

Noora Plattonen

**PROJEKTIN ONNISTUMISEN ARVIOINTI KETTERIS-
SÄ PROJEKTEISSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2018

TIIVISTELMÄ

Plattonen, Noora

Projektin onnistumisen arviointi ketterissä projekteissa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2017, 68 s.

Tietojärjestelmätiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaaja(t): Halttunen, Veikko

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää, mitä vaikutuksia ketterällä toimintatavalla on ohjelmistoprojektin onnistumiseen sekä miten sitä voidaan arvioida. Perinteisesti projektin onnistumisen arviointi on koettu ongelmalliseksi, ja ketterän toimintatavan ollessa vielä suhteellisen uusi asia, nousee tarve tutkia projektin onnistumista ketterästä näkökulmasta. Arviointimenetelmien ja vaikutusten selvittämiseksi tehtiin kirjallisuus katsaus, jonka jälkeen suoritettiin usean tapauksen tapaustutkimus todellisessa toimintaympäristössä. Tapaustutkimuksen aineisto kerätiin puolistrukturoiduilla temahaastatteluilla kolmelta Jyväskyläläiseltä ohjelmistoalan yritykseltä. Tulokset osoittivat, että ketterissä ohjelmistoprojekteissa mitataan laatua, tuottavuutta, tehokkuutta sekä tiimiin liittyviä pehmeämpiä kriteerejä, kuten moraalia, määrittämään projektin onnistumista. Empiirisessä osuudessa korostuivat erityisesti epäformaalit mittarit, kuten asiakaspalaute. Perinteisenä projektin onnistumisen kriteeristönä nähty rautakolmio on ketterissä projekteissa myös edelleen läsnä. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että ketterä toimintatapa ja mittaaminen tukevat toisiaan ja yhdessä parantavat projektin lopputulosta ja niiden koettiin vaikuttavan projektin onnistumiseen positiivisesti.

Asiasanat: ketteryys, projektin onnistuminen, mittaaminen, ketterä ohjelmistokehitys

ABSTRACT

Plattonen, Noora

Evaluating project success in agile projects

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2017, 68 p.

Information Systems, Master's Thesis

Supervisor(s): Halttunen, Veikko

The purpose of this thesis is to find out what effects agility has on software project success and how it can be evaluated. Traditionally project success has been a problematic concept and given that agile methodologies are a fairly new concept there is a real need to study project success from agile perspective. The study consists of literature review and empirical research done as multiple case study in a real working environment. Data for the case study was collected by doing semi-structured interviews on three software companies operating in Jyväskylä, Finland. The results show that quality, productivity and efficiency along with softer team based metrics, such as morale, are measured to define success in agile projects. In the empirical study, informal evaluation metrics such as customer feedback, stood out in comparison to literature. Also, the traditional iron triangle project success criteria are still important in agile projects. This study indicates that agile way of doing software projects and measuring success support one another and together they improve the outcome of the project. It can be stated that agility and measurement have a positive effect on project success.

Keywords: agile, project success, measuring, agile software development

KUVIOT

KUVIO 1 Van der Westhuizen ja Fitzgeraldin projektin onnistumisen malli (Van der Westhuizen & Fitzgerald, 2005)	13
KUVIO 2 Projektin onnistumisen ulottuvuudet ja riippuvuussuhteet.....	15
KUVIO 3 Kumulatiivinen virtauskaavio.....	20
KUVIO 4 Analyysin teemat ja luokat.....	40
KUVIO 5 Vaikutussuhteet ketterän toiminnan, projektin onnistumisen ja onnistumisen mittaamisen välillä.....	49

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Arvioita projektien onnistumisesta Chaos-raportin (VersionOne, 2013) mukaan vuodesta 2004 vuoteen 2012.	11
TAULUKKO 2 Ketterän projektin onnistumiskriteerejä ja mittareita.	22
TAULUKKO 3 Käytetyt tutkimustietokannat.....	26
TAULUKKO 4 Empiirisiä tutkimuksia ketterien projektien onnistumiseen liittyen.....	27
TAULUKKO 5 Tarkasteltujen artikkelien perustiedot.....	35
TAULUKKO 6 Haastateltavien ja projektien perustiedot	42
TAULUKKO 7 Projektien ketterät piirteet ja menetelmät	43

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT	3
KUVIOT.....	4
TAULUKOT.....	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	7
2 PROJEKTIN ONNISTUMISEN ARVIOINTI.....	10
2.1 Projektin onnistumisesta ja sen mittaamisesta yleisesti	10
2.2 Onnistuminen eri näkökulmista tarkastellen	12
3 KETTERÄN KEHITTÄMISEN ONNISTUMINEN JA SEN MITTAAMINEN.....	16
3.1 Ketterän kehittämisen onnistuminen ja sen mittaaminen yleisesti ...	16
3.2 Perinteisen ja ketterän lähestymistavan näkemysten vertailu	23
4 EMPIIRISIÄ TUTKIMUKSIA KETTERÄN KEHITTÄMISEN ARVIOINNISTA	25
4.1 Julkaisujen haku ja valinta.....	25
4.2 Tutkielman kannalta merkittävimmät empiiriset tutkimukset.....	29
4.2.1 Nikitinan ja Kajko-Mattssonin tutkimus: Developer driven Big-Bang process transition from Scrum to Kanban.....	29
4.2.2 Ikosen tutkimus: On the Impact of Kanban on Software Project Work: An Empirical Case Study Investigation	30
4.2.3 Polkin tutkimus: Agile and Kanban in co-ordination.....	31
4.2.4 Willeken tutkimus: Inkubook.com: A tale of five processes	31
4.2.5 Korhosen tutkimus: Evaluating the impact of an agile transformation: a longitudinal case study in a distributed context	32
4.2.6 Drury-Groganin tutkimus: Performance on agile teams: relating iteration objectives and critical decisions to project management success factors	33
4.2.7 Harzin tutkimus: Can FOSS projects benefit from integrating Kanban: a case study	34
4.3 Yhteenveto ja analyysi.....	35
5 HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	38

5.1	Tutkimuksen lähtökohdat ja tutkimusmenetelmän valinta	38
5.2	Haastateltavien valinta ja haastattelujen kulku.....	39
5.3	Analyysiprosessi	39
6	TUTKIMUSTULOKSET	41
6.1	Haastateltujen yritysten ja haastateltavien tausta.....	41
6.2	Projektin onnistumisen arviointi	43
6.3	Ongelmat.....	47
6.4	Vaikutukset	49
7	LOPPUPÄÄTELMÄT	52
7.1	Ketterän projektin onnistumisen arviointi ja ketteryyden vaikutukset projektin onnistumiseen.....	52
7.2	Tutkimuksen luotettavuus ja rajoitteet	54
7.3	Jatkotutkimusaiheita.....	55
	LÄHTEET	57
	LIITE 1 EMPIIRISIÄ TUTKIMUKSIA KETTERIEN PROJEKTIEN ONNISTUMISEEN LIITTYEN.....	61
	LIITE 2 TEEMAHAASTATTELUN RUNKO.....	66
	Tausta	66
	Projektin arviointimenetelmät ja mittarit.....	67
	Ongelmat, haasteet ja kehityskohteet valituissa arviointimenetelmissä....	67
	Mittaamisen vaikutus toimintaan	68
	Lopuksi.....	68

1 JOHDANTO

Standish Groupin raportin (2011) mukaan suurin osa IT-projekteista epäonnistuu jossakin määrin, eikä ratkaisua ole vuosien saatossa kyetty löytämään. Huolimatta Project Management Instituten (PMI) luomasta globaalista standardista (Project Management Body of Knowledge) menestyksekkääseen projektin läpiviemiseen, ei projektien onnistumisen luvut ole lähteneet nousuun. Suuret IT-projektit menevät keskimäärin 45 % yli budjetin, tuottavat vain 56 % odotetusta hyödystä ja niistä 7 % myöhästyy (Bloch, Blumberg, & Laartz, 2012). Tämä on hälyttävää, sillä projekti-intensiivisten organisaatioiden liiketoiminta vaarantuu, jos projektit epäonnistuvat.

Projektin onnistumisella tarkoitetaan perinteisesti sitä, että projekti pysyy budjetissa (cost) ja aikataulussa (time) sekä toteuttaa sille etukäteen määritellyt vaatimukset (features and functions = scope) (Standish Group, 2011). Näitä kolmea onnistumisen tekijää kutsutaan yhdessä usein rautakolmioksi (iron triangle). Perinteistä näkemystä onnistumisesta ja Standish Groupin tuloksia on kritisoitu, sillä kentällä kokemukset eivät aina ole lukujen kanssa linjassa. Tarvetta uusille projektin onnistumisen näkökulmille siis on (Basten, Pankratz & Joosten, 2013; Eveleens & Verhoef, 2010). Monissa tutkimuksissa on löydetty muitakin näkökulmia ja arviointikriteerejä projektin arvioimiseen kuin perinteinen rautakolmio (Van Der Westhuizen & Fitzgerald 2005; El-Masri, 2009; Wateridge 1997; Argawala & Rathod, 2005). Onnistumista voidaan arvioida tuotteen, prosessin ja liiketoiminnan näkökulmasta. Myös eri sidosryhmillä on erilaiset näkemykset projektin onnistumisesta (Cooke-Davies, 2002). Esimerkiksi projekti, johon kehittäjät ovat tyytyväisiä (developer satisfaction), voi olla epäonnistunut asiakkaan (customer satisfaction) tai projektipäällikön mielestä.

Ketterien menetelmien yleistymisen myötä on alettu kyseenalaistaa perinteisiä arviointikriteereitä ja asetettu projektin onnistuminen uudelleen tarkasteluun. Ketterille menetelmille on ominaista iteratiivinen kehittäminen, kommunikaation erityinen huomioiminen ja turhien, resursseja kuluttavien toimintojen ja tuotosten vähentäminen. Iteraatiossa kehittäminen mahdollistaa tiimin nopean reagoinnin muuttuneisiin vaatimuksiin. Lähekkäin työskentely ja kommunikaatioon keskittyminen mahdollistavat sen, että tiimi voi tehdä päätöksiä ja toimia niiden mukaisesti ilman välikäsiä. Resursseja kuluttavien toimintojen ja

tuotosten vähentäminen jättää enemmän aikaa itse kehitykseen. Näiden ansiosta ketterä projekti voi tunnistaa ja vastata muutoksiin nopeammin kuin perinteinen projekti. (Cohen, Lindvall & Costa, 2003.) Yleisimpiä ketteriä menetelmiä ovat Scrum (Schwaber & Beedle, 2002; Schwaber, 2004), Kanban (Andersson, 2010; Kniberg & Skarin, 2010), Scrumban (Ladas, 2008), eXtreme Programming (Beck, 2000) ja Lean (Popenoick & Popenoick, 2003).

Ketterässä kehittämisessä on olennaista olla kiinnittämättä etukäteen kaikkia vaatimuksia, koska tämä edellyttäisi merkittävää etukäteissuunnittelua (up-front design), josta halutaan nimenomaan eroon. Sen sijaan pyritään toteuttamaan vaatimuksia tärkeysjärjestyksessä, kunnes projektin muut rajoitteet tulevat vastaan tai katsotaan että tuote on valmis. Rautakolmion muista kulmista, tavoitehinnasta ja -ajasta, voidaan kuitenkin pitää kiinni. Tämä tarkoittaa sitä, että toimituksen sisällön mitta joustaa, kuitenkin siten että asiakas on tyytyväinen (Slinger, 2006). Perusjako prosessia ja tuotetta koskevaan onnistumiseen on säilynyt ketterässä kehittämisessä, metriikka on sen sijaan jonkin verran muuttunut. Ketterät menetelmät eivät ole vielä kovin kypsiä eikä niiden arviointiin ole vielä vakiintunut mitään tiettyä kriteeristöä tai metriikkaa, vaan ehdotukset kirjallisuudessa ja käytänteet projekteissa vaihtelevat varsin paljon.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää ketterän toimintatavan vaikutuksia projektin onnistumiseen ja miten sitä voidaan arvioida. Tutkimusongelma voidaankin esittää seuraavasti:

Miten ketterä toimintatapa vaikuttaa projektin onnistumiseen ja miten sitä voidaan arvioida?

Ongelmaa lähestytään kolmen eri teeman kautta: ketterän projektin onnistumisen mittaaminen, arvioinnin ongelmat sekä ketterän toimintatavan vaikutukset. Tutkimuskysymyksiksi tarkentui:

1. *Millä tavoin ketterän projektin onnistumista arvioidaan?*
2. *Mitä ongelmia ja haasteita ketterän projektin onnistumisen arvioinnissa esiintyy?*
3. *Miten ketterä toimintatapa vaikuttaa projektin onnistumiseen?*

Tutkimus suoritettiin näitä kysymyksiä mukaillen puolistrukturoituna teema-haastatteluna, jonka kohteena oli kolme Jyväskylässä toimivaa yritystä. Haastattelut analysoitiin luokittelemalla tietoa ja koostamalla yksityiskohdista kokonaiskuva vastaamaan tutkimusongelmaan. Tulokset on esitetty luvussa 6.

Tämä tutkielma koostuu seitsemästä luvusta. Luvussa 2 tarkastellaan projektin onnistumista ja sen mittaamista perinteisestä näkökulmasta. Tämä on tarpeellista siksi, että huolimatta ketterän lähestymistavan erilaisista arvoista ja periaatteissa monet perinteisen lähestymistavan näkemykset esiintyvät ketterän projektin onnistumista koskevissa esityksissä. Luvussa 3 kuvataan ketterän kehittämisen onnistumista ja sen mittaamista. Samalla kerrotaan myös onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Luvussa 4 kuvataan empiirisiä tutkimuksia ketterän kehittämisen arvioimisesta. Luvussa 5 käydään läpi empiirisen tutkimuksen toteutus. Luvussa 6 esitellään tutkimustulokset ja viimeisessä luvussa esitetään

johtopäätökset, tarkastellaan tutkimuksen luotettavuutta ja rajoitteita sekä nostetaan esiin jatkotutkimusaiheita.

2 PROJEKTIN ONNISTUMISEN ARVIOINTI

Tämän luvun tarkoituksena on muodostaa kokonaiskäsitelmä siitä, mitä projektin onnistumisella tarkoitetaan ja miten sitä voidaan arvioida. Ensiksi tarkastellaan projektin onnistumista ja sen mittaamista yleisesti ja määritellään projektin onnistuminen. Toiseksi kuvataan projektin onnistumista eri näkökulmista. Tällaisia ovat prosessi- ja tuotenäkökulmat, eri sidosryhmien näkökulmat sekä aikaulottuvuuden tuomat näkemyserot onnistumisesta.

2.1 Projektin onnistumisesta ja sen mittaamisesta yleisesti

Projektin onnistumisella on perinteisesti tarkoitettu sitä, että projekti pysyy budjetissa ja aikataulussa sekä toteuttaa sille etukäteen määritellyt vaatimukset (Standish Group, 2011; Atkinson, 1999). Tätä käsitystä on kutsuttu rautakolmioksi (iron triangle) (Atkinson, 1999). Tämän asetelman pohjalta Standish Group (2011) on määritellyt kolme johtopäätöstä, joihin voidaan päätyä projektin arvioinnissa:

- *Onnistunut projekti* (Tyyppi 1): Projekti on päättynyt aikataulussa ja budjetin rajoissa sisältäen kaikki ominaisuudet ja toiminnallisuudet, jotka alun perin oli määritelty.
- *Osittain onnistunut projekti* (Tyyppi 2): Projekti on viety päätökseen ja on toimiva, mutta budjetti ja alkuperäinen aikataulu ovat ylittyneet ja lopputuotoksessa on alkuperäistä määrittelyä vähemmän ominaisuuksia ja toiminnallisuutta.
- *Epäonnistunut projekti* (Tyyppi 3): Projekti on keskeytetty jossain vaiheessa kehityssyklää.

Taulukossa 1 on esitettyä prosenttilukuja Standish Groupin (2011) kokoamista arviointitiedoista vuosilta 2004 - 2012. Standish Groupin tutkimusten mukaan suurin osa projekteista epäonnistuu tai onnistuu vain osittain. Tämä vaikuttaa melko synkältä arviolta ottaen huomioon erityisesti sen, että luvut eivät ole pa-

rantuneet paljoakaan, vaikka alan ammattilaiset ja tutkijat ovat yrittäneet löytää ratkaisua projektien onnistumiseksi. (Standish Group, 2011.)

TAULUKKO 1 Arvioita projektien onnistumisesta Chaos-raportin (VersionOne, 2013) mukaan vuodesta 2004 vuoteen 2012.

	2004	2006	2008	2010	2012
Onnistunut	29%	35%	32%	37%	39%
Osittain onnistunut	53%	46%	44%	42%	43%
Epäonnistunut	18%	19%	24%	21%	18%

Basten, Pankratz ja Joosten (2013) kritisoivat projektin onnistumisesta tehtyjä tutkimuksia osoittaen puutteita muun muassa niiden vertailukelpoisuudessa. Tehdyssä tutkimuksessa osoitettiin, että jo itse onnistumisesta puhutaan eri termeillä, jolloin ei voida olla varmoja, mitä sillä tarkoitetaan. Lisäksi tutkimuskohde on epäselvästi rajattu puhumalla usein pelkästään IT-projektista, joka voi tarkoittaa monen tyyppistä projektia. Lisäksi useissa tutkimuksissa käytetään referenssitutkimuksena Standish Groupin Chaos-raporttia (2011), jota on kritisoitu tieteellisistä puutteista, kuten projektien valintakriteereiden raportoinnin puutteesta ja puutteellisesta onnistumisen määritelmästä.

Eveleens ja Verhoef (2010) osoittavat tutkimuksessaan, että Chaos-raportin määritelmät onnistuneesta ja osittain onnistuneesta projektista ovat harhaanjohtavia, yksipuolisia, vääristävät estimointia ja johtavat merkityksettömiin lukuihin. Standish Group määrittelee projektin onnistumisen pohjautuen pelkästään alkuperäisiin arvioihin kustannuksista, aikataulusta ja toiminnallisuudesta. Osittain onnistunut projekti puolestaan määritellään ainoastaan ominaisuuksien ja toiminnallisuuden määrään pohjautuen eikä niiden sisältöön pohjautuen. Standish Group määrittelee siis onnistuneen ja osittain onnistuneen projektin perustuen ennen projektia tehtyihin arvioihin kustannuksista, aikataulusta ja toiminnallisuudesta. Näiden arvioiden käyttäminen projektin onnistumisen arviointiin on kontekstisidonnaista: toiselle projektille 25% poikkeama alkuperäisestä arviosta ei aiheuta vahinkoa, mutta toiselle projektille jo 5% poikkeama johtaa vaikeuksiin. Organisaatiolla voi olla myös taipumus estimoida yli tai ali toteutuneen, mikä vääristää lukuja entisestään. Standish Groupin (2011) määritelmät ja luvut ovat siis tieteellisessä mielessä huono vertailukohta.

Käytäntö on osoittanut, että projektia harvoin arvioidaan niin mustavalkoisesti kuin Standish Group (2011) esittää. Projektin onnistuminen on moniulotteinen käsite, joten sitä tulisi tarkastella useammasta näkökulmasta. Yleisimmin tarkastelu jaetaan prosessikohtaiseen ja tuotekohtaiseen arviointiin (Van Der Westhuizen & Fitzgerald, 2005; Cooke-Davies, 2002). Prosessikohtaisessa arvioinnissa kiinnitetään huomiota muiden muassa projektin keston. Tuotteen osalta arvioinnin kohteena ovat tuotteen laatu, käyttäjätyytyväisyys sekä tarkoituksen täyttyminen. Toiseksi tarkastelussa on tapana katsoa liiketoiminnallisesta ja organisationaalista näkökulmasta (El-Masri, 2009; Thomas & Fernández, 2008). Liiketoiminnallisesta näkökulmasta mitataan liikevoittoa, organisaation oppimista ja markkinoilla pärjäämistä. Käsitys projektin onnis-

tumisesta on myös subjektiivista, josta syystä eri sidosryhmät kokevat onnistumisen eri tavoin (Wateridge, 1997; Argawala & Rathod, 2005). Sidosryhmien käsitykset voidaan luokitella yleensä projektinhallinnallisiin, tuotteeseen tai liiketoimintaan liittyviksi, jolloin mittarit valikoituvat näkökulman perusteella (Van Der Westhuizen ja Fitzgeraldin, 2005; El-Masri, 2009; Wateridge 1997; Argawala & Rathod, 2005).

Vuonna 2015 Standish Group muuttikin onnistuneen projektin määrittelmäänsä (Tyyppi 1) siten, että ominaisuuksien ja toiminnallisuuden osalta riittä ”riittävä” taso (Hastie & Wojewoda, 2015). Seuraavaksi tarkastellaan tarkemmin projektin onnistumista eri näkökulmien mukaan.

2.2 Onnistuminen eri näkökulmista tarkastellen

Wateridge (1997) jakaa onnistumiskriteerit prosessiin ja tuotteeseen liittyviksi. Prosessiin liittyvät edellä mainitun rautakolmion kriteerit. Tuotteeseen liittyvät mittarit ovat yhtä tärkeitä, ellei jopa tärkeämpiä onnistumisen arvioinnissa. Projektin täytyy toimittaa halutut hyödyt, täyttää laatuvaatimukset, olla kannattava ja täyttää eri sidosryhmien tarpeet. Näiden painotukset vaihtelevat projekteittain, ja sidosryhmillä voi olla konfliktioivia tavoitteita projekteissa.

Van der Westhuizen ja Fitzgerald (2005) jäsentävät projektin onnistumista jakamalla sen kahteen ulottuvuuteen, projektin hallinnan (prosessin) onnistumiseen ja tuotteen onnistumiseen, joista molemmat vaikuttavat yhtä lailla projektin onnistumiseen kuten alla oleva esitys osoittaa:

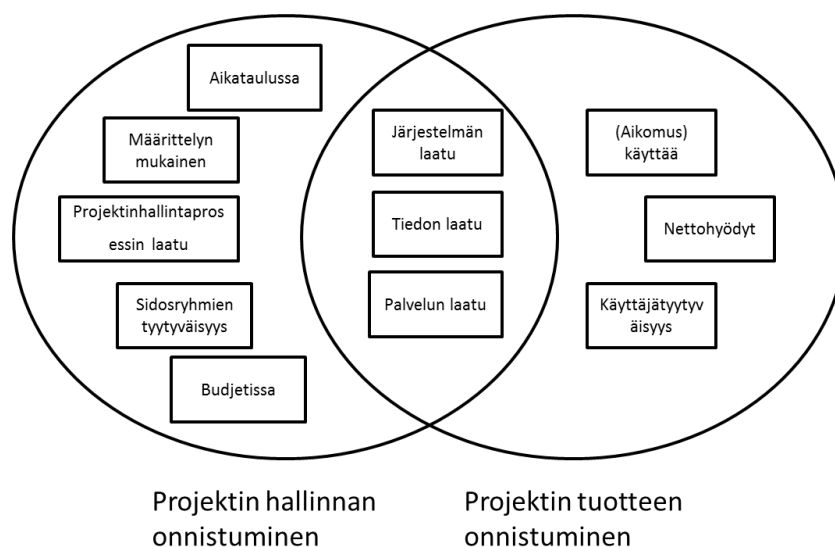
$$\begin{aligned} \textit{Projektin onnistuminen} \\ &= \textit{projektin hallinnan onnistuminen} \\ &+ \textit{projektin tuotteen onnistuminen} \end{aligned}$$

Projektinhallinnan onnistumiseen kuuluu Van der Westhuizen ja Fitzgeraldin (2005) mukaan perinteisen rautakolmion lisäksi laatu sekä sidosryhmien tyytyväisyys. Tuotteen onnistumisella tarkoitetaan tuotettua lisäarvoa ja käyttäjätyytyväisyyttä. Tuotteen onnistumisen tarkasteluun Van der Westhuizen ja Fitzgerald (2005) kannattavat yleisesti hyväksyttyä DeLone ja McLean -mallia (1992), jossa tietojärjestelmän onnistuminen on jaettu seuraaviin ulottuvuuksiin:

- Järjestelmän laatu
- Järjestelmässä olevan informaation laatu
- Informaation/järjestelmän käyttö - loppukäyttäjien näkökulmasta
- Käyttäjätyytyväisyys
- Vaikutus loppukäyttäjään
- Vaikutus organisaatioon

DeLone ja McLean (2002) tekivät alkuperäiseen malliin päivityksen lisäten ulottuvuuksiin palvelun laadun ja käyttöaikomuksen sekä yhdistämällä vaikutukset loppukäyttäjään ja organisaatioon nettohyödyksi. Vertailemalla projektin-

hallinnan ja projektin tuotoksen onnistumiskriteereitä Van der Westhuizen ja Fitzgerald (2005) löysivät niille kolme yhteistä tekijää: järjestelmän laatu, informaation laatu sekä palvelun laatu. Nämä yhdistyvät Van der Westhuizen ja Fitzgeraldin (2005) projektinhallinnan onnistumisen mallissa rautakolmioon kuuluvan sisällön ja laadun kanssa luoden näin luonnollisen riippuvuussuhteen projektinhallinnan onnistumisen sekä tuotteen onnistumisen välille. Kuviossa 1 on kuvattuna Van der Westhuizen ja Fitzgeraldin (2005) projektin onnistumisen malli. Heidän mallinsa ei ota kantaa eri sidosryhmien näkemykseen projektin onnistumisesta tai järjestelmän tyyppin vaikutuksesta projektin onnistumiseen.



KUVIO 1 Van der Westhuizen ja Fitzgeraldin projektin onnistumisen malli (Van der Westhuizen & Fitzgerald, 2005)

Cooke-Davies (2002) erottaa projektin (tuotteen) onnistumisen ja projektinhallinnan onnistumisen toisistaan. Ensimmäistä mitataan projektin tavoitteita vasten ja jälkimmäistä perinteisempiä mittareita kuten aikaa, kustannuksia ja sisältöä (scope) vasten.

Projektin (tuotteen) onnistumisessa ei kuitenkaan voida ottaa huomioon ainoastaan projektinhallinnan käsitystä onnistumisesta, vaan mukaan on tuotava sidosryhmien näkökulma siitä, mitä hyötyjä projektilla halutaan saavuttaa. Hyötyjen hallintaan ei projektinhallinnan kirjallisuudessa ole otettu juurikaan kantaa. Siihen tulisi kuitenkin kiinnittää huomiota, sillä projektin hyödyt eivät synny pelkästään projektitiimin voimin, vaan se vaatii yhteistyötä asiakkaan kanssa. Onnistuneen projektin toimittaminen on vaikeampaa kuin onnistunut projektinhallinta, koska projektin onnistumiseksi ainoastaan menetelmiä voidaan sovittaa tavoitteisiin sopiviksi, kun taas projektinhallinnan kannalta myös tavoitteet ovat muutettavissa. (Cooke-Davies, 2002.)

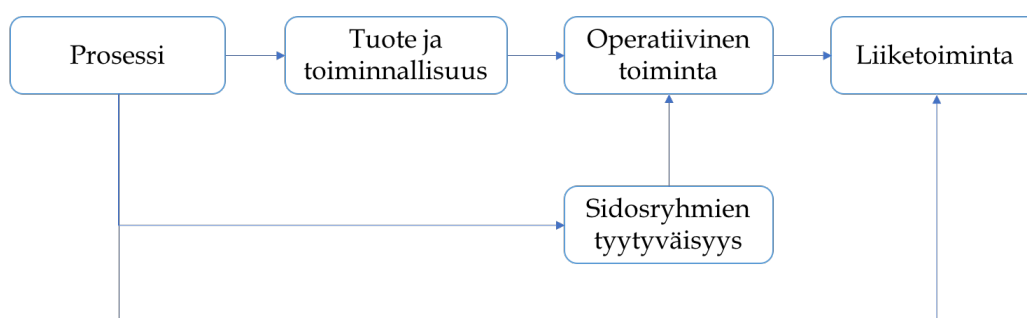
Argawala ja Rathod (2005) esittävät jaon projektin sisäisistä ja ulkoisista onnistumiskriteereistä. Tämä jako ilmentää aikaulottuvuutta. Sisäiset onnistumiskriteerit ovat hyödyllisiä toteutuksen, monitoroinnin ja hallinnan kannalta, ja niillä on merkitystä lähinnä lyhyellä aikavälillä. Sisäiset onnistumiskriteerit

liittyvät vahvasti projektin teknisiin osa-alueisiin. Esimerkiksi aikataulu, kustannukset ja sisältö ovat sisäisiä onnistumiskriteereitä. Ulkoiset onnistumiskriteerit liittyvät projektin tuotoksen arvoon käyttäjien keskuudessa mitaten onnistumista pidemmällä aikavälillä. Karkeasti sanottuna siis sisäinen näkökulma on toimittajaorganisaation ja ulkoinen näkökulma on asiakasorganisaation. Sisäisestä näkökulmasta projektin onnistumista voidaan arvioida projektin kuluessa tai heti sen päättymisen jälkeen, mutta ulkoisesta näkökulmasta projektin onnistuminen on mitattavissa parista viikosta pariin vuoteen projektin päättymisen jälkeen. Perinteisesti sisäinen näkökulma on ollut vallitseva projektin onnistumisen arvioimisessa, jolloin voi esiintyä konflikteja asiakkaan tarpeiden ja kehittäjien toteutuksen välillä. Perinteisessä onnistumiskäsityksessä tarkastellaan lähinnä projektin toteutusprosessia, jolloin tarkastelun ulkopuolelle jää projektista saatu havaittu hyöty ja asiakkaan tyytyväisyys toimitettuun projektiin. (Argawala & Rathod, 2005.)

Thomas ja Fernández (2008) haastattelivat 36 yrityksen CIO:ta (tai vastaavaa) ja projektipäälliköitä kolmelta eri toimialalta selvittääkseen, miten projektin onnistuminen ymmärretään. He ryhmittelivät vastauksista kerätyt onnistumiskriteerit kolmeen kategoriaan: projektinhallinnan onnistuminen, tekninen onnistuminen ja liiketoiminnallinen onnistuminen. Haastatteluissa tuli ilmi sellaisiakin onnistumiskriteereitä, joita kirjallisuudessa harvoin esiintyy kuten sponsorin ja ohjausryhmän tyytyväisyys sekä liiketoiminnan jatkuvuus. Haastatteluissa yrityksissä tiedostettiin se seikka, että projektinhallinta voi onnistua, vaikka liiketoiminnallisesti tavoitteet eivät täytyisikään ja päinvastoin.

El-Masri (2009) tarkastelee IT-projektin onnistumista seuraavien perspektiivien mukaisesti: käyttäytyminen, teknologinen, operationaalinen, liiketoiminnallinen ja asenteellinen. *Käyttäytymisperspektiivillä* tarkastellaan prosessin onnistumista. Prosessia voidaan arvioida tapahtumien ketjuna tai prosessia kuvaavilla attribuuteilla kuten prosessin kyvykkyys, hallinta, räätälöitävyys, kypsyys ja ennustettavuus. Näistä jälkimmäinen arviointitapa on selvästi käytetympi. *Teknologista perspektiiviä* käytetään mittaamaan tuotteen laatua ja toiminnallisuutta. Laatu jaetaan edelleen kolmeen osaan: järjestelmän laatu, informaation laatu ja palvelun laatu. *Operationaalinen perspektiivi* tarkastelee, kuinka tietojärjestelmä tai sen kehittäminen edistää organisaation sisäistä tehokkuutta. *Liiketoiminnallinen perspektiivi* on pitkällä aikavälillä arvioitava organisaation taloudellisiin ja strategisiin tavoitteisiin liittyvä näkökulma. Tähän kuuluvia mittareita ovat muun muassa liikevoitto, organisaation oppiminen ja markkinoiden johtajuus. *Asenteellinen perspektiivi* ottaa kantaa eri sidosryhmien näkemukseen prosessin ja lopputuotoksen onnistumisesta; vaikka prosessi koetaan onnistuneeksi, ei lopputuotos välttämättä ole sitä tai päinvastoin.

Näistä perspektiiveistä El-Masri (2009) johtaa onnistumisen ulottuvuudet, jotka kaikki vaikuttavat projektin kokonaisuonnistumiseen. Ulottuvuudet ovat: *prosessi, tuote, operatiivinen toiminta, liiketoiminta ja sidosryhmien tyytyväisyys*. Projektin onnistumisen arviointi on siis monisyinen asia ja arvio riippuu siitä, miltä kannalta sitä tarkastellaan ja millaisen järjestelmän rakentaminen on kyseessä. Ulottuvuudet vaikuttavat myös toisiinsa. Nämä vaikutussuhteet ovat kuvattu-
na kuviossa 2



KUVIO 2 Projektin onnistumisen ulottuvuudet ja riippuvuussuhteet

Organisaatioilla on sisäisiä projektinhallinnan käytänteitä, jotka luovat kontekstin yksittäisen projektin projektinhallinnalle. Yksittäisen projektin tulos kasvattaa yrityksen tulosta ja vaikuttaa näin ollen yrityksen kyvykkyyteen ja menestykseen. Tässä kontekstissa portfolioiden ja ohjelmien hallinta on yksi kriittisistä tekijöistä. Se tulisi pystyä tekemään siten, että projektit ovat yrityksen strategian ja liiketoimintatavoitteiden mukaisesti resursoituja. Organisaatiossa tulisi myös olla joukko projekti-, ohjelma- ja portfoliometriikoita, jotka antavat suoraa palautetta projektin suoriutumisesta ja tulevaisuuden onnistumisesta, jotta liiketoimintapäätökset voidaan linjata näiden mukaisiksi. Kolmas onnistumistekijä organisaatiotasolla on projekteista oppiminen. Eksplisiittisen ja hiljaisen tiedon yhdistämistä tulisi kannustaa niin, että ihmiset oppisivat jatkuvasti parantamaan projektinhallintaprosessia ja -käytänteitä. Jatkuva oppiminen edustaa korkeinta projektinhallinnan kypsyystasoa. Tietojärjestelmäprojektit voivat tuottaa taloudellista etua joko suoraan tai epäsuorasti ja/tai vähentää keskeytyneistä projekteista aiheutunutta tuhlausta. (Cooke-Davies, 2002.)

3 KETTERÄN KEHITTÄMISEN ONNISTUMINEN JA SEN MITTAAMINEN

Sovelluskehityksessä ovat viimeisen vuosikymmenen aikana yleistyneet ketterät menetelmät, ja sen myötä projektin onnistumisen käsitys ja mittarit ovat hieman muuttuneet. Standish Group (2011) toteaa projektin onnistumista käsittelevässä raportissaan ketterien projektien olevan keskimäärin onnistuneempia kuin perinteiset projektit. Tässä luvussa tarkastellaan projektin onnistumista ketterästä näkökulmasta samanlaisella jaottelulla kuin edellisessä luvussa sekä esitellään perinteisestä näkemyksestä poikkeavat näkökulmat. Lopuksi vertaillaan perinteistä ja ketterää projektin onnistumista.

3.1 Ketterän kehittämisen onnistuminen ja sen mittaaminen yleisesti

Perinteisesti projektin onnistumista on mitattu projektin päättyessä tai sen jälkeen. Usein on kuitenkin liian myöhäistä toimia, kun nämä mittarit tuovat ongelmat esiin. Siksi tulisikin olla mittareita, joita voi seurata tuotteen kehityksen aikana. Lisäksi kehityksen aikaisen metriikan tulisi luoda läpinäkyvyyttä toimintakykyyn ja kannustaa parantamaan laatua (informaatiometriikka) eikä mitata tiimin toimintaa (suoriutumiskykyometriikka), jotta tiimin fokus pysyisi hyvien tulosten saavuttamisessa eikä huonojen tulosten välttelyssä. Nämä kaksi näkökulmaa mittaukseen korreloivat ketterän ja perinteisen näkökulman käsitteisiin tiimin valtuuttamisesta ja käskeminen ja valvonta (command & control) -johtamisesta. Hartman ja Dymond (2006) listaavat artikkelissaan hyvän ketterän mittarin tai diagnostiikan ominaisuuksia. Metriikalla tarkoitetaan tässä tapauksessa organisaatiotason pitkän aikavälin mittaria ja diagnostiikalla väliaikaisempaa mittaria, jolla voidaan ohjata paikallisia muutoksia Heidän mukaansa hyvä metriikka tai diagnostiikka:

1. vahvistaa leanin ja ketterän toiminnan periaatteita
2. mittaa tulosta (arvoa asiakkaalle), ei tuotoksen määrää
3. seuraa trendejä, ei numeroita

4. kuuluu joukkoon metriikoita ja diagnostiikkoja, joita ei ole enempää kuin tarvitaan
5. on helppo muodostaa
6. paljastaa kontekstin ja merkittävät muuttujat
7. aiheuttaa keskustelua
8. antaa palautetta säännöllisesti
9. voi mitata (tuotteen) arvoa tai prosessia
10. kannustaa "tarpeeksi hyvään" laatuun (asiakkaan päätös)

Organisaation tulisi valita yksi avainmetriikka, jonka tulisi kuvastaa organisaatiota sen kaikissa aspekteissa. Lean ja ketterät menetelmät ohjaavat määrittelemään tämän metriikan asiakkaalle tuotettavaan arvoon perustuvaksi. Sovelluksen tuottaman arvon määrittää parhaiten liiketoiminnan edustajat ja kehittäjät yhdessä. Liiketoiminnan edustajia voi erityisesti kiinnostaa hankittu pääoma tai sijoitetun pääoman tuotto prosentti (engl. Return On Investment, ROI). Arvoa voi mitata myös nettonykyarvolla (engl. Net Present Value, NPV) ja efektiivisellä korolla (engl. Internal Rate of Return, IRR). Diagnostiikat valitaan paikallisesti tukemaan avainmetriikkaa. Ne ovat valideja tietyn prosessin yhteydessä tai siihen liittyen esimerkiksi kehitystiimissä. Diagnostiikkoja valittaessa tulisi pitää mielessä, että ne ovat voimassa vain rajoitetun ajan. Aika voi olla etukäteen määritelty tai voimassa, kunnes jokin ennalta määritelty ehto täyttyy. Ideana ei ole mitata mittaamisen takia vaan sen hetkisten ongelmien havaitsemiseksi. (Hartman ja Dymond, 2006.)

Tehdyn kirjallisuuskatsauksen perusteella useimmin mainittu onnistumiskriteeri ketterille projekteille on laatu. (Heidenberg ym., 2013; Sjøberg ym., 2012; Shen & Ju, 2007; Williams ym., 2004) Laadulla tarkoitetaan sekä tuotteen että prosessin laatua ja joskus myös palvelun laatua. Tuotteen laatu koostuu ISO 9126 -standardin mukaan kuudesta laatu kriteeristä: toiminnallisuus, luotettavuus, tehokkuus, käytettävyys, ylläpidettävyys ja siirrettävyys. Näistä neljä ensimmäistä vaikuttavat käyttäjäkokemukseen suoraan ja kaksi viimeisintä liittyvät sovelluksen evoluutioon. Hyvin kirjoitettu koodi on ylläpidettävämpää kuin huonosti kirjoitettu, vaikkei ero välttämättä näy loppukäyttäjälle asti, mutta virheiden korjaaminen ja uusien ominaisuuksien toteuttaminen vaikeutuvat koodin laadun heiketessä. Heidenberg (2011) tutki väitöskirjassaan ylläpidettävyyttä, jota on perinteisesti mitattu tuotteen valmistuttua esimerkiksi katsomalla virheiden määrän trendiä tai aikaa, joka kuluu virheiden korjaamiseen.

Tuotteen laatua voidaan mitata esiin tulleisiin virheisiin perustuen. Heidenberg ym. (2013) mainitsee laadun mittareiksi ulkoisten virheraporttien määrän liittyen tiettyyn julkaisuun sekä kuinka kauan nämä virheraportit ovat ratkaisematta. Jälkimmäinen kuvastaa tuotteen laatua siinä mielessä, että mitä kauemmin virheen ratkaisuun kuluu, sitä monimutkaisempia virheet ovat tai koodipohja on huonosti ylläpidettävää. Sjøberg ym. (2012) käyttivät laadun mittaamiseen vakavuusasteella painotettua virheiden lukumäärää. Shen ja Ju (2007) käyttivät tuotteen ja palvelun laadun mittaamiseen ennen julkaisua ilmenneiden virheiden tiheyttä (löydetty usein läpikäynneissä ja testauksessa) sekä virheiden poiston tehokkuutta:

Virhetiheys ennen julkaisua = ennen julkaisua löytyneiden virheiden lkm / KLOC

Virheen poistotehokkuus = ennen julkaisua löytyneiden virheiden lkm / (ennen julkaisua löytyneiden virheiden lkm + julkaisun jälkeen löytyneiden virheiden lkm)

KLOC tarkoittaa tuhatta riviä koodia. Samankaltaisia mittareita ovat käyttäneet Williams ym. (2004) luodessaan mittauskehikkoa XP-menetelmälle. He määrittelivät tuotteelle sisäisen (ennen julkaisua) ja ulkoisen (julkaisun jälkeen) laadun. Molempia mitattiin samalla metriikalla:

Testeissä löytyneet virheet / KLOEC

KLOEC tarkoittaa tuhatta suoritettavaa (ei tyhjää tai kommentti) koodiriviä.

Heidenberg ym. (2013) esittelee mittareita myös prosessin laadun mittamiseksi. Tutkiessaan Kanban- ja Scrum-menetelmien käyttöönoton vaikutuksia he määrittelevät kaksi mittaria mittaamaan prosessin reaktiivisuutta tuleviin palvelupyyntöihin. Mittarit olivat:

Aika, jossa palvelupyyntö ratkaistaan = Ratkaisu ajankohta - luontiajankohta.

Työn läpimenoaika / ominaisuus = (Ominaisuuden julkaisu ajankohta - ominaisuuden työhön lisäyksen ajankohta) / ominaisuus

Lisäksi palvelun tai projektin laatua voidaan mitata kvalitatiivisesti asiakastyytyväisyyskyselyillä (Williams ym., 2004).

Toinen useasti mainittu onnistumiskriteeri ketterälle projektille on tuottavuus. Tuottavuutta voidaan mitata esimerkiksi sovelluskehittäjäkohtaisesti tai koko tiimin osalta. Sjøberg ym. (2012) mainitsevat kaksi mittaria tuottavuudelle ja yhden tuotannolle, jonka voidaan katsoa oleellisesti liittyvän tuottavuuteen. Tuotantoa, jota voidaan myös kutsua läpimenoääräksi, Sjøberg ym. (2012) mittaavat vuosineljänneksessä valmistuneiden työnimikkeiden määrällä. Tästä on johdettu tuottavuus sovelluskehittäjälle, joka on tuotanto/sovelluskehittäjä. Vaihtoehtoisena mittarina tuottavuudelle Sjøberg ym. (2012) ehdottavat (churn/kehittäjä)/vuosineljännes, jossa churnilla (suom. kirnuta) tarkoitetaan lisättyjen, poistettujen tai muokattujen koodirivien määrää. Se, kumpaa tuottavuuden mittaria kannattaa käyttää, riippuu tilanteesta. Tuotantoon on helppo vaikuttaa lisäämällä resursseja sovelluskehitykseen, kun taas churnilla mitatesa metriikka kertoo enemmän olosuhteiden, menetelmän tai muun vaikutuksesta tuottavuuteen yksittäisen kehittäjän kannalta. Shen ja Ju (2007) puolestaan määrittelevät tuottavuuden työn tuotoksen ja työhön laitettujen resurssien väliseksi suhteeksi.

Tuottavuus = lisäarvo / tehty työ = (suoritusteho - investointi) / tehty työ

Williams (2004) käyttää tuottavuuden mittaamisen pohjana sekä koodirivien määrää että käyttäjätarinoita henkilötyökuukautta kohden. Kumpikaan näistä metriikoista ei ole täydellinen; koodirivien määrä ei kuvasta sitä, mitä asiakas on tilannut eli ominaisuuksia ja käyttäjätarinoiden laajuutta ei tiedetä välttämättä kovinkaan hyvin. Kolmanneksi tuottavuuden mittariksi Williams (2004) nimeää Putnamin tuottavuusparametrin (Putnam's productivity parameter, PPP). Se lasketaan kaavalla:

$$PPP = (SLOC) / [(Työmäärä/B)^{1/3} * (Aika)^{4/3}]$$

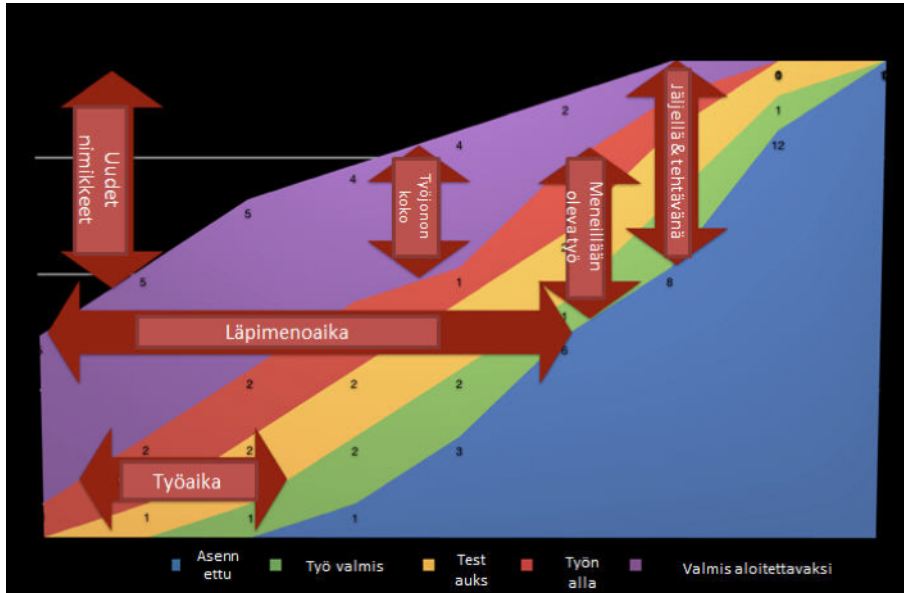
Työmäärällä tarkoitetaan tässä projektin eteen tehtyjä henkilötyövuosia, SLOC on lähdekoodirivien määrä, ja aika on projektin tekoon kuluneet vuodet. Kaava perustuu dataan noin tusinasta suurista ohjelmistoprojekteja. Myös Sato ym. (2006) mainitsi samat tuottavuuden mittarit. Molemmat tuottavuusmittaristot ovat esitelty osana XP-menetelmän arviointikehikkoa (Extreme Programming Evaluation Framework, XP-EF) (Williams ym., 2004).

Prosessiin liittyvä onnistumiskriteeri on prosessin virtaus. Tällä tarkoitetaan niitä asioita, jotka vaikuttavat valmistuvan työn tasaisuuteen ja ennustettavuuteen eli sen virtaamiseen prosessin läpi. Tämä varmistaa sen, että asiakkaalle toimitetaan liiketoiminta-arvoa nopeasti, Lean-periaatteiden mukaisesti (Petersen & Wohlin, 2010). Petersen ja Wohlin (2010) käyttivät virtauksen mittaamiseen kumulatiivista virtauskaaviota (engl. Cumulative Flow Chart, CFC) (KUVIO 3; Klipp 2014) Lean-tuotannon mukaisesti. CFC näyttää, kuinka monta vaatimusta (työnimikettä) menee prosessin vaiheen läpi tietyllä aikavälillä, ja siitä voidaan lukea erilaisia prosessia mittaavia arvoja kuten läpimenoaikaa, läpimienomäärää ja pullonkauloja.

Petersen ja Wohlin (2010) koostivat CFC:stä tulkittavia mittareita tavoite-kysymys-mittari-menetelmällä (GQM-menetelmä, Basili, 1995). GQM-menetelmässä tilannetta tarkastellaan ensin ylätasolla määrittämällä tavoite, jonka jälkeen määritellään kysymykset, joihin vastaamalla päästään tavoitteen, ja viimein määritellään mittarit, joilla pitää kerätä dataa kysymyksiin vastaamiseksi.

Tapaustutkimuksessa tavoitteena oli parantaa prosessin läpimienomäärää ja näin ollen pienentää läpimenoaikaa sekä näyttää sen hetken tilanne sovelluskehityksessä. Kysymyksiksi määriteltiin, missä prosessin vaiheessa esiintyy pullonkauloja, kuinka tasaisesti työkuorma jakautuu aikavälille tietyssä vaiheessa ja miten voitaisiin tehdä säästöjä vähentämällä työkuormaa kehitysprosessista. Pullonkaulan mittariksi johdettiin CFC:stä laskukaava, jossa verrataan sisään tulevan ja ulosmenevän työn erotusta. Työkuorman jakautumista tietystä vaiheesta mitattiin estimointivirhe-suureella. Estimointivirhe edustaa varianssia lineaariregression ennuste-linjalta eli on erotus todellisen arvon ja ennusteen välillä. Kustannukset Petersen ja Wohlin (2010) pilkkovat kolmeen osaa: investointi, tehty työ ja jäte. Näiden summa tietyssä ajan hetkenä on mittarina säästöjen tekemiseksi. Investoinnilla tarkoitetaan meneillään olevaa työtä, joka tullaan jossain vaiheessa toteuttamaan. Meneillään olevalla työllä tarkoitetaan vaiheen aikana loppuun suoritettua työtä, joka on valmiina seuraavaa vaihetta varten. Jäte tarkoittaa työtä, joka hylätään meneillään olevassa prosessin vai-

heessa. On selkeää, että jäte on näistä sitä työtä, jossa säästöjä voidaan tehdä, joten on hyödyllistä seurata keskimääräistä jätteen määrää jollakin ajanjaksolla (esim. kuukaudessa). Myös Heidenberg ym. (2013) esittävät virtauksen mittamiseen Petersen ja Wohlinin (2010) mittareita.



KUVIO 3 Kumulaatiivinen virtauskaavio

Heidenberg ym. (2013) käyttävät myös GQM-menetelmää määritelleessään virtauksen mittaamiseen koodimuutoserien (engl. commit) pulssia. Pulssilla mitataan jatkuvaa integraatiota laskemalla päivittäin tehdyt koodin muutokset versiohallinnan päähaaraan. Tavoitteena on saada tasainen pulssi läpi iteraation.

Prosessin mittaamiseen muuten kuin virtausta tarkastelemalla Heidenberg ym. (2013) esittävät metriikoita muutoksiin reagoitavuuden mittaamiseksi. Näitä ovat palvelupyynnön ratkaisuaika sekä ominaisuuden valmiiksi saamiseen kuluva aika. Ensimmäinen lasketaan erotuksella päivämääristä, jolloin palvelupyynnö on vastaanotettu ja ratkaistu. Jälkimmäinen lasketaan puolestaan erotuksella päivämääristä, jolloin ominaisuus on lisätty työjonoon ja jolloin ominaisuus on valmis toimitettavaksi asiakkaalle.

Yksi moneen onnistumiskriteeriin liittyvä mittari on läpimenoaika (engl. lead time). Sillä voidaan mitata esimerkiksi tuottavuutta, prosessin laatua tai virtausta. Sjøberg ym. (2012) määrittelevät läpimenoajan ajaksi, joka alkaa siitä, kun tiimi ottaa työnimikkeen vastaan, ja päättyy siihen, kun se on valmis toimitettavaksi asiakkaalle. Andersson (2010) määrittelee läpimenoajan ajaksi siitä, kun työ aloitetaan, siihen, kun se saadaan valmiiksi, ottamatta kantaa mitä näillä tarkoitetaan. Läpimenoaika toimii prosessin laadun mittarina. Läpimenoajalla voidaan mitata, kuinka ennustettavia organisaation toimitukset ovat ja vastaavatko ne palvelutasosopimuksessa määritettyjä lupauksia. Tätä voidaan mallintaa spektraalianalyysillä (engl. spectral analysis) läpimenoajoista erityyppisille (esim. kiireellinen, normaali, tekninen) työnimikkeille. Lisäksi voidaan seurata keskimääräistä läpikulku-aikaa, joka kertoo kokonaissuoriutumiskyvystä, mutta on huono ennustettavuuden mittari. Spektraalianalyysi kertoo, mihin

tavoiteajan ylittäneisiin töihin tulisi pureutua, jotta tavoiteläpimenoaika voitaisiin saavuttaa. (Andersson, 2010.)

Heidenberg ym (2013) ja Andersson (2010) mainitsevat liiketoiminta-arvon tuottamisen onnistumiskriteeriksi ketterissä projekteissa. Liiketoiminta-arvoa voidaan mitata läpimenomäärällä (engl. throughput), joka mittaa toimitettujen työnimikkeiden määrää jollain määritellyllä aikavälillä (Andersson, 2010). Läpimenomäärä tulisi raportoida trendinä aikaa vasten. Aluksi voidaan raportoida pelkkä raaka määräluku, mutta tiimin kypsyessä voidaan ottaa käyttöön työnimikkeiden suhteellinen koko huomioon, ja jos organisaatio on erittäin kehittynyt, voidaan läpimenomäärä ilmoittaa rahamääräisesti. Läpimenomäärä indikoi sitä, kuinka hyvin ohjelmistokehitys suoriutuu, ja siitä voi nähdä jatkuvan kehityksen tulokset tai niiden puutteen. Läpimenomäärää voidaan käyttää isoissa projekteissa myös arvioimaan ajankohtaa, jolloin työ tulee valmiiksi. (Andersson, 2010)

Heidenberg ym. (2013) mittaa läpimenomäärää kahdella eri tavalla. Ensimmäisessä lasketaan toiminnallisuus/työmäärä, joka realisoituu jakamalla testipisteet/henkilötyötunti. Toinen mittari on liiketoiminta-arvo/työmäärä, jossa liiketoiminta-arvo määritetään julkaisujen määränä vuodessa. Liiketoiminta-arvon mittarina on mainittu myös ROI (Misra ym., 2009; Shen & Ju, 2007). Shen ja Ju (2007) määrittelevät ROI:n siten, että sen fokus siirtyy kustannuksista tuotettuun arvoon:

$$ROI = \text{liikevoitto/sijoitus} = (\text{läpimenomäärä-operationaaliset kulut})/\text{sijoitus}$$

Muita mainittuja sekä prosessiin, ihmisiin että organisaatioon liittyviä onnistumiskriteereitä ovat mukautuvuus muutoksiin, innovointi (Shen & Ju, 2007), kyky ja joustavuus vastata asiakkaalta tuleviin muutoksiin (Misra ym., 2009) ja tiimin moraalit (Williams ym., 2004; Sato ym., 2006). Shen ja Ju (2007) mittaavat mukautuvuutta sillä, kuinka nopeasti uusi vaatimus tai muutos muuttuu ideasta koodiksi, joka toimitetaan asiakkaalle. Tämä mitataan aikavälinä syötteestä tulokseen. Huomattavaa on, että tämä metriikka eroaa työn läpimenoajasta siinä, että idea on voinut syntyä jo ennen työnjonoon lisäämistä. Innovaatio onnistumiskriteerinä tarkoittaa organisaation kykyä innovoida, kehittyä ja oppia sekä miten nämä muuntautuvat tuotteisiin. Mittariksi he määrittelevät prosenttiosuuden kuluvan vuoden myynnistä, joka on tullut viimeisen kolmen vuoden aikana julkaistuista uusista tuotteista. Tiimin moraalit voidaan mitata kvalitatiivisilla mittareilla kuten kyselyillä. Moraalilla tarkoitetaan tässä työssä viihtyvyyttä ja työn mielekkyyttä. Williams ym. (2004) asetti kysymyksen muotoon "Kuinka usein voit sanoa viihtyväsi työssäsi?", ja Sato ym. (2006) käyttivät "niko-niko"-kalenteria, johon jokainen tiimiläinen päivän päätteeksi liimasi työpäiväänsä kuvaavan tarran (miellyttävä/tavallinen/epämiellyttävä).

Edellä esiteltyt ketterän projektin onnistumiskriteerit ja niiden mittarit ovat koottuina ja luokiteltuina taulukoon 2.

TAULUKKO 2 Ketterän projektin onnistumiskriteerejä ja mittareita.

Kriteeri	Metriikka
LAATU	
tuote	ulkoisten virheraporttien lkm
	virheiden ratkaisuaika
	painotettu virheiden lkm
	virhetiheys ennen julkaisua
	virheen poistotehokkuus
	testeissä löytyneet virheet/KLOEC
prosessi	palvelupyynnön ratkaisuaika
	työn läpimenoaika / ominaisuus
	asiakastytyväisyyskysely
TUOTTAVUUS	
	tuotanto
	tuotanto/kehittäjä
	(churn/kehittäjä)/vuosineljännes
	lisäarvo/tehty työ
	Putnamin tuottavuusparametri
VIRTAUS	
	läpimenoaika
	läpimenomäärä
	pullonkaulat
	estimointivirhe
	jätteen määrä
	koodimuutosten pulssi
	palvelupyyntöjen ratkaisuaika / ominaisuuden valmiiksi saamiseen kuluva aika
LIIKETOIMINTA-ARVO	
	läpimenomäärä
	ROI
IHMISET/ORGANISAATIO	
mukautuvuus muutokseen	t(tulos) - t(syöte), missä t on ajanhetki
innovointi	uusien tuotteiden osuus myynnistä
joustavuus/kyky vastata asiakkaan vaatimuksiin	
moraali	niko-niko kalenteri
	työtyytyväisyyskysely

3.2 Perinteisen ja ketterän lähestymistavan näkemysten vertailu

Perinteisesti projekteja on johdettu käskeminen ja valvonta -periaatteella, jossa työtä johdetaan ylhäältä käsin. Ketterissä menetelmissä päätäntävaltaa on tuotu alas työntekijälle itselleen sekä tiimille kollektiivisesti. Valtuuttaminen ja itseohjautuvuus ovat vahvoja teemoja ketterissä menetelmissä (Highsmith, 2009; Moe ym. 2009; Hoda ym., 2013). Perinteisessä projektin onnistumiskriteereissä (Thomas & Fernandez, 2008) on myös otettu huomioon ihmislähtöisiä tekijöitä huomioimalla, että eri sidosryhmillä on erilaisia käsityksiä onnistumisesta ja että yhteistyötä asiakkaan kanssa on tehtävä.

Prosessi- ja tuotenäkökulmasta perinteinen näkemys pitää vertauskohtanaan projektin alussa määriteltyjä aikataulua, kustannuksia ja sisältöä (Atkinson, 1999), joiden asettamissa rajoissa pyritään pysymään parhaimman mukaan. Ketterissä menetelmissä puolestaan kolmirajoitteen osasiin ei suhtauduta mekaanisesti, vaan hyväksytään niiden ennustamattomuus. Joustavuus on rakennettuna prosessiin itseensä, jolloin muutoksiin pystytään reagoimaan paremmin ja niitä voidaan jopa suunnitella lyhyellä aikavälillä. Ketterien menetelmien keskiössä on arvon tuotto asiakkaalle jatkuvalla, tärkeimpien ominaisuuksien toimittamisella (Beck ym., 2001) jolloin suuntaa pystytään muuttamaan projektin kuluessa, kun taas perinteisestä näkökulmasta arvo voidaan arvioida vasta projektin päättymisen jälkeen, jolloin muutokset ovat hankalampia ja kalliimpia toteuttaa.

Ketterää projektin onnistumista mitattaessa arvioidaan tuotettua arvoa asiakkaalle sekä omalle organisaatiolle. Ketterät projektit pyrkivät arvioimaan projektin onnistumista jo projektin aikana eikä ainoastaan projektin päättyessä tai sen jälkeen. Ketterien menetelmien mittarit pyrkivät olemaan yksinkertaisia, ymmärrettäviä ja matalatasoisia eikä niitä tulkitakseen tarvitse olla metriikan asiantuntija.

Tuotteen näkökulmasta laatua mitataan ketterissä projekteissa lähinnä toiminnallisuuden virheettömyyden kannalta eikä laadun ei-toiminnalliset aspektit vaikuta saavan samanlaista huomiota. Paetsch, Eberlein ja Maurer (2003) analysoivat tutkimuksessaan ketterän ja perinteisen lähestymistavan mukaista vaatimusmäärittelyprosessia. He toteavat, että ketterässä ohjelmistokehityksessä asiakkaat usein kertovat, mitä he haluaisivat järjestelmän tekevän, ja ottavat harvoin esiin ei-toiminnalliset vaatimukset, kuten ylläpidettävyys tai turvallisuus, mikä voi johtaa ongelmiin järjestelmän elinkaaren myöhäisemmässä vaiheessa. Perinteisessä vaatimusmäärittelyprosessissa puolestaan kerätään projektin aluksi kaikki tarvittava tieto, jotta järjestelmän rajat voidaan ottaa huomioon toteutuksessa, jolloin ehkä välttytään ongelmilta myöhemmin.

Kuitenkin ketterien tai muiden iteratiivisten menetelmien ja perinteisen vesiputouksmallin yhtäläisyyksiä ja eroja projektin onnistumisen kannalta on tutkittu hyvin vähän, ja nekin usein opiskelijoiden toteuttamissa projekteissa. Muutamia tällaisia kuitenkin löytyy. Estler ym. (2013) vertasivat tapaustutkimuksessaan ketterän ja strukturoidun prosessin vaikutusta onnistumiseen hajautetuissa ohjelmistokehitystiimeissä. Ainakaan tällaisessa ympäristössä valitulla prosessilla ei ollut merkittävää vaikutusta projektin onnistumiseen. Mit-

chell ja Seaman (2009) koostivat systemaattisessa arvioinnissaan vertailun projektin onnistumisesta kustannusten, projektin keston ja laadun kannalta vesiputousmallin ja iteratiivisten ohjelmistokehitysmenetelmien välillä. Tutkimuksen tuloksena ei voitu todeta kummankaan menetelmän paremmuutta projektin onnistumisen kannalta.

XP-menetelmä on usein ollut tutkimuksen kohteena niissä tapauksissa, missä vertailevaa tutkimusta on tehty. XP:tä tutkittaessa on esiintynyt todisteita, joita tulisi tutkia enemmän, liittyen projektin onnistumiseen. Niitä ovat:

- XP-projektit vaativat enemmän työpanosta kuin vesiputousmalliin perustuvat projektit
- XP-projektit vaativat vähemmän työtä vaatimusmäärittelyvaiheessa ja enemmän työtä testausvaiheessa kuin vesiputousmalliin perustuvat projektit
- Ohjelmoijat ovat tuotteliaampia XP-projekteissa kuin vesiputousmalliin perustuvassa projektissa
- XP-projektien tuotteet ovat korkeampilaatuisia kuin vesiputousmalliin perustuvien projektien tuotteet

Lisäksi tutkimuksessa voitiin todeta, että työmääräarviot osuivat useammin oikeaan iteratiivisissa projekteista kuin vaiheittaisissa projekteissa.

(Mitchell & Seaman, 2009.)

Ketterien projektien onnistumista ei ole vielä tutkittu kattavasti ketteryyden ollessa suhteellisen uusi ja kypsymätön konsepti ohjelmistokehityksen saralla. Erityisesti todellisessa ympäristössä ketterien projektien onnistumista on tutkittu vähän. Seuraavassa luvussa tehdään katsaus siihen, millaista tutkimusta aiheesta löytyy pitäen mielessä tutkielman tavoite. Tätä ajatellen valitaan muutamia empiirisiä tutkimuksia, jotka toimivat vertailukohtana toteutettavalle tutkimukselle.

4 EMPIIRISIÄ TUTKIMUKSIA KETTERÄN KEHITTÄMISEN ARVIOINNISTA

Tässä luvussa kuvataan ja yleisellä tasolla vertaillaan empiirisiä tutkimuksia ketterän kehittämisen arvioinnista. Ensin kerrotaan julkaisujen haku- ja valintaprosessista. Sen jälkeen kuvataan valittuja tutkimuksia, ja lopuksi tehdään vertailu näistä tutkimuksista.

4.1 Julkaisujen haku ja valinta

Ketterän ohjelmistokehityksen arviointia koskevia julkaisuja haettiin 11 tietokannasta (TAULUKKO 3) sekä myös muuta kautta hakemalla. Hakufraasina käytettiin "agile software development project success", mikä tuotti 17 590 hakutulosta. Näistä valittiin ensin Nelli-portaalin kategorialajittelun ja sitten otsikon perusteella 32, joista edelleen otettiin tarkempaan tarkasteluun empiiriset tutkimukset, jotka liittyivät johonkin ketterään menetelmään. Tällä menetelmällä valikoitui 17 julkaisua (TAULUKKO 4). Nelli-portaali on Suomessa käytössä oleva sähköisten aineistojen hallintaväline ja yhteinen tietokantojen käyttöliittymä, jota käyttävät erityisesti yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen kirjastot. Nelli jaottelee hakutulokset neljään kategoriaan: aihe, vuosi, tekijä ja lehti, joista kategorialajittelussa käytettiin aihe-kategoriaa. Aihe-kategorioita haulle oli 36, joilla saattoi olla alikategorioita. Näistä erityisen huolellisesti käytiin läpi "Agile software development methods", "Agile project management" ja "Best practices".

TAULUKKO 3 Käytetyt tutkimustietokannat

Tietokanta
IEEE Xplore Digital Library
ACM Digital Library
Lecture Notes in Computer Science
SCOPUS (Elsevier)
Web of Science - WoS
Google Scholar
arXiv e-Print archive
Computer and Information Systems Abstracts (ProQuest)
Electronics and Communications Abstracts (ProQuest)
ProQuest Central (ProQuest)
Academic Search Elite (EBSCO)

Tämän lisäksi muuta kautta (esim. artikkeleiden lähdeluetteloista ja samankaltaisista artikkeleista) (snowball) löydettiin kahdeksan lähdettä. Tämä tutkimuksen puitteissa ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista käydä näitä kaikkia tutkimuksia läpi systemaattisesti vaan valita tarkasteluun sellaiset, jotka hyödyttävät tehtävää tutkimusta ja toimivat sen vertailututkimuksina. Mukaan valittiin empiirisiä tutkimuksia, jotka liittyvät johonkin ketterään menetelmään tai yleisesti ketterään ohjelmistokehitykseen. Tarkastelusta jätettiin pois systemaattiset arvioinnit ja tutkimukset, joissa ei tarkasteltu projektin onnistumisen arviointia.

Julkaisulistaa täydennettiin myöhemmin uudemmilla (2014-) julkaisuilla soveltaen samoja valintakriteereitä kuin aiemmassa haussa. Nelli-portaali sulkeutui 1.1.2017, joten hakua ja valintaa ei voitu suorittaa täysin identtisesti. Haku päätettiin tehdä Google Scholar-hakukoneella sekä Nelli-portaalin korvaneella Finna-hakupalvelulla (www.finna.fi). käyttäen samaa "agile software development project success"-hakufraasia ja julkaisuajankohta rajoitetta. Google Scholar -haku tuotti 16 600 hakutulosta, joita lähdettiin tarkastelemaan relevanssin mukaan järjestettynä. Hakutuloksia käytiin läpi otsikkotasolla ja valittiin jatkotarkasteluun julkaisut, joiden otsikoissa mainittiin projektin onnistuminen ja ketteruus paitsi, jos otsikko selkeästi kertoi, ettei kyseessä ollut empiirinen tutkimus (esim. systemaattiset arvioinnit). Nämä julkaisut ovat osana taulukon 4 listaa. Finna-hakutuloksista puolestaan valittiin ensin E-artikkelit ja aihekategoriaksi "Agile Software Development". Näin jäljelle jääneistä 58 julkaisusta valittiin ne empiiriset tutkimukset, joissa mainittiin otsikossa projektin onnistuminen ja ketteruus. Nämä ovat osana taulukon 4 listaa.

Taulukon 4 listasta valittiin tarkempaan kuvaukseen ne tutkimukset, jotka hyödyttivät tätä tutkimusta. Valinta tehtiin arvioiden julkaisuja laadullisesti. Tavoitteena oli näiden julkaisujen avulla luoda vertailukota ketterien projektien onnistumisen arvioinnille tämän hetken todellisessa ympäristössä. Näin ollen valinnassa suosittiin uudempia sekä todelliseen ympäristöön sijoittuvia tutkimuksia.

Taulukossa 4 on esitetty valikoituneiden tutkimusten tekijän, vuoden sekä aiheen lisäksi käytetty tutkimusmenetelmä, mikäli se oli mainittu tai selkeästi

tulkittavissa, sekä keskeiset tulokset yleisellä tasolla. Tarkemmat tutkimustulokset löytyvät liitteestä 1.

TAULUKKO 4 Empiirisiä tutkimuksia ketterien projektien onnistumiseen liittyen

Tekijä ja vuosi	Tutkimusmenetelmä	Keskeiset tulokset
Cao, D. (2006)	Kyselytutkimus	Kolme kriittistä onnistumistekijää tunnistettiin
Crabtree, C.A. (2009)	Grounded theory	Ei tuloksia, ainoastaan edistymisraportti.
Drury-Grogan, M. L. (2014)	Tapaustutkimus	Iteraation tavoitteissa otettiin huomioon rautakolmion aikataulu ja laatu. Tiimin kriittiset päätökset rautakolmion osalta kuuluvat neljään kategoriaan.
Estler, H., ym. (2014)	Tapaustutkimus	Ei merkittävää eroa projektin onnistumisessa ketterän ja strukturoidun prosessin välillä hajautetussa globaalissa tiimissä.
Harzi, A. (2017)	Toimintatutkimus	Kanbanin vaikutukset ja yhteensopivuus FOSS projektin kanssa.
Ikonen ym. (2011)	Tapaustutkimus	Mistä Kanbanin hyödyt projektille tulivat sekä Kanbanin puutteet.
Kane, D.W. ym. (2006)	Usean tapauksen tapaustutkimus	Ketterät toimintavat sopivat tutkittujen organisaatioiden tarpeisiin ja myötävaikuttivat organisaatioiden menestykseen.
Kelle, A.V., ym. (2015)	Riippuvuussuhde analyysi & validaatiotutkimus	Projektin koon vaikutus onnistumiseen sekä tärkeimmät onnistumistekijät.
Korhonen, K. (2013)	Tapaustutkimus	Ketterillä toimintatavoilla oli positiivisia vaikutuksia.
Law, A. & Charron, R. (2005)	Tapaustutkimus	Suosituksia miten toimia paremmin kommunikaation ja motivoinnin osalta.
Layman, L., Williams, L., & Cunningham, L. (2006)	Tapaustutkimus analyysi	Neuvoja ketterän tapaustutkimuksen toteuttamiseen.
Lehman, T.J., & Sharma, A. (2011)	Ei kerrottu	Missä tilanteissa perinteinen ja ketterä lähestymistapa toimivat. Esitettiin hybridimalli.
Lindsjörn, Y., ym. (2016)	Kyselytutkimus	Tiimityön laadun vaikutukset sekä ketteryyden vaikutus projektin onnistumiseen.
Litchmore, K. (2016)	Opinnäytetyö, vertaileva tutkimus	Ihmis- ja prosessitekijöiden sekä valitun menetelmän vaikutus ketterän projektin onnistumiseen
Milanov, G. (2012)	Tapaustutkimus/eksploratiivinen tutkimus	Rautakolmiossa onnistuminen ei tarkoita onnistumista yrityksen kannalta. ROI riippuu monista tekijöistä

Misra, S. C. (2007)	Opinnäytetyö, ex post-facto kyselytutkimus	Yhdeksän menestystekijää, neljä tarvittavaa muutosta organisaatiossa ja riskien tunnistaminen siirryttäessä ketterään kehitykseen.
Misra, S. C., Kumar, V., & Kumar, U. (2009)	Ex post-facto kyselytutkimus	Tunnistettiin yhdeksän menestystekijää.
Misra, S. C., Kumar, V., & Kumar, U. (2010)	Ex post-facto kyselytutkimus	Neljä muutoksen luokkaa sekä uusia muutoksen luokkia hypoteesien ulkopuolelta.
Nikitina, N., & Kajko-Mattsson, M (2011)	Toimintatutkimus	Analyysi positiivisten tulosten pysyvyydestä prosessimuutoksessa.
Pathak, S., Pateriya, P., & Pal, P. (2012)	Kyselytutkimus	Ketterän menetelmän käyttö akateemisissa projekteissa saattaisi parantaa projektien laatua.
Polk, R. (2011)	Tapaustutkimus	Iteratiivisen ja kanban-tiimin toimiminen rinnakkain on ollut arvokasta kohdeyrityksessä.
Rasmussen, J. (2003)	Tapaustutkimus	Kokemukset XP:n käyttöön otosta asiakasorganisaatiossa.
Rodríguez, P., ym. (2012)	Kyselytutkimus	Käyttöaste ja kokemuksia ketterien menetelmien ja Leanin käytöstä Suomalaisessa ohjelmistokehityksessä.
Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015)	Kvantitatiivinen analyysi	Ketteryyden ja vision/tavoitteiden laadun vaikutukset tehokkuuteen ja asiakastyytyvyyteen.
Stankovic, D., Nikolic, V., Djordjevic, M., & Cao, D. B. (2013)	Kyselytutkimus	Kolme uutta mahdollista menestystekijää aiemmin julkaistuun listaan.
Wan, J., & Wang, R. (2010)	Kyselytutkimus	Kolme huomiota tutkitusta yrityksestä ketterään prosessimuutokseen.
Willeke, ym. (2009)	Tapaustutkimus	Kuvaus tapauksesta.
Wilson, D. G., Daniel G., Brown J. & Burke A.A. (2013)	Ei tiedossa	Scrum-malli käytettäväksi digitaalisen median opetuksessa teknologian ja tekniikan oppitunnilla.

Edellä olevasta listasta valikoitui seitsemän julkaisua tarkempaan tarkasteluun: viisi tapaustutkimusta ja kaksi toimintatutkimusta. Seuraavassa luvussa käydään nämä tutkimukset läpi tuoden esille, mitä niissä on tutkittu ja mitkä olivat tutkimuksen tulokset.

4.2 Tutkielman kannalta merkittävimmät empiiriset tutkimukset

Tässä alaluvussa kuvataan valitut empiiriset tutkimukset ketteristä projekteista. Tutkimuksista viisi on tapaustutkimuksia ja kaksi toimintatutkimuksia. Tutkimuksista pyritään kertomaan, mitä niissä on tutkittu, mitä projektin onnistumisen arviointikriteerejä ja -mittareita käytetty sekä mitä tuloksia saatu.

4.2.1 Nikitinan ja Kajko-Mattssonin tutkimus: Developer driven Big-Bang process transition from Scrum to Kanban

Nikita ja Kajko-Mattsson (2011) raportoivat tapaustutkimuksesta, jossa projektissa siirryttiin Scrumista Kanbaniin kehittäjälähtöisesti. Artikkelissa käydään läpi muutosprosessi, tehdyt muutokset sekä saavutetut tulokset. Tutkimus oli julkaisuajankohtana tiettävästi ainoa, jossa tutkitaan prosessimuutosta Scrumista Kanbaniin.

Tapaustutkimuksen kohteena on ruotsalainen sisällönhallintayritys, jossa prosessinhallintaongelmat johtivat prosessin parannusaloitteeseen. Parannukset tehtiin kahdessa vaiheessa, big-bang- siirtymisenä ja iteratiivisena prosessin muokkaamisena. Prosessimuutoksen onnistumista mitattiin kehittäjien motivaatiolla sekä analysoimalla järjestelmän laatua ja prosessin virtausta tarkastelemalla erilaisia kuvaajia (engl. information radiator) ja dokumentoitua tietoa. Tavoitteena oli myös parantaa ohjelmiston laatua laskemalla teknistä velkaa. Tutkimuksessa siis mitattiin sekä tuotteen että prosessin laatua sekä ihmislähtöistä motivaatiota.

Muutos ratkaisi useita prosessiin liittyviä ongelmia, esimerkiksi prosessin virtausta saatiin parannettua ja teknistä velkaa vähennettyä. Lisäksi kehittäjien motivaatiota saatiin parannettua. Tarkasteluajanjaksolla ei tekninen velka kuitenkaan laskenut, eikä sille oltu vielä määritelty kunnollista mittaria. Uusia ongelmia ilmeni myös kuten pullonkaula testausvaiheessa sekä julkaisun suunnittelun hankaloituminen.

Tutkimuksessa tunnistettiin seuraavat muutoksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät:

- sidosryhmien menetelmäkoulutus
- siirtymän jälkeinen prosessin räätälöinti organisaatiota varten
- retrospektiivit ajavat prosessiparannuksia eteenpäin
- kehittäjien korkea osallistumisaste ja sitoutuminen
- prosessikehityksen jatkuvuuden kannalta on tärkeää määrätä kehittäjiä tai tiimi kehitysprosessin ja jatkuvan parantamisen omistajaksi

Tutkimuksessa todetaan, että useimmat Kanbania edeltävistä ongelmista olisivat todennäköisesti olleet ratkaistavissa, jos kehittäjät olisi saatu sitoutettua valittuun menetelmään. Parantuneiden olosuhteiden takana ei siis ollut Kanban vaan kehittäjien muuttunut asenne. Tutkimuksen tärkeimpänä päätelmänä todettiin olevan sidosryhmien sitoutumisen, vastuun ja omistajuuden tunteen suurempi vaikutus lopputulokseen kuin itse menetelmän.

4.2.2 Ikosen tutkimus: On the Impact of Kanban on Software Project Work: An Empirical Case Study Investigation

Ikosen ym. (2011) tutkimuksen tavoitteena oli parantaa ymmärtämystä siitä, miten Kanban vaikuttaa projektityöhön. Tutkimuskysymyksenä oli: Mitä vaikutuksia Kanbanilla havaitaan olevan projektityöhön? Tutkimuksessa rakennettiin kehys Kanbanin vaikutusten havainnointiin. Kehys koostuu yhdeksästä teoriasta johdetusta perspektiivistä, joita käytetään arvioimaan tapaustutkimuksen kohteena olevaa Kanban-projektia.

Tapaustutkimuksen kohteena ollut projekti on akateeminen, vaikkakin teollisuuden kaltainen Tutkimus&Kehitys-laboratorioympäristöön sijoittuva ohjelmistokehitysprojekti. Projektin tuotos oli kohdennettu oikeille markkinoille. Projektia tutkittiin tekemällä havainnointia ja haastatteluja pohjautuen rakennettuun kehukseen. Jokaista perspektiiviä kohden esitettiin hypoteesi siitä, miten Kanban vaikuttaa siihen. Hypoteesit ovat:

1. Dokumentointi: tehdään ainoastaan silloin, kun asiakas vaatii.
2. Ongelmien ratkaiseminen: ongelmat tulevat esille nopeasti Kanban-työkalulta ja niihin tartutaan heti.
3. Visualisointi: työ on visualisoituna Kanban-työkalulle.
4. Kokonaisuuden ymmärtäminen: yksi Lean-ajattelun periaatteista, johon Kanban ei kuitenkaan tarjoa työkaluja.
5. Kommunikaatio: nopeaa ja sitä on runsaasti
6. Menetelmän hyväksyminen: intuitiivinen menetelmä
7. Palaute: nopeaa ja runsasta; tukee myös säännöllisiä tapaamisia asiakkaan kanssa
8. Hyväksyntäprosessi: jokainen tekee päätöksiä, ei monimutkaista päätöksentekoprosessia
9. Työtehtävien valinta: jokainen valitsee itse seuraavan työtehtävänsä vapaaehtoisuuteen perustuen

Tapaustutkimus tuki neljää hypoteesia (1, 3, 6 ja 9), osittain toista neljää (2, 4, 5 ja 8), mutta yhtä hypoteesia (7) se ei tukenut. Näiden havaintojen perusteella tutkimuksessa todettiin, että Kanbanin hyödyt projektille tulevat pääasiassa työn visualisoinnista, jota voidaan pitää projektin onnistumiseen vaikuttavana tekijänä. Kokonaisuuden ymmärtäminen toi uusia ideoita projektiin, joten sekin oli vaikuttamassa onnistumiseen. Palautteen ansiosta projektin suunta pysyi tarkempana ja koodin laatuun liittyviä käytänteitä vakiinnutettiin osaksi prosessia. Vaikka laatua ei projektissa mitattu, ovat nämä käytänteet mahdollisesti vaikuttaneet projektin onnistumiseen laatukriteerin näkökulmasta. Kanban todettiin yksinkertaiseksi ja näin ollen helposti tilanteeseen mukautuvaksi. Kanbanin todetaan kuitenkin olevan riittämätön kaikkien projektin ulottuvuuksien hallintaan, ja sitä tulisi laajentaa muilla käytänteillä.

4.2.3 Polkin tutkimus: Agile and Kanban in co-ordination

Polk (2011) kuvailee vaihe vaiheelta, miten tapaustutkimuksen kohteena olevassa yrityksessä on toteutettu rinnakkain käyttöön ketterä iteratiivinen kehittämismalli ja Lean-Kanban-kehittämismalli. Lisäksi Polk kuvailee mitä hyötyjä tällä prosessimuutoksella on saavutettu. Lean-Kanban-malli otettiin käyttöön ison 18 hengen ketterää kehitystä tekevän tiimin jakautuessa kahteen pienempään: iteratiiviseen projektityyppiseen kehitykseen sekä pienkehitykseen, jossa otettiin käyttöön Kanban. Kanban-tiimi koostui pääosin niistä kehittäjistä, joilla oli vaikeuksia pysyä ketterän iteratiivisen kehittämisen mukana eivätkä suoriutuneet kovin hyvin. Hypoteesina heidän erottamiselleen omaksi tiimikseen oli, että pienemmässä ja paremmin strukturoidussa tiimissä nämä kehittäjät pystyisivät itseorganisoitumaan ja suoriutumaan paremmin.

Onnistumisen mittareina tutkimuksessa käytettiin tehokkuutta (engl. velocity), mikä tarkoittaa iteraatiossa tehdyn työn määrää. Kanban-tiimille määriteltiin pseudo-tehokkuus perustuen työnimikkeen valmistumisaikaleimaan siten, että laskettiin Kanban-tiimissä valmistuneet työnimikkeet yhden iteratiivisen tiimin iteraation ajalta. Lisäksi mitattiin työn läpimenoaika (engl. cycle time) Kanban-tiimiltä ja pseudo-työn läpimenoaika iteratiiviselta tiimiltä ja näitä käytettiin läpimeno määrän mittauksen pohjana.

Kokeilun tuloksena Kanban-tiimin työn läpimenoaika parani samalle tasolle kuin iteratiivisen tiimin pseudo-työn läpimenoaika. Kanban-tiimin mukaantulo tasoitti iteratiivista kehitystä tarttumalla sitä ennen keskeyttäneisiin työpyyntöihin, jolloin kokonaisuudessaan kehitys pysyi tasaisena. Kanban-kokeilu osoitti, että kehittäjien huonompi suoriutuminen tehokkuuden ja työn läpimenoajan suhteen johtui siitä, etteivät he sopineet suuren tiimin dynamiikkaan ja rakenteeseen. Kaiken kaikkiaan iteratiivisen ja kanban-tiimin toimiminen rinnakkain ennemmin kuin yhdistettynä toisiinsa on ollut arvokasta kohdeyrityksessä. Polk (2011) suositteleeikin tätä lähestymistapaa isoihin tiimeihin, joista kaikki kehittävät yhtä ja samaa tuotetta.

4.2.4 Willeken tutkimus: Inkubook.com: A tale of five processes

Willeke ym. (2009) kuvaavat Inkubook-yrityksen tuotekehityksen prosessievoluutiota aiemmin käytössä olleesta Scrumista neljän muutoksen kautta vastaamaan paremmin tiimin omia tavoitteita ja johdon vaatimuksia sekä syitä tähän evoluutioon. Erityistä tavoitetta tai tutkimuskysymystä tutkimuksessa ei mainita ja näin ollen ei myöskään tuloksia.

Tarkastelun kohteena oli projekti, jonka aikana vaihtui yrityksen toimitusjohtaja, joka määräsi kyseisen projektin lopettavaksi ja uuden tuotteen kehitettäväksi ja julkaistavaksi 60 kalenteripäivän määräaikaan. Tämän jälkeen kehitys jatkui tasaisella rytmillä. Aluksi tiimillä oli käytössään lähes oikeaoppinen Scrum. Markkinointi-osasto kuitenkin puuttui jatkuvasti tiimin työskentelyyn ja vaati tiimin mielestä turhan tarkkoja määrittelydokumentteja, joten aikaa tuhlautui keskusteluihin näiden kahden osapuolen välillä. Kun projekti peruttiin ja

uuden tuotteen kehitys määrättiin tiimille, tiimi ei olisi enää pystynyt toteuttamaan sitä määräaikaan mennessä, josta syystä prosessi vaihtui kaaosmaiseksi toteuttamiseksi. Kehittäjät eivät tehneet yhteistyötä eikä hallinnolla ollut kokonaiskuvaa projektin etenemisestä. Tuote ei myöskään tullut julkaistuksi määräaikaan mennessä, ja kaaosmainen työnteko jatkui vielä muutaman kuukauden määräajan jälkeenkin.

Ensimmäisen julkaisun jälkeen tiimin oli tarkoitus palata entiseen Scrum-prosessiinsa, mutta se päätyikin virtausprosessiin, jossa määrittelijältä tuli tasaisin väliajoin hyvin määriteltyjä vaatimuksia tiimin toteutettavaksi. Tiimin moraalit parani, mutta samalla testaus kärsi, tuotteen kehityssuunta ei ollut tiimiläisille selvä ja vaatimuksia kasaantui niin, etteivät ne enää välttämättä olleet valideja kehitykseen tullessaan. Tämä virtaus kehittyi lopulta niin, että mukaan tuli WIP-rajoite eikä johto enää kysellyt estimaatteja. Jo pelkästään nämä paransivat työtehoa edelleen. Viimeisenä vaiheena otettiin käyttöön oikea Kanban. Tämän seurauksena työntekijät nauttivat enemmän työstään, työt priorisoitiin käyttäjien tarpeiden mukaan ja markkinoinnin ja tiimin välillä annettiin palautetta.

Vaikka varsinaisia tuloksia artikkelissa ei esitettykään, todettiin kuitenkin, että tämä tapaus osoitti, että prosessit ovat avuksi tiimeille. Prosessin muokkaus kontekstiin sopivaksi toi yritykselle säästöjä ja tuotti arvoa useiden tiimien mukautuessa nopeasti saavuttaakseen tavoitteensa. Muutoksen mittareita ei myöskään esitelty eksplisiittisesti, mutta kuvauksessa mainittiin vertailukohtina tilalle prosessimuutoksen molemmiin puolin ainakin tiimin moraalit tai työssäviihtyvyys, työteho ja palautteen tai kommunikaation määrä, joista eniten kuvailtiin tiimin moraalit. Myöskin läpimenoaika kerrotaan mitattaneen ominaisuuden valmistumisajankohdan arviointitarkoituksessa, mikä voidaan yhdistää prosessin virtaavuuteen.

4.2.5 Korhosen tutkimus: Evaluating the impact of an agile transformation: a longitudinal case study in a distributed context

Korhosen (2012) tapaustutkimuksessa arvioitiin ketterään toimintaan siirtymisen vaikutuksia luonnollisessa ympäristössään Nokia Siemens Networks -nimisessä yrityksessä. Muutoksen onnistumista arvioitiin vertaamalla saavutettua tilaa johdon etukäteen asettamiin tavoitteisiin (ks. alla olevan luettelon kohta 2). Tutkimuksessa arvioitiin kuuden kuukauden välein, mitkä ketterät käytännöt olivat käytössä ja mitkä asetetuista tavoitteista toteutuivat. Tutkimusdatana käytettiin raakadataa sekä kyselyitä.

Ketterään siirtyminen toteutettiin yrityksessä kahdessa vaiheessa:

1. Keskittyminen integraatiotestaukseen
2. Tarkempien ketterien toimintatapojen käyttöönotto, jossa tavoitteena oli
 - a) kasvattaa näkyvyyttä (engl. visibility)
 - b) kasvattaa kyvykkyyttä (engl. capability)
 - c) parantaa laatua
 - d) parantaa työntekijöiden motivaatiota.

Näistä tavoitteista johdettiin tutkimuskysymykset:

- Onko näkyvyys organisaation saavutuksiin kasvanut?
- Pystyykö organisaatio reagoimaan muutoksiin nopeammin?
- Onko ohjelmistojen laatu parantunut?
- Ovatko organisaation työntekijät motivoituneita työskentelemään uudella tavalla?

Mittareiksi mainitaan avoimien virheiden määrä sekä virheen korjaustyön läpimenoaika.

Tutkimus osoitti, että ketterillä toimintatavoilla oli odotettuja positiivisia vaikutuksia ja että nämä vaikutukset olivat näkyvissä jo aikaisessa vaiheessa muutosta. 90% oli ottanut käyttöönsä näkyvyyttä parantavat toimintatavat, ja 72% mielestä näkyvyys oli parantunut. Kyvykkyyttä kasvattavat toimintatavat tulivat 90% käyttöön, ja 67% oli sitä mieltä, että joustavuus ja muutoksiin reagointi oli parantunut. Vain 23% mielestä koodin laatu oli parantunut, mutta 23%:n mielestä koodin laatu oli kärsinyt ketterässä muutoksessa. Myöskään koodin laatua parantavat toimintatavat eivät olleet laajalti käytössä organisaatiossa. Tiimin motivaatio oli kasvanut 53% mielestä, mutta joukkoon mahtui myös niitä (9%), joiden mielestä ketterä muutos oli laskenut tiimin motivaatiota. Selityksenä koodin laadulle saattaa olla jatkuvan integraation puute ja se, ettei tarkasteluajanjakson pituus ollut tarpeeksi pitkä. Vähäisemmälle motivaation kasvulle selityksenä saattaa olla, että uudet toimintatavat tuovat esiin uusia ongelmia, mikä puolestaan laskee motivaatiota

4.2.6 Drury-Groganin tutkimus: Performance on agile teams: relating iteration objectives and critical decisions to project management success factors

Drury-Grogan (2014) tutkii miten tiimin tavoitteet liittyvät perinteisen projektin hallinnan rautakolmioon. Ketterässä ohjelmistokehityksessä asetetaan iteraatiotavoitteita, mutta näiden kytkeytymistä projektin rautakolmioon ei ole juurikaan tutkittu aiemmin. Tutkimuskysymyksinä Drury-Groganilla oli:

1. Mitä ovat ketterän tiimin iteraatiotavoitteet ja miten ne liittyvät projektin hallinnan rautakolmionmenestystekijöihin?
2. Miten ketterän tiimin kriittiset päätökset liittyvät projektin hallinnan rautakolmion menestystekijöihin?

Tutkimus toteutettiin haastattelemalla kolmea ketterää tiimiä, jotka kaikki toimivat samassa organisaatiossa. Tutkittavat tiimit käyttivät kaikki kehitysmenetelmänä Scrum-XP-hybridinä. Haastattelut olivat puolistrukturoituja ja ne litte-roitiin. Aineisto koodattiin ja lopuksi eri tapausten tuottamaa tietoa verrattiin ristiin sekä tunnistettiin eroja ja samankaltaisuuksia kohteiden välillä.

Tutkimuksessa selvisi, että iteraatiotavoitteet voidaan jaotella neljään kategoriaan: toiminnallisuus, aikataulu, laatu ja tiimin tyytyväisyys. Toiminnallisuus voitiin jakaa kolmeen alikategoriaan: suunnitellun toiminnallisuuden

valmiiksi saamiseen, toiminnallisuuden testaukseen sekä dokumentointiin. Julkaisun aikataulua tarkasteltiin iteraatioiden yli ja se sisälsi alikategorioina työn suunnittelun ja työn valmiiksi saattamisen. Laadun kannalta eniten esiintynyt kategoria oli laadun varmistus ennen julkaisua eli tuotteen tulee toimia iteraation päätteeksi. Lisäksi tiimit keskustelivat virheiden korjaamisesta sekä asiakkaiden esiin nostamista ongelmista, katselmoivat toistensa koodia ja pitivät huolta asiakastyytyväisyydestä. Tiimin tyytyväisyyttä edistettiin mm. retrospektiiveillä, jotka paransivat seuraavan iteraation tavoitteiden asettamista ja ongelmien ratkaisua.

Toisen tutkimuskysymyksen kriittiset päätökset voitiin jakaa tutkimuksen perusteella neljään kategoriaan: laatu, työn jakaminen, lisäykset iteraatioon sekä tiimin tyytyväisyys. Tiimit tekivät eniten kriittisiä päätöksiä perustuen laatuun, mikä selittyi iteraatiotavoitteiden kautta, joissa laatu oli useimmin keskusteltu tavoite. Työ päätettiin jakaa käyttäjätarinoiksi tiimeille sen sijaan, että kokonaisuus olisi jaettu useammalle tiimille teknisiksi tehtäviksi. Iteraatiolisäyksistä päätettäessä tiimit ottivat huomioon aiheuttaako lisäys turhaa työtä tai onko lisätyö hyödyllistä. Lisäksi asiakkaan painostus vaikutti päätöksentekoon. Kriittiset päätökset tiimin tyytyväisyydestä tarkoittavat, että johto luottaa ketterään tiimiin ja erityisesti sen kokomattomampiin jäseniin. Johdon tuli siis valtuuttaa ketterä tiimi.

4.2.7 Harzin tutkimus: Can FOSS projects benefit from integrating Kanban: a case study

Harzi (2017) tutki koetaanko ketterä ohjelmistokehitysmenetelmä, tarkemmin ottaen Kanban, hyödylliseksi ilmaisen ja avoimen lähdekoodin (engl. Free and Open Source Software, FOSS) opiskelijaprojektissa. Projektissa käytettiin lisäksi XP-menetelmän oppeja. Tutkimuskysymystä tarkennettiin kolmella alikysymyksellä

1. Kokivatko FOSS-projektiin osallistuvat Kanban-menetelmän opit hyödyllisinä?
2. Muuttuuko kommunikaatio palavereiden aikana Kanban-menetelmän myötä?
3. Pitävätkö FOSS-projektiin osallistuvat Kanban-tietämyksen hankkimiseen käytetyn ajan hyödyllisenä?

Tutkimusmenetelmänä oli toimintatutkimus, jossa oli kolme sykliä. Aineistona käytettiin mm. kyselyitä, muistioita, tutkijan muistiinpanoja, kuvia ja valkotauluja palavereista, kanban-taulua ja kumulatiivista virtauskaaviota. Kyselyt analysoitiin statistisesti ja muistiot koodattiin syklin jälkeen, jolloin ne vaikuttivat seuraavan tutkimussyklin toteuttamiseen.

Tutkimustulokset viittaavat siihen, että Kanban-menetelmä vaikuttaa positiivisesti FOSS-projektin lopputulemaan. Kaikki FOSS-projektiin osallistuvat kokivat Kanbanin hyödylliseksi työnsä kannalta ja osa jopa otti käyttön henkilökohtaisen Kanbanin. Kommunikaation havaittiin paranevan jonkin verran

Kanbanin käyttöönoton jälkeen, mutta vaikutuksen ei koettu olevan kovin suuri. Kaikki tutkimuksen osallistuneet kokivat myös Kanbaniin perehtymiseen käytetyn ajan hyödylliseksi.

Mahdolliseksi ongelmaksi Harzi mainitsee riippuvuuden Kanban-valmentajasta, jollainen tapauksen tiimillä oli käytössään tutkimuksen ajan. Valmentajan rooli koettiin erittäin hyödylliseksi, joten Kanbanin hyödyt saattavat jäädä vähäisemmäksi tiimeissä, joissa valmentajaa ei ole. Toiseksi mahdolliseksi ongelmaksi mainittiin tiimin välinpitämättömyys Kanbanin toimintatapoja kohtaan, jolloin esiin nousseet ongelmat jäivät ratkaisematta. Kanbanin käyttöönotto FOSS-projektissa vaatiikin todennäköisesti malttia ja kestävyyttä, sillä tällaiseen projektiin osallistuvilla on rajallisempi työaika käytettävissään kuin perinteisellä projektin jäsenellä.

4.3 Yhteenveto ja analyysi

Taulukossa 3 on listattu edellä kuvatut tutkimukset sekä se, mitä menetelmiä ja mittareita niissä esiteltiin. Tässä alaluvussa vertaillaan valittuja tapaus-tutkimuksia ja tehdään päätelmiä käytetyistä onnistumisen kriteereistä/mittareista sekä ketterien menetelmien vaikutuksista projektin onnistumiseen.

TAULUKKO 5 Tarkasteltujen artikkelien perustiedot

Nro	Tekijät	Vuosi	Menetelmä	Onnistumiskriteerit ja metriikat
1	Nikitina & Kajko-Mattsson,	2011	Scrum, Kanban	motivaatio, laatu (tekninen velka), prosessin virtaus
2	Ikonen ym.	2011	Kanban	oma arviointikehikko, vain onnistumistekijöitä esitetty
3	Polk	2011	Ketterä/Iteratiivinen, Kanban	tehokkuus, työn läpimenoaika
4	Willeke	2009	Scrum, Ad-hoc, Kanban	läpimenoaika, tiimin moraali, kommunikatio, työteho
5	Korhonen	2012	Ketterä, Iteratiivinen, Perinteinen	laatu (virheiden määrä, virheiden ratkaisuaika), työntekijöiden motivaatio, läpinäkyvyys, mukautuvuus muutoksiin
6	Drury-Grogan	2014	Scrum-XP hybridi	toiminnallisuus, aikataulu, laatu, tiimin tyytyväisyys
7	Harzi	2017	Kanban	Kommunikaatio, koettu hyödyllisyys

Useimmat tutkimuksista kuvailivat prosessimuutosta, jonka kautta onkin helppo havainnoida tietyn menetelmän vaikutusta projektin onnistumiseen. Onnistumisen arviointitavat ovat kirjavia riippuen yrityksen ja tutkimuksen tavoitteista. Kanbanille tyypillisin metriikka on läpimenoaika (joskus myös työn läpimenoaika, engl. cycle time), jolla tarkoitetaan aikaa, joka kuluu siitä, kun työ aloitetaan, siihen kun se on valmis. Läpimenoaika mainittiin kahdessa tut-

kimuksessa (tutkimukset 3 ja 4). Kvantitatiiviset metriikat olivat valituissa tutkimuksissa painottuneet laadun mittaamiseen. Läpimenoaika mittaa prosessin laatua. Tuotteen laatua oli mitattu teknisellä velalla (1), virheiden määrällä ja virheiden ratkaisuaajalla (5). Prosessin virtausta oli mitattu yhdessä tutkimuksessa (1). Muita prosessiin liittyviä onnistumiskriteereitä olivat työteho (4), läpinäkyvyys (5) ja mukautuvuus muutoksiin (5). Lisäksi tutkimuksessa 7 mainittiin toiminnallisuus ja aikataulu onnistumiskriteereinä, jotka ovat myös perinteisen rautakolmion onnistumistekijöitä.

Kvalitatiiviset arviointitavat olivat yhtä hyvin edustettuina kuin kvantitatiivisetkin. Näitä olivat usein ihmisten käsityksiä ja havainnointia tapahtuneista muutoksista. Nämä kerättiin haastattelemalla osallisia, tai tutkijat itse havainnoivat tilannetta. Tutkimuksissa 1, 4, 5 ja 6 on mitattu tiimin tai työntekijöiden moraalialueen menetelmän yhteydessä. Ihmisiin liittyvä onnistumiskriteeri oli myös kommunikaatio (4, 7). Tutkimuksessa 2 oli kehitetty oma arviointikehikko, joka toimi haastattelujen pohjana.

Tutkimusten tuloksista voidaan vetää yhteen, että prosessimuutokset ovat vastanneet tarkoitustaan vähintäänkin osittain. Mikään tutkimuksista ei todennut, että valittu menetelmä olisi ollut sopimaton tilanteeseen. Tutkimuksessa 1 todettiin suoraan ja tutkimuksessa 5 epäsuorasti, että sidosryhmien asenteella ja sitoutumisella on vaikutusta, jopa enemmän kuin menetelmällä itsellään siihen, miten hyvin menetelmät toimivat organisaatiossa. Tämä on varmasti totta, sillä hyvä tiimi osaa mukautua tilanteeseen ja ottaa parhaat osat menetelmästä käyttöönsä. Toisaalta muutosvastarinnan ollessa tarpeeksi suuri voi menetelmän käyttöönotto kariutua ja tilanne jopa huonontua, kun sidosryhmät eivät mukaudu uuteen tilanteeseen. Tutkimuksessa 2 todettiin, ettei Kanban yksinään riitä ratkomaan projektinhallinnan ongelmia. Tämä on mielestäni laajennettavissa koskemaan mitä tahansa menetelmää. Menetelmien rajoitteet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat niin organisaatiosta, toimintaympäristöstä kuin asetetuista tavoitteistakin. Näistä riippuvuuksista olisi hyvä olla tietoisia prosessimuutoksia tehtäessä ja reagoida, jos haluttua tulosta ei synnykään.

Valittujen tapaustutkimusten perusteella voidaan suositella käyttämään tilanteeseen sopivia metriikoita projektin tai prosessimuutoksen onnistumisen arviointiin. Menetelmät tarjoavat mittaristoja, jotka ovat suunniteltu tukemaan menetelmän käyttöä, mutta eivät välttämättä kerro menetelmän käyttöönoton tai projektin onnistumisesta kaikissa toimintaympäristöissä. Hyvän liiketoimintaympäristöön sopivan mittariston voi koostaa esimerkiksi GQM-menetelmällä (Basili, 1995) (kuvattu luvussa 3). Näkisin, että usein tutkimuksissa esiintyneet onnistumiskriteerit laatu, virtaus ja tehokkuus ovat hyvä lähtökohta ketterän ohjelmistokehityksen mittariston koostamiselle. Nämä ovat matalan tason käsitteitä, jotka tiimi ymmärtää helposti. Tärkeää olisi myös mitata tuotettua arvoa asiakkaalle, ei pelkästään volyyminä (kuten läpimenomäärä) vaan esimerkiksi mittaamalla, kuinka paljon loppukäyttäjät käyttävät tiettyä ominaisuutta tai kuinka paljon uudet ominaisuudet tuottavat säästöjä tai voittoja. Näihin ei kuitenkaan kirjallisuuskatsauksissa ole löydetty mittareita.

Toinen asia, mihin mielestäni tulee kiinnittää huomiota prosessimuutosta tehtäessä tai projektin onnistumista arvioitaessa, on sidosryhmien sitoutuneisuus. Tilanteeseen sopiva menetelmäkin ei toimi, jos ihmiset eivät sitä käytä.

Sidosryhmillä on erilaisia näkemyksiä siitä, mikä on hyvä ja järkevä toimintatapa, jolloin niiden yhteensovittaminen voi olla hankalaa ilman yhteistä näkemystä lopputuloksesta. Projektin tavoitteet tulisikin määrittää yhdessä sidosryhmien kesken hyvissä ajoin ennen varsinaisen työn alkamista ja niitä tulisi tarkastaa projektin edetessä. Sitoutuneisuutta voisi mielestäni mitata esimerkiksi mittaamalla sidosryhmien motivaatiota tai moraalia. Kun ihmiset ovat motivoituneita työhönsä, johon menetelmä osana kuuluu, he löytävät keinot saada asiat toimimaan ja onnistumaan.

5 HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen lähtökohdat ja käytetty tutkimusmenetelmä. Luvussa esitellään tutkimustyyppin valinta, kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, aineiston keruu sekä analyysiprosessi.

5.1 Tutkimuksen lähtökohdat ja tutkimusmenetelmän valinta

Aiemmat tutkimukset ketterän projektin onnistumisen arvioinnista ovat olleet pääasiassa tapaustutkimuksia ja tällaiseen kontekstiin sopivien arviointimenetelmien kehittämiseen suuntautuneita. Vertailevaa ja koostavaa tutkimusta ei löydy yhtä paljon. Tässä tutkimuksessa haluttiin tarkastella ketterän projektin onnistumisen arviointia hieman yksittäistä tapausta laajemmalla näkökannalla ja selvittää, miten ketterän projektin onnistumista arvioidaan reaali maailmassa. Tavoitteena oli antaa lisää materiaalia oikeisiin työympäristöihin sijoittuneiden tapaustutkimusten joukkoon ja lisätä näin ymmärrystä ketterän projektin onnistumisen arvioinnista.

Edellä kuvatuista syistä johtuen tutkimustyyppiksi valikoitui kvalitatiivinen tutkimus. Tarkemmin ottaen toteutustavaksi valittiin useamman tapauksen tapaustutkimus ja aineiston keruumenetelmäksi valittiin puolistrukturoitu teemahaastattelu. Tekemällä tapaustutkimuksen useasta tapauksesta samanaikaisesti toteutettuna ja tuloksia vertailemalla saavutetaan luotettavampia tutkimustuloksia kuin eri aikaan toteutettuja tapaustutkimuksia vertailemalla, sillä ajan kuluessa ketterän kehittämisen, kuten mikä tahansa muukin, toimiala kehittyi. Aineistoa tulkittiin realistisesti soveltaen luokittelua ja teemoittelua aineiston pilkkomisessa.

5.2 Haastateltavien valinta ja haastattelujen kulku

Rajallisten resurssien vuoksi tutkimuksessa päätettiin haastatella kolmea yritystä, joista kustakin haastateltaisiin kaksi henkilöä. Toisella henkilöllä tuli olla laajempaa näkemystä yrityksen projekteista joko kokemuksensa tai roolinsa puolesta, mutta toisen haastateltavan kokemuksella tai roolilla ei ollut merkitystä. Näin pyrittiin takaamaan mahdollisimman kokonaisvaltainen kuva yrityksen projektitoiminnasta resurssien puitteissa. Yritysten valintaan kriteeriksi asetettiin ohjelmistokehityksen alalla toimiminen sekä pääosin ketterää toimintatapaa noudattava projektitoiminta. Potentiaalisia haastateltavia yrityksiä kartoitettiin tutkijan omien verkostojen kautta: AgileJkl-yhteisön Slack- viestintäpalvelun kautta sekä ottamalla suoraan yhteyttä yrityksiin. Avoimet tiedustelut AgileJkl-yhteisössä eivät saaneet suurta kiinnostusta aikaan, joten seuraavaksi otettiin yhteyttä suoraan yrityksiin, joiden tiedettiin harjoittavan ketterää toimintatapaa projekteissaan. Kolmesta haastateltavasta yrityksestä yksi tuli avoimen tiedustelun kautta ja kaksi suoraan kontaktoimalla.

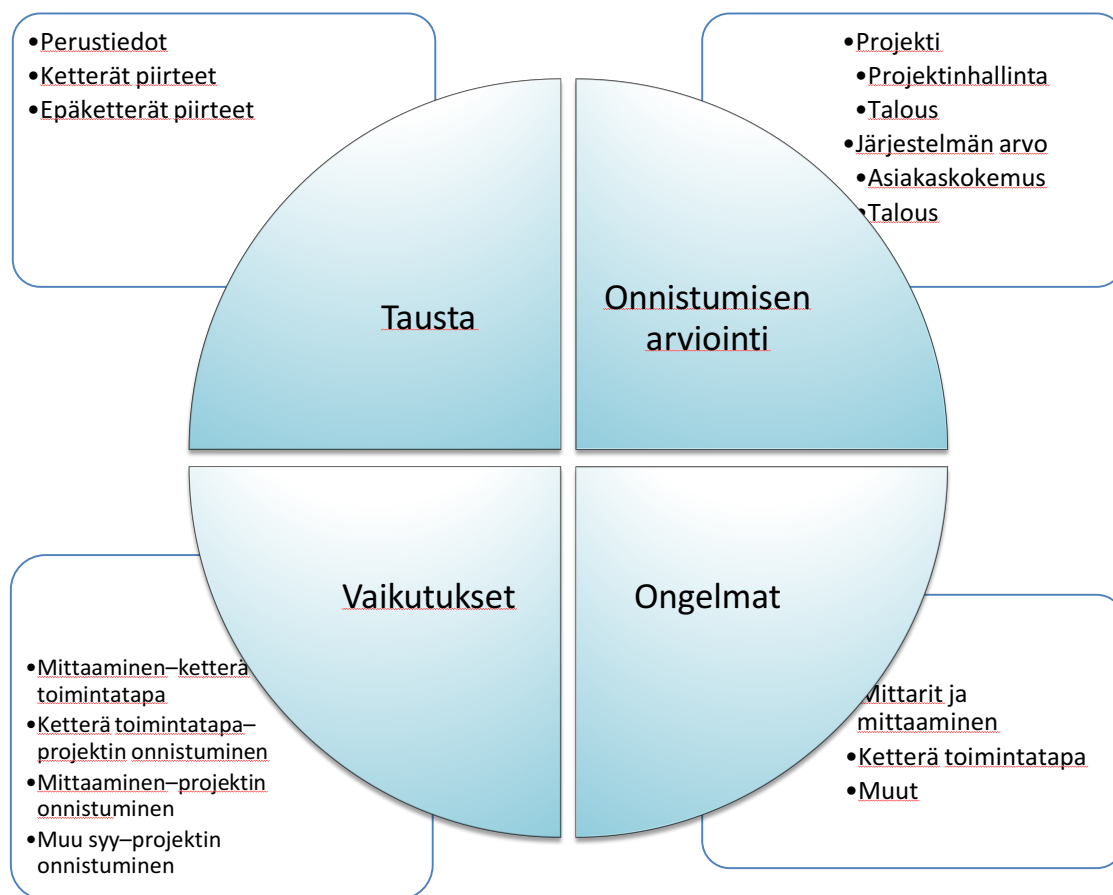
Haastattelut suoritettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluina, joissa teemat olivat yrityksen tausta yleisesti ja ketteryyden kannalta, projektin onnistumisen arviointi, sen ongelmat sekä vaikutukset. Ennen ensimmäistä haastattelua suoritettiin koehaastattelu, jonka pohjalta teemahaastattelun pohjaa muokattiin toimivampaan suuntaan. Teemahaastattelun runko on esitettyä liitteessä 2. Varsinaiset haastattelut (6kpl) suoritettiin kolmena perättäisenä päivänä. Haastattelut nauhoitettiin sekä litteroitiin kokonaisuudessaan. Litteroinnissa sovellettiin "sanasta sanaan editoiden"-tyyliä (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006), realistisen aineiston tulkinnan mukaisesti.

5.3 Analyysiprosessi

Analyysiprosessissa käytettiin analyysimenetelminä pääasiassa luokittelua, teemoittelua. Nämä menetelmät soveltuivat hyvin aineiston pilkkomiseksi osiin, joista pystyttiin lopulta muodostamaan kokonaiskuva tutkimusongelmaan vastaamiseksi.

Litteroituja haastatteluja lajiteltiin aluksi teemojen mukaisesti yleiskuvan muodostamiseksi teemoista. Seuraavaksi teemoja luokiteltiin edelleen, taulukoiden aineiston tuottamaa tietoa yritys kohtaisesti. Tausta luokiteltiin yrityksen ja haastateltavien perustietoihin, ketteriin piirteisiin sekä epäketteriin piirteisiin. Onnistumisen arviointitavat jaettiin projektiin, järjestelmän arvoon sekä tiimiin liittyviksi. Näistä projektiin liittyvä tieto jaoteltiin projektinhallintaan ja talouteen liittyväksi ja järjestelmän arvo asiakaskokemukseen ja talouteen liittyväksi tiedoksi. Ongelmat puolestaan luokiteltiin mittareihin ja mittaamiseen, ketterään toimintatapaan sekä muihin seikkoihin liittyviksi. Vaikutukset puolestaan luokiteltiin johonkin seuraavista vaikutussuhteista: mittaaminen-ketterä toimintatapa, ketterä toimintatapa-projektin onnistuminen, mittaaminen-projektin onnistuminen, muu syy-projektin onnistuminen. Teemat ja luokat

ovat kuvattuina kuviossa 4. Näistä luokitteluista lähdettiin tarkastelemaan yhtiöläisyyksiä ja poikkeamia teemoittain ja luokittain sekä yrityksen tarinaa läpi teemojen. Näin toimien syntyi seuraavassa luvussa esitellyt tutkimustulokset.



KUVIO 4 Analyysin teemat ja luokat

6 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen tulokset valittujen tutkimusteemojen mukaisesti. Valittuja teemoja olivat ketterä toimintatapa ja tausta, projektin onnistumisen arviointi, onnistumisen arvioinnin ongelmat sekä ketterän toimintatavan vaikutukset. Jokainen teema käsitellään omassa aliluvussaan.

6.1 Haastateltujen yritysten ja haastateltavien tausta

Alla olevassa taulukossa (TAULUKKO 6) on kuvattuna haastateltavien rooli ja työsuhteen pituus yrityksessä haastatteluhetkellä sekä tyypillisen projektin luonne ja kokoonpano kyseisessä yrityksessä. Jokaisesta yrityksestä haastateltiin kahta henkilöä, joista toinen työskenteli roolissa, jossa näkee organisaation toimintaa laajemmin kuin yhden projektin näkökulmasta. Vähintään toinen haastateltavista oli toteuttavassa roolissa. Haastateltavien työsuhteen pituus vaihteli 4 kuukauden ja 19 vuoden välillä. Yrityksissä toteutettavat projektit olivat luonteeltaan erilaisia: yritys A teki omaan tuotteeseen pohjautuvaa liiketoimintasovellusten kehitystä, yritys B yksityisen sektorin liiketoimintasovelluksia ja yritys C:n tiimi teki IT-hanketta julkiselle sektorille. Yrityksissä A ja B tiimin tyypillinen koko oli alle 10 henkilöä. Yrityksestä C tämä tieto ei tullut haastatteluissa esille.

TAULUKKO 6 Haastateltavien ja projektien perustiedot

Yritys	Haastateltavien rooli ja työsuhteen pituus	Projektin luonne	Projektin kokoonpano
A	A1: liiketoimintajohdaja, 4kk A2: pääkehittäjä, 3v	Useampia pieniä projekteja peräkkäin järjestelmän elinkaaren aikana, kesto enintään 6kk.	Projektissa 4-6 henkilöä: projektipäällikkö, konsultti, pääkehittäjä/arkkitehti, kehittäjät
B	B1: kehittäjä, 4kk B2: lead developer, tiimin vetäjä ja esimies, 4v	Yksityinen sektori. Liiketoimintakumppanuus pitkäaikaisissa asiakkuuksissa, jolloin myös pysyvät tiimit.	Projektissa 2-5 henkilöä
C	C1: tekninen vastuurooli (kehittäjä), 17v C2: Tuotteen omistaja & projektipäällikkö, 19v	Hanke, julkinen sektori. Hanke sisältää useampia projekteja.	Kokeneita ja uudempia sekaisin tiimissä.

Seuraava taulukko (TAULUKKO 7) listaa ketterät piirteet ja menetelmät, joita mainittiin toteutettavan haastatelluissa yrityksissä. Ketterät piirteet on jaoteltu ketteriin periaatteisiin sekä seremonioihin ja artefakteihin. Lisäksi listattuna on esiin tulleet epäketterät piirteet.

Ketteriä piirteitä tarkasteltiin Agile manifestoon (Beck ym., 2001) pohjautuen. Yritykset A ja C käyttivät iteratiivista ja inkrementaalista kehitysprosessia ja yritys B:ssä olivat käytössä sprintit, jotka ovat Scrum-menetelmän tapa toteuttaa iteratiivinen ja inkrementaalinen prosessi. Yhteistyötä asiakkaan kanssa toteutettiin palautesykliden avulla. Myös ketterän periaatteen mainitsemia itseorganisoiuvia tiimejä löytyi kohdeyrityksistä eri asteisina. Scrum -ketterän menetelmän määrittelemiä rooleja, seremonioita ja artefakteja käytettiin haastatelluissa yrityksissä paljon. Tuotteen omistaja -rooli oli käytössä kahdessa yrityksistä ja Scrum Master -rooli yhdessä. Seremonioista yleisimmät olivat retrospektiivi ja demonstraatio. Lisäksi muita seremonioita olivat päivittäinen työn ohjaus palaveri (engl. daily), sprintin suunnittelu sekä työjonon tarkennus. Artefakteista mainittiin burndown -kaavio. Scrum -menetelmän lisäksi yrityksessä C oli käytetty osia Kanbanista, Scrumbanista, eXtreme Programmingista sekä Mob Programmingista.

Haastatelluissa tuli myös ilmi piirteitä, jotka eivät olleet ketteriä tai eivät tukeneet ketterää toteutustapaa. Näitä olivat sopimus, vaiheistus sekä formaali muutosten hallinta.

TAULUKKO 7 Projektien ketterät piirteet ja menetelmät

Yritys	Ketterät periaatteet	Ketterät roolit, seremoniat ja artefaktit	Käytetyt ketterät menetelmät	Epäketterät piirteet
A	Iteratiivinen & inkrementaalinen. Läpinäkyvyys (tuote ja prosessi). Tiimi päättää tehtäviensä järjestyksen.	Työjono, Retrospektiivi, Daily, Demonstraatio, Prototyyppi		Sopimus Vaiheistus: määrittely-projektointi-toimitus-jatkoprojekti jne.
B	Tiivis palautesykli. Tehdään tuote näkyväksi. Tiimin jatkuva kehittyminen. Tiimi koordinoi työn itse.	Tuotteen omistaja. Sprintin suunnittelu, työjono, retrospektiivi, demonstraatio /sprintin jälkitarkastelu, burndown-kaavio	Scrum	
C	Iteratiivinen & inkrementaalinen. Itseohjautuva tiimi (roolit, työtehtävät ja prosessi). Palautesykli käyttäjätarinoissa. Työjonon priorisointi arvon avulla.	Tuotteen omistaja, Scrum Master. Sprint, retrospektiivi, demonstraatio, työjonon tarkennus (grooming).	Scrum, Kanban, Scrumban, XP, Mob Programming	Raamisopimus, Määrittely-vaihe, Formaali muutosten hallinta.

Taulukoissa koottujen asioiden lisäksi kartoitettiin haastateltavien käsitystä arvon tuotosta projekteissa. Yrityksessä A arvokäsitys perustettiin siihen, mitä asiakas kertoo projektin liiketoimintatavoitteeksi. Yrityksessä A tiimi pyrki ymmärtämään asiakkaan liiketoimintatavoitteet ja maksimoimaan sen pohjalta tuotetun arvon, mutta usein arvon tuottoa määrittää kuitenkin paljolti sopimus ja sen asettamat rajat. Yrityksessä B arvo käsitettiin yksinkertaisesti asiakkaan liikevoittona. Yrityksessä C arvo oli selkeästi tekemisen keskiössä: arvosta puhutaan tekijöiden kesken päivittäin ja asiakasta ohjataan priorisoimaan työjonoa arvon perusteella. Yrityksessä C arvoksi käsitetään asiakkaan saamat säästöt henkilötyöajassa sekä lakisääteisten velvoitteiden toteuttaminen.

6.2 Projektin onnistumisen arviointi

Useimmin mainittu projektin onnistumisen arviointikriteeri oli aikataulu, jonka mainitsivat kaikki paitsi yksi haastateltava [B2]. Aikataulu liittyi perinteisesti

ns. perinteisen projektin rautakolmioon, aikataulu-budjetti-sisältö, joka pohjautuu projektisopimukseen. Projektin tuotoksen avulla tilaaja kehittää liiketoimintaansa, mikä tulee saada tehdä tilaajan haluamalla aikataululla. Liian pitkään venynyt aikataulu saattaa johtaa menetettyyn kilpailuetuun tai, erityisesti julkishallinnon puolella, lakisääteisen asian toteutumatta jäämiseen sille asetetussa aikataulussa. Aikataulu nähtiin myös osana asiakastyytyväisyyttä: ollaanko aikataulusta pystytty kommunikoimaan siten, että tilaajan ja toimittajan odotukset ovat samanlaiset? Ketteryys rautakolmiossa toteutui haastatelluissa yrityksissä B ja C siltä osin, että koko projektin sisällön ei välttämättä tarvinnut olla aikatauluun mennessä valmis, jos muutoksista alkuperäiseen suunnitelmaan oli onnistuttu kommunikoimaan ja sopimaan etukäteen. Haastateltava C1 näki myös aikataulun ennustettavuuden onnistumisena tiimin näkökulmasta:

“Et tavallaan se, että mennään tasasta tahtia niin sanosin, että se on ehkä se onnistuminen. Että ei tule sellaisia yllätyksiä, mihin ei olla varauduttu, ja pystytään tekemään asiat silloin kun ollaan kuviteltu että me ne tehdään.”

Yrityksessä C aikataulun ennustettavuutta tuettiin mittaamalla kehityksen vauhtia (velocity, Scrum-menetelmän terminologiasta) ja tehokkuutta (toteuma henkilötyötunteina / työmääräarvio henkilötyötunteina).

Toinen usein mainittu onnistumiskriteeri on asiakastyytyväisyys, jonka mainitsivat haastateltavat A1, B1, C1 ja C2. Asiakkaan tulkittiin olevan tyytyväinen, kun tuote tekee, mitä asiakas on halunnut, se on toimitettu aikataulussa ja se on ylläpidettävä, jotta tuote voi tulevaisuudessakin jatkaa arvon tuottoa asiakkaalle. Asiakastyytyväisyys koettiin olevan onnistumisen kannalta tärkeä tekijä ja tämä heijastuu hyvin projektin ketteriin piirteisiin: asiakasviestintä ja -kommunikaatio, erilaiset haastattelut ja kyselyt sekä seremoniat, kuten demonstraatiot eli demot, olivat keskeisessä roolissa projektin läpiviennissä. Kyseiset arviointimenetelmät ovat luonteeltaan kvalitatiivisia, joskin joissakin palautekyselyissä ja -haastatteluissa oli ennakoon määritelty kysymysrunko keskustelun helpottamiseksi. Jos asiakas laajennetaan käsittämään myös loppukäyttäjät, niin tyytyväisyydsmittarit muuttuvat kvantitatiivisempaan suuntaan: haastatelluissa yrityksissä käytettiin joko käyttöastetta tai käyttäjämäärää indikaattorina käyttäjien tyytyväisyydestä. Yrityksessä B tehtiin myös loppukäyttäjahaastatteluja projektin määrittelyvaiheessa takaamaan heidän tyytyväisyytensä tulevaan ratkaisuun.

Tiimilähtöinen projektin onnistumisen arviointikriteeri, joka nousi esiin, on tiimin fiilis. Tällä tarkoitetaan tiimin tyytyväisyyttä toimintatapaansa, toteutettaviin asioihin ja teknologioihin, työoloja organisaatiossa yleisesti sekä työmotivaatiota. Lyhyesti ilmaistuna siis: “onko töissä kivaa?” Haastatelluista yrityksistä kaikki mainitsivat tiimin fiiliksen jollain tasolla yhdeksi projektin onnistumisen kriteeriksi. Huomioitavaa on, että erityisesti kehittäjän roolissa toimivat näkivät tiimin fiiliksen yhdeksi tärkeimmistä onnistumisen mittareista. Haastateltava C1 kuvailee fiiliksen tärkeyttä seuraavanlaisesti:

“Jos se tekijäporukka ei oo niinkun motivoitunu siinä tai jotain tämmöstä niin se on ihan yhtä vaarallista kun, että satuttas tekeen joku muu moka, mikä sitten puottaa asiakastyytyväisyyttä tai jotain tämmöstä.”

“Kyllä se fiilismittari on melkein paras, että jos kaikki on onnellisia niin kyllä se [projekti] silloin on onnistunut ja jos kaikki on tosi pahana niin kyllä se silloin on täysin epäonnistunut.”

A1 totesi, että tyypillinen tiimilähtöinen mittari projektin onnistumiselle on tiimin sitoutuneisuus asiakkaaseen ja toteutettavaan asiaan. Tällöin mennään herkemmin myös oman mukavuusalueen ulkopuolelle, mikä näkyy ulospäin positiivisena “tekemisen meininkinä”, jolloin saadaan aikaiseksi enemmän. B1 mainitsi myös, että tiimin fiilis vaikuttaa siihen miten hyvin vaikeita asioita saadaan tehtyä. Tiimin fiilis vaikuttaa projektin onnistumiseen myös vaihtuvuuden kautta: jos tekeminen projektissa tai yrityksessä ei kehittäjää miellytä, hän herkästi vaihtaa yritystä. Panostamalla työtyytyväisyyteen voidaan siis vähentää vaihtuvuuden aiheuttamaa riskiä projektin onnistumiselle. Tiimin fiiliksen ei voida kuitenkaan sanoa olevan pelkästään ketterille projekteille ominainen projektin onnistumisen arviointikriteeri vaan hyvin toimivasta tiimistä hyötyvät kaikenlaiset projektit.

Haastatelluissa yrityksissä fiiliksen mittaaminen ei ollut kovin järjestelmällistä. Yrityksessä B yhteiselle viestintäpalvelulle rakennettu keskustelubotti kyseli automaattisesti työntekijöiltä esim. työn sujuvuudesta, organisaatioon sitoutumisesta ym. toimien enemmänkin organisaation terveyden mittarina. Yrityksessä A ja C puolestaan kuulosteltiin tiimin fiiliksiä jokapäiväisen työn lomassa tai projektin seremonioissa.

Tämä luku on tähän saakka käsitelty lähinnä onnistumisen kriteerejä, mutta yksi keskeinen arviointimenetelmä, jolla mitataan useita eri onnistumisen kriteereitä, mainittiin haastatteluissa usein. Tämä arviointimenetelmä on ns. retrospektiivi (engl. Retrospective, Scrum-menetelmän terminologiasta), jolla tarkoitetaan toiminnan tarkastelua tiimin kesken. Toisinaan mukana saattaa olla myös asiakas. Yleensä retrospektiiveissä epäformaalisti keskustellen käydään läpi asiat, joissa on onnistuttu, joissa on epäonnistuttu, mitä esteitä tekemisellä on ja miten niitä voisi poistaa.

Retrospektiivi-seremonialla oli erilaisia nimiä haastatelluissa yrityksissä ja niitä pidettiin vaihtelevin väliajoin, esim. sprintin jälkeen ja projektin jälkeen, mutta yhteistä kaikille oli, että retrospektiivit olivat säännöllisiä, maksimissaan muutaman kuukauden välein. Retrospektiiveissä arviointi kohdistui enimmäkseen tiimin toimintaan ja se toimikin paljolti tiimin reflektoinnin ja kehittymisen välineenä. Taustalla on siis vahvasti jatkuvan kehittymisen ajatus, joka mainitaan myös ketterissä periaatteissa. Retrospektiiveissä arvioitiin tiimin toimintaa hyvinkin laajalti mm. aikataulun, tuottavuuden, tehokkuuden ja laadun näkökulmista, mutta myös tiimin fiiliksen kannalta. Retrospektiivit eivät ainoastaan auta havainnoimaan tiimin toimivuutta ja projektin suuntaa tai onnistumista, vaan hyvin ja systemaattisesti toteutettuina ne auttavat projektia onnistumaan. C1 kertoi kuinka tiimi pikkuhiljaa, retrospektiivien kautta, päätyi tilanteeseen, jossa kaikki tekeminen mielletään asiakkaan arvon tuoton kautta. C2 kuvailee retrospektiivien tärkeyttä projektin onnistumisen kannalta:

“Noin yleisellä tasolla jatkuva kehittäminen, kehittyminen ja siinä ne retrot on se tärkein juttu, että... tavallaan siinä koko ajan keskustellaan siitä, että tehäänkö me oikeita asioita oikeeseen aikaan ja mitkä meillä on suurimmat esteet tekemisessä ja mitä

me voidaan tehdä niille. Ja täs nyt tietysti niinkun vaatii sitä, että pitää olla sekä tekijöiltä että heidän tekemistään ohjaavalta ihmiseltä niin samalla aaltopituudella siinä, että mikä on oikeeta tekemistä ja mihin kannattaa panostaa ja mikä sit on sellanen että tämä ei ihan ole niin merkityksellistä, mutta katotaan. Mut siis se jatkuva kokeilukulttuurin luominen on kaikkein tärkeintä, että saadaan asioita vietyä onnistuneesti maaliin.”

Asiakkaan kanssa retrospektiiviä tekevä yritys B kertoi seremonian toisena tavoitteena olevan sen, että asiakas pystyy jatkossa paremmin ostamaan ohjelmistoprojekteja. Joskus toimittajan järjestämä retrospektiivi voi siis toimia myös asiakkaan oman toiminnan kehittämistä edistävänä välineenä, minkä toivotaan heijastuvan toimittajan ja asiakkaan yhteistyöhön positiivisesti.

Laatu projektin onnistumisen mittarina ja kriteerinä tuli kirjallisuuskatsauksessa selkeästi esille. Laatu mitattiin myös haastatelluissa yrityksissä eri tavoilla. Monesti laatu käsitettiin olevan tuotteen virheettömyyttä, jota arvioitiin testaamalla. Minimivaatimuksena laadulle käsitettiin, että tuotteen tulee vastata tilausta. Testaaja (arvioija) saattoi olla toimittajan tiimin jäsen tai asiakas itse. Ainoa mitattava suure, joka mainittiin, oli vikatiheys [B2], jota käytettiin tiimin sisällä laadun arviointiin. Haastateltava A2 kommentoi, että ketterän toimintatavan myötä yrityksessä A testataan jatkuvasti, minkä ansioista toimitetun ohjelmiston laatu on parantunut. Mitä lähempänä toteutuksen päättymistä ominaisuus testataan, sitä helpompi se on korjata, mikäli virheitä ilmenee. Tämä ei toki poista sitä vaikutusta, että ominaisuuden työmäärä kasvaa virheiden myötä, mutta asiakkaan kokemaa laatua parane.

Haastatelluissa tuli ilmi muutamia keinoja virheiden syntymisen välttämiseksi. Näitä olivat mm. koodikatselmoinnit, staattiset koodianalysointit, yksikkötestit sekä muut automaattiset testit. Koodikatselmoinnissa toinen kehittäjä tarkistaa koodin laadun ja sitä käytetään erityisesti osana eXtreme Programming -ketterää menetelmää. Staattiset koodianalysointit ovat työkaluja, joihin voi määrittää sääntöjä koodin tutkimiseksi automaattisesti. Tutkitut parametrit voivat olla esim. yksikkötestien kattavuus, tekninen velka tai tietoturvaheikkoudet. Yritys C käytti Sonar-työkalua staattisena koodianalysointina, jolla he mittasivat teknistä velkaa, OWASP:n (The Open Web Application Security Project) tiedossa olevia tietoturvaheikkouksia ja tekivät ns. Code smell-analyseja, joissa ohjelma pyrkii löytämään suunnittelun heikkouksia, jotka saattavat aiheuttaa ohjelmistossa virheitä tulevaisuudessa. Yritys A puolestaan oli kehittämässä laatumittaristoa, joka käsitti myös järjestelmässä olevan informaation laadun. Ainoa prosessin laadun mittari, joka mainittiin, oli SLA-sopimusten noudattaminen [C1]. Haastateltava C2 kuvaa ketterien projektien laadun arviointia osuvasti:

“Et tässä on niinku sitten toisaalta toi tekemisen malli tukenut sellasta, että meillä hyvin vahvasti niinkun huolehditaan siellä matkan varrella, että laadukasta tavaraa lähtee ulos asti. Et se hyväksymisprosessi on monivaiheinen alkaen koodikatselmoineista siihen, että siellä on se asiakkaan itsensä suorittama hyväksymistestaus.”

Laatua siis tarkkaillaan ketterissä projekteissa usein, mutta hyvin erilaisin keinoin. Toteutus- ja toimitusprosessiin on rakennettu erilaisia laadunvarmistus-

pisteitä, mutta laadun taso on tiimin itsensä tulkittavissa näiden eri arviointien antaman informaation perusteella. Tavoitteena on kuitenkin tuottaa asiakkaalle kokemus laadukkaasta tuotteesta.

6.3 Ongelmat

Yksi useimmin ilmenevistä ongelmista projektin onnistumisen arvioimiseksi ketterässä projektissa haastatelluissa yrityksissä oli asiakkaan huono ymmärrys ketterästä toimintatavasta tai asiakkaan kyvyttömyys toteuttaa projekteja ketterästi. Tämä ilmenee useissa eri seikoissa projektin läpiviennin aikana alkaen sopimuksesta, jatkuen toimintakulttuuriin ja ymmärrykseen ketteristä toimintatavoista. Haastateltujen yritysten asiakkaiden toimintaa ohjaa ketterästä projektitoteutuksesta huolimatta paljolti perinteinen käskeminen ja valvonta - ajatusmaailma. Tämä johtaa joskus konflikteihin tiimin ja asiakkaan välillä: asiakas haluaa kontrolloida tekemistä, kun taas tiimi haluaa muuttaa suuntaa uuden tiedon valossa nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä. Tällaisessa tilanteessa saattaa syntyä haasteita asiakastyytyväisyyden kannalta. Kun ketterien periaatteiden mukaisesti tiimi pyrkii toimivaan tuotteeseen, joka tuottaa asiakkaalle arvoa, pohjautuen uusimpaan saatavilla olevaan tietoon, perinteinen projektinhallinta saattaa olla liian hidasta ja byrokraattista tekemään päätöksiä. Kontrollin hintana haastateltujen mukaan on se, että asiakas saa vähemmän kuin mitä se saisi ilman kontrollia siihen kuluien resurssien takia. Ratkaisuna tilanteeseen haastatelluissa mainittiin kompromissien teon taito niin, että eri sidosryhmät ymmärtävät miksi nopeita päätöksiä tehtiin. Sidosryhmien tyytyväisyys onkin nähty onnistumisen mittarina aiemmissakin tutkimuksissa (Van der Weshuizen & Fitzgerald, 2005; El-Masri, 2009). Toinen ratkaisuehdotus oli ketterän toimintatavan kouluttaminen sidosryhmille.

Toisaalta asiakas myös saattaa haluta ketterää projektitoteutusta, koska se mahdollistaa muutosten tekemisen projektin sisältöön projektin aikana, toisin kuin perinteisessä ennakkomäärittelyssä (engl. up-front design). Tästä huolimatta asiakas ei välttämättä halua osallistua ketterään toimintaan. Yhteistyö asiakkaan (liiketoiminnan edustajan) kanssa on yksi ketterän toiminnan periaatteista, joten näiltä osin ketteryys ei tällöin toteudu. Esimerkkinä tästä haastateltava A2 kertoo:

”Käytännössä asiakas osallistuu valitettavan usein käytännössä siten, että se haluaa osallistua alussa määrittelytyöpajoihin ja sitten se haluaa lopussa testata. Ja kaikki, mitä siitä, niinkun, enemmän siihen validemoiluun asiakkaita saadaan raavittua mukaan niin on aina positiivista, mutta, ja kyllä asiakas myös niihin osallistuu, mutta ei nyt ehkä sillä pieteetillä kun toivois.”

Jos ketterän toiminnan ajatellaan keskittyvän arvon tuottoon asiakkaalle, niin eräs ongelma tähän liittyen on se, ettei asiakas halua tai ole kyvykäs mittamaan ohjelmistokehityksen tuomia liiketoimintaetuja. Haastateltujen mukaan eri asiakasorganisaatioissa tietoisuus oman liiketoiminnan koostumuksesta, mistä rahaa tulee ja mitkä asiat siihen vaikuttavat, on vaihtelevaa. Ohjelmiston,

muutoksen tai ratkaisun arvoa tai hyötyjä on vaikea mitata lukemattomien kytösten vuoksi ja erityisen hankalaa se on toimittajalle. Jos ei tiedetä, mistä muutoksen arvo syntyy, on hankalaa priorisoida tekemistä ketterän toimintatavan mukaisesti tai arvioida oliko muutos onnistunut.

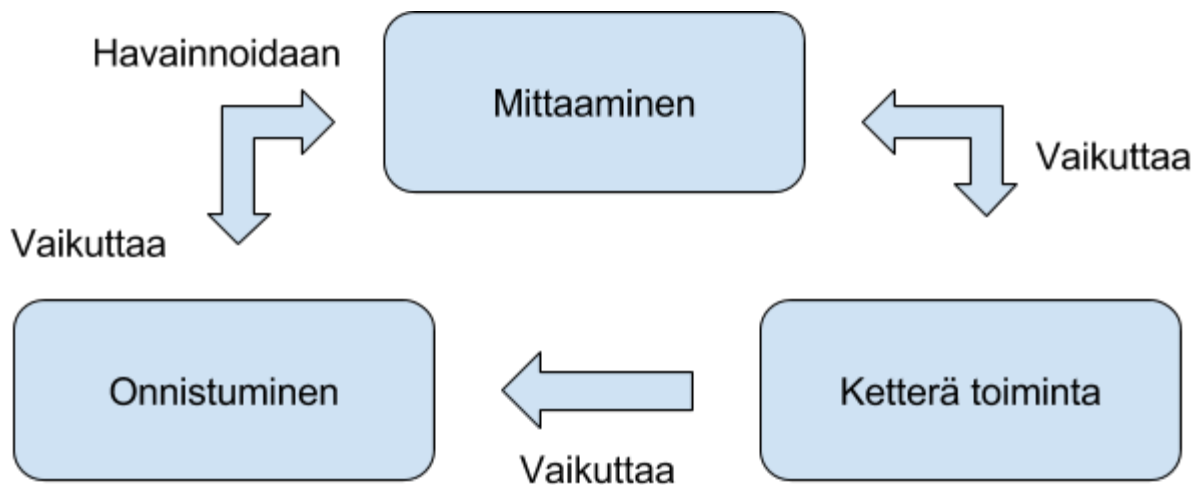
Ketterällä toimintatavalla pyritään tuottamaan asiakkaalle arvoa jatkuvien toimitusten kautta. Haastattelujen perusteella vaikuttaa siltä, että arvoksi usein käsitetään se, mitä asiakas on tilannut. Luotetaan, että asiakas tilaa ainoastaan sellaista, mikä tuottaa heille itselleen arvoa. Haastatelluissa yrityksissä tiedostetaan kuitenkin se, ettei tämä aina pidä paikkaansa kuten edellä kuvailtiin. Toimittajan on erittäin hankala todentaa tuotettua arvoa ilman yhteistyötä asiakkaan kanssa. Tiimin tekemistä saattaakin ohjata eräänlainen ”paras arvaus” siitä, mitä asiakas oikeasti tarvitsee. Tällaisissa tapauksissa arvauksesta pyrittiin kuitenkin keskustelemaan asiakkaan kanssa ennen toteutuksen aloittamista. Kvantitatiivisen arvon mittarin muodostamisen vaikeudesta johtuen haastatelluissa yrityksissä pääasiallisesti arvon tuoton mittariksi oli valikoitunut palaute. Palautetta saatiin asiakkaan eri sidosryhmiltä, tuotteen omistajalta ja käyttäjiltä. Yhdessä haastattelussa (B1) mainittiin, että aina ei voi luottaa, että edes tuotteen omistaja tietää, mikä tuottaa arvoa käyttäjille vaan, että palautetta tulisi kysyä suoraan käyttäjiltä. Useammassa haastattelussa kuitenkin kerrottiin, että käyttäjiltä saadaan palautetta ainoastaan satunnaisesti. Käyttäjien kokemusta arvioidtiin enemmän kvantitatiivisesti esimerkiksi käyttöasteella tai käyttäjämäärillä.

Haastatelluissa todettiin myös, että arvon mittaamattomuus ketterässä projektissa ei ole välttämättä iso ongelma, joka vaarantaa projektin onnistumisen, vaan enemmänkin hukkaan heitetty tilaisuus. Parhaimpaan arvon tuottoon päästäisiin todennäköisesti asiakkaan ja toimittajan yhteistyöllä määritellyillä mittareilla, joita molemmat pystyisivät seuraamaan läpinäkyvästi. Myöskin asiakkaan organisaatiokulttuurin kehittyminen ketterämpään ja avoimempaan suuntaan sekä tiedolla johtaminen helpottaisivat ohjelmistoprojektien arvon tuoton mittaamisen ongelmaa.

Mittareista itsestään aiheutuu ongelmia silloin kun ne eivät ole relevantteja tilanteeseen tai valittuun toimintatapaan nähden. Huonot mittarit vievät fokusta väärään asiaan, mikä saattaa vaikuttaa siihen, miten paljon arvoa projektissa tuotetaan. Mittareiden tulisi ensisijaisesti ohjata tekemään oikeita asioita ja toissijaisesti ohjata tekemään asioita oikein. Mittaamisen keskittyessä ensisijaisesti parantamaan sitä, miten asioita tehdään, riskiksi muodostuu se, että mennään ainoastaan ketterämmin väärään suuntaan. Usein kuuleekin sanottava ”sitä saat mitä mittaat”. Mittareiden tulisi siis mitata liiketoiminnallisesti merkittäviä asioita. Lisäksi huonot mittarit laskevat tiimin motivaatiota, ja jos mittarin lukemaan sidotaan tiimin palkitsemista, kuten esimerkiksi bonuksia, niin tiimi tekee töitä väärän asian eteen entistä tehokkaammin. Haastatelluissa tämä skenaario tuli esiin, mutta haastatellut henkilöt eivät kokeneet, että heidän organisaatiossaan tällaista ongelmaa esiintyy. Myös palautesyklin pituus vaikuttaa mittarin hyödyllisyyteen: hyvästäkin mittarista saattaa tulla hyödytön, jos palautesykli on liian pitkä. Tällöin mittarin antama palaute tulee liian myöhään, jotta asiaan voitaisiin enää vaikuttaa. Ketterä toimintatapa on nopeasyklisiä ja sen tulisi myös ulottua mittareiden tarkasteluun. Myös tästä syystä mittarin tarkoituksenmukaisuuteen tulisi kiinnittää huomiota.

6.4 Vaikutukset

Ketterän toteutustavan ja mittaamisen vaikutuksia projektin onnistumiseen tarkasteltiin näiden kolmen käsitteen avulla: mittaaminen, ketterä toiminta ja projektin onnistuminen. Vaikuttaako mittaaminen ja ketterä toiminta projektin onnistumiseen? Vaikuttaako mittaaminen ketterään toimintaan ja sitä kautta projektin onnistumiseen? Tarkastellut vaikutussuhteet ovat visualisoituna kuviossa 5:



KUVIO 5 Vaikutussuhteet ketterän toiminnan, projektin onnistumisen ja onnistumisen mittaamisen välillä

Haastatteluiden perusteella voidaan vetää yhteen, että mittaaminen luo pohjan jatkuvalla kehitymiselle ketterässä toimintatavassa. Jatkuva kehitys on mainittu ainakin Kanbanin ja Leanin periaatteissa (Anderson, 2010; Poppendieck & Poppendieck, 2003) sekä viimeinen ketterä periaate voidaan tulkita tarkoittavan myös jatkuvaa kehittymistä (Beck ym, 2001). Jokainen haastateltu oli sitä mieltä, että mittaaminen on auttanut kehittämään ketterää toimintaa jollakin tavalla. Retrospektiivit (toiminnan tarkastelu) ovat erityisesti tarkoitettu toiminnan kehittämiseen. Moni mainitsi haastatteluissa retrospektiiveistä tai vastaavista olevan hyötyä toiminnan kehittämisessä. Haastateltava C1 näki säännölliset retrospektiivit arvokkaina: ne kehittävät tiimin toimintaa todella merkittävästi, ja ne motivoivat myös tiimiä, kun he näkevät asioiden kehittyvän ja parantuvan. C1 mainitsee myös, miten "retroilu", kehittyminen ja itseorganisoituminen ovat johtaneet siihen, että arvon tuotosta asiakkaalle on muodostunut kaiken toiminnan lähtökohta. A2 ja B2 puolestaan näkivät retrospektiivien vaikuttavan enemmän tuleviin projekteihin. Molemmissa yrityksissä retrospektiivi pidettiin pääasiassa projektin lopuksi, jolloin se ei enää vaikuta kyseessä olleeseen projektiin, mikä selittääkin heidän näkökantaansa. Ketterän toiminnan nähtiin tukevan mittaamista ja arviointia, eikä ketterällä toimintatavalla nähty tässä suhteessa negatiivisia vaikutuksia. Vaikuttaakin siltä, että ketterä toiminta ja

mittaaminen tukevat hyvin toisiaan ja nämä yhdessä oikein käytettynä mahdollistavat paremman lopputuloksen projektille. Plan-do-check-act (Moen, 2009) jatkuvan kehityksen sykli on myös tuttu ketterän toimintatavan ulkopuolella, mutta se mikä, erottaa ketterän toiminnan ei-ketterästä tässä suhteessa on tämän syklin nopeus.

Mittaaminen sekä ketterä toimintatapa ovat tuoneet fokusta projektin tekemiseen. Haastatteluissa projektin tuotos on ketterän toimintatavan ansiosta koettu olevan tarpeeseen osuvampi kuin ehkä muilla tavoin on aiemmin ollut. Ketterän toimintatavan koettiin auttavan tekemään (määrittelemään ja toteuttamaan) oikeita, arvoa tuottavia, asioita projektissa. Ketterään toimintatapaan kuuluu ohjelmiston tai ratkaisun näkyväksi tekeminen tilaajalle projektin aikana. Haastatteluissa yrityksissä tämä oli toteutettu eri tavoilla. Ensimmäinen tapa oli seremonia, jossa tiimi esitteli viimeisimmät tehdyt muutokset asiakkaalle eli ns. demo tai Scrum-menetelmässä Sprint Review. Toinen tapa tehdä muutokset näkyviksi oli julkaista uusimmat muutokset ympäristöön, jossa asiakas pystyi itse testaamaan ne. Lisäksi lopputuotoksen arvon takaamiseksi käytiin käyttäjätarinoita läpi asiakkaan kanssa sekä haastateltiin loppukäyttäjiä.

Tutkimuksessa haastatellut henkilöt kokivat, että ominaisuuksien näkyväksi tekeminen oli tärkeässä osassa projektin sisällön onnistumisen kannalta, sillä puolivalmiin toteutuksen näkeminen saa asiakkaan usein tajuamaan, mitä he itse asiassa tarvitsevat, ja korjaamaan mahdolliset väärinymmärrykset vaatimuksissa. Työjonoa priorisoidaan aina uudelleen ymmärryksen kasvaessa. Keskustelu projektin sisällön ympärillä helpottuu visualisoinnin myötä. Visualisointia käytetään osana Lean-lähestymistapaa tuotekehitykseen, joka myös mielletään yhdeksi ketteräksi toimintakehykseksi. Yritys A käyttää paljon prototyyppisiä sovelluskehityksessään ja haastateltava A2 kuvasi tämän menetelmän hyötyjä (määrittelyvaiheessa) seuraavasti:

”Mut kyllähän se niinkun ohjaa sen tekemisen aivan, aivan eri tasolle kun se on, ikäänkuin, paljon osallistavampaa. Se on paljon visuaalisempaa ja asiakkaat tykkää siitä. Se on iso juttu, jos asiakkaat tykkää speksauksesta, ja se tarkoittaa sitä, että eihän se voi olla vaikuttamatta siihen arvoon, mitä se asiakas, niinkun, kokee. Ja tän mä, niinku, lasken osaks meidän ketteryyttä.”

Näissä arvon tuoton skenaarioissa yhdistyvät ketteristä periaatteista muutoksen hyväksyminen projektin myöhäisessäkin vaiheessa, yhteistyö liiketoiminnan edustajan kanssa sekä jatkuva työn näkyväksi tekeminen. Asiakkaan tai loppukäyttäjän kanssa keskustellaan säännöllisesti, niin usein kuin mahdollista, ja työjonoa priorisoidaan keskustelujen pohjalta. Näin toimimalla projektissa päästään onnistuneempaan lopputulokseen.

Edellä kuvailtu ”demoilu” on osa läpinäkyvyyttä, joka on yksi positiivisia vaikutuksia projektin onnistumiseen tuova elementti. Toinen haastatteluissa esille tullut tapa tuoda läpinäkyvyyttä projektiin kuin projektiin on mitata tehokkuutta ja näin ollen parantaa ennustettavuutta. Toimittaja pysyy itse paremmin perillä kuinka paljon työtunteja projektiin tai ominaisuuden toteuttamiseen on käytetty seuraamalla esimerkiksi toteutunutta työmäärää arvioitua työmäärää vasten päivittäin tai viikoittain. Huomattavaa on, että edellä mainittua mittaria käytettiin ainoastaan aikataulun ennustamiseen, eikä niinkään bud-

jetin seurantaan (Yritys C), kuten perinteisessä projektissa tehdään. Käytännössä tehokkuuden mittaaminen auttaa siis toimittajaa suunnittelemaan sprinttien sisällöt sellaisiksi, että sprintit pystytään viemään onnistuneesti maaliin ja näin ollen päästään tuottamaan asiakkaalle arvoa usein ja ennustettavasti. C1 kertoi tehokkuuden mittaamisen vaikuttaneen projektin onnistumiseen seuraavasti:

“Haastattelija: Niin onko mittaaminen sit vaikuttanu projektin onnistumiseen? Sähän sanoit tuossa, mutta meni ohi. Tai siis näiden kolmen, laadun, tuottavuuden ja tehokkuuden mittaaminen, sitä tarkoitin.

C1: Mmm. Joo, etenkin niinkun se tehokkuuden mittaaminen on siinä mielessä, että me pystytään nopeemmin reagoimaan siihen tilanteeseen, jos me havaitaan jotain poikkeamia. Niin se vaikuttaa siihen onnistumiseen, koska se, että jos joku on isompi kuin mitä on ajateltu, niin se ois ollu isompi, on ajateltu tilanteessa missä tahansa. Mut se, että jos se havaitaan aikasemmin niin se vaikuttaa siihen, tää on jälleen kerran, siihen, miten asiakas kokee, et milloin he saavat tietoa ja niinku, eikä tuu yllätyksiä niin paljoo”

Tehokkuutta mitattiin myös kehityksen vauhdilla (velocity), jonka avulla arviointiin, milloin ominaisuus on valmis julkaistavaksi. Kun toimittaja pystyy ennustamaan aikatauluja esimerkiksi sen osalta, milloin asiakkaan tulisi varata resursseja hyväksyntätestaukseen, vaikuttaa se positiivisesti asiakastytyväisyyteen ja asiakkaan kokemukseen projektin onnistumisesta.

7 LOPPUPÄÄTELMÄT

Tämän tutkielman tarkoituksena oli selvittää miten ketteryys vaikuttaa projektin onnistumiseen ja miten ketterän projektin onnistumista voidaan mitata. Empiirisessä tutkimuksessa selvitettiin, miten kohdeyrityksissä arvioidaan ketterän projektin onnistumista, mitä ongelmia arvioinnissa ilmenee sekä mitä vaikutuksia mittaamisella ja ketterällä toimintatavalla on projektin onnistumiseen. Tässä luvussa nostetaan tutkimustulokset yleisemmälle tasolle vastaamalla tutkimusongelmaan tutkimuskysymysten avulla. Lisäksi tutkielman empiiriseen osuuteen liittyvät rajoitukset tuodaan esiin, ja tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan. Luvun lopuksi esitellään tutkielman tekemisen yhteydessä esiin tulleita aihepiiriin liittyviä jatkotutkimusaiheita.

7.1 Ketterän projektin onnistumisen arviointi ja ketteryyden vaikutukset projektin onnistumiseen

Yleisesti ottaen tämän tutkielman empiirinen osuus vahvistaa aiempia tutkimuksia siinä, miten ketterän projektin onnistumista arvioidaan. Projektin onnistumiskriteerit noudattivat samaa jaottelua, joka esitettiin taulukossa 2: kohdeyrityksissä mitattiin laatua, tehokkuutta, tuottavuutta sekä liiketoimintaan ja ihmisiin liittyviä seikkoja osana projektin onnistumisen arviointia. Esimerkiksi laatua mitattiin virheiden määrään perustuen, mitä käyttivät tutkimuksissaan myös Heidenberg (2011) ja Korhonen (2012). Osoittautui kuitenkin, etteivät laatu, tuottavuus ja tehokkuus olleet niin tarkoin määriteltyjä kohdeyritysten projektin onnistumisen arvioinnissa. Luvun 3 kirjallisuuskatsauksen koostaneissa tutkimuksissa määriteltiin hyvinkin tarkkoja mittareita laadulle ja tehokkuudelle, toisin kuin haastatteluissa ilmeni. Luvun 4 katsaus empiirisiin tutkimuksiin puolestaan antaa laadun, tuottavuuden ja tehokkuuden arvioinnista samankaltaisen kuvan kuin suoritettu usean tapauksen tapaustutkimus: kaikki kolme tekijää käsitetään onnistumisen kriteereiksi, mutta mittarit eivät olleet kovin tarkasti määriteltyjä. Tutkijan näkemys on, että laadun, tuottavuuden ja tehokkuuden arviointi ja varmistaminen ovat sisäänrakennettuna haastateltujen yri-

tysten prosesseihin ja toimintatapoihin, ja mittarina toimii lähinnä se, noudatetaanko sovittuja prosesseja ja toimintatapoja.

Eräs näkökulma, joka ei tullut tässä tutkimuksessa esille ketterien projektien osalta laadun arvioinnin näkökulmasta, on ei-toiminnalliset vaatimukset. Laadun arviointi keskittyi pääasiassa toimitetun sisällön arviointiin eikä esimerkiksi ylläpidettävyyteen tai tehokkuuteen (engl. performance) otettu kantaa. Tätä saattaa selittää ketterien menetelmien tapa määritellä vaatimuksia iteratiivisesti asiakkaan kanssa. Paetsch, Eberlein & Maurer (2003) arvioivat tutkimuksessaan, miten perinteisen vaatimusmäärittelyn tekniikoita voitaisiin yhdistää ketteriin menetelmiin. Yhtenä esitettynä kohtana oli ei-toiminnallisten vaatimusten huomioiminen prosessissa. Asiakkaat ja loppukäyttäjät kertovat yleensä, miten tuotteen tulisi toimia, mutta ei-toiminnalliset vaatimukset nousevat esiin vasta myöhäisessä vaiheessa, jolloin niitä on vaikea enää integroida tuotteeseen. Ylläpidettävyyttä kärsii, jollei jo projektin alussa osata ottaa ei-toiminnallisia vaatimuksia huomioon, mitä useimmat ketteristä menetelmistä eivät lähtökohtaisesti tee.

Tiimin fiilis tuli selkeästi esiin onnistumiskriteerinä jokaisen kohdeyrityksen kohdalla, mikä tuli vahvasti esille myös luvun 4 empiirisissä tutkimuksissa. Tiimin motivaation tai moraalin projektin onnistumiskriteerinä mainitsivat tutkimuksissaan Nikita & Kajko-Mattsson (2011), Willeke (2009), Korhonen (2012) sekä Drury-Grogan (2014). Ketterä toimintatapa tuo tiimin, ja ihmiset ylipäänsä, lähemmäs tekemisen keskiötä, jolloin tiimin fiilikseen on luonnollista kiinnittää enemmän huomiota.

Perinteisen projektin hallinnan mukainen rautakolmio ei kuitenkaan ole hävinnyt ketterien projektien myötä, vaan on edelleen hyvin keskeinen käsite onnistumista arvioidessa. Tätä väitettä tukee se, että aikataulu (A1, A2, B1, C1, C2) ja sisältö (A1, A2, B1, C2) tulivat haastatteluissa usein esille puhuttaessa projektin onnistumisen arvioinnista. Rautakolmion suosiota voi myös selittää sen mittaamisen näennäinen helppous: aikataulu, kustannukset ja laajuus määritellään yleensä sopimuksessa, jota vasten saavutuksia on helppo verrata. Halukkuutta siirtyä rautakolmiosta pois päin kohti arvon tuottoon perustuvaa arviointia ilmeni. Usein arvon muodostusta ymmärrettiin kuitenkin sekä asiakkaan että toimittajan puolella huonosti, jolloin on helpompi pitäytyä rautakolmion onnistumiskriteereissä.

Mittareiden muodostus koettiin hankalaksi monessa tilanteessa. Tämä näkyy täsmällisten mittareiden puutteena kohdeyrityksissä. Täsmällisiä mitattavia suureita tuli esille hyvin vähän. Sen sijaan esille nousivat usein epäformaalimmat arviointitavat kuten asiakaspalautte. Halua mitata eksaktisti kuitenkin löytyy, mutta keinoja, ymmärtämystä tai tietoa sen toteuttamiseksi uupuu. Usein, esimerkiksi arvon mittaamiseen, tarvitaan asiakkaan apua, jotta mittari saataisiin muodostettua. Tarvittaisiin yhteinen käsitys ketteryydestä ja projektin päämääristä, jotta osattaisiin muodostaa oikeanlaiset mittarit projektille. Toisaalta ei myöskään haluta mitata epärelevantteja asioita. Vaikuttaa siltä, että sopivien eksaktien mittarien uupuessa, on päädytty holistiseen arviointitapaan, jossa onnistuminen on tiimin ja muiden sidosryhmien itsensä tulkittavissa erilaisten arviointimenetelmien summana.

Loppupäätelmänä voidaan tehdyn tutkimuksen pohjalta todeta, että ketterä toimintatapa ja mittaaminen tukevat toisiaan ja yhdessä ne parantavat projektin lopputulosta. Sekä mittaaminen että ketterä toimintatapa koettiin hyviksi asioiksi projektin onnistumisen kannalta. Se, miten ketterä toimintatapa auttaa projektia parempaan lopputulokseen, on sen palautesykliä nopeus (iteraatio vs. projekti). Yksi esimerkki palautesykleistä on säännölliset retrospektiivit. Ketterän toimintatavan ansioista projektin koettiin päätyneen osuvampaan lopputulokseen kuin aiemmin käytössä olleilla tavoilla. Tämän perusteella ketterä toimintatapa vaikuttaisi sopivan projekteihin, joissa sisältö on kriittisessä roolissa. Ketterä toimintatapa parantaa myös asiakastyytyväisyyttä luomalla läpinäkyvyyttä kaikkeen projektin tekemiseen, mikä auttaa asiakasta ymmärtämään tilannetta silloinkin, kun asiat eivät etene alkuperäisten suunnitelmien mukaan. Tietotyössä, jota ohjelmistokehityskin on, toimitaan usein kompleksisessa ympäristössä, jossa kaikkia muuttujia ei voida tuntea etukäteen. Tällaisessa ympäristössä muutokset projektin elinkaaren aikana ovat todennäköisiä, jolloin läpinäkyvyys on ehto projektin onnistumiselle. Vaikuttaisi siis siltä, että ketterä toimintatapa olisi hyvä tällaisessa kompleksisessa ympäristössä.

Ketterät menetelmät eivät kuitenkaan sovellu jokaiseen tilanteeseen, eikä vielä tarkalleen edes tiedetä mitä rajoituksia ketterien menetelmien soveltuvuudelle on. Haastattelujen perusteella voidaan olettaa, ettei ketteriä menetelmiä sovelleta kritiikittä. Tähän viittaa esimerkiksi se, että kohdeyrityksissä on käytetty usean ketterän menetelmän yhdistelmää ja hyödynnetty myös perinteisiä menetelmiä. Jotta ketteriä menetelmiä voitaisiin käyttää tehokkaasti tulisi tutkia sitä, milloin niitä kannattaa soveltaa, miksi ne toimivat, miten niitä voidaan muokata ja niin edelleen (Janes & Succi, 2012). Monet tässä tutkielmassa esitetyistä tapaustutkimuksista pyrkivätkin valottamaan näitä aspekteja, mutta tarvitaan vielä paljon tutkimusta, jotta ketterät menetelmät vakiintuisivat tehokkaaksi osaksi arkea.

7.2 Tutkimuksen luotettavuus ja rajoitteet

Tapaustutkimus tutkimusmenetelmänä on omiaan lisäämään ymmärrystä tietystä ilmiöstä pyrkimättä kuitenkaan yleistettävään tietoon (Saarinen-Kauppinen & Puusniekka, 2006). Tämän tutkielman tavoitteena oli kasvattaa ymmärrystä ketterän projektin onnistumiseen luonnollisessa ympäristössä, jolloin tutkimusmenetelmäksi valikoitui juuri tapaustutkimus.

Aihetta käsittelevään kirjallisuuteen pyrittiin tutustumaan kattavasti. Projektin onnistumisesta onkin olemassa paljon yleistä, toimialariippumatonta, kirjallisuutta, jota on käytetty myös monissa muissa tutkimuksissa teoriapohjana. Ketterän projektin onnistumisen kirjallisuuskatsauksessa saatiin suhteellisen monipuolinen näkökulmiltaan, ja tehtyä tutkimusta pyrittiin avaamaan resurssihin nähden mahdollisimman laajasti. Kuitenkin tarkempaan tarkasteluun otettujen tapaustutkimusten listaa jouduttiin rajaamaan saatavilla olevien resurssien puitteissa, joten teoriakooste jäi näiltä osin rajalliseksi.

Aineistonkeruumenetelmä sovitettiin aikaan ja resursseihin nähden järkeväksi, jolloin menetelmäksi valikoitui haastattelut. Edellisten rajoitteiden takia haastateltavien yritysten joukko jäi pieneksi (kolme), mikä rajoittaa mahdollisuuksia nostaa yksityiskohtia yleisempään tarkasteluun. Ennen varsinaisia haastatteluja suoritettiin koehaastattelu, jonka perusteella haastattelun runkoa muokattiin tarkoituksenmukaisempaan suuntaan. Kaikki haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin kokonaisuudessaan tulkintojen tarkistamisen mahdollistamiseksi. Haastattelut suoritettiin kolmen päivän sisällä, mikä antaa luotettavan pohjan tapausten keskinäiselle vertailulle sekä antaa hyvän kuvan sen ajanhetken tilasta Jyväskyläläisissä yrityksissä tutkittavan aiheen suhteen.

Haastatteluja tulkittiin pääosin realistisesti eli niistä tulkittiin sisältöä eikä niinkään tehty tulkintoja mahdollisista piilomerkityksistä. Tässä tulkinnassa huomioitavaa on, että projektin jäsenillä voi olla taipumusta nähdä tekemisensä positiivisemmassa valossa kuin asia objektiivisesti katsottuna on, vaikka kritiikkiä omaa toimintaa kohtaan osataankin esittää. Kuitenkin, tutkimuksen tulokset ovat linjassa aiempien tutkimustulosten kanssa, mikä kasvattaa tulosten luotettavuutta. Eroavaisuudet onnistumiskriteereissä tai onnistumisen arviointitavoissa verrattuna kirjallisuuskatsaukseen voivat johtua pienestä otannasta, haastattelun kysymyksistä tai haastattelijan kyvystä esittää tarkentavia kysymyksiä haastattelurungon ulkopuolelta.

Ketterien menetelmien historia on lyhyt. Gartnerin Hype-käyrällä (Gartner Group, 2017) ketterät menetelmät ovat pettymysten vaiheessa (engl. Through of Disillusionment) oltuaan ensin suosionsa huipulla, jolloin niitä käytettiin kritiikittä lähes missä tilanteessa tahansa. Ketterien menetelmien nykytilaa vaivaa myös niin kutsuttu guru-ongelma. Markkinoilla työskentelee ketterien menetelmien konsultteja (guruja), jotka eivät välttämättä ymmärrä mihin kaikkeen ketterät menetelmät soveltuvat. Gurun seuraajat (johto, sovelluskehittäjät, projektipäälliköt jne.) haluavat yksinkertaisen ratkaisun, joka ratkaisee kaikki heidän ongelmansa, ja guru on valmis antamaan sen käyttämällä hyvin tuntemaansa ketterää menetelmää. Tästä seuraa luonnollisesti ongelmia. (Janes & Succi, 2012)

Tämän tutkimuksen kohdeyrityksissä ei kuitenkaan ollut ulkopuolista guraa käytössä vaan tiimit itse sovelsivat ketteriä periaatteita työhönsä ja mukauttivat menetelmää jatkuvasti tarpeisiinsa sopivaksi. Tämä ei silti poista ongelmaa, ettei ketterien menetelmien taustaoletuksia ja tarkoitusta välttämättä tunneta kovin hyvin, jolloin paras toimintatapa joudutaan opettelemaan kantapään kautta.

7.3 Jatkotutkimusaiheita

Projektin onnistuminen ketterissä projekteissa on aiheena laaja ja tässä tutkielmassa siihen luotiin suhteellisen pintapuoleinen katsaus. Empiirisen osuuden haastatteluissa nousi esiin joitakin aiheita, joita voisi, ja olisi mielenkiintoista, tutkia tarkemmin. Yksi tällainen yksittäinen asia on arvon tuoton -käsite. Arvon tuotosta käsitteenä kysyttiin teemahaastatteluissa yrityksiltä ja sitä käsitel-

tiin teemojen yhteydessä, mutta se oli ennemminkin sivujuonne tutkimuksessa. Aihetta voisi tarkastella syvällisemmin esimerkiksi tutkimalla, miten projektin arvo käsitetään ja minkälaisessa roolissa arvon tuotto on ketterissä ja perinteisissä projekteissa. Arvon tuotto oli keskeisessä roolissa yrityksessä C. Tällaisissa tapauksissa voisi tutkia mitä vaikutuksia arvokeskeisyydellä on ollut projektin onnistumisen kannalta.

Toinen jatkotutkimuksen kannalta mielenkiintoinen asia, joka tuli vastaan tapaustutkimuskatsauksessa sekä haastatteluissa, oli tiimin fiilis projektin onnistumisen kannalta. Haastatteluissa tuli ilmi erilaisia seikkoja, joiden kautta tiimi fiilis välillisesti vaikuttaa ketterän projektin onnistumiseen tai jopa toimii parhaana mittarina onnistumiselle. Tiimin fiilis tai vastaavat eivät kuitenkaan olleet erikseen mainittuina kirjallisuudessa tapaustutkimusten ulkopuolella muuten kuin osana sidosryhmien tyytyväisyyttä. Kuitenkin esimerkiksi Crowston, Annabi & Howison (2003) ovat tutkineet projektin onnistumista avoimen lähdekoodin projekteissa ja ehdottavat yhdeksi onnistumisen indikaattoriksi kehittäjien tyytyväisyyttä. Olisi ehkä hyvä avata miksi juuri tiimin fiilis koetaan hyväksi onnistumisen mittariksi? Liittyykö siihen taustaoletuksia kytköksistä muihin onnistumisen tekijöihin? Mistä tekijöistä tiimin fiilis ylipäänsä muodostuu?

Yksi yllättävä piirre, joka tuli haastatteluissa esiin, on projektin onnistumisen mittareiden epäformaalisuus. Yhdeksi ongelmaksi mainittiinkin kvantitatiivisten mittareiden muodostaminen. Tällaisia mittareita olisi kuitenkin hyvä pystyä muodostamaan, kun projektissa pyritään mahdollisimman suuriin hyötyihin, sillä esimerkiksi palautteen perusteella arvioitu onnistuminen on aina epätarkkaa. Toisaalta riittävän suuri määrä oikeanlaisia epäformaaleja mittareita voi luoda tarpeeksi tarkan kuvan projektin onnistumisesta. Olisikin hyvä tutkia aiheuttavatko epäformaalit mittarit ongelmia projektin onnistumisen kannalta.

Edellä esitetyt jatkotutkimusaiheet ovat yksityiskohtia, osasia, ketterän projektin onnistumisessa. Vaikka yksityiskohtia on tarpeellista tarkastella eristettyinä, on kokonaisvaltainen, holistinen, näkökulma yhtä tarpeellinen tarkasteltavaksi ketterän projektin onnistumisen kohdalla. Tähän näkökulmaan tämän tutkielman perusteella ei ole kuitenkaan ehdottaa jatkotutkimusaiheita.

LÄHTEET

- Agarwal, N., & Rathod, U. (2006). Defining 'success' for software projects: An exploratory revelation. *International Journal of Project Management*, 24(4), 358-370.
- Anderson, D. J. (2010). *Kanban*. Seattle, Washington: Blue Hole Press.
- Atkinson, R. (1999). Project management: Cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 17(6), 337-342.
- Basili, V. R. (1995). The experience factory and its relationship to other quality approaches. *Advances in Computers*, 41, 65-82.
- Basten, D., Pankratz, O., & Joosten, D. (2013). Assessing the assessors-an overview and evaluation of IT project success reports. Teoksessa *Proceedings of the 21st European Conference on Information Systems*. Uthrecht, Alankomaat.
- Beck, K. (2000). *Extreme programming explained: embrace change*. Addison-Wesley.
- Beck ym. (2001). Agile manifesto. Haettu 11/06, 2017 osoitteesta <http://agilemanifesto.org>
- Bloch, M., Blumberg, S., & Laartz, J. (2012). Delivering large-scale IT projects on time, on budget, and on value. *Harvard Business Review*.
- Cao, D. (2006). *An empirical investigation of critical success factors in agile software development projects*. Väitöskirja. Cappella University.
- Cohen, D., Lindvall, M., & Costa, P. (2003). *Agile software development* (DACS SOAR Report). Fraunhofer center, Maryland.
- Cooke-Davies, T. (2002). The "real" success factors on projects. *International Journal of Project Management*, 20(3), 185-190.
- Crabtree, C. A. (2009). An empirical characterization of scientific software development projects according to the Boehm and Turner model: A progress report. Teoksessa *Proceedings of the 2009 Workshop on International Conference on Software Engineering* (s. 22-27). Los Alamitos Kalifornia: IEEE.
- Crowston, K., Annabi, H. & Howison, J. (2003). Defining open source software project success. *ICIS 2003 Proceedings*.
- Delone, W. H. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60-95.
- Drury-Grogan, M. L. (2014). Performance on agile teams: Relating iteration objectives and critical decision to project management success factors. *Information and Software Technology*, 56(5), 506-515.
- El-Masri, M. (2009). A model of IS project success. *Proceedings of Administrative Association of Canada Conference (ASAC)*, 30(4). Niagara Falls, Ontario, Kanada.
- Estler, H., Nordio, M., Furia, C.A., Mayer, B., & Schneider, J. (2014). Agile vs. structured distributed software development: a case study. *Empirical Software Engineering*. 19(5), 1197-1224.
- Eveleens, J. L., & Verhoef, C. (2010). The rise and fall of the chaos report figures. *IEEE Software*, 27(1), 30-36.
- Gartner Group (2017). Gartner Hype Cycle. Haettu 12/10, 2017 osoitteesta <https://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp>.

- Hartmann, D., & Dymond, R. (2006). Appropriate agile measurement: Using metrics and diagnostics to deliver business value. *Teoksessa Agile Conference, 2006*, s. 6-134. Los Alamitos, Kalifornia: IEEE.
- Harzi, A. (2017). Can FOSS projects benefit from integrating Kanban: a case study. *Journal of Internet Services and Applications*, 8(1), 7.
- Hastie, S. & Wojewoda, S. (2015). Standish Group 2015 Chaos Report – Q&A with Jennifer Lynch. Haettu 11/09, 2017 osoitteesta <https://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015>.
- Heidenberg, J. (2011). *Towards increased productivity and quality in software development using agile, lean and collaborative approaches*. TUCS Dissertations 133. Turku: Turku Centre for Computer Science.
- Heidenberg, J., Weijola, M., Mikkonen, K., & Porres, I. (2013). *A metrics model to measure the impact of an agile transformation in large software development organizations*. Teoksessa H. Baumeister, & B. Weber (toim.), *Proceedings of 14th international Conference, XP 2013* (s. 165-179). Berlin: Springer Link.
- Highsmith, J. (2009). *Agile project management: creating innovative products*. Pearson Education.
- Hoda, R., Noble, J., & Marshall, S. (2013). Self-organizing roles on agile software development teams. *Software Engineering, IEEE Transactions on*, 39(3), 422-444.
- Ikonen, M., Pirinen, E., Fagerholm, F., Kettunen, P., & Abrahamsson, P. (2011). On the impact of kanban on software project work: An empirical case study investigation. *Engineering of Complex Computer Systems (ICECCS), 2011 16th IEEE International Conference on*, s. 305-314. Los Alamitos, Kalifornia: IEEE.
- Janes, A. A., & Succi, G. (2012). The dark side of agile software development. *Teoksessa Proceedings of the ACM international symposium of New ideas, new paradigms, and reflections on programming and software* (s. 215-228). ACM
- Kane, D. W., Hohman, M. M., Cerami, E. G., McCormick, M. W., Kuhlman, K. F., & Byrd, J. A. (2006). Agile methods in biomedical software development: a multi-site experience report. *Bmc Bioinformatics*, 7(1), 273.
- Kelle, E. van, Joost, V., Plaat, A., & Wijst, P. van Der. (2015). An Empirical Study into Social Success Factors for Agile Software Development. *Teoksessa IEEE/ACM 8th International Workshop on Cooperative and Human Aspects in Software Engineering (CHASE)*, s. 77-80. Firenze, Italia. IEEE.
- Klipp, P. (2014). Cumulative flow diagram. Haettu 12/30, 2014 osoitteesta http://paulklipp.com/images/Interpreting_a_Cumulative_Flow_Diagram.jpg
- Kniberg, H. & Skarin, M. (2010). *Kanban and Scrum –making the most of both*. Lulu.com.
- Korhonen, K. (2013). Evaluating the impact of an agile transformation: A longitudinal case study in a distributed context. *Software Quality Journal*, 21(4), 599-624.
- Ladas, C. (2009). *Scrumban-essays on Kanban systems for lean software development*. Moduc Cooperandi Press.
- Law, A., & Charron, R. (2005). Effects of agile practices on social factors. *Teoksessa Proceedings of the 2005 workshop on Human and social factors of software engineering* (s.1-5). New York, New York: ACM.
- Layman, L., Williams, L., & Cunningham, L. (2006). Motivations and measurements in an agile case study. *Journal of Systems Architecture*, 52(11), 654-667.
- Lehman, T. J., & Sharma, A. (2011, March). Software development as a service: agile experiences. *Teoksessa SRII Global Conference (SRII), 2011 Annual* (s. 749-758). Los Alamitos, Kalifornia: IEEE
- Lindsjörn, Y., Sjøberg, D. I. K., Dingsøy, T., Bergersen, G. R., & Dybå, T. (2016). Teamwork quality and project success in software development: A survey of agile development teams. *Journal of Systems and Software*, 122(2016), 274-286.

- Litchmore, K. 2016. *A comparative study of agile methods, people factors, and processes in relation to project success*. Capella University. ProQuest Dissertation Publishing, 2016.
- Milanov, G. (2012). Analysis of return on investment in different types of agile software development project teams. *Informatica Economica*, 16(4), 7.
- Misra, S. C. (2007). *Adopting agile software development practices: success factors, changes required, and challenges*. Väitöskirja. Carleton University Ottawa
- Misra, S. C., Kumar, V., & Kumar, U. (2009). Identifying some important success factors in adopting agile software development practices. *Journal of Systems and Software*, 82(11), 1869-1890.
- Misra, S.C., Kumar, V., & Kumar, U. (2010). Identifying some critical changes required in adopting agile practices in traditional software development projects. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(4), 451- 474.
- Mitchell, S. M., & Seaman, C. B. (2009). A comparison of software cost, duration, and quality for waterfall vs. iterative and incremental development: A systematic review. *Proceedings of the 2009 3rd International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, s. 511-515. Los Alamitos, Kalifornia: IEEE.
- Moe, N. B., Dingsoyr, T., & Dyba, T. (2009). Overcoming barriers to self-management in software teams. *Software, IEEE*, 26(6), 20-26.
- Moen, R. (2009). Foundation and History of the PDSA Cycle. In Asian network for quality conference. Tokyo. Haettu 11/06/2017 osoitteesta https://www.deming.org/sites/default/files/pdf/2015/PDSA_History_Ron_Moen.pdf.
- Nikitina, N., & Kajko-Mattsson, M. (2011). Developer-driven big-bang process transition from scrum to kanban. *Proceedings of the 2011 International Conference on Software and Systems Process*, s. 159-168. New York, New York: ACM.
- Paetch, F., Eberlein, A. & Maurer, F. (2003). Requirements engineering and agile software development. Teoksessa *Enabling Technologies: Infrastructure of Collaborative Enterprises, 2003. WET ICE 2003. Proceedings. Twelfth IEEE International Workshops on* (s. 308-313). IEEE.
- Pathak, S., Pateriya, P., & Pal, P. (2012) .A case study on software development projects in academic knowledge centers using SCRUM. *International Journal of Computer Applications*, 43(10), 20-24.
- Petersen, K., & Wohlin, C. (2011). Measuring the flow in lean software development. *Software: Practice and Experience*, 41(9), 975-996.
- Polk, R. (2011). Agile and kanban in coordination. Teoksessa *Agile Conference, 2011*, s. 263-268. Los Alamitos, Kalifornia: IEEE.
- Poppendieck, M. & Poppendieck, T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley.
- Rasmussen, J. (2003). Introducing XP into greenfield projects: Lessons learned. *IEEE Software*, 20(3), 21-28.
- Rodriguez, P., Markkula, J., Oivo, M., & Turula, K. (2012). Survey on agile and lean usage in finnish software industry. Teoksessa *Proceedings of the ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement* (s. 139-148). New York, New York: ACM.
- Saarinen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2006). KValiMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkista. Haettu 11/06, 2017 osoitteesta <http://www.fsd.uta.fi/menetamaopetus>.
- Sato, D., Bassi, D., Bravo, M., Goldman, A., & Kon, F. (2006). Experiences tracking agile projects: An empirical study. *Journal of the Brazilian Computer Society*, 12(3), 45-64.
- Sato, D., Goldman, A., & Kon, F. (2007). Tracking the evolution of object-oriented quality metrics on agile projects. Teoksessa G. Concas, E. Damiani, M. Scotto & G.

- Succi (toim.) *Agile processes in software engineering and extreme programming*, LNCS 4539 (s. 84-92). Berlin: Springer-Verlag.
- Schwaber, K. (2004). *Agile project management with Scrum*. Microsoft press.
- Schwaber, K. & Beedle, M. (2002). *Agile software development with Scrum*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Serrado, P., & Pinto, J. K. (2015). Does agile work? – A quantitative analysis of agile project success. *International journal of project management*, 33(5), 1040-1050.
- Shen, B., & Ju, D. (2007). On the measurement of agility in software process. Teoksessa Q. Wang, D. Pfahl & D. Raffo (toim.) *Software Process Dynamics and Agility*, LNCS 4470, (s. 25-36). Berlin: Springer-Verlag.
- Sjøberg, D. I. K., Johnsen, A., & Solberg, J. (2012). Quantifying the effect of using kanban versus scrum: A case study. *Software, IEEE*, 29(5), 47-53.
- Slinger M., Broderick S. 2008. *The software project manager's bridge to agility*. Boston, USA: Addison-Wesley.
- Stankovic, D., Nikolic, V., Djordjevic, M., & Cao, D. B. (2013). A survey study of critical success factors in agile software projects in former Yugoslavia IT companies. *Journal of Systems and Software*, 86(6), 1663-1678.
- Project Smart. (2014). *The Standish Group Chaos Report*. Haettu 03/2015 osoitteesta <http://www.projectsmart.co.uk/docs/chaos-report.pdf>
- Thomas, G., & Fernández, W. (2008). Success in IT projects: A matter of definition? *International Journal of Project Management*, 26(7), 733-742.
- Van Der Westhuizen, D., & Fitzgerald, E. P. (2005). Defining and measuring project success. Teoksessa D. Remenyi (toim.), *European Conference on IS Management, Leadership and Governance*, s. 157-163. Reading, Iso-Britania: Academic Conferences Limited, 2005.
- Wan, J., & Wang, R. (2010). Empirical Research on Critical Success Factors of Agile Software Process Improvement. *Journal of Software Engineering and Applications*, 3(12), 1131.
- Wateridge, J. (1998). How can IS/IT projects be measured for success? *International Journal of Project Management*, 16(1), 59-63.
- Willeke, E. R. (2009). The inkubook experience: A tale of five processes. Teoksessa *Agile Conference, 2009*. s. 156-161. Los Alamitos, Kalifornia: IEEE.
- Williams, L., Krebs, W., Layman, L., Antón, A., & Abrahamsson, P. (2004). Toward a framework for evaluating extreme programming. Teoksessa *Proceedings of 8th International Conference on Empirical Assessment in Software Engineering (EASE)*, s. 11-20. Institution of Electrical Engineers (IEE) Press.
- Wilson, D. G., Daniel G., Brown J. & Burke A.A. (2013). LET'S scrum! LEARNING DIGITAL MEDIA COLLABORATIVELY. *Technology & Engineering Teacher*, 73(3), 16-22.

LIITE 1 EMPIIRISIÄ TUTKIMUKSIA KETTERIEN PROJEKTIEN ONNISTUMISEEN LIITTYEN

Tekijä ja vuosi	Aihe	Tutkimusmenetelmä	Keskeiset tulokset
Cao, D. (2006)	An empirical investigation of critical success factors in agile software development projects	Kyselytutkimus	Kolme kriittistä onnistumistekijää tunnistettiin: toimitusstrategia, ketterät ohjelmistokehitys teknikat ja tiimin kyvykkyys
Crabtree, C.A. (2009)	An empirical characterization of scientific software development projects according to the Boehm and Turner model: A progress report	Grounded theory	Ei tuloksia, ainoastaan edistymisraportti. Odotettu lopullinen tulos: lista hypoteeseja, joita vasten testata tieteellistä ohjelmistokehitysprojektiä.
Drury-Grogan, M. L. (2014)	Performance on agile teams: Relating iteration objectives and critical decisions to project management success factors	Tapaustutkimus	Tiimit ottivat iteraation tavoitteissa huomioon aikataulun ja laadun projektinhallinnan rautakolmiosta. Tiimin kriittiset päätökset rautakolmion osalta kuuluvat neljään kategoriin: laatu, työn pilkkominen, lisäykset iteraation sisältöön ja tiimin tyytyväisyys.
Estler, H., ym. (2014)	Agile vs. structured distributed software development: a case study	Tapaustutkimus	Ei merkittävää eroa projektin onnistumisessa tai taloudellisissa säästöissä ketterän ja strukturoidun prosessin välillä hajauteudessa globaalissa tiimissä.
Harzi, A. (2017)	Can FOSS projects benefit from integrating Kanban: a case study	Toimintatutkimus	Kanban ja FOSS-projekti koettiin hyväksi yhdistelmäksi. Kanban vaikutti positiivisesti kommunikointiin muiden tiimien ja sidosryhmien kanssa. Kanbaniin perehtyminen koettiin hyödylliseksi ajankäytöksi.
Ikonen ym. (2011)	On the Impact of Kanban on Software Project Work: An Empirical Case Study Investigation	Tapaustutkimus	Kanbanin hyödyt projektille tulevat pääasiassa työn visualisoinnista, kokonaisuuden paremmasta ymmärtämisestä ja palautteesta. Kanban ei ole riittävä

			kaiken projektin ulottuvuuksien hallintaan.
Kane, D.W. ym. (2006)	Agile methods in biomedical software development: a multi-site experience report	Usean tapauksen tapaustutkimus	Ketterät toimintavat sopivat tutkittujen kuuden organisaation tarpeisiin ja myötävaikuttivat organisaatioiden menestykseen.
Kelle, A.V., ym. (2015)	An empirical study into social success factors for agile software development.	Riippuvuussuhde analyysi & validaatiotutkimus	Projektin koko ei määritä projektin onnistumista. Tärkeimmät onnistumista määrittävät tekijät ovat yhtenäiset arvot, ketterän toiminnan taso ja transformatiivinen johtaminen.
Korhonen, K. (2013)	Evaluating the impact of an agile transformation: A longitudinal case study in a distributed context	Tapaustutkimus	Ketterillä toimintatavoilla oli positiivisia vaikutuksia: näkyvyys, kyvykkyys, joustavuus, tiimin motivaatio.
Law, A. & Charron, R. (2005)	Effects of agile practices on social factors	Tapaustutkimus	Suosituksia miten tiedon jakoa edistetään, miten motivoida tekijöitä paremman tuottavuuden saavuttamiseksi ja miten kommunikoida tehokkaasti asiakkaan kanssa läpi projektin.
Layman, L., Williams, L., & Cunningham, L. (2006)	Motivations and measurements in an agile case study	Tapaustutkimus analyysi	Neuvoja ketterän tapaustutkimuksen toteuttamiseen.
Lehman, T.J., & Sharma, A. (2011)	Software development as a service: agile experiences	Ei kerrottu	Perinteiset menetelmät soveltuvat kun kaikki projektin aspektit tunnetaan ja muuttujia on minimaalisesti. Ketterä kehitysmalli sopii projektin alkuun ja kun ohjelmisto saavuttaa vakaan tilan hybridimalli ketterästä ja perinteisestä toimii parhaiten. Yksi hybridi malli luotu ja esitelty julkaisussa.
Lindsjörn, Y., ym. (2016)	Teamwork quality and project success in software development: A survey of agile development teams	Kyselytutkimus	Tiimityön laadulla oli positiivinen vaikutus tiimin suorituskyykyyn tiimin vetäjien arvioidessa ja negatiivinen tuotteen omistajien arvioidessa. Tiimityön laadulla oli voimakas positiivinen vaikutus tiimin op-

			pimiseen (tiimit itse arvioivat). Ketteryys vaikutti vain marginaalisesti enemmän tiimin suorituskykyyn verrattuna perinteiseen tiimiin.
Litchmore, K. (2016)	A comparative study of agile methods, people factors, and process factors in relation to project success	Opinnäytetyö, vertaileva tutkimus	Ihmisen ja prosessitekijät vaikuttivat ketterän projektin onnistumiseen. Valittu ketterä menetelmä ei vaikuttanut projektin onnistumiseen.
Milanov, G. (2012)	Analysis of return on investment in different types of agile software development project teams	Tapaustutkimus/eksploratiivinen tutkimus	Vaikka tiimi onnistuu projektin rautakolmion näkökulmasta, se ei tarkoita että projekti on ollut yrityksen kannalta onnistunut. ROI riippuu monista tekijöistä, jotka eivät ole riippuvaisia vaihtelusta menetelmästä.
Misra, S. C. (2007)	Adopting agile software development practices: success factors, changes required, and challenges	Opinnäytetyö, ex post-facto kyselytutkimus	Yhdeksän menestystekijää tunnistettiin, määriteltiin neljä tarvittavaa muutosta organisaatiossa ketterän kehityksen omaksumiseksi, tärkeimpien riskien tunnistaminen siirryttäessä ketterään kehitykseen.
Misra, S. C., Kumar, V., & Kumar, U. (2009)	Identifying some important success factors in adopting agile software development practices	Ex post-facto kyselytutkimus	Yhdeksän menestystekijää tunnistettiin: asiakastyytyväisyys, asiakaskollaboraatio, asiakkaan sitoutuneisuus, päätöksen ajankohta, yrityskulttuuri, kontrolli, henkilön ominaispiirteet, yhteiskunnan kulttuuri ja koulutus ja oppiminen.
Misra, S. C., Kumar, V., & Kumar, U. (2010)	Identifying some critical changes required in adopting agile practices in traditional software development projects	Ex post-facto kyselytutkimus	Mikään neljästä muutoksen luokasta (kulttuuri, johtamistapa, tietämyksen hallintastrategia ja kehitysprosessi) ei ollut toista merkittävämpi siirryttäessä perinteisestä ketterään toimintatapaan. Lisäksi tunnistettiin uusia muutoksen luokkia em. siirtymälle: henkilön ominaispiirteet, asiakkaan asenne ja kehityksen sidosryhmien tietämys ja koulutus.

Nikitina, N., & Kajko-Mattsson, M (2011)	Developer driven Big-Bang process transition from Scrum to Kanban	Toimintatutkimus	Prosessiparannukset johtavat positiivisiin tuloksiin heti parannusten toteuttamisen jälkeen, mutta ne eivät takaa tulosten pysyvyyttä. Sidosryhmien sitoutumisella sekä vastuun ja omistajuuden tunteella on suurempi vaikutus lopputulokseen kuin itse menetelmällä.
Pathak, S., Pateriya, P., & Pal, P. (2012)	A case study on software development projects in academic knowledge centers using SCRUM	Kyselytutkimus	Useimmat akateemiset projektit kokevat haasteita pienissä projektien projektinhallinnassa. Ketterän menetelmän käyttö akateemisissa projekteissa saattaisi parantaa projektien laatua ja lisätä tietoisuutta ketteristä menetelmistä sidosryhmien keskuudessa.
Polk, R. (2011)	Agile and Kanban in co-ordination	Tapaustutkimus	Iteratiivisen ja kanbantimin toimiminen rinnakkain ennemmin kuin yhdistettynä toisiinsa on ollut arvokasta kohdeyrityksessä. Tutkija suosittelee sitä isoille tuotekehitystiimeille.
Rasmussen, J. (2003)	Introducing XP into greenfield projects: Lessons learned	Tapaustutkimus	Kokemukset XP:n käyttöön otosta asiakasorganisaatiossa.
Rodríguez, P., ym. (2012)	Survey on agile and lean usage in finnish software industry	Kyselytutkimus	58% suomalaisista ohjelmistoalan yrityksistä käyttää ketteriä tai lean menetelmiä. Lean (24%) pääosin yhdessä ketterän kanssa (21%). Yleisesti kokemukset ketteristä menetelmistä olivat positiivisia, mutta haasteita ilmeni skaalautuvuudessa ja johdon tuen saamisessa.
Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015)	Does agile work? - A quantitative analysis of agile project success	Kvantitatiivinen analyysi	Ketteryydellä on positiivinen vaikutus tehokkuuteen ja sidosryhmien tyytyväisyyteen. Visio/tavoitteiden laadulla on marginaalinen vaikutus em. vaikutusten syntyyn.
Stankovic, D., Nikolic,	A survey study of critical success fac-	Kyselytutkimus	Kolme uutta mahdollista menestystekijää Chow &

V., Djordjevic, M., & Cao, D. B. (2013)	tors in agile software projects in former Yugoslavia IT companies		Cao (2008) listaan nähden. Chown ja Caon lista ei vaikuta pätevän entisen Jugoslavian alueen yrityksissä.
Wan, J., & Wang, R. (2010)	Empirical Research on Critical Success Factors of Agile Software Process Improvement.	Kyselytutkimus	Tutkitussa yrityksessä: 1) Koulutus vaikuttaa positiivisesti ketterään prosessiin muutokseen, 2) Ketterät menetelmät vaativat keskinäistä luottamusta ja yhteistyötä yrityskulttuurin tasolla, 3) suunnittelu ja edistyneen teknologian käyttö ei ollut niin tärkeää kuin oletettiin
Willeke, ym. (2009)	Inkubook.com: A tale of five processes	Tapaustutkimus	Ei tutkimusongelmaa eikä tuloksia. Kuvaus tapauksesta
Wilson, D. G., Daniel G., Brown J. & Burke A.A. (2013)	LET'S scrum! LEARNING DIGITAL MEDIA COLLABORATIVELY	Ei tiedossa	(Julkaisusta saatavilla vain tiivistelmä) Scrum-malli käytettäväksi digitaalisen median opetuksessa teknologian ja tekniikan oppitunnilla.

LIITE 2 TEEMAHAASTATTELUN RUNKO

Tausta

Henkilö ja organisaatio:

- Kertoisitko ensiksi roolisi organisaatiossa ja projekteissa sekä kuinka kauan olet työskennellyt tässä yrityksessä?
- Miten kuvailisit tyypillistä projektia organisaatiossasi? Entä nykyistä? (Kesto, vaiheet, menetelmät, roolit...)

Ketteruus:

- Mitä ketteriä piirteitä projekteissasi on tai on ollut? Käytättekö jotain ketterää menetelmää?
- Onko sovelluskehitys iteratiivista ja inkrementaalista?
- Miten usein asiakkaalle toimitetaan valmista ohjelmistoa?
- Miten asiakas osallistuu kehittämiseen?
- Miten hyvin tiimi itseorganisoituu?
- Millaista kommunikaatiota tai palautetta ja kuinka paljon on tiimin ja muiden sidosryhmien välillä on? Vastaa niiltä osin kuin tiedät.
- Tarkastellaanko toimintaa tasaisin väliajoin?
- Kehitetäänkö toimintaa tarkastelujen perusteella?
- Onko tilannekuvaa visualisoitu jotenkin? Miten?

Arvon tuotto:

- Yksi ketterän kehityksen ydinajatuksia on tuottaa arvoa asiakkaalle. Miten määrittelet tämän tuotetun arvon? Mistä asiakas saa arvoa projektissa?
- Kuinka isossa roolissa arvon tuotto on projektissa?

Projektin onnistuminen:

- Miten määrittelet projektin onnistumisen? Mitkä ovat onnistumiskriteereitä projektille?
- Entä mitä projektin onnistuminen tarkoittaa tiimillesi tai organisaatiollesi? Eroaako näkemys omastasi?
- Millainen on epäonnistunut projekti organisaatiossasi?

Projektin arviointimenetelmät ja mittarit

- Miten onnistumista arvioidaan tai mitataan projektissasi? Mittarit voivat olla yksilö tai tiimi kohtaisia tai organisaation laajuisia.
- Miksi juuri nämä kriteerit ja mittarit ovat valittu?

Arvon tuotto:

- Onko arvon tuotto asiakkaalle onnistumiskriteerinä projekteissanne? Miten sitä arvioidaan?
- Miten arvioidaan sitä, että toimitettu ohjelmisto/ominaisuus/inkrementti on tuottanut arvoa asiakkaalle?
- Saatteko käyttäjiltä tai asiakkaalta palautetta toimitetun ohjelmiston/inkrementin/ominaisuuden koetusta arvosta?
- Mitataanko ominaisuuksien tai koko ohjelmiston käyttöastetta jollakin tavalla (esim. Heatmap, käyttäjämäärät)?

Perinteisesti projekteissa on mitattu onnistumisen arvioimiseksi muun muassa **laatua, tuottavuutta ja tehokkuutta.**

Laatu voi tarkoittaa tuotteen tai prosessin laatua.

Tuottavuus tarkoittaa, että fokus tuloksessa: tehdäänkö oikeita asioita?

Tehokkuus tarkoittaa, että fokus ajan käytössä: tehdäänkö asioita oikein?

- Käsitettäänkö nämä projektissanne onnistumiskriteereiksi?
- Onko näitä mitattu teidän projektissanne jollakin tapaa?

Ongelmat, haasteet ja kehityskohteet valituissa arviointimenetelmissä

- Mitataanko projektin onnistumisen arvioimiseksi mielestäsi oikeita asioita?
- Mitä haasteita tai ongelmia nykyiset arviointimenetelmät ja mittarit aiheuttavat?
- Onko tilanteita, joissa mittarit ovat vaikeuttaneet päätöksentekoa projektissa?
- Ovatko jotkut mittarit osoittautuneet epäolennaisiksi projektin onnistumisen kannalta?

Ketteryys:

- Onko mittaaminen haitannut ketterää toimintatapaa?
- Muodostaako ketterä toimintatapa haasteita onnistumisen mittaamiselle tai arvioinnille? Mistä ajattelet sen johtuvan?

Arvon tuotto:

- Onko arvon tuoton mittaamisessa tai arvioinnissa ollut haasteita?
- Onko arvon tuoton mittaaminen, siten kuin te sitä mittaatte, haitannut ketterää toimintaa jotenkin?
- Näkisitkö että arvon tuoton mittaamattomuus asettaa haasteita ketterälle toiminnalle tai projektin onnistumiselle?

Laatu, tuottavuus ja tehokkuus:

- Onko laadun, tuottavuuden tai tehokkuuden mittaamisesta, niin kuin te sitä mittaatte, syntynyt ongelmia?
- Näkisitkö että laadun, tehokkuuden tai tuottavuuden mittaamattomuus asettaa haasteita ketterälle toiminnalle tai projektin onnistumiselle?

Mittaamisen vaikutus toimintaan

- Onko mittaaminen mielestäsi vaikuttanut ketterän toiminnan kehittämiseen?
- Onko mittaaminen mielestäsi vaikuttanut projektin onnistumiseen?
- Onko mittaaminen vaikuttanut myöhempisiin projekteihin? Onko mittaamisesta opittu jotain?

Jos mittaamista ei ole tehty (joiltakin osin):

- Miten luulet mittaamisen vaikuttavan edellisiin, jos mittaristo olisi paikallaan?

Arvon tuotto:

- Onko ketterä toimintatapa vaikuttanut mielestäsi siihen, miten paljon arvoa projektissa tuotetaan asiakkaalle?
- Onko arvon tuoton mittaaminen vaikuttanut projektin onnistumiseen?

Laatu, tuottavuus ja tehokkuus:

- Miten ketterä toiminta on vaikuttanut laatuun, tehokkuuteen tai tuottavuuteen?
- Onko näiden mittaaminen vaikuttanut projektin onnistumiseen?

Lopuksi

- Tuleeko mieleesi vielä jotain projektin onnistumisen mittaamiseen liittyvää kriteeriä tai mittaria jo käsiteltyjen ulkopuolelta? Esimerkiksi motivaatioon, työtyytyväisyyteen tai liiketoimintaan liittyviä?
- Mitä vaikutuksia niillä on ollut ketterään toimintaan ja projektin onnistumiseen?