoinnin muoto, niin on myös tärkeää ottaa huomioon aihealue kommunikointitapaa valitessa. Erityisesti integraatioiden teknologiaan liittyvissä asioissa olisi hyvä turvautua myös kirjalliseen viestintään, koska muuten asioita ei saada dokumentoitua ja lisäksi nämä asiat voivat olla äärimmäisen monimutkaisia vastattavaksi ilman valmistelua ja perehtymistä. Vaikka nykyaikaiset viestintävälineet tukevatkin hyvin verkon yli tapahtuvaa viestintää, niin monet haastateltavista kokivat, että kasvotusten tapahtuville tapaamisille on edelleen tarvetta esimerkiksi määrittelyvaiheessa, koska työpajatyypiset pidemmät tapaamiset mahdollistavat nopean ja spekulatiivisen keskustelun paremmin kuin online-tapaamiset. Pääasiassa verkon ylitse tapahtuva viestintä nähtiin toimivana eikä se aiheuta ylimääräisiä haasteita tai vaivaa projektiorganisaation jäsenille, vaikkakin samalla toimipisteellä työskentely nähtiinkin selkeänä etuna projektin viestinnälle. Mikäli projekti on kuitenkin laajalti maantieteellisesti hajautettu, esimerkiksi usean valtion alueelle, niin tietyt kulttuurierot saattavat alkaa näkyä viestinnässä, mikä hankaloittaa projektin toteuttamista.

Kommunikoinnin lisäksi erityisen tärkeänä tekijänä integraatioprojektiin liittyvän vuorovaikutuksen osalta nähtiin toimittajan ja asiakasorganisaation välinen luottamus sekä toimittajien keskinäinen kunnioitus ja arvostus toisia kohtaan. Kun toimittajan ja asiakkaan välillä vallitsee syvä luottamus, niin se helpottaa ongelmatilanteisiin proaktiivisesti tarttumista, kun on helpompi tuoda hankalat asiat julki. Lisäksi luottamus tukee molemminpuolista näkökulmien vaihtoa, koska asiakas ottaa tällöin toimittajan esille tuomat ratkaisuehdotukset paremmin vastaan, vaikka ne olisivatkin aivan päinvastaisia heidän omaan ideansa. Toimittaja ei kuitenkaan voi lukittua omaan näkökantaansa liian jyrkästi, vaikka heidän aiempien kokemusten perusteella ehdotettu ratkaisu olisikin projektin kannalta tehokkain ja järkevin valinta. Toimittajan tulee ottaa huomioon asiakkaan tavat, toimintamallit sekä mahdolliset rajoitteet, jotka vaativat tietynlaisen toteutuksen tai toimintamallin. Kuten asiakkaan ja toimittajan välillä, niin myös toimittajien keskinäinen arvostus ja kunnioitus ovat myös tärkeitä. Monesti integraatioprojekteissa on useita eri toimittajia mukana, mikäli kyseessä on vähänkään laajempi kokonaisuus. Tällaisessa tilanteessa olisi tärkeää muistaa yhteisen tavoitteen eteen työskentely, koska toimittajien siiloutuminen toisistaan, esimerkiksi liiketoimintatavoitteista kiinnipitämisen takia, voi aiheuttaa todella merkittäviä ongelmia koko projektin toteutukselle. Kun luottamussuhteet eri osapuolien välillä ja kommunikaatio ovat kunnossa, niin niiden avulla luodaan perusedellytykset onnistuneelle integraatioprojektille.

#### 4.1.6 Yhteenveto

Koska tämän tutkimuksen tarkoituksena ei ole pelkästään löytää integraatioprojektien kriittiset menestystekijät, vaan myös selvittää, että poikkeavatko toimittajan ja asiakasorganisaatioiden näkemykset näistä menestystekijöistä toisistaan. Tätä vertailua helpottaaksemme koostettiin toimittajan puolen näkemyksistä lyhyt yhteenveto sekä syy-seuraus-diagrammi. Kuviossa 3 on kuvattu kaikki ne tekijät, jotka haastatteluissa nostettiin tärkeiksi tai kriittisiksi. Näitä vertaillaan

myöhemmin tässä tutkimuksessa asiakasorganisaatioiden työntekijöiden haastattelutuloksien, minkä perusteella tuotetaan tulosten synteesi. Tätä yhdistettyä mallia tullaan vielä refleктоimaan aiempaan tutkimukseen sekä kirjallisuuteen tutkimuksen validiteetin varmistamiseksi. Diagrammissa olevien laatikoiden taustavärit ovat lisätty luettavuuden parantamiseksi eikä niillä ole muuta merkitystä.



KUVIO 3 Integraatiotoimittajan edustajien näkemys integraatioprojektien kriittisistä menestystekijöistä

Organisatorisia projektin menestystekijöitä löytyi haastatteluiden perusteella neljä. Näistä tekijöistä tärkeimmäksi nostettiin liiketoiminnan ja IT:n yhteistyö sekä näiden osapuolien yhteisymmärrys projektin liiketoiminnallisista ja teknologisista tavoitteista. Muita tärkeitä integraatioprojektin menestykseen merkittävästi vaikuttavia tekijöitä olivat integraatiotoimittajan kyky tarjota asiantuntijuutta sekä asiakkaan liiketoimintaa että IT:tä edustaville osapuolille, integraatiotoimittajan ymmärrys asiakkaan liiketoiminnasta ja toimialasta ja asiakasorganisaation IT-osaston muuttuneen roolin sisäistäminen.

Integraatiostrategiaan ja projektin hallintaan liittyen haastattelujen perusteella löydettiin kuusi merkittävästi vaikuttavaa tekijää. Integraatiostrategiaan liittyen tehtiin havainto, että asiakasorganisaation kokonaisvaltainen integraatiostrategia ja arkkitehtuurin suunnittelu sekä näiden kahden jatkuva iterointi, ovat merkittävässä roolissa projektin menestyksen kannalta. Niiden puute ei välttämättä kaada yksittäistä projektia yksiselitteisesti, mutta niiden puutteen vaikutus kertautuu, kun projekteja toteutetaan useampi peräkkäin. Näin ollen se on kuitenkin nostettu yhdeksi merkittäväksi tekijäksi integraatioprojektin onnistumiseksi. Projektin hallintaan ja menetelmiin liittyen nostettiin esille sekä toimittajan että asiakasorganisaation projektinosaaminen, selkeä vastuunjako projektin sisällä, projektin menetelmien räätälöinti integraation laajuuden ja merkittävyyden perusteella, henkilöriskien hallinta sekä projektin laajuuden tarkka määrittely.

Teknologian tiimoilta esiin nousi kolme eri tekijää, joilla on vaikutusta integraatioprojektin onnistumiseen. Nämä olivat integraatiotyökalun valinta, CI/CD-putkien ja automaation hyödyntäminen sekä teknisen velan hallinta. Nämä olivat myös tekijöitä, jotka eivät välttämättä yksiselitteisesti pysty aiheuttamaan yksittäisen projektin epäonnistumista toteutusvaiheessa. On kuitenkin tärkeää katsoa integraatiototeutuksia järjestelmän linkaariajattelun näkökulmasta, jolloin integraatiotyökalun valinta sekä teknisen velan hallinta nousevat kriittisiksi tekijöiksi. CI/CD-putkien ja automaation hyödyntämisen puute projektissa eivät välttämättä myöskään pysty yksiselitteisesti aiheuttamaan projektin epäonnistumista, mutta ne lisäävät sen riskiä huomattavasti muun muassa aikataulun ja kustannusten kasvamisen takia. Lisäksi ne mahdollistavat kehittäjän keskittymisen varsinaisen integraatiototeutuksen ja sen haasteiden ratkaisemiseen sen sijaan, että joutuisi keskittymään erilaisiin operointipuolen haasteisiin tai tekemään suuria määriä manuaalista työtä.

Yleisesti ottaen haastateltavat kokivat kommunikaation ja vuorovaikutuksen ehdottomasti tärkeimmäksi tekijäksi integraatioprojektissa. Kommunikaatioon ja vuorovaikutukseen liittyen nousi esille neljä yksittäistä tekijää. Nämä olivat kommunikointimenetelmät ja kommunikaation riittävä määrä, ”yhteisen kielien” löytäminen ja viestintä vastaanottavan sidosryhmän mukaan, asiakasorganisaation ja toimittajan välinen luottamus sekä toimittajien keskinäinen arvostus ja yhteistyö. Näiden välillä ei varsinaisesti ollut eroa merkittävyyden suhteen haastattelujen perusteella, vaan käytännössä nämä kuuluivat kollektiivisesti laadukkaan ja hyvän kommunikaation alle.

## 4.2 Asiakasorganisaatioiden näkemykset

### 4.2.1 Integraatioprojektin onnistuneisuus

Asiakasorganisaatioiden edustajien näkemykset integraatioprojektin onnistumisesta olivat hyvin samanlaisia keskenään ja eroa syntyi ainoastaan teknisen velan sekä budjetissa ja aikataulussa pysymisen painotuksista. Suurin osa haastattelusta kertoi, että integraatioprojekti on onnistunut, kun liiketoiminnan tarve on täytetty eikä budjettia tai aikataulua ylitetty merkittävästi.

”Onnistunut integraatioprojekti on sellainen, jossa prosessien kautta on automatisoitu sanomaliikenne.”

Tämä erään haastattelun kertoma kuvaus onnistuneesta integraatioprojektista kiteyttää hyvin integraatioprojektien keskeisimmän tavoitteen. Mikäli projekti ei pysty tuottamaan arvoa liiketoiminnalle, niin se on epäonnistunut. Integraatiotoeutusten täydellinen määrittely on kuitenkin mahdotonta etukäteen, joten tämän takia budjetin ja aikataulun tarkoituksena on antaa suuntaviivat projektille ja tämän takia budjetti ja aikataulu saattavat muuttua aina projektin kuluessa. Mielipiteet budjetin ja aikataulun joustavuudesta kuitenkin vaihtelivat ja riippuivat sekä asiakasorganisaatiosta että projektista. Nähtiin, että aina se tekijä budjetista, aikataulusta ja projektin tavoitellusta laajuudesta joustaa, joka on vähemmän kriittinen kuin muut. Usein se kuitenkin oli projektin tavoiteltu laajuus ja tämä aiheutti teknistä velkaa, sillä jokainen haastateltava kertoi, että teknisen velan syntyminen on useimmiten väistämätöntä aikataulupaineiden takia.

”Jos liiketoiminta on tyytyväinen, niin silloin projekti on onnistunut, oli sitä (teknistä) velkaa tai ei.”

Teknistä velkaa ei kuitenkaan nähty projektin epäonnistumisen kriteerinä, mutta sille tuli varata resursseja myöhemmin, jotta sen aiheuttaneet tekijät voidaan korjata myöhemmin. Suhtautuminen tekniseen velkaan varmasti johtuu integraatioprojektien laajuudesta ja niiden ainutkertaisuudesta, koska nämä projektit nähtiin myös tietynlaisina kompromisseina, joissa osapuolien ja projektin eri osa-alueiden kesken täytyi pystyä joustamaan. Tärkeänä nähtiin, että projektille asetettiin sulkemiskriteerit jo projektin alussa. Tämä auttaa siinä, että pystytään katsomaan projektia objektiivisemmin siinä vaiheessa, kun tarkastellaan projektia kokonaisarkkitehtuurin, liiketoiminta-arkkitehtuurin ja teknologian näkökulmasta ja jokainen osapuoli pyrkii priorisoimaan oman alueensa.

”Sellaista projektia tuskin on, jossa kaikki ovat sataprosenttisen tyytyväisiä, vaan täytyy löytää ne kipupisteet ja pystyä saavuttamaan kompromissi, jossa kaikki nuo asiat tapahtuvat riittävän hyvällä tasolla. Niin silloin voisin sanoa, että integraatioprojekti on onnistunut.”



Lisäksi haastateltavat korostivat sen merkitystä, että integraatiototeutus olisi mahdollisimman valmis, kun se implementoidaan tuotantoympäristön. Myös toteutuksen uudelleen käytettävyys nousi esille erään haastatellun toimesta, sillä muutoin integraatiototeutuksesta saatava hyöty jää pieneksi. Näiden edellä mainittujen lisäksi esille tulleita muita tekijöitä projektin onnistumiseen liittyen olivat dokumentaation laatu, integraatiototeutuksen monitorointi sekä varmuus datan oikeellisuudesta ja virheenkäsittelystä.

#### 4.2.2 Organisatoriset tekijät

Asiakasorganisaatioiden työntekijöiden haastatteluissa nousi selkeästi esille kolme organisatorista tekijää, jotka nähtiin integraatioprojektien kannalta tärkeinä. Nämä olivat liiketoiminnan näkemys projektin tavoitteesta, johdon sitoutuminen muutokseen ja integraatiotoimittajan kyky haastaa asiakkaan ehdottamia toteutuksia ja ratkaisuja.

”Liiketoiminnalla pitää olla selkeä kuva, että mikä on projektin tavoite.”

Haastatteluissa nousi esille selkeästi integraatioprojektien liiketoimintalähtöisyys, koska liiketoimintatarve ohjaa projektin toteutusta. Tämän takia liiketoiminnan tarve tulisi olla selkeä ja integraatiota vaativan liiketoimintaprosessin olla tarkasti mietittynä, koska muutoin teknisen toteutuksen rakentaminen on vaikeaa ja joudutaan iteroimaan toteutusta usein, mikä taas lisää kustannuksia.

Koska integraatiototeutusten lähtökohtana on liiketoimintatarve ja prosessien automatisointi, niin sitä kautta niillä on usein laaja-alainen vaikutus loppukäyttäjien toimintamalleihin ja organisaation liiketoimintaprosesseihin. Kun kyseessä on laaja muutos toimintamalleihin ja prosesseihin, niin tulee muutosvastarintaa, minkä johdosta johdon sitoutumisen merkitys projektiin korostuu. Johdon tehtävänä integraatioprojekteissa on sitoutua integraatioprojektin keskeisen liiketoimintatarpeen täyttämisen taakse niin, että muutoksen tarpeellisuus pystytään viestimään tehokkaasti loppukäyttäjien tasolle. Näin on mahdollista pyrkiä vähentämään ja lieventämään muutosvastarintaa.

Kolmas tekijä nousi esille haasteltavien kanssa usein siinä vaiheessa, kun keskusteltiin asiakasorganisaation oman IT-osaston ja integraatiotoimittajien liiketoimintaosaamisesta ja asiakkaan toimialan tuntemisesta. Kummankaan teknisen osapuolen toimialatuntemusta ei nähty tärkeänä tekijänä, vaan se lähinnä nopeuttaisi hieman projektin alkuvaiheessa. Koettiin, että toimialan ja asiakkaan liiketoiminnan tuntemus kehittyy joka tapauksessa projektin edetessä tarvittavalle tasolle. Tärkeää on kuitenkin integraatiotoimittajan kyky omaksua edellä mainitut asiat projektin kuluessa, sillä lähes kaikki haastatelluista toivat esille sen, että asiakasorganisaatiot odottavat toimittajalta tietynlaista haastamista asiakkaan esittämiin ratkaisuihin ja kehitysehdotuksiin. Tämä johtui siitä, että asiakasorganisaatioissa ei useimmiten koettu olevan syvää osaamista

liittyen integraatiototeutuksiin, joten luottamus toimittajan tekniseen kyvykkyyteen oli syvä. Toivottiin, että toimittaja tuo proaktiivisesti esille näkemyksiään integraatiototeutuksesta sekä reflektoi ja kritisoi asiakkaan esittämiä ratkaisuja ja ehdotuksia, jos ne eivät ole sopivia tarkoitukseen tai optimaalisia integraatioprojektin tai kokonaisarkkitehtuurin kannalta.

#### 4.2.3 Integraatiostrategia ja projektin hallinta

Integraatiostrategiaan ja projektin hallintaan liittyen haastatteluissa kävi selkeästi ilmi ketterän kehityksen käytön lisääntyminen integraatioprojekteissa, sillä ketterän kehityksen asettamat vaatimukset koettiin tärkeinä ja merkittävinä integraatioprojektien onnistumisen kannalta. Ketterä kehitys oli koettu hyväksi menetelmäksi integraatioiden parissa, koska toteutuksen määrittely tarkentuu usein vasta toteutuksen aikana, kun kohdataan seikkoja, joita ei osattu huomioida suunnitteluvaiheessa. Projektin menetelmää ei kuitenkaan koettu yksinään kriittiseksi tekijäksi projektin onnistumiselle, vaan ennemminkin sen valinta projektin mukaan, valitun menetelmän sovittaminen omiin tarpeisiin ja sen ohjaus korkealla tasolla olivat tärkeämpiä. Tärkeimpinä ja eniten esille keskusteluissa tulleita tekijöitä olivat monen tiimin projekteissa riippuvuuksien hallinta, strategian ja arkkitehtuurin tasolta tulevat viitekehukset projekteille sekä pienempien ratkaisujen päätösvastuun jalkauttaminen riittävän lähelle varsinaisia toteutuksen kehittäjiä.

Koska ketterät kehitysmenetelmät soveltuvat hyvin voimakkaasti iteroitavaan integraatiototeutukseen tulee tiimien pystyä toimimaan autonomisesti. Tämän takia koettiin tärkeänä tekijänä, että vähemmän merkittävistä asioista tulisi olla päätäntävalta suoraan toteuttavalla tiimillä tai lähellä heitä. Tätä ajatusmallia tukee myös edellisessä alaluvussa käsitelty integraatiokyvykkyyden sijoittuminen toimittajan puolelle, mikä edellyttää toimittajalle suotua tietynlaista autonomiaa ja vastuuta toteutuksesta.

Erilaisten integraatiostrategioiden ja kokonaisarkkitehtuurin hallinnan tarpeellisuudesta oli hiukan eriäviä mielipiteitä, mutta suurin osa oli kuitenkin sillä kannalla, että ne ovat tärkeitä tekijöitä. Tämä korostuu erityisesti silloin, kun tehdään ketterin menetelmin toteutusta, koska tiimillä tulee olla tietyt suuntaviivat ja viitekehys, jonka mukaan edetä teknisen toteutuksen kanssa. Haastateltavat kokivat hyväksi ratkaisuksi sen, että arkkitehtuurin hallinnan päävastuu oli asiakasorganisaatiolla, mutta toimittaja tuo esille näkemyksiään integraatioihin liittyvistä teknologioista ja ratkaisuista.

Kolmas tärkeä tekijä, jonka haastateltavat nostivat esille, oli riippuvuuksien hallinta. Se ei tullut kaikilta esiin tätä termiä käyttäen, mutta lähes kaikki haastateltavat nostivat esille haasteet, jotka liittyvät tiimien väliseen toimintaan ja tiimien välisiin riippuvuuksiin. Kuten eräs haasteltavista totesi, integraatiototeutukset toimivat usein uusien liiketoimintojen tai prosessien kehittämisen mahdollistajina yhdistäen eri järjestelmiä. Tämän johdosta integraatioprojekteilla on usein paljon riippuvuuksia muihin tiimeihin esimerkiksi skaalatussa ketterässä toimintamallissa, jossa on useita rinnakkaisia kehitystiimejä toteuttamassa

erilaisia ratkaisuja mukaan lukien integraatioita toteuttava tiimi. Näiden riippuvuuksien hallintaan on pyritty kehittämään erilaisia keinoja, mutta niiden viestintä ja hallinta koettiin edelleen haasteeksi.

Muita esille nousseita tekijöitä olivat onnistumiskriteerien määrittely, realistinen aikataulu, realistinen kokonaiskuva projektin vaatimuksilta liittyen teknologiaan ja organisaatioon sekä henkilöriskien hallinta. Nämä kuitenkin tulivat esille lähinnä yksittäisissä haastatteluissa eikä niistä herännyt laajalti keskustelua, joten nämä nähdään vähemmän merkittävinä tekijöinä asiakkaan näkökulmasta.

#### 4.2.4 Teknologia

Teknologian puolelta asiakkaat nostivat esille muutamia eri tekijöitä, joista yksi nostettiin merkittäväksi tai kriittiseksi integraatioprojektin kannalta. Tämä tekijä oli integraatioteknologian valinta. Teknologian valinta nousi keskeiseksi tekijäksi integraation elinkaarta ajatellessa, sillä koettiin, että integraatioteknologian on tärkeää olla pitkäikäinen, komponenttien uudelleen käytettäviä ja mahdollinen migraatio seuraavaan järjestelmään tai vaikkapa on-premisestä pilveen onnistua ilman suuria hankaluuksia.

”Teknologia pitää lähtökohtaisesti valita sillä perusteella, että se standardina täyttää liiketoiminnan vaatimukset.”

Useat haastateltavat olivat sitä mieltä, että paras ratkaisu teknologian valinnan suhteen, oli jättää teknologiavalinnan määrittely ja valinta integraation toimittajalle. Tämä johtuu siitä, että haastateltavat kokivat integraatiotoimittajan kokemuksen tuovan lisäarvoa tälle prosessille. Lisäksi haastatteluissa nousi esille, että teknologioiden suhteen ei pitäisi aina pyrkiä mahdollisimman pieneen portfolioon, vaan hyödyntää eri teknologioiden parhaita ominaisuuksia ja yhteensopivuuksia hybridimallin tyyliä.

#### 4.2.5 Kommunikointi ja vuorovaikutus

Kommunikoinnin sujuvuus nähtiin edellytyksenä integraatioprojektin onnistumiselle. Erityisesti esille nousi usean tiimin välisen kommunikoinnin tehokkuus ja toimivuus sekä vastuiden viestintä eri osapuolille. Lisäksi useat haastateltavat toivat esille sen, että toivoivat asiakkaan roolissa toimittajan proaktiivista otetta tuoda omia näkemyksiään esille.

Kuten monessa muunkin teeman kohdalla, niin myös kommunikaation kohdalla integraatioprojektien sidosryhmien määrä tuo haasteita ja näihin haasteisiin vastaaminen koetaan tärkeäksi integraatioprojekteissa. Pikaviestimet ja ketterän kehityksen tuomat standardoidut ja säännölliset tapaamiset koettiin hyväksi välineiksi tiimien ja osapuolten välisen viestinnän tehostamiseen. Vaikka projektin osapuolten välistä etäisyyttä ja verkon ylitse tapahtuvaa kommunikaatiota ei nähty merkittävänä haasteena, niin silti useat

haastateltavista toivoivat projektitiimien työskentelevän samassa tilassa tehokkaamman viestinnän takia.

”Ei saa pelätä kritiikin antamista (asiakkaalle).”

Haastatellut kertoivat, että toivoivat integraatiotoimittajalta rohkeaa lähestymistapaa asiakkaan esittämien ehdotuksien ratkaisujen haastamiseen ja tarvittaessa kritisointiin. Asiakkaan esittämien ratkaisujen ja kehitysideoiden haastaminen toimi ennaltaehkäisevänä keinona tiettyihin aiemmin mainittuihin integraatioprojektien haasteisiin kuten esimerkiksi teknologian valintaan ja eri sidosryhmien toteutusten välisten riippuvuuksien viivästyisestä johtuvaa aikataulun tai budjetin ylittämistä varten.

#### 4.2.6 Yhteenveto

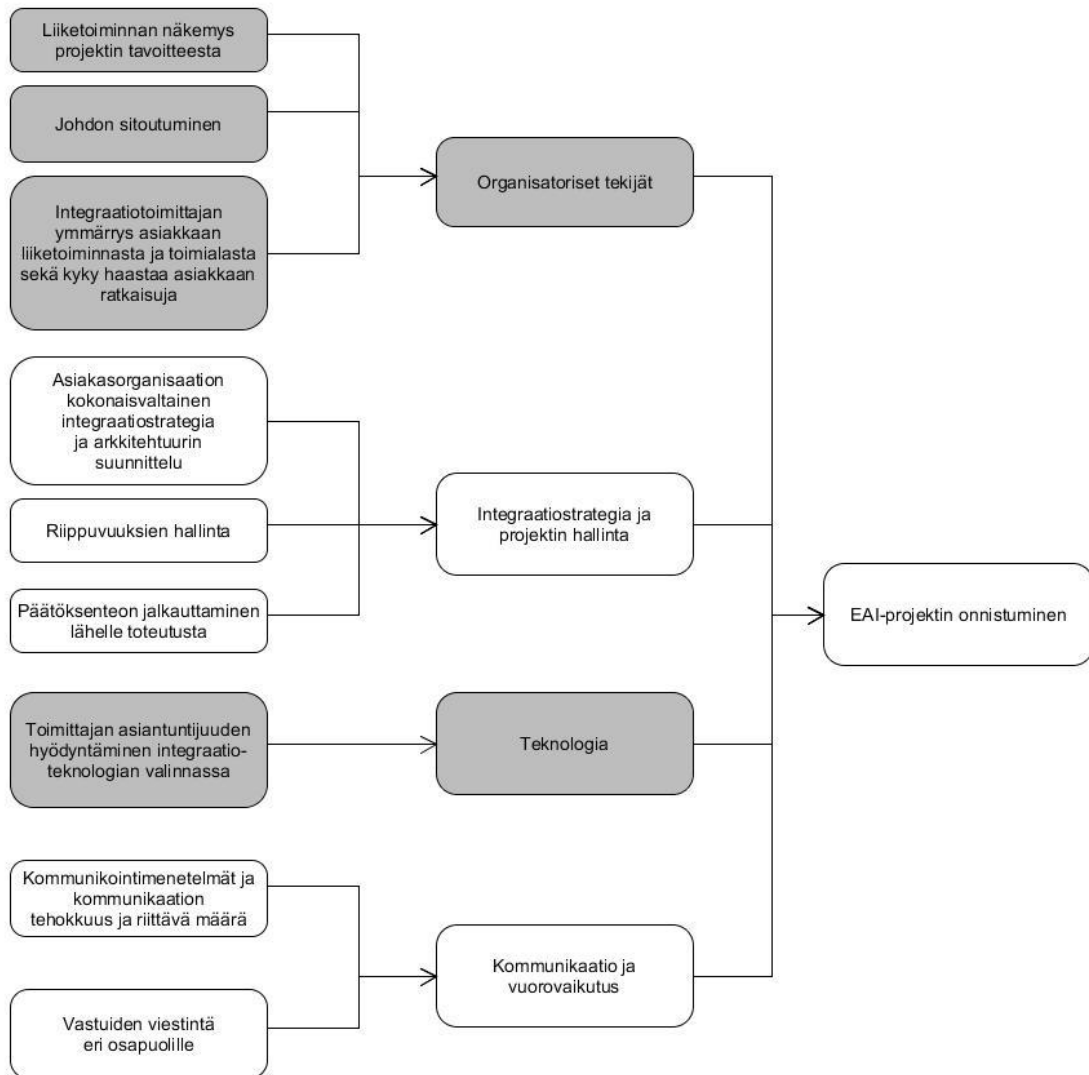
Kuten jo aiemmin integraatiotoimittajan haastatteluiden analyysin yhteydessä mainittiin, niin molempien haastatteluihin osallistuneiden ryhmien haastattelujen tuloksista kerätään erilliset mallit vertailun helpottamiseksi. Asiakasorganisaatioiden työntekijöiden haastattelujen pohjalta nousi esille selkeästi vähemmän yksittäisiä projektin onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä kuin toimittajan puolen haastatteluissa. Asiakasorganisaatioiden puolen haastatteluissa nousi selkeästi enemmän esille organisatoriset tekijät sekä integraatiostrategiaan ja projektin hallintaan liittyvät tekijät. Näiden haastatteluiden pohjalta esille tulleet tekijät esitetään kuviossa 4. Kuviossa esiintyvien taustavärien tarkoituksena on lisätä luettavuutta ja niillä ei ole tulkinnan kannalta merkitystä.

Organisatorisia tekijöitä löytyi asiakasorganisaatioiden työntekijöiden haastatteluissa yhteensä kolme kappaletta. Nämä olivat liiketoiminnan näkemys projektin tavoitteista, johdon sitoutuminen sekä integraatiotoimittajan ymmärrys asiakkaan liiketoiminnasta ja toimialasta sekä kyky haastaa asiakkaan ratkaisuja.

Integraatiostrategiaan ja projektin hallintaan liittyen esille nousi myös kolme yksittäistä tekijää, jotka olivat asiakasorganisaation kokonaisvaltainen integraatiostrategia ja arkkitehtuurin suunnittelu, riippuvuuksien hallinta ja päätöksenteon jalkauttaminen lähelle toteutusta.

Teknologiaan liittyen esille nousi ainoastaan integraatioteknologian valinta, joka usein toivottiin hoidettavan integraatiotoimittajan toimesta. Tämä johtui siitä, että haastateltavat kokivat, että integraatiotoimittajalla on huomattavasti parempi näkemys integraatioteknologioiden soveltuvuudesta kyseessä olevan liiketoimintatarpeen täyttämiseen.

Kommunikaatioon ja vuorovaikutukseen liittyen esille nousi kaksi tekijää: kommunikointimenetelmät ja kommunikaation tehokkuus sekä riittävä määrä ja vastuiden viestintä eri osapuolille. Näiden tekijöiden esille nostaminen perustui haastateltavien kokemuksiin integraatioprojekteista, joissa oli useita eri sidosryhmiä ja mahdollisesti useita toteuttavia tiimejä.



KUVIO 4 Asiakasorganisaatioiden edustajien näkemys integraatioprojektin kriittisistä menestystekijöistä

## 5 YHTEENVETO

Tämän luvun tarkoituksena on yhdistää edellä olevat erilliset analyysit yhdeksi kokonaisuudeksi ja samalla verrata sitä aiempiin tutkimuksiin ja kirjallisuuteen. Lopputuloksena muodostuu vastaus tämän tutkimuksen tutkimusongelmaan eli mitkä ovat tietojärjestelmien integraatioprojektien kriittiset menestystekijät.

Haastattelujen perusteella nousi esille ketterien kehitysmenetelmien suosion kasvu integraatioprojekteissa. Tämä näkyi myös esille nousseissa integraatioprojektien haasteissa ja onnistumisen edellytyksiä lisäävien tekijöiden muodossa.

### 5.1 Integraatioprojektin onnistuneisuus

Haastattelut aloitettiin keskustelemalla onnistuneen integraatioprojektin ominaispiirteistä ja siitä kuinka haastateltavat näkevät tietyt tekijät projektin onnistumisen mittareina. Tämän tavoitteena oli edesauttaa kriittisten menestystekijöiden havaitsemista, kun tiedetään, minkälainen projekti on haastateltavien mielestä onnistunut. Näiden havaintojen avulla oli helpompi analysoida esille tulleita projektin onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä, kun pohdittiin niiden vaikutuksia onnistumisen kriteereihin.

Molemmissa ryhmissä voimakkaimmin esiintyvä projektin onnistumisesta kertova tekijä oli liiketoimintatarpeen täyttyminen ja sitä kautta arvon tuottaminen asiakasorganisaation liiketoiminnalle. Tämä kriteeri oli ainoa, joka nähtiin yksiselitteisenä tekijänä, joka pystyi määrittelemään sen, että onko projekti onnistunut vai epäonnistunut. Se onkin tunnistettu yhdeksi kuudesta onnistuneen tietojärjestelmän kriteeristä DeLonen ja McLeanin tunnetussa vuonna 1992 julkaisussa tutkimuksessa (DeLone & McLean, 1992). Myös Procaccino ja Verner (2006) kertoivat omassa tutkimusraportissaan yhdeksi onnistuneen projektin kriteereistä loppukäyttäjien vaatimuksen täyttämisen valmiilla järjestelmällä.

Integraatioprojektin budjetti ja aikataulu nähtiin molemmissa ryhmissä pääosin toissijaisina kriteereinä projektin onnistumiselle, mutta kuitenkin tärkeinä huomioon otettavina tekijöinä. Tästä oli hiukan eriäviä mielipiteitä varsin-

kin toimittajan puolella, mutta selvä enemmistö molemmissa ryhmissä oli kuitenkin valmis joustamaan näistä molemmista kohtuullisesti, mikäli se on liiketoimintatarpeen täyttämiseksi välttämätöntä ja aikataulu ei ole asetettu esimerkiksi muutoksen ajurina toimivan lain voimaantulon perusteella. Esimerkiksi Procacínon ja Vernerin (2006) tutkimuksessa aikataulussa ja budjetissa pysyminen on nähty selkeinä ja absoluuttisina onnistumisen kriteereinä, mutta integraatioprojekteissa niiden iterointi nähtiin käytännössä normaalina toimintatapana. Tähän vaikuttaa omalta osaltaan varmasti ketterien kehitysmenetelmien käyttöönotto integraatiotekemisessä sekä SAFe-mallin mukaisen tekemisen erilainen lähestymistapa aikataulutukseen ja budjetointiin.

Vastoin aiemmissa tutkimuksissa esille tulleita työntekijäkokemukseen liittyviä tekijöitä, haastatteluissa kukaan haastateltavista ei kokenut esimerkiksi henkilökohtaisten onnistumisen tunteiden tai oman toteutuksen laadukkuuden tunnetta kriteerinä onnistuneelle projektille. Vaikka näitä ei nähty absoluuttisina onnistumisen kriteereinä, niin ne nähtiin enemmänkin asiakasorganisaation liiketoimintatarpeen täyttämisen pohjalta syntyvinä asioina. Laadukkuuden tunne syntyi myös siitä, kun projektissa käytettiin oikeanlaisia teknologioita ja tekeminen oli hallittua sekä suunnitelmallista.

## 5.2 Organisatoriset tekijät

Kirjallisuuden ja aiempien tutkimusten perusteella havaittiin, että integraatioprojektille tyypillisiä organisatorisia kriittisiä menestystekijöitä ovat ylemmän johdon tuki ja IT-osaston ja liiketoiminnan yhteistyö (Lam, 2005; Mendoza ym., 2006; Lee, 2010). Lisäksi integraatioprojektien kanssa yhtäläisyyksiä omaavista ERP-II-implemентаatioprojekteista oli löydetty liiketoimintaprosessien kehittäminen ja ulkoisen paineen hallinta (Hung ym., 2015; Koh ym., 2011). Näistä löydetyistä tekijöistä haastattelujen perusteella löydettiin perusteluja kaikille muille paitsi ulkoisen paineen hallinnalle, josta ei tehty havaintoja haastatteluissa.

Sekä aiemmat tutkimukset että asiakasorganisaatioiden edustajien haastatteluissa nousi esille johdon tuen merkitys, mutta integraatiotoimittajan edustajien haastattelussa se ei erikseen noussut esille. Kun tämä tekijä tuotiin esille haastatteluissa, niin integraatiotoimittajan edustajat kertoivat, että heillä ei ollut näkyvyyttä asiakasorganisaatioon projektiorganisaation ulkopuolelle. Näin ollen heillä ei ollut mahdollisuutta tietää, että mitkä johdon tuen tai sen puutteen aiheuttamat ilmiöt olivat vaikuttaneet heidän projekteihinsa. He kuitenkin näkivät integraatioprojektien onnistumisen kannalta kriittisenä liiketoimintalähtöiset tavoitteet, jotka tulevat liiketoimintastrategian kautta asiakasyrityksen johdolta. Lam (2005) kirjoitti tutkimuksessaan, että johdon tuen saavuttamista varten integraatioprojektin tulisi olla vahvasti perusteltu sekä liiketoiminnan ja sen tavoitteiden että taloudellisten ajureiden avulla. Tämän takia voidaan nähdä myös integraatiotoimittajan pitävän johdon tukea välillisesti projektin onnistumiseen merkittävästi vaikuttavana tekijänä. Näin ollen sekä aiemmat tutkimukset että

tämän tutkimuksen empiirinen osuus pitävät johdon tukea kriittisenä menestystekijänä integraatioprojektille.

Lamin (2005) ja Mendozan ym. (2006) tutkimusten perusteella esille nousevat kriittiset menestystekijät, organisaation johtamis- ja hallintamalli sekä liiketoiminnan yhteistyötukeva organisaatorakenne, eivät tulleet kummankaan ryhmän haastatteluissa esille sellaisenaan. IT-osaston ja liiketoiminnan yhteistyö nousivat kuitenkin molemmissa haastatteluryhmissä selvästi esille. Tämä voi johtua siitä, että monet aiemmista tutkimuksista ovat viime vuosikymmeneltä ja organisaatioissa on haastattelujen perusteella tapahtunut selkeästi muutoksia IT-osaston roolissa. Vaikka IT-osaston liiketoimintaosaamista ei haastatteluissa koettu kriittiseksi, vaan enemmänkin optionaaliseksi positiiviseksi lisäksi, niin vastausten perusteella oli selkeästi havaittavissa IT-osaston muuttunut rooli ja tiiviimpi yhteistyö liiketoiminnan kanssa. Näin ollen näiden kahden välisen osaston mahdollistavaa organisaatorakennetta tai johtamis- ja hallintamallia ei koettu kriittisenä tekijänä, koska sitä toteutettiin jo laajassa mittakaavassa organisaatioiden kehittymisen seurauksena. Nämä edellä mainitut havainnot kirjallisuuden ja empiirisen osuuden pohjalta osoittavat kuitenkin liiketoiminnan ja IT-osaston yhteistyön olevan kriittinen menestystekijä.

Muita aiemmissa tutkimuksissa esiintyneitä kriittisiä menestystekijöitä ei haastatteluissa erikseen tullut esille tai niiden rooli oli muuttunut niin triviaaliksi, että niitä ei voida enää laskea kriittisiksi menestystekijöiksi. Esimerkiksi integraatioprojektit ovat nykyään lähes poikkeuksetta liiketoimintalähtöisiä laajempia korkeamman tason integraatioprojekteja, joten Kohin ym. (2011) esittämä liiketoimintaprosessien muokkaaminen on näissä projekteissa itseisarvo ja lähtökohtainen olettaimus. Haastatteluiden perusteella nousi esille kuitenkin uusia tekijöitä, joita ei löytynyt aiempien tutkimuksien perusteella. Näin ollen näitä tekijöitä reflektoidaan kahden haastatteluryhmän aineiston ja analyysin tueksi haetujen tutkimusten pohjalta, jotta voidaan päätellä niiden merkittävyys integraatioprojekteille.

Integraatiotoimittajan edustajien haastatteluissa nousi edellä läpikäytyjen tekijöiden lisäksi integraatiotoimittajan kyky tarjota asiantuntijuutta sekä liiketoiminnalle että IT-osastolle, integraatiotoimittajan ymmärrys asiakkaan liiketoiminnasta ja toimialasta sekä asiakasorganisaation IT-osaston muuttuneen roolin sisäistäminen. Integraatiotoimittajan ymmärrys asiakkaan liiketoiminnasta ja toimialasta sekä toimittajan kyky haastaa asiakkaan ehdottamia ratkaisuja nousivat esille myös asiakasorganisaatioiden edustajien haastatteluissa. Suurimpana syynä siihen tämän tekijän esille nousemiseen molemmissa ryhmissä oli se, että asiakasorganisaatiolta ei löytynyt vastaavanlaista kokemusta, osaamista ja asiantuntijuutta integraatoratkaisuista. Tämän takia on tärkeää, että toimittajalla on kyvykkyys omaksua ja sisäistää asiakkaan hakema liiketoiminnallinen arvo ja tavoite integraatioprojektille, jotta toimittajalla on mahdollisuus tehdä tarkoitukseen parhaiten soveltuva integraatiototeutus. Myös aiemmissa tutkimuksissa on havaittu organisatorisen ja teknisen kontekstin ymmärtämiselle olevan positiivinen vaikutus integraatioprojektin onnistumiseen (Cresswell & Janssen, 2005).



Asiakasorganisaatioiden edustajat myös toivoivat, että toimittaja haastaa ja tarvittaessa kritisoi asiakasorganisaation ehdottamia ratkaisuja proaktiivisella otteella, jotta projektia voidaan ohjata tehokkaammin oikeaan suuntaan.

Asiakasorganisaation IT-osaston muuttuneen roolin sisäistämistä itse asiakasorganisaatiot eivät nähneet merkittävänä tekijänä projektin onnistumisen kannalta. Tähän vaikuttaa varmasti myös se, että osa haastateltavista oli kyseisen osaston työntekijöitä. Asiakasorganisaatioiden liiketoiminnan puolen edustajat eivät kuitenkaan nähneet kriittisiä puutteita tai haasteita näiden kahden osaston keskinäisessä yhteistyössä. Perustuen näihin havaintoihin voidaan olettaa, että organisaatiot ovat kehittyneet myös tämän tekijän osalta, joten sitä ei enää erikseen tarvitse huomioida integraatioprojekteissa.

### 5.3 Integraatiostrategia ja projektin hallinta

Aiempien tutkimusten perusteella löydettiin integraatioprojektin kannalta useita kriittisiä menestystekijöitä, jotka liittyivät asiakasorganisaation integraatiostrategiaan tai integraatioprojektin hallintaan. Näitä olivat integraatiototeutuksen kokonaisvaltaisuuden ymmärtäminen, organisaation integraatiostrategia ja kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu, liiketoimintaprosessien mallintaminen, implementaation suunnittelu ja projektin laajuuden määrittely. (Ehie ym., 2005; Holland ym., 1999; Lam, 2005; Mendoza ym., 2006).

Kuten organisatorisia tekijöitä analysoidessa, niin myös integraatiostrategiaan ja projektin hallintaan liittyviä tekijöitä analysoidessa havaittiin, että osa aiemman kirjallisuuden perusteella esille tulleista kriittisistä menestystekijöistä olivat muuttuneet standardiksi ja oletusarvoksi nykyaikaisissa integraatioprojekteissa. Yksi tällaisista tekijöistä oli integraatiototeutuksen kokonaisvaltaisuuden ymmärtäminen. Haastattelujen aikana kävi hyvin selväksi, että organisaatioissa oli ymmärretty integraatioiden kokonaisvaltainen merkitys liiketoiminnan ja teknologian tasolla. Näin ollen tätä ei enää erikseen voida pitää kriittisenä menestystekijänä integraatioprojektille, koska se on lähtökohtainen oletusarvo organisaatioissa. Aiemmin myös liiketoimintaprosessien mallintaminen nähtiin projektin kannalta kriittisenä, mutta integraatioprojektien kokonaisvaltaisuuden ymmärtämisen myötä organisaatioissa on tämänkin tekijä muuttunut erikseen huomioitavasta seikasta oletusarvoksi. Integraatioprojektit lähtevät nykyään lähes poikkeuksetta liiketoimintatarpeen vaatimuksesta, mikä useimmiten tarkoittaa jo itsessään liiketoimintaprosessien kehittämistä, mikä vaatii niiden havainnollistamisen mallintamisella. Myös implementaation suunnittelun merkitys on vähentynyt devops-työkalujen kuten CI- ja CD-putkien ansiosta, koska nyt järjestelmiä ei enää aina viedä isoina monoliittisinä kokonaisuuksina, vaan niitä voidaan myös viedä pienemmissä osissa. On kuitenkin edelleen tapauksia, joissa viedään isoja liiketoimintakriittisiä kokonaisuuksia tuotantoympäristöön, mutta näissäkin tapauksissa erilaisten testiympäristöjen kautta tuotantoympäristöön viennit eivät enää vaadi niin paljoa suunnittelua kuin aiemmin.

Integraatiostrategian ja kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu sekä näiden molempien merkitys nousivat esille kriittisenä menestystekijänä aiempien tutkimusten lisäksi myös molempien ryhmien haastatteluissa. Myös aiemmissa tutkimuksissa oli havaittu kokonaisarkkitehtuurin merkitys liiketoiminnan kehittämisen kannalta (Braun & Winter, 2007). Myös Lankhorst kirjoitti tutkimuksessaan pitkän tähtäimen suunnitelmallisuuden merkityksestä organisaatioissa, jotta liiketoiminta saa tukea IT:ltä ja päin vastoin (Lankhorst, 2005). Osa haastattavista ei nähnyt näitä kahta asiaa kriittisenä yksittäisen projektin onnistumisen kannalta, mutta kuitenkin valtaosa tuki näiden kahden asian kriittistä merkitystä projektin onnistumiselle ja varsinkin pidemmällä aikavälillä, kun integraatioprojektia jatketaan uusien projektien muodossa. Tutkimuksessa nousi kuitenkin esille ketterien kehitysmenetelmien käyttö suuressa osassa integraatioprojekteja. Ketterät kehitysmenetelmät perustuvat pitkälti kehitystiimien autonomiseen toimintaan ja tämän takia on tärkeää, että näiden tiimien toimintaa ohjaavat tietyt viitekehykset kuten integraatiostrategia ja kokonaisarkkitehtuuri. (Hoogervorst, J., 2004). Myös Cao ja Chow (2008) havaitsivat ketteriä kehitysmenetelmiä ohjelmistoprojekteissa tutkivassa tutkimuksessaan, että oikeanlainen ketterien kehitysmenetelmien toteuttaminen käytännössä on kriittinen menestystekijä näissä ketteryyttä hyödyntävissä projekteissa. Molemmissa haastatteluryhmissä tuli esille ja erityisesti asiakasorganisaatioiden edustajat painottivat päätöksenteon jalkauttamista lähelle teknistä toteutusta integraatioprojekteissa, mikä myös tukee integraatiostrategian ja kokonaisarkkitehtuurin tarvetta. Näin on mahdollista saavuttaa yhtenäisempi teknologiaportfolio, lisätä uudelleenkäytettävyyttä sekä saavuttaa paremmin ylläpidettävä järjestelmä. Näin ollen integraatiostrategia sekä kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ovat kriittinen menestystekijä integraatioprojekteissa.

Projektin tavoitellun laajuuden määrittely nousi esille aiemmissa tutkimuksissa sekä molemmissa haastatteluryhmissä. Projektin tavoitellun laajuuden määrittelyn ja itse integraatiototeutuksen määrittelyn merkityksen koettiin kasvavan, mitä suuremmasta ja laajemmin organisaatioon vaikuttavasta integraatiosta oli kyse (Lee ym., 2010). Myös Barton, Umapathy ja Puro (2008) havaitsivat tutkimuksessaan, että onnistunutta integraatioprojektia varten tarvitsee olla selkeät suuntaviivat siitä, kuinka lopputulokseen päästään. Projektin tavoitteen ja laajuuden tarkka määrittäminen auttaa resurssien allokoinnissa, aikataulun suunnittelussa sekä projektin backlogin eli työjonon hallinnassa. Kun projektin tavoite on määritelty selkeästi, niin toteutusta kehittäessä voidaan peilata eri ominaisuuksien tarvetta tavoitteeseen. Näin vältetään ylilaadulta ja ylimääräisiltä ominaisuuksilta ja tätä kautta ylimääräiseltä työltä, mikä venyttäisi budjettia ja aikataulua. Edellä mainittuihin havaintoihin pohjautuen projektin laajuuden määrittely otetaan mukaan malliin kriittisenä menestystekijänä, sillä se antaa integraatiostrategian ja kokonaisarkkitehtuuria tarkemmalla tasolla viitekehysten integraatioprojektin toteuttajille.

Aiempien tutkimuksien ulkopuolelta haastatteluissa nousi esille kaksi tekijää, jotka tässä tutkimuksen pohjalta nähdään kriittisinä menestystekijöinä.

Nämä ovat integraatioprojektin riippuvuuksien hallinta ja vastuiden jakaminen sekä projektimenetelmien mukauttaminen ja projektiosaaminen osapuolilla.

Haastattelujen pohjalta havaittiin, että nykyään lähes poikkeuksetta kaikki integraatioprojektit ovat Mendozan ym. (2006) esittämien integraatiotasojen korkeimmilla tasoilla eli integraatioihin liittyy useita eri osapuolia. Tämä puolestaan aiheuttaa riippuvuuksia toteuttavien tiimien välille, joilla on tietyt vastualueet projektista ja teknisestä toteutuksesta. Useat haastateltavat molemmista ryhmistä toivat esille riippuvuuksien hallinnan ja vastuiden jaon sekä niiden viestinnän kriittisen roolin projektin onnistumisessa. Erityisesti tämän merkitys korostuu hajautetussa ketterässä kehittämisessä, kun osakokonaisuuksia toteutetaan eri tiimeissä, mutta näillä kokonaisuuksilla on keskenään vahvoja riippuvaisuuksia (Abrahamsson & Korkala, 2007). Mikäli riippuvuuksien hallinta ja vastuunjako ovat puutteellisia, niin tämä voi helposti aiheuttaa turhaa odottelua, jos esimerkiksi kaksi tiimiä joutuu odottamaan kolmannen tiimin kehittämää osaa kokonaisuudesta ennen kuin voivat jatkaa omaa kehitystyötään. Tästä aiheutuu nopeasti aikataulun venymistä ja sitä kautta kustannusten kasvua. Näin ollen nämä tekijät koetaan kriittisiksi menestystekijöiksi integraatioprojekteissa.

Toinen haastattelujen kautta esille tullut kriittinen menestystekijä oli projektimenetelmien mukauttaminen projektin tarpeiden mukaan ja tätä kautta vaadittava projektiosaaminen eri osapuolilta. Integraatioprojektien toteutuksessa ollaan selkeästi siirtymässä yhä useammin ketteriin kehitysmenetelmiin, mutta niitä ei voi aivan sellaisenaan implementoida integraatioprojekteihin. Useimmiten projekteissa joudutaan tekemään esimerkiksi tarkempaa määrittelyä rajapintojen kuvauksiin tai muihin vastaaviin ominaisuuksiin liittyen kuin perinteisemmässä ketterässä järjestelmäkehitysprojektissa. Tällaiset hybridiprojektimenetelmät ovat koettu kuitenkin hyväksi suurissa organisaatioissa, joissa halutaan saavuttaa ketterän kehityksen tuomia etuja ilman täyteen ketteryteen siirtymistä (Barlow, Giboney, Keith, Schuetzler & Wilson, 2011). Tämän takia projektimenetelmiä joudutaan useimmiten mukauttamaan projektin tarpeisiin, mutta kuitenkin niin, että ne perustuvat yleisesti hyväksi havaittuihin käytänteisiin. Tällainen kustomoitu projektimenetelmä kuitenkin vaatii entistä parempaa projektiosaimista sekä toimittajalta että asiakasorganisaatiolta. Erityisesti asiakasorganisaatioiden edustajat nostivat esille integraatiotoimittajan projektipäällikön osaamisen, jonka he kokivat olevan mahdollistaja monen muun asian onnistumiselle integraatioprojekteissa. Integraatiotoimittajan edustajat taas kokivat asiakasorganisaation projektiosaamisen projektia edesauttavana tekijänä. Myös Bohner ja Coram (2008) kirjoittavat tutkimuksessaan, että ketterät menetelmät vaativat projektipäälliköiltä aiempaa laajempaa osaamista. Näin ollen projektimenetelmien mukauttamisen ja sen vaatimat projektiosaaminen sekä toimittajan että asiakkaan puolella on integraatioprojektin kannalta kriittinen menestystekijä.

## 5.4 Teknologia

Aiempien tutkimusten perusteella integraatioprojektin kannalta kriittiseksi menestystekijäksi nousi integraatiotyökalun valinta, testaus, standardoitu datamalli sekä kattava dokumentaatio (Hung ym., 2015; Lam, 2005; Mendoza ym., 2006). Haastatteluista näistä esille nousivat integraatiotyökalun valinta integraatioteknologiavalintojen kautta sekä välillisesti testaus ja kattava dokumentaatio. Lisäksi integraatioprojektin onnistuneisuuden kriteerinä tutkitun teknisen velan määrän kautta haastatteluissa nousi esille teknisen velan hallinta kriittisenä menestystekijänä.

Integraatioteknologioiden valinta nousi selkeästi esille käytännössä jokaisessa haastattelussa. Tämän tekijän kriittisyys integraatioprojektille perustuu sillä, että teknologioilla ja integraatiotyökalulla on selkeä kausaliteetti tuottavuuteen sekä kehittäjäystävällisyyteen. Lisäksi tarkoitukseen sopimaton integraatiotyökalu voi aiheuttaa runsaasti ylimääräistä työtä, kun sen rajoitteita joudutaan kiertämään. Toisaalta integraatiotyökalun ja -teknologioiden valinnan tulee olla kestäviä siinä mielessä, että ne mahdollistavat ratkaisun mahdollisimman pitkän elinkaaren ja tukevat myös esimerkiksi migraatiota on-premisestä pilviympäristöön. Aiemmin mainittujen tutkimusten lisäksi myös Hänninen (2014) korostaa integraatiotyökalun valinnan merkitystä käyttötapauksen mukaan.

Integraatiotoimittajan edustajat, jotka toimivat itse teknisinä toteuttajina, nostivat esille myös CI- ja CD-putkien sekä sitä kautta automaation hyödyntämisen integraatioprojekteissa. Tätä tekijää ei aiempien tutkimusten pohjalta tullut vastaan, sillä tällainen devops-henkinen kehitys on yleistynyt vasta näiden tutkimusten jälkeen. Koska integraatioprojekteja toteutetaan nykyään paljon ketterästi ja niille asetetut vaatimukset saattavat muuttua nopeasti, on äärimmäisen tärkeää laadunvarmistuksen ja korkean saatavuuden takaamiseksi, että prosessia on automatisoitu mahdollisimman paljon.

Näiden edellä mainittujen lisäksi haastattelujen pohjalta nousi esille yksi kriittinen menestystekijä: teknisen velan hallinta. Kuten aiemmin mainittiin, niin alun perin tekninen velka otettiin mukaan tutkimukseen projektin onnistuneisuutta mittaavana kriteerinä, mutta haastattelujen aikana paljastui teknisen velan hallinnan merkitys integraatioprojekteissa. Yksittäisen projektin aikana tekninen velka ja sen hallinta eivät välttämättä ehdi aiheuttaa projektin onnistumisen kannalta kriittisiä asioita, mutta nykyaikaiset integraatioprojektit ovat pitkän elinkaaren omaavia jatkokehitettäviä kokonaisuuksia yksittäisten pistemäisten ratkaisujen sijaan. Näin ollen jatkokehityksen aikana tulee suuria ongelmia, kun esimerkiksi testaaminen tai dokumentaatio on toteutettu heikosti tai on tehty nopeita, mutta työläästi ylläpidettäviä point-to-point-integraatioita. Dokumentaation kattavuus edesauttaa myös henkilöriskien hallintaa, kun niin sanottua hyläistä tietoa on vähemmän. Näiden edellä mainittujen seikkojen takia myös teknisen velan hallinta nostetaan tässä tutkimuksessa kriittisten menestystekijöiden joukkoon.

## 5.5 Kommunikointi ja vuorovaikutus

Kommunikaatioon ja vuorovaikutukseen liittyviä tekijöitä löytyi kirjallisuuden perusteella useita, mutta osa niistä oli niin tarkalle tasolle kuvattuja, että tutkimuksen kannalta niitä oli järkevä yhdistää korkeamman tason kokonaisuuksiksi. Aiempien tutkimusten perusteella kriittisiksi menestystekijöiksi nousivat sidosryhmien välinen kommunikaatio, asiakkaan todellisen tarpeen selvittäminen ja saatavilla oleva ulkoinen tuki (Hung ym., 2015; Lam, 2005; Mendoza ym., 2006). Näistä kolmesta kaikki muut paitsi ulkoisen tuen merkitys todettiin kriittisiksi menestystekijöiksi haastattelujen perusteella. Molemmat haastatteluryhmät toivat selkeästi esille haastatteluissa, että kokivat kommunikaation ja vuorovaikutuksen merkityksen selkeästi tärkeimpänä haastattelurungon neljästä teemasta.

Aiemmissä tutkimuksissa puhuttiin sidosryhmien välisestä kommunikaatiosta, mutta haastatteluissa tästä aiheesta puhuttiin enemmän kommunikointimenetelmien ja kommunikaation määrän näkökulmasta. Projektiorganisaatiot koostuvat integraatioprojekteissa usein sekä asiakasorganisaation että useiden eri toimittajien edustajista ja näin ollen projektit ovat käytännössä aina maantieteellisesti hajautettuja. Kuten Abrahamsson ja Korkala (2007) totesivat tutkimuksessaan, niin tämä aiheuttaa useita haasteita erityisesti ketteriä kehitysmenetelmiä käytettäessä. Tämän takia onkin erityisen tärkeää, että menetelmiltään mukautetuissa integraatioprojekteissa olisi huolehdittu riittävästä määrästä yhteisiä palaverieja. Näillä kommunikaatiopisteillä on mahdollista viestiä tehokkaasti ja kollektiivisesti projektin etenemisestä ja esille tulleista haasteista muille sidosryhmille. Lisäksi tulisi huolehtia, että projektiryhmällä on käytössään sopivat kommunikaatiokanavat. Sekä Abrahamssonin ja Korkalan (2007) tutkimuksessa että haastattelujen perusteella pikaviestimet kuten Slack, Hipchat ja Skype toimivat hyvin tällaisissa projekteissa, sillä ne mahdollistavat nopean, tehokkaan ja matalan kynnyksen kommunikaation sidosryhmien välillä. Näin ollen kommunikaation määrä ja kommunikointimenetelmät katsotaan kriittiseksi menestystekijäksi tässä tutkimuksessa.

Aiemmissä tutkimuksissa esille nousi myös asiakkaan todellisen tarpeen selvittäminen kriittisenä menestystekijänä. Tätä tekijää sivuttiin jo vahvasti kahden edellisen teeman alla, mutta kommunikaatioon ja vuorovaikutukseen liittyen se nousi esille ”yhteisen kielen” löytämisenä. Tällä tarkoitetaan sitä, että projektissa työskentelevien erityisesti teknisten henkilöiden tulee mukauttaa viestintäänsä niin, että vastaanottava osapuoli ymmärtää selkeästi asian. Konkreettisesti tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi integraatiotoimittajan teknisestä toteutuksesta vastaavan kehittäjän tulee viestiä käyttäen eri abstraktiotasoja puhuessaan asiakkaan liiketoiminnan tai IT-osaston edustajalle. Tämä ”yhteisen kielen” löytäminen on tärkeää, koska muuten voi tulla isoja väärinymmärryksiä esimerkiksi integraatioprojektin taustalla olevaan liiketoimintatarpeeseen liittyen ja tekninen ratkaisu toteutetaan lähtökohtaisesti väärään tarkoitukseen.

Lisäksi moni molempien ryhmien haastateltavista toi esille toimittajan ja asiakasorganisaation sekä toimittajien keskinäisen luottamuksen ja arvostuksen.

Tämän koettiin edesauttavan esimerkiksi projektin aikana kohdattavien haasteiden proaktiivista viestintää eri sidosryhmille. Lisäksi tämän luottamuksen koettiin mahdollistavan organisatoristen tekijöiden alla mainittu toimittajan kyvyn haastaa asiakkaan esittämiä ratkaisuja, mikäli ne eivät olleet tarkoituksen mukaisia. Mikäli toimittaja kokee, että heidän ja asiakasorganisaation välillä ei ole riittävää luottamusta, niin voi olla hankalaa lähteä nostamaan esille kritisoivia ajatuksia tai projektin kannalta merkittäviä haasteita. Vastaavasti luottamuksen puuttuessa asiakasorganisaatio ei välttämättä ole niin vastaanottavainen toimittajan esittämille ehdotuksille liittyen integraation toteutukseen. Tämän takia myös eri sidosryhmien välinen luottamus nostetaan yhdeksi kriittiseksi menestystekijäksi tässä tutkimuksessa.

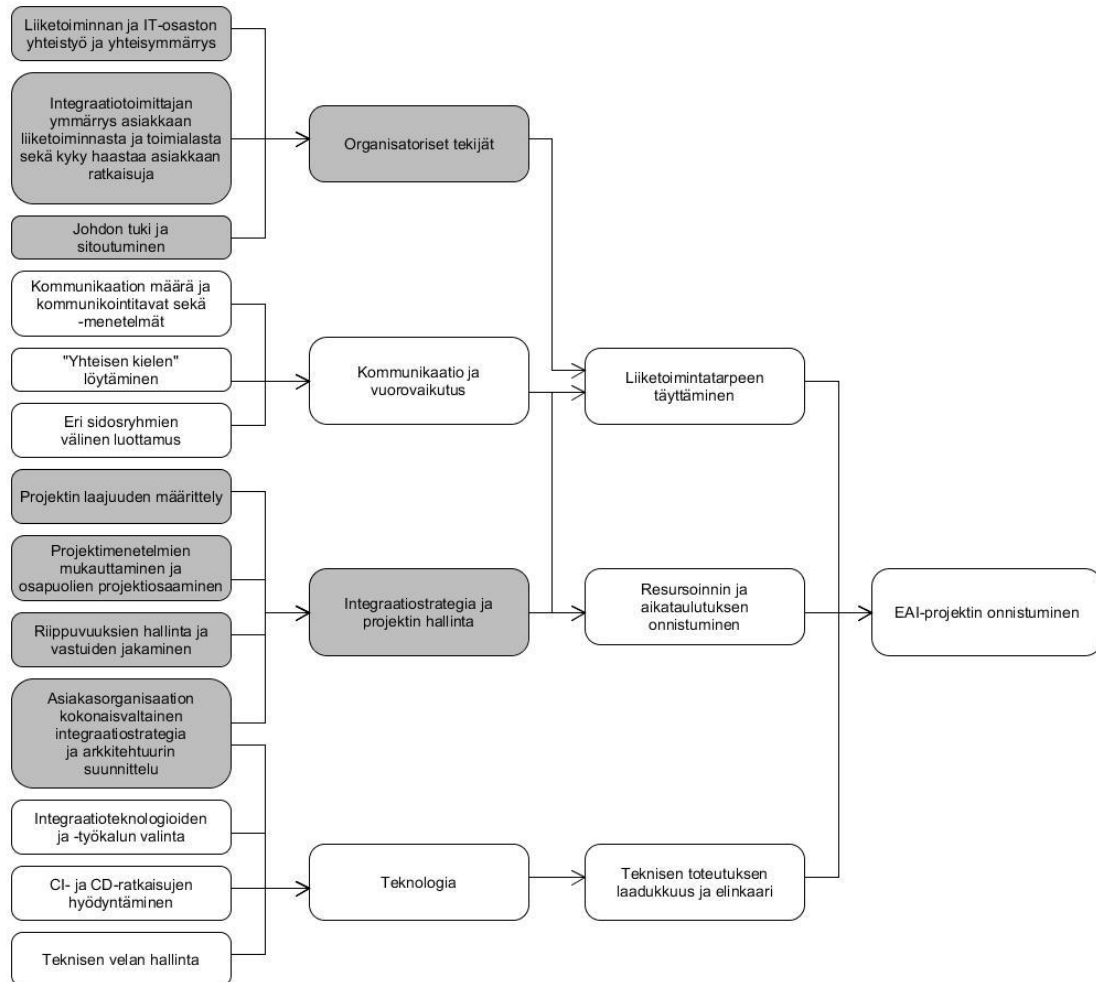
## 5.6 Synteesin pohjalta kehitetty malli

Edellä läpikäytyjen tutkimustulosten perusteella kehitettiin malli, joka esitetään syy-seuraus-diagrammina kuviossa 5. Tässä diagrammissa esitetään tutkimuksessa esiin nousseet tietojärjestelmien integraatioprojektien kriittiset menestystekijät, niiden kategorisointi sekä näiden kategorioiden suhteet integraatioprojektien onnistuneisuuden kriteereihin.

Tutkimuksen perusteella havaittiin, että organisatorisilla tekijöillä on selkeä vaikutus liiketoimintatarpeen täyttämiseen, mikä on yksi integraatioprojektin onnistuneisuuden kriteeri. Myös kommunikaatioon ja vuorovaikutukseen liittyvillä tekijöillä havaittiin olevan yhteyksiä liiketoimintatarpeen täyttämiseen, mutta tämän lisäksi niillä on vaikutusta myös resursoinnin ja aikataulutuksen onnistumiseen. Integraatiostrategiaan ja projektin hallintaan liittyvillä tekijöillä on vaikutusta myös liiketoimintatarpeen täyttämiseen sekä resursoinnin ja aikataulutuksen onnistumiseen. Näistä tekijöistä asiakasorganisaation kokonaisvaltaisella integraatiostrategialla ja kokonaisarkkitehtuurin suunnittelulla oli teknologisten tekijöiden ohella vaikutusta teknisen toteutuksen laadukkuuteen ja toteutuksen elinkaareen.

Kun verrataan kuviossa 5 esitettyä mallia Lamin (2005) tutkimuksessa esiteltyyn malliin (kuvio 2) kriittisistä menestystekijöistä, on havaittavissa selkeää muutosta. Integraatioprojekteista on tullut kokonaisvaltaisempia organisaation muutoshankkeita, joten IT-osaston ja liiketoiminnan yhteistyön tarve on kasvanut eikä rajoitu pelkästään enää johdon tukeen. Tätä kautta myös näiden kahden osaston yhteistyön onnistumisen merkitys integraatioprojekteissa on kasvanut kriittiseen asemaan, jotta onnistutaan täyttämään liiketoiminnan integraatioprojektille asettama tavoite. Integraatioprojektien kokonaisvaltaisuuden kasvun myötä myös integraatiotoimittajan liiketoimintaosaaminen on noussut tärkeäksi tekijäksi teknisen kyvykkyyden rinnalle. Lisäksi ketterien kehitysmenetelmien yleistymisen ja projektien osapuolien määrän kasvun myötä projektiosaamisen sekä kokonaisuuden hallinnan merkitys on kasvanut. Tämä näkyy myös kommunikaation määrän ja laadun merkityksen korostumisena. Teknologiaan liittyen on tullut uusia työkaluja, jotka mahdollistavat nopeamman ja ketterämmän

lähestymistavan integraatoratkaisujen toteutukseen, implementointiin ja jatkokehitykseen. Tämä on vähentänyt proaktiivisen suunnittelun tarvetta liittyen esimerkiksi integraatiototeutusten tuotantoympäristöihin asennuksiin ja on ainakin osittain mahdollistanut automatisoidun laaduntarkkailun kehitys- ja testiympäristöjen testeillä. Integraatiototeutuksista on tullut pistemäisten ratkaisujen sijaan laajempia jatkokehittettäviä kokonaisuuksia ja tämän takia myös teknisen velan hallinnasta on tullut kriittinen menestystekijä.



KUVIO 5 Teorian ja empiirisen aineiston pohjalta luotu malli integraatioprojektien kriittisistä menestystekijöistä

Mikäli haastatteluun osallistuneiden ryhmien näkemysten keskinäisiä eroja tarkastellaan tarkemmin, niin varsinaisia ristiriitoja ei haastattelujen perusteella noussut esille. Vaikka molempien ryhmien haastattelujen tuottaman aineiston perusteella kehitettiin toisistaan poikkeavat mallit, niin osa näistä eroavaisuuksista selittyy haastateltavien näkyvyydellä tiettyihin tekijöihin. Esimerkiksi toimittajan edustajilla ei välttämättä ollut näkyvyyttä asiakasorganisaation sisäisiin asioihin kuten johdon tukeen, eivätkä näin ollen pystyneet arvioimaan sen mer-

kitystä projektille. Asiakasorganisaatioiden edustajilla ei vastaavasti ollut riittävän syvää näkyvyyttä kehittämiseen, että olisivat voineet arvioida esimerkiksi CI- ja CD-putkien merkitystä. Toimittajan edustajilla on usein myös kokemusta useiden eri organisaatioiden kanssa työskentelemisestä ja näin ollen he pystyvät objektiivisemmin arvioimaan esimerkiksi asiakasorganisaation liiketoiminnan ja IT-osaston yhteistyön onnistumista ja sen merkitystä kuin asiakasorganisaatioiden edustajat itse. Nämä havainnot viittaavat siihen, että yhteistyössä toteutetut osittain tai kokonaan ulkoistetut integraatioprojektit lisäävät integraatioprojektin onnistumisen mahdollisuutta kasvattamalla projektiorganisaation integraatiokyvykkyyttä ja ymmärrystä mahdollisista haasteista, riskeistä ja kriittisistä menestystekijöistä.



## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli vastata kysymykseen: ”mitkä ovat yrityksen tietojärjestelmien integraatioprojektien kriittiset menestystekijät?” Lisäksi tähän kysymykseen vastataksaan tutkimuksessa täytyi selvittää, että minkälainen integraatioprojekti on onnistunut ja minkälaisin kriteerein onnistuneisuutta on mahdollista pohtia. Molempiin kysymyksiin pystyttiin vastamaan tämän tutkimuksen lähdemateriaalin ja empiirisen osuuden pohjalta. Lisäksi empiirisen osuuden perusteella havaittiin ketterien kehitysmenetelmien tai niistä mukailtujen menetelmien lisääntynyt käyttö integraatioprojekteissa sekä integraatioprojektien muuttuminen lähtökohtaisesti kokonaisvaltaisemmiksi projekteiksi kuin aiemmat tutkimukset antoivat ymmärtää. Esimerkiksi aiemmin point-to-point-integraatiot olivat integraatioiden matalin taso, mutta nyt ne koettiin teknisenä velkana ja integraatioprojektien epäonnistumiseen vaikuttavana tekijänä.

Tärkeimpänä integraatioprojektin onnistumisen kriteerinä nähtiin projektille asetetun liiketoimintalähtöisen tarpeen ja tavoitteen saavuttaminen ja sitä kautta arvon tuottaminen asiakasorganisaation liiketoiminnalle. Tämä oli ainoa tekijä, joka pystyi yksinään määrittämään, oliko projekti onnistunut tai epäonnistunut. Muita tutkimuksen pohjalta havaittuja onnistumisen kriteereitä olivat budjetissa ja aikataulussa pysyminen sekä teknisen velan määrä, mutta näistä yksikään ei sellaisenaan pystynyt määrittämään projektin onnistumista, vaan antamaan viitteitä siitä.

Tietojärjestelmien integraatioprojektien kriittisiä menestystekijöitä havaittiin tutkimuksen perusteella yhteensä kolmesta, jotka jaettiin neljän teeman alle. Nämä teemat ovat organisatoriset tekijät, integraatiostrategia ja projektin hallinta, teknologia sekä kommunikaatio ja vuorovaikutus. Kriittisiä organisatorisia menestystekijöitä ovat liiketoiminnan ja IT-osaston yhteistyö ja yhteisymmärrys, integraatiotoimittajan ymmärrys asiakkaan liiketoiminnasta ja toimialasta ja kyky haastaa asiakkaan ratkaisuja sekä johdon tuki ja sitoutuminen. Integraatiostrategiaan ja projektin hallintaan liittyviä kriittisiä menestystekijöitä ovat projektin laajuuden määrittely, projektimenetelmien mukauttaminen ja osapuolien projektiosaaminen, riippuvuuksien hallinta ja vastuiden jakaminen sekä

asiakasorganisaation kokonaisvaltainen integraatiostrategia ja arkkitehtuurin suunnittelu. Teknologisia kriittisiä menestystekijöitä ovat integraatioteknologioiden ja -työkalun valinta, CI- ja CD-ratkaisujen hyödyntäminen sekä teknisen velan hallinta. Kommunikaatioon ja vuorovaikutukseen liittyviä kriittisiä menestystekijöitä ovat kommunikaation määrä ja kommunikointitavat sekä -menetelmät, ”yhteisen kielen” löytäminen ja eri sidosryhmien välinen luottamus.

Tutkielman nähdään tuottaneen uutta ja tieteellisesti merkittävää tutkimustietoa liittyen tietojärjestelmien integraatioprojekteihin. Lisäksi tutkimuksen avulla saavutettiin käytännön kannalta merkittävää tutkimustietoa, sillä tutkimukseen osallistuneet organisaatiot voivat käyttää tutkimustuloksia oman toimintansa arviointiin ja kehittämiseen.

## 6.1 Tutkimuksen validiteetti, reliabiliteetti ja rajoitteet

Tutkimuksen validiteettia voidaan kritisoida, koska tutkielman empiiriseen osuuteen osallistui ainoastaan yhden integraatiotoimittajan edustajia sekä tämän yrityksen asiakkaiden edustajia. Tutkimuksen empiirisessä osuudessa ei kuitenkaan keskitytty yksittäisiin integraatioprojekteihin, vaan puhuttiin yleisemmällä tasolla, sillä tutkimusyksikkönä ei ollut yksittäinen integraatioprojekti vaan integraatioprojekteissa työskennellyt henkilö. Lisäksi kaikilla integraatiotoimittajan edustajilla oli kokemusta integraatioprojekteista myös aiempien työnantajien kautta ja asiakasorganisaatioiden edustajilla vastaavasti oli kokemusta useista eri integraatiotoimittajista.

Tutkimuksen lähteinä käytetyt suoraan integraatioprojekteista tehdyt tutkimukset ovat myös useita vuosia vanhoja, mikä aiheuttaa validiteetin vähenemistä. Tämä oli kuitenkin yksi tämän tutkimuksen motivaatioista ja näin ollen sitä ei tulisi sellaisenaan pitää validiteettiin vaikuttavana tekijänä, koska tätä rajoitetta pyrittiin lieventämään hyödyntämällä uudempia välillisesti aiheeseen liittyviä tutkimuksia. Lisäksi uudempaa lähdemateriaalia etsittiin lisää, kun empiirisen osuuden aikana havaittiin ketterien kehitysmenetelmien ja niiden mukaelmien lisääntyneet käyttö integraatioprojekteissa.

Tutkimuksen koetaan olevan luotettava, koska siinä käytetyt tutkimusmenetelmät ovat dokumentoitu riittävän tarkalla tasolla. Lisäksi tutkija on pystynyt toteamaan tutkimuksen etenevän tietyissä vaiheissa tiettyyn aikaan, mikä lisää luotettavuutta (Kirk & Miller, 1986). Tutkimuksen luotettavuutta lisää myös tutkijan kontekstiosaaminen integraatioihin liittyen, sillä hän työskentelee integraatioasiantuntijana ja on mukana integraatioprojekteissa niiden koko elinkaaren ajan integraatiototeutuksen ja infrastruktuurin teknisenä toteuttajana sekä asiantuntijaroolissa liittyen määrittelyyn, suunnitteluun ja arkkitehtuuriin.

## 6.2 Jatkotutkimus

Tämä pro gradu -tutkielma tuotti arvokasta tutkimustietoa tietojärjestelmien integraatioprojekteista, mutta sen perusteella nousi esille myös uusia tutkimuskohteita. Koska tietojärjestelmien integraatioiden ja sitä kautta integraatioprojektien määrä tulee tulevaisuudessa kasvamaan, on tärkeää, että tutkimus tällä tieteen alueella jatkuu. Erityisen kiinnostava tutkimuksen perustella esiin tullut seikka on lisääntynyt ketterien kehitysmenetelmien tai niiden johdannaisten käyttö integraatioprojekteissa. Tähän alueeseen tutkimuksen avulla tutustuminen tuottaisi varmasti tärkeää ja merkittävää tieteellistä sekä käytännöllistä tietoa. Lisäksi tutkimuksen perusteella esille nousseita kriittisten menestystekijöiden suhteita onnistuneisuuden kriteereihin olisi hyödyllistä ja kannattavaa tutkia kvantitatiivisin menetelmin.

## LÄHTEET

- Abrahamsson, P. & Korkala, M. (2007). Communication in Distributed Agile Development, *SEAA 2007*, 1-8.
- Abrahamsson, P., Ronkainen, J., Salo, O. & Warsta, J. (2002). Agile Software Development Methods: Review and Analysis, *VTT publications*, 478, 1-107.
- Apache Camel. (2018, 12. Helmikuuta). Apache Camel: Languages. Haettu osoitteesta <http://camel.apache.org/languages.html>.
- Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria, *International Journal of Project Management*, 17, 337-342.
- Batra, U. & Mukharjee, S. (2011). Enterprise application integration (middleware): integrating stovepipe applications of varied enterprises in distributed middleware with Service Oriented Architecture, *IEEE*, 226-230.
- Barlow, J., Giboney, J., Keith, M., Schuetzler, R. & Wilson, D. (2011). Overview and Guidance on Agile Development in Large Organizations, *Information Systems and Quantitative Analysis Faculty Publications*, 31, 1-23.
- Barton, R., Puro, S. & Umapathy, K. (2008). Designing enterprise integration solutions: effectively, *European Journal of Information Systems*, 1-14.
- Berente, A., Fisk, A. & Lyytinen, K. (2010). Boundary Spanning Competencies and Information System Development Project Success, *International Conference on Information Systems (ICIS) 2010*, 1-15.
- Bohner, S. & Coram, M. (2005). The Impact of Agile Methods on Software Project Management, *ECBS'05*, 1-8.
- Browne, J., Chen, Y., Shen, H., Wall, B. & Zaremba, M. (2004). Integration of business modelling methods for enterprise information systems analysis and user requirements gathering, *Computers in Industry*, 54, 307-323.
- Benbasat, I., Goldstein, D. & Mead, M. (1987). The case research strategy in studies of information systems, *MIS Quarterly*, 11, 369-386.
- Braun, C. & Winter, R. (2007). Integration of IT Service Management into Enterprise Architecture, *SAC '07*, Seoul, Korea.
- Calabro, L., Perinkolam, A., Purpura, C., & Vasa, V. (2018). API imperative - From IT concern to business mandate, *Deloitte Insights - Tech Trends 2018*.
- Cao, D-B. & Chow, T. (2007). A survey study of critical success factors in agile software projects, *The Journal of Systems and Software*, 81, 961-971.
- Chapman, C. & Kihn, L. (2009). Information system integration, enabling control and performance, *Accounting, organizations and society*, 34, pp. 151-169.
- Chen, D., Doumeingts, G. & Vernadat, F. (2008). Architectures for enterprise integration and interoperability: Past, present and future, *Computers in Industry*, 59, 647-659.
- Cresswell, A. & Janssen, M. (2005). Enterprise Architecture Integration in E-government, *the 38<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences*, Havaiji, Yhdysvallat.
- Delone, W. & McLean, E. (1992). Information systems success: the quest for the dependent variable, *Information Systems Research*, 60-95.

- Ehie, I. & Madsen, M. (2005). Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation, *Computers in Industry*, 56, 545-557.
- Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research, *The Academy of Management Review*, 14, 532-550.
- Hasselbring, W. (2000) Information system integration, *Communications of the ACM*, vol. 43, 6, 33-38.
- He, W. & Xu L. (2014). Integration of distributed enterprise applications: a survey, *IEEE Transactions on industrial informatics*, 10, 35-42.
- Hohpe G. (2002). Enterprise integration patterns, *Pattern Languages of Program*, 1-36. Monticello, Illinois, Yhdysvallat.
- Holland C. & Light B. (1999). A critical success factors model for ERP-implementation, *IEEE Software*, 16(3), 30-36.
- Hoogervorst, J. (2004). Enterprise Architecture: Enabling integration, agility and change, *International Journal of Cooperative Information Systems*, 13, 213-234.
- Hung, W., Chang, I-C., Yen, D. & Lee C-M. (2015). Critical factors of adopting enterprise application integration technology: an empirical study on larger hospitals, *Communications of the Association for Information Systems*, 36, 619-641.
- Hänninen, A. (2013). Enterprise Integration Patterns in Service Oriented Systems (diplomityö). Tampereen teknillinen yliopisto.
- Irani, Z., Kuljis, J., Love, P. & Themistocleous, M. (2004). Extending the Information System Lifecycle through Enterprise Application Integration: A Case Study Experience, *the 37<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences*, Havaiji, Yhdysvallat.
- Kirk, J. & Miller, M. (1986). Reliability and validity in qualitative research, *Qualitative Research Methods*, 1, 1-72.
- Koh, S.C.L., Gunasekaran, A. & Goodman, T. (2011). Drivers, barriers and critical success factors for ERP II implementation in supply chains: A critical analysis, *Journal of Strategic Information Systems*, 20, 385-402.
- Kolb, P. (2008). Realization of EAI Patterns with Apache Camel (Pro gradu - tutkielma). Stuttgartin yliopisto.
- Kress, J., Maier, B., Normann, H., Schmeidel, D., Schmutz, G., Trops, B., Utschig-Utschig, C. & Winterberg, T. (2013). Enterprise Service Bus, *Industrial SOA*, 1-10.
- Lam W. (2005). Investigating success factors in enterprise application integration: a case-driven analysis. *European Journal of Information Systems*, 14, 175- 187.
- Lankhorst, M. (2004). Enterprise architecture modelling – the issue of integration, *Advanced Engineering Informatics*, 18,, 205-216.
- Lu X., Huang, L. & Heng, M. (2005). Critical success factors of inter-organizational information systems – a case study of Cisco and Xiao Tong in China, *Information & Management*, 43, 395-408.
- Marian, M. (2012). iPaaS: Different Ways of Thinking, *Procedia Economics and Finance*, 3, 1093-1098.

- McKeen J. & Smith, H. (2002). New Developments in Practice II: Enterprise Application Integration, *Communications of the Association for Information Systems*: 8.
- Mendoza L., Pérez M. & Grimán A. (2006). Critical Success Factors for Managing Systems Integration, *Information Systems Management*, 23:2, 56-75.
- Myers, M. & Newman, M. (2007). The qualitative interview in IS research: Examining the craft, *Information and Organization*, 17, 2-26.
- Procaccino, J. & Verner, J. (2006). Software project managers and project success: an exploratory study, *The Journal of Systems and Software*, 79, 1541-1551.
- Rockart J. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, March, 1979.

## LIITE 1 SAATEKIRJE HAASTATTELUUN KUTSUTUILLE ASIAKASORGANISAATIOIDEN EDUSTAJILLE

Hei [henkilön nimi],

Sain [asiantuntijayrityksen edustajan nimi] yhteystietosi, kun tiedustelin sopivia ehdokkaita integraatioprojektien toteutukseen liittyviin haastatteluihin.

Teen gradua integraatioprojektien onnistumisesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä, joista on tarkoituksena löytää kriittiset onnistumiseen vaikuttavat tekijät. Olen haastatellut integraatiotoimittajan puolelta nyt muutamia henkilöitä ja tarkoitus olisi saada näkemys myös asiakkaiden puolelta, jotta tuloksia pääsee vertailemaan keskenään ja varmistaa näin paras mahdollinen tutkimustulos. Tutkimustuloksia voidaan käyttää hyväksi, kun kehitetään toimintaa integraatioprojekteissa.

Itse haastattelut ovat kaksiosaisia, joista ensimmäisessä käydään läpi onnistuneen integraatioprojektin piirteitä ja toisessa sen saavuttamiseen vaikuttavia tekijöitä, kuten projektin hallintaa, toimialaosaamista, kommunikaatiota yms. Varsinaisia kysymyksiä ei ole listattu etukäteen vaan käydään läpi tietyt teemat. Kestoltaan ne ovat noin 45-60 minuuttia ja ne voidaan käydä esimerkiksi Skypen välityksellä. Haastattelut nauhoitetaan muistiinpanojen tueksi, mutta vastaukset käsitellään anonyymisti niin, ettei vastauksia voida yhdistää haastateltuihin.

Olisitko mahdollisesti halukas osallistumaan haastatteluun? Mikäli kyllä, niin löytyisikö sinulta aikaa tällä tai ensi viikolla?

[tutkijan henkilökohtainen allekirjoitus]

## LIITE 2 HAASTATTELURUNKO

### Taustatiedot:

- Rooli / työnkuva
- Organisaatio, onko työskennellyt toimittajan, asiakkaan vai molempien puolella
- Työkokemus

### Projektin onnistuneisuus:

- Järjestelmä vastasi asiakkaan tarpeita / vaatimuksia eli järjestelmä toimi tarkoitetulla tavalla
- Projektissa pysyttiin aikataulussa
- Projektin budjetti ei ylittynyt
- Järjestelmä oli testattu
- Lopputuloksena syntynyt järjestelmä tuntui laadukkaalta (toteuttaja)
- Projektin aikana koettiin henkilökohtaisia onnistumisen tunteita
- Syntyikö projektin aikana teknistä velkaa (ei ollenkaan, vähän, paljon, todella paljon)

### Projektin onnistumiseen vaikuttavat tekijät:

- Organisatoriset tekijät
  - Johdon tuki
  - IT:n ja liiketoiminnan yhteistyö
- Yrityksen kokonaisvaltainen integraatiostrategia
  - Projektin oli yrityksen API/integraatio-strategian mukainen / strategia on olemassa ylipäätään
  - Projektin laajuus oli määritetty tarkasti
  - Organisaation kokonaisarkkitehtuuri ja/tai liiketoimintaprosessit on otettu huomioon
  - Projektin nähtiin kokonaisvaltaisena eikä pelkästään IT:n hankkeena
- Teknologia
  - EAI-työkalun valinta
- Kommunikaatio ja vuorovaikutus
  - Jokainen sidosryhmä sai tuotua ajatuksena esille
  - Projektin osapuolet olivat hyvin tavoitettavissa



### LIITE 3 HAASTATELTUIJEN HENKILÖIDEN TAUSTATIEDOT

Organisaatio	Rooli / toimenkuva	Kokemus integraatioihin liittyen
Toimittaja	Projektin hallinta & resursointi	10 vuotta
Toimittaja	Liiketoimintayksikön johtaminen	11 vuotta
Toimittaja	Konsultointi, pre-sales	11 vuotta
Toimittaja	Integraatioarkkitehti, arkkitehtuurin suunnittelu ja kehitys	13 vuotta
Toimittaja	Integraatioasiantuntija, integraatioiden kehittäminen	5 vuotta
Toimittaja	Integraatioarkkitehti, arkkitehtuurin suunnittelu ja kehitys	10 vuotta
Asiakas	Kehityspäällikkö, integraatiot, business intelligence ja master datan hallinta	5 vuotta
Asiakas	Vastaa data-alustasta ja sen kehitystii- mistä sekä alustaan liittyvistä integ- raatioista	10 vuotta
Asiakas	IT-päällikkö, johdon konsultointi, IT- hankkeiden johtaminen	3 vuotta
Asiakas	Vastaa ERP:stä, siihen liittyvistä integ- raatioista ja osittain palveluväylästä	4,5 vuotta
Asiakas	Kokonais- ja integraatioarkkitek- tuurin suunnittelu	18 vuotta