

Kim Foudila

**KETTERÄN TIIMIN SUORITUSKYKY JA SEN ARVI-  
OINTI**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS  
2015

# TIIVISTELMÄ

Foudila, Kim

Ketterän tiimin suorituskyky ja sen arviointi

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2015, 32 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Leppänen, Mauri

Ketterät menetelmät ovat kasvattaneet jatkuvasti suosiotaan yhtenä ohjelmistokehityksen muodoista. Ketterä ohjelmistokehitys perustuu keskeisesti tiimityöskentelyyn, joten projektin menestyksellisyys onkin paljolti kiinni tiimityöskentelyn onnistumisesta. Tämän kandidaatintutkielman tarkoituksena on tarkastella tiimityöskentelyä ja tiimin suorituskyvyn arviointia erityisesti ketterässä ohjelmistokehityksessä sekä tuoda esiin tiimin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä. Tutkielman tutkimusmenetelmä on kirjallisuuskatsaus. Tiimin määritelmille on yhteistä se, että ne korostavat tiimin jäsenten yhteistä tavoitetta ja vastuuta tavoitteen saavuttamisesta. Ketterän tiimin ominaispiirteisiin kuuluvat itseohjautuvuus ja moniosaajuus, joiden on todettu ruokkivan innovatiivisuutta. Tiimin kehitysvaiheet ovat muodostuminen, kuohunta, yhdenmukaistuminen, suorittaminen ja hyvästely. Yleisimpänä ketterän tiimin suorituskyvyn mittarina näyttäytyy Agile-manifestin mukaisesti tiimin kyky tuottaa arvoa, jota syntyy toimivasta ja toimitetusta ohjelmistosta. Ketterät tiimit käyttävät kuitenkin myös perinteisiä, projektin tavoitteisiin ja budjettiin liittyviä suorituskyvyn mittareita. Ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä suurin osa liittyy tiimin prosesseihin, kuten kommunikaatioon ja työn koordinointiin. Tutkielman tuloksia voidaan hyödyntää ensisijaisesti ketteriä menetelmiä käyttävissä organisaatioissa tiimityöskentelyn ongelmien välttämiseksi ja ohjelmistokehitysprosessiensä muovaamisessa ketterää tiimityöskentelyä tukevaksi.

Asiasanat: ketterä ohjelmistokehitys, ketterä tiimi, tiimityöskentely, suorituskyky

## ABSTRACT

Foudila, Kim

Team Performance and Performance Evaluation in Agile Software Development

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2015, 32 p.

Information Systems Science, Bachelor's Thesis

Supervisor: Leppänen, Mauri

Agile methodologies have gained increasing popularity in software development during the recent years. Agile software development is heavily based on teamwork. Thus, the success of a project depends centrally on the success of teamwork. The aim of this bachelor's thesis is to study teamwork and evaluation of team performance especially in the context of agile software development and assess factors affecting team performance. This study is a literature review. Team definitions emphasize the team members' common objectives and mutual responsibility of achieving goals. Agile teams are self-organizing by nature and they have flexible multi-talented team members, both of which promote innovativeness. The five developmental phases that teams evolve through are forming, storming, norming, performing and adjourning. The most common measure of an agile team's performance is the team's ability to produce value. Value comes from working, delivered software. However, agile teams also still use more traditional budget- and objective-related measures of performance. Many of the factors affecting agile team's performance are related to team processes, such as communication and coordination of work. The results of this study can be utilized in organizations practicing agile software development to avoid common problems in teamwork and to enhance their software development processes to better support agile teamwork.

Keywords: agile software development, agile team, teamwork, team performance

## KUVIOT

KUVIO 1 Havainnollistus Tuckmanin (1965) mallin vaiheista tiimin toimintakyvyn näkökulmasta .....	11
KUVIO 2 IPO-malli (Mathieu ym., 2008, s. 413) .....	21

## TAULUKOT

TAULUKKO 1 Tiimin suorituskyvyn näkökulmia ja mittareita .....	16
TAULUKKO 2 Ketterän tiimin suorituskyvyn näkökulmia ja mittareita .....	18
TAULUKKO 3 Big Five -mallin komponentit ja kolme koordinointimekanismia (Salas ym., 2005, s. 560) .....	22
TAULUKKO 4 Ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä .....	25
TAULUKKO 5 Suorituskykyyn vaikuttavat tekijät jaoteltuna IPO-mallin mukaisesti .....	25

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT

TAULUKOT

1	JOHDANTO .....	6
2	TIIMI .....	8
2.1	Tiimin määritelmä ja erilaisia luokituksia .....	8
2.2	Tiimin muodostuminen ja kehittyminen.....	10
2.3	Ketterä tiimi .....	11
2.4	Yhteenveto.....	13
3	TIIMIN SUORITUSKYKY .....	14
3.1	Tiimin suorituskyvystä yleisesti .....	14
3.2	Ketterän tiimin suorituskyyky .....	16
3.3	Yhteenveto.....	19
4	SUORITUSKYKYYN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ.....	20
4.1	IPO-malli .....	20
4.2	Big Five -malli .....	21
4.3	Tiimin suorituskyykyyn vaikuttavia tekijöitä yleisesti .....	22
4.4	Ketterän tiimin suorituskyykyyn vaikuttavat tekijät.....	23
4.5	Yhteenveto.....	26
5	YHTEENVETO.....	27
	LÄHTEET.....	30

# 1 JOHDANTO

Organisaatiot eri aloilla tarvitsevat nykypäivänä aiempaa monipuolisempaa osaamista ja kokemusta, ja niiden täytyy mukautua ja reagoida muuttuviin tarpeisiin entistä nopeammin (Salas, Sims, & Burke, 2005). Viime vuosikymmeninä työskentelyn painopiste niin ohjelmistokehityksessä kuin useilla muillakin aloilla on siirtynyt yksilöiden työtehtävistä tiimipohjaisempaan suuntaan. Tiimit on nähty organisaatioissa yhtenä ratkaisuna kiristyvään globaaliin kilpailuun, palvelujen keskittymiseen ja uusien innovaatioiden syntymiseen. (Kozlowski & Bell, 2003)

Ohjelmistokehityksessä ketterät menetelmät tarjoavat vaihtoehdon perinteiselle suunnitelmavetoiselle (plan-driven) ohjelmistokehitykselle. Ne korostavat monella tavalla tiimityöskentelyn merkitystä. Ketterällä tiimillä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa ketteriä ohjelmistokehitysmenetelmiä soveltavia tiimejä. Cockburnin ja Highsmithin (2001) mukaan ketterä kehitys nojaa ihmisiin sekä heidän taitoihinsa ja luovuuteensa prosessien sijaan. Ohjelmistokehitysprosessi muovataan tiimiä tukevaksi, eikä toisin päin. Ketterissä menetelmissä ei myöskään keskitytä niinkään ennalta tehtyihin suunnitelmiin ja tiukkaan suunnitelmapohjaiseen ohjaukseen, vaan enemmänkin muuttuvien vaatimuksien hallintaan projektin aikana. (Nerur & Balijepally, 2007) Tätä korostetaan myös Agilemanifestissa (Beck ym., 2001). Viimeisen vuosikymmenen aikana ketterät menetelmät ovat kasvattaneet suuresti suosiotaan (VersionOne, 2014). Myös Suomessa suuressa osassa organisaatioita käytetään ketteriä menetelmiä (Rodríguez, Markkula, Oivo, & Turula, 2012).

Tiimityöskentelyn onnistumisen ja siihen vaikuttavien seikkojen tutkiminen on ketterien menetelmien omaksumisen yleistyessä entistä tärkeämpää. Tiimityöskentelyä ja tiimien suorituskykyä onkin tutkittu laajalti useilla tieteenaloilla, kuten hallintotieteissä ja psykologiassa (Dingsøyr & Lindsjørn, 2013). Myös ohjelmistokehitystiimejä on tutkittu viime vuosina enenevässä määrin. Ohjelmistokehityksen alalla tiimin suorituskykyä erityisesti ketterien tiimien osalta on kuitenkin tutkittu vasta verraten vähän ja lyhyen aikaa (Dybå & Dingsøyr, 2008; Melo, Cruzes, Kon, & Conradi, 2013; Stray, Moe, & Dingsøyr, 2011), mistä juontuu myös tämän tutkimuksen ajankohtaisuus ja tarpeellisuus.

Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella tiimityöskentelyä ja tiimin suorituskyvyn arviointia erityisesti ketterässä ohjelmistokehityksessä sekä tuoda esiin tiimin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä. Tutkielmalle on määritelty seuraava tutkimusongelma: *Mitä tarkoitetaan tiimin suorituskyvyllä ketterässä ohjelmistokehityksessä, miten sitä voidaan mitata ja mitkä seikat vaikuttavat siihen?* Tutkimusongelman tarkastelua varten on asetettu seuraavat tutkimuskysymykset:

- Mitä tarkoitetaan tiimillä ja mitä erityistä liittyy ketterän ohjelmistokehityksen tiimiin?
- Mitä tiimin suorituskyvyllä tarkoitetaan ja kuinka sitä voidaan arvioida ketterässä kehityksessä?
- Mitkä tekijät vaikuttavat ketterän tiimin suorituskykyyn?

Tutkimuskysymyksillä tuodaan esiin tutkimuksen pääteeman, tiimin suorituskyvyn kaksi ulottuvuutta: suorituskyvyn arviointi ja siihen vaikuttavat tekijät. Asioita käsitellään ja tuodaan esiin ensin yleisemmällä tasolla, jonka jälkeen syvennytään ohjelmistokehitykseen ja erityisesti ketterään ohjelmistokehitykseen. Osuus suorituskyvyn arvioinnista vastaa siihen kysymykseen, mitä suorituskyky on ja kuinka sitä voidaan arvioida. Suorituskyvyn arvioinnin avaaminen luo pohjan suorituskykyyn vaikuttavien tekijöiden esittelylle. Suorituskykyyn vaikuttavat tekijät rajataan tarkemman käsittelyn osalta tekijöihin, joihin tiimi, tiimin esimies tai organisaatio pystyvät järkevästi vaikuttamaan.

Tutkielma on käsitteellis-teoreettinen kirjallisuuskatsaus, joka perustuu aiheesta aiemmin tehtyihin tutkimuksiin. Tietoa on etsitty käyttämällä tutkimustietokantoja, kuten IEEE Xplore ja ACM Digital Library sekä Nelliportaali ja Google Scholar -hakukoneita. Hakusanoina on käytetty erityisesti 'agile team', 'team performance', 'team effectiveness', 'measuring team performance' sekä näiden sanojen yhdistelmiä.

Tutkielma jakautuu viiteen lukuun. Johdantoa seuraa kolme varsinaista sisältölukua. Luvussa 2 käsitellään tiimiä yleisellä tasolla tuoden samalla esiin ketterän tiimin erityispiirteitä. Tässä luvussa esitellään myös tiimien luokittelu ja ja Tuckmanin (1965) mallin mukaisesti tiimin kehitysvaiheita. Luvussa 3 keskitytään tiimin suorituskykyyn. Ensin käsitellään suorituskykyä yleisesti ja sen jälkeen paneudutaan tieteellisten tutkimusten esittelemiin näkökulmiin tiimin suorituskyvystä. Seuraavaksi tarkastellaan ketterän tiimin suorituskykyä. Luvussa 4 käydään läpi tiimin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä sekä yleisellä tasolla että ketterässä kehityksessä. Luvussa esitellään myös IPO-malli (Mathieu, Maynard, Rapp, & Gilson, 2008) ja Big Five -kehys (Salas ym., 2005), joka jakaa tiimityöskentelyn viiteen komponenttiin. Tutkielma päättyy yhteenvetolukuun, jossa kootaan yhteen ja pohditaan tutkielman keskeisiä tuloksia ja havaintoja sekä tuodaan esiin tämän tutkielman rajoitteet ja jatkotutkimustarpeet.

## 2 TIIMI

Tässä luvussa määritellään tiimi ja tarkastellaan erilaisia tiimien luokituksia. Tämän jälkeen esitellään tiimin elinkaareen kuuluvat vaiheet. Lopuksi tarkastellaan ketterää tiimiä ja sen ominaispiirteitä erityisesti johtamisen ja työskentelykulttuurin näkökulmasta.

### 2.1 Tiimin määritelmä ja erilaisia luokituksia

Tiimejä ja tiimityöskentelyä koskevassa kirjallisuudessa esiintyy erilaisia määritelmiä tiimeille (Cohen & Bailey, 1997; Katzenbach & Smith, 1993; Kozlowski & Bell, 2003; Sundstrom, de Meuse, & Futrell, 1990). Esimerkiksi Sundstrom ym. (1990) määrittelevät tiimin olevan joukko toisistaan riippuvia yksilöitä, joilla on yhteinen vastuu tietyistä tuloksista organisaatiossaan. Katzenbachin ja Smithin (1993) mukaan tiimi on pieni ryhmä yhteiseen tavoitteeseen ja toimintamalliin sitoutuneita ihmisiä, joilla on toisiaan täydentäviä taitoja ja jotka kokevat olevansa yhdessä vastuussa suorituksestaan. Cohen ja Bailey (1997, s. 241) määrittelevät tiimin seuraavasti:

Tiimi on joukko yksilöitä, joiden tehtävät riippuvat toisistaan, jotka jakavat yhdessä vastuun lopputuloksista, jotka sekä itsensä että muiden silmissä näyttävät erillisenä sosiaalisena yksikkönä osana laajempaa sosiaalista järjestelmää (esimerkiksi liiketoimintayksikköä tai yritystä) ja jotka ylläpitävät suhteitaan yli organisatoristen rajojen.

Yhteistä näille edellä kuvatuille määritelmille on, että ne korostavat tiimin jäsenten yhteistä tavoitetta ja vastuuta tavoitteen saavuttamisesta. Tässä tutkimuksessa tiimin määritelmänä käytetään Cohenin ja Baileyn (1997) määritelmää.

Erilaisten tiimin määritelmien lisäksi viimeisen 50 vuoden aikana on esitelty myös lukuisia luokittelumalleja tiimeille. Malleja on luotu sekä akateemisen tutkimuksen luokittelun tueksi että käytännön kokemusten pohjalta. Viimeisimmät mallit luokittelevat tiimejä erityisesti niiden toiminnan tai tarkoituksen mukaan (Devine, 2002).



Cohen ja Bailey (1997) jaottelevat tiimit neljään luokkaan: työ-, rinnakkais-, projekti- ja hallintotiimi. *Työtiimit* (work team) ovat luonteeltaan jatkuvia, tuotteita tai palveluita tuottavia työyksiköitä. Yleensä työtiimiä johtaa valvoja, joka tekee myös tiimin työskentelyä koskevat päätökset. Toisaalta viime vuosina on enenevässä määrin alettu käyttää myös itseohjautuvia työtiimejä. *Rinnakkaistiimejä* (parallel team) esiintyy virallisen organisaatorakenteen rinnalla. Rinnakkaistiimejä ovat esimerkiksi erilaiset laadunparannustiimit ja työntekijätyöryhmät. Yleensä rinnakkaistiimeillä on vain rajatusti päätöksentekovaltaa ja ne antavat vain suosituksia ylemmille portaille organisaatiohierarkiassa. *Projektitiimit* (project team) puolestaan tuottavat kertaluonteisia tuotoksia ja ovat määräaikaisia. Projektin valmistuessa tiimin jäsenet palaavat takaisin toiminnallisiin yksikköihinsä tai jatkavat seuraaviin projekteihin. Projektitiimeille on ominaista tehdä ei-toistuvia tehtäviä, jotka vaativat huomattavaa tietämystä ja asiantuntemusta. Usein projektitiimit kasataan organisaation sisältä usean eri toiminnallisen yksikön ja alan työntekijöistä. *Hallintotiimit* (management team) sen sijaan ovat yrityksen yksiköitä ohjaavia ja koordinoivia tiimejä, jotka usein koostuvat yrityksen yksiköiden johtajista ja päälliköistä. Hallintotiimit ovat vastuussa yksiköidensä suorituskyvystä. Yrityksen johtoryhmä on organisaation ylin hallintoa hoitava elin, joka määrittää yrityksen strategian ja johtaa sen suoriutumista. (Cohen & Bailey, 1997)

Sundstromin ym. (2000) yleisluokittelu yhdistää Sundstromin ym. (1990) aiemman mallin sekä Cohenin ja Baileyn (1997) mallin muodostaen kuusi tiimityyppiä: tuotanto-, palvelu-, hallinto-, projekti-, toiminta- ja esiintyvä tiimi sekä neuvoa-antava tiimi. Malli jakaa Cohenin ja Baileyn (1997) mallin työtiimin erillisiksi tuotanto- ja palvelutiimeiksi erottaen fyysisten tuotteiden ja palvelujen tuottamisen. Rinnakkaistiimit on korvattu neuvoa-antavilla tiimeillä. Lisäksi he tunnistavat erikoistapauksia varten toimintatiimin ja esiintyvän tiimin, jotka tyypillisesti ovat määräaikaisia ja suorittavat monimutkaisia toimintoja. Tällaisista tiimeistä esimerkkejä ovat palomiesten muodostama ryhmä, kirurgiset tiimit tai ammattiorkesterit.

Devinen (2002) koostamassa luokittelussa tunnistetaan jopa 14 erilaista tiimityyppiä. Luokittelussa on muun muassa oma luokka lääkinällisille, sotilas-, kuljetus- ja urheilutiimeille. Devine jakaa tiimejä seitsemän ulottuvuuden perusteella. Luokittelun perusteena oleva ulottuvuudet ovat: tiimin elinkaari, työn sykli (esim. projekti, tilauksen käsittely tai potilaan hoitotilanne), vaaditut fyysiset ominaisuudet, tehtävien selkeys, kohdattu vastarinta (onko työssä vastapuoli), riippuvuus laitteista ja tiimiin kohdistuvat terveysriskit.

Salasin ym. (2005) mukaan erilaisia tiimiluokitteluja on yhtä monta kuin niitä tehneitä tutkijoita. Heidän mukaansa samaan luokitteluun mahtuvat tiimit tekevät keskenään kuitenkin usein hyvin erityyppisiä tehtäviä. Täten tutkimuksissa olisikin keskityttävä enemmän tiimin todellisuudessa suorittamiin tehtäviin, jotta voitaisiin ymmärtää paremmin tiimin tehokkuuteen johtavia prosesseja.

## 2.2 Tiimin muodostuminen ja kehittyminen

Tiimin muodostumiseen liittyvät seikat sekä tiimin elinkaaren vaiheet ovat tärkeitä asioita tiimin toiminnan kannalta. Tiimin kokoonpano voi vaikuttaa vahvasti tiimin toimintaan. Levinen ja Morelandin (1990) mukaan tiimin kokoonpanoa käsitellään tutkimuksissa useimmiten tekijänä, joka voi vaikuttaa tiimin elinkaaren aikana moniin asioihin, kuten tiimin rakenteeseen, dynamiikkaan ja suorituskykyyn.

Tiimin kokoonpanoon liittyviä ominaisuuksia on tutkittu laajalti. Levinen ja Morelandin (1990) mukaan tiimin kokoonpanoon liittyviä ominaisuuksia ovat tiimin koko, demografiset tekijät, jäsenten taidot ja mielipiteet sekä persoonallisuudet. Yleisesti ottaen Levine ja Moreland (1990) toteavat ongelmien lisääntyvän tiimikoon kasvaessa. Heidän mukaansa suuremmissa tiimeissä voi esiintyä herkemmin motivaatio- ja koordinoitongelmia, yhteistyöhaluttomuutta ja tyytymättömyyttä. Kirjallisuudesta löytyy kuitenkin toisistaan poikkeavia suosituksia optimaaliselle tiimikoolle, eikä tiimikoon ja tiimin suorituskyvyn välisestä yhteydestä ole konsensusta (Kozlowski & Bell, 2003).

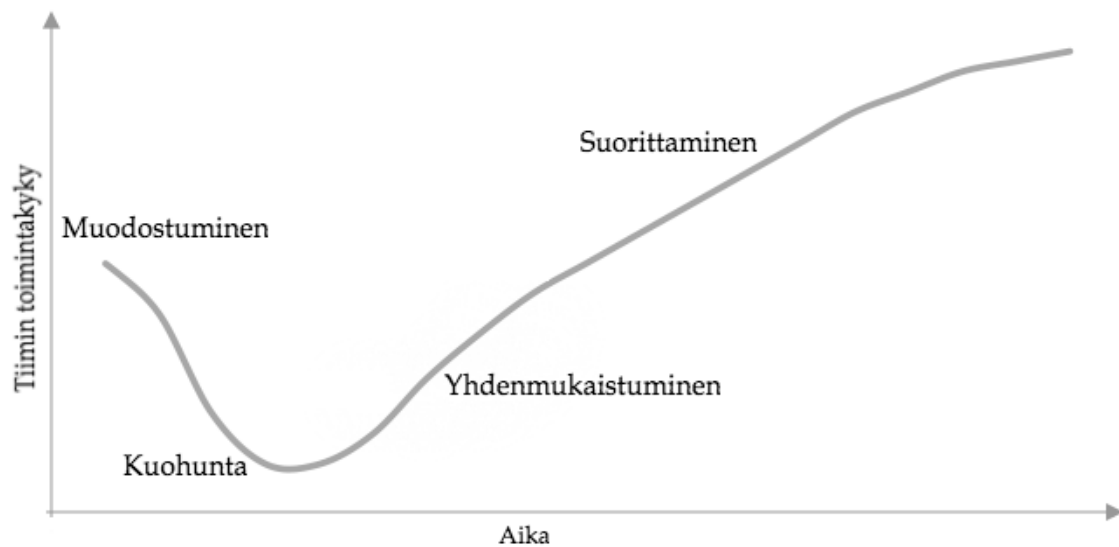
Tiimin jäsenten demografiset tekijät, kuten ikä ja sukupuoli, voivat vaikuttaa tiimin toimivuuteen (Levine & Moreland, 1990). Tiimin monimuotoisuuden tavoiteltavuudesta ei ole kuitenkaan olemassa aivan yksiselitteistä näkemystä (Kozlowski & Bell, 2003). Tutkimustulokset viittaisivat Kozlowskin ja Bellin (2003) mukaan siihen, että monimuotoisuus voi vaikuttaa positiivisesti tiimin suorituskykyyn, mutta negatiivisesti esimerkiksi tiimin jäsenten vaihtuvuuteen. Heidän mukaansa homogeeniset tiimit suoriutuvat alussa heterogeenisiä paremmin, mutta ero tasoittuu ajan kuluessa. Levine ja Moreland (1990) toteavat tiimin jäsenten kognitiivisten taitojen ja mielipiteiden olevan tärkeitä sen kannalta, että tiimiin valikoituu yhteistyökykyisiä henkilöitä. Lisäksi tiimin dynamiikkaan vaikuttavat jäsenten persoonallisuuden piirteet kuten tunnollisuus ja ulospäinsuuntautuneisuus (Kozlowski & Bell, 2003).

Tiimit kehittyvät ajan myötä. Yksi tunnetuimmista tiimin kehittymisen malleista on Tuckmanin (1965) malli, johon myös useimmat muut mallit perustuvat (Kozlowski & Bell, 2003). Tuckmanin mallin mukaan tiimi käy läpi neljä kehitysvaihetta: muodostuminen (forming), kuohunta (storming), yhdenmukaistuminen (norming) ja suorittaminen (performing). Kuviossa 1 esitetään havainnollistus Tuckmanin mallin kehitysvaiheista tiimin toimintakyvyn näkökulmasta.

*Muodostumisvaiheessa* (eli "haisteluvaiheessa") tiimin jäsenet alkavat tutustua varovaisesti toisiinsa ja testaavat sosiaalisia rajoja. Myös tiimin tehtävien ja työtapojen määrittely alkaa. Kun tiimin jäsenet huomaavat tehtävien määrittelyn ja vaatimusten olevan odotettua haastavampia, siirrytään vastustelun leimaamaan *kuohuntavaiheeseen*. Kuohuntavaiheessa esiintyy ihmissuhdekonflikteja ja tiimeihin saattaa muodostua sisäisiä ryhmittymiä mielipiteiden jakautuessa päätöksenteossa. *Yhdenmukaistumisvaiheessa* tiimi alkaa laatia pelisääntöjä yhteisten tavoitteiden ja roolien kirkastuessa. Tässä vaiheessa konfliktien määrä vähenee ja yhteistyön paraneminen tiimin sisällä vahvistaa samalla yhteenkuuluvuuden tunnetta. Jäsenet alkavat myös esittää aiempaa syvempiä, henkilö-

kohtaisia mielipiteitä. Lopulta normien vakinaistuessa tiimi saavuttaa *suorittamisvaiheen*, jossa se saa keskitettyä energiansa tehokkaasti tehtävän suorittamiseen. Tässä vaiheessa rooleista tulee joustavia ja tiimin rakenne tukee tehtävien suorittamista. Tiimi pystyy jo estämään ongelmien syntymistä tai ratkaisemaan niitä. (Kozlowski & Bell, 2003; Tuckman, 1965)

Myöhemmin Tuckman ja Jensen (1977) lisäsivät kirjallisuuskatsauksensa perusteella Tuckmanin (1965) malliin vielä viidennen, tiimin toiminnan loppumiseen liittyvän ”hyvästely”-vaiheen (adjourning). Tämä vaihe esiintyy heidän mukaansa erityisesti määräaikaisissa tiimeissä, joita myös projektitiimit ovat. Tälle vaiheelle ominaista on ahdistus ja suru tulevasta yhteistyön loppumisesta sekä oman toiminnan arviointi (Tuckman & Jensen, 1977).



KUVIO 1 Havainnollistus Tuckmanin (1965) mallin vaiheista tiimin toimintakyvyn näkökulmasta

## 2.3 Ketterä tiimi

Perinteisessä suunnittelujohtoisessa (plan-driven) ohjelmistokehityksessä työ koordinoidaan hierarkkisesti, jolloin työskentelyssä on selkeästi erottuvat roolit ja sitä ohjaillaan ylhäältä päin (Nerur & Balijepally, 2007; Nerur, Mahapatra, & Mangalaraj, 2005). Ketterissä menetelmissä puolestaan toiminnan lähtökohtana on tiimien itseohjautuvuus. Itseohjautuvan tiimin luonteeseen kuuluu myös merkittävä valta ja vastuu monista tiimin työn organisointiin liittyvistä asioista, kuten suunnittelusta, aikataulutuksesta, työn ohjauksesta ja päätöksenteosta (Guzzo & Dickson, 1996), jotka perinteisessä ohjelmistokehityksessä kuuluvat projektin johdolle. Ketterässä ohjelmistokehityksessä tiimi itse päättää työskentelytavoistaan ja toteuttaa työn koordinoinnin (Moe, Dingsøyr, & Dybå, 2010).

Itseohjautuva tiimi on autonominen, vuorovaikutuskykyinen (cross-fertilization) sekä yrittää ylittää itsensä (self-transcendence) (Takeuchi & Nonaka, 1986). Takeuchi ja Nonaka (1986) toteavat itseohjautuvan projektitiin-

min alkavan otollisissa olosuhteissa käyttäytyä kuin startup-yritys riskien ottamisen ja aloitteellisuuden muodossa. Heidän mukaansa ylemmän johdon ei tarvitse puuttua itseohjautuvan tiimin työhön muuten kuin ohjaamalla, tuke- malla ja tarjoamalla resurssit. Lisäksi Takeuchi ja Nonaka (1986) tuovat esiin itseohjautuvan tiimin moniosaajuuden toteamalla monimuotoisuuden edistä- vän uusia ideoita ja konsepteja. Itseohjautuvan tiimin jäsenillä on usein moni- naisia ajatus- ja käyttäytymismalleja (Takeuchi & Nonaka, 1986) sekä vaihtelevia osaamisprofiileja (Cohen & Bailey, 1997; Takeuchi & Nonaka, 1986). Yrityk- set ovat alkaneet käyttää itseohjautuvia tiimejä laadun ja tuottavuuden paran- tamiseksi sekä kustannusten vähentämiseksi (Cohen & Bailey, 1997).

Itsenäiset tiimit ovat osallistavia, mikä johtaa tiimin jäsenten vahvempaan omistautumiseen, motivaatioon ja haluun ottaa vastuuta. Tällöin työntekijät pitävät enemmän työstään, mikä voi johtaa parempaan tuottavuuteen, luovuuteen sekä työn laatuun. Itseohjautuvuudella voi olla myös suora vaikutus tiimin tehokkuuteen, sillä ongelmat ovat ratkaistavissa helpommin ja nopeammin päätöksenteon ollessa tiimin omissa käsissä. Tiimien itseohjautuvuuden on myös nähty olevan yksi innovatiivisten projektien onnistumisen edellytyksistä. (Moe, Dingsøyr, & Dybå, 2008)

Vaikka ketterät tiimit ovat itseohjautuvia, ne eivät kuitenkaan ole johtajat- omia. Ketterässä kehityksessä perinteinen projektipäällikön rooli on usein kor- vattu niin sanotulla Scrum-mestarin roolilla, joka on enemmän työn tekemisen esteiden poistamiseen ja koordinointiin keskittyvä rooli (Moe & Dingsøyr, 2008). Ketterät tiimit voivat tarpeen mukaan organisoitua yhä uudelleen useissa eri kokoonpanoissa haasteiden muuttuessa (Cockburn & Highsmith, 2001).

Ketterään kehittämiseen liittyy olennaisesti avoimuutta, rehellisyyttä ja tiivistä kommunikaatiota arvostava työskentelykulttuuri. Whitworth ja Biddle (2007) ovat vertailleet ketterien ja perinteisten (ei-ketterien) tiimien toimintaa toisiinsa ja nostavat esiin erityisesti kolme ketterien tiimien työskentelyyn liit- tyvää ominaispiirrettä. Ensinnäkin ketterien tiimien jäsenet ovat Whitworthin ja Biddlen (2007) mukaan tietoisempia sekä omasta että tiimitovereidensa toimin- nasta ja mielipiteistä. Ketterien tiimien jäsenet arvostavat myös johdonmukai- sesti ketterille menetelmille ominaista avoimuutta ja rehellisyyttä. Toiseksi esiin nousee ketterien tiimien jäsenten ”me-henkisyys” ja osallistamisen kulttuuri. Kolmanneksi ketterien tiimien jäsenet arvostavat Whitworthin ja Biddlen (2007) mukaan vahvasti toimintaa, aloitteellisuutta ja jatkuvaa toiminnan parantamis- ta. Tutkijat korostavat, että tällaisissa tiimeissä ongelmat ja ideat tuodaan yleensä esille nopeasti ja käsitellään avoimesti.

Vaikka ketterällä tiimityöskentelyllä on omat vahvuutensa ja tulokselli- suutta edistävät piirteensä, liittyy siihen myös ongelmia ja riskejä. Ketterässä kehityksessä ketteryys tulee suurelta osien luottamuksesta tiimin hiljaiseen tie- toon ja sen hyödyntämisestä tietämyksen dokumentoinnin sijaan (Boehm, 2002). Tietämyksen ja tehtävien henkilöityessä on riskinä, että kunnollista tiimin itse- ohjautuvuutta ei saavuteta (Moe ym., 2008; Stray ym., 2011) tai että tietämys katoaa työntekijän mukana (Boehm, 2002; Stray ym., 2011). Ketterillä tiimeillä on myös havaittu olevan taipumus muuttua ajan myötä liian homogeenisiksi ja muusta organisaatiosta irrallisiksi yksiköiksi (Whitworth & Biddle, 2007). Kette- rät ohjelmistokehitystiimit saattavat myös pyöriä kokonaan kehittäjien ympäril-

lä, jolloin muut tiimin roolit, kuten testaus ja laadunvarmistus jäävät vähemmälle huomiolle tai jopa kärsivät tilanteesta (Whitworth & Biddle, 2007). Whitworthin ja Biddlen (2007) tutkimuksessa käy myös ilmi, että ketterän kehityksen sosiaalinen luonne ei välttämättä sovellu kaikille; ketterässä ohjelmistokehityksessä saattaa jossain tapauksissa olla tiimin jäsenten kokemaa uupumusta ja stressiä lisäävä vaikutus. Toisaalta joissain tutkimuksissa on myös saatu päinvastaisia tuloksia. Esimerkiksi Laannin (2013) tutkimuksessa stressin kokemisessa ei löydetty eroa ketterien ja perinteisten tiimin jäsenten välillä. Sen sijaan stressin hallinnan havaittiin olevan parempaa tiimeissä, joilla on päätösvaltaa. Mainittujen riskien lisäksi ketterään kehitykseen liittyy myös monia muita tiimiin liittymättömiä, muun muassa projektinhallinnallisia ja teknisiä riskejä, mutta ne ovat tämän tutkimuksen aihepiirin ulkopuolella.

## 2.4 Yhteenveto

Tiimillä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa Cohenin ja Bailey'n (1997) määritelmän mukaisesti joukkoa yksilöitä, joiden tehtävät riippuvat toisistaan, jotka jakavat yhdessä vastuun lopputuloksista, jotka sekä itsensä että muiden silmissä näyttäytyvät erillisenä sosiaalisena yksikkönä osana laajempaa sosiaalista järjestelmää ja jotka ylläpitävät suhteitaan yli organisatoristen rajojen. Tässä luvussa on todettu, että tiimin muodostumiseen ja kehittymiseen liittyy useita seikkoja. Myös ketterän tiimin muodostamisessa täytyy ottaa huomioon useita asioita, jotta tiimi voisi toimia mahdollisimman hyvin. Ketterä tiimityöskentely perustuu todetusti vahvasti avoimuuteen ja tiiviiseen kommunikointiin, mikä edellyttää tiimin jäseniltä hyviä sosiaalisia ja kognitiivisia taitoja sekä yhteistyökykyä. Sosiaaliset taidot tulevat tarpeeseen myös tiimin ollessa kuohuntavaiheessa, varsinkin kun ketterällä tiimillä ei ole varsinaista päällikköä hoitamassa konfliktitilanteita. Tiimin itseohjautuvuus vaatii jäseniltään lisäksi päätöksentekokykyä ja vastuullisuutta. Ketterän tiimin koko on syytä pitää pienenä, sillä tiimin sisäisen kommunikaation on todettu heikentyvän tiimikoon kasvaessa. Lisäksi ketterän tiimin jäsenten taitojen tulisi olla monipuolisia ja toisiaan täydentäviä.

## 3 TIIMIN SUORITUSKYKY

Tässä luvussa keskitytään tarkastelemaan tiimin suorituskykyä. Ensin käsitellään tiimin suorituskykyä yleisesti ja sen jälkeen esitellään näkemyksiä ketterän tiimin suorituskyvystä tieteellisten tutkimusten avulla.

### 3.1 Tiimin suorituskyvystä yleisesti

Tiimin suorituskyky ei ole yksinkertainen asia. Tutkimuksissa käytetään kontekstista riippuen hieman eri termejä, vaikka tarkoitetaan suunnilleen samaa asiaa. Osittain ristiin käytettäviä termejä ovat suorituskyky (performance), vaikuttavuus/tehokkuus (effectiveness/efficiency) ja tuottavuus (productivity). Tutkimuksissa tiimin suorituskyvyllä viitataan usein tiimityöskentelyn tulosten arviointiin ja tiimin tuottavuuteen. Tiimin suorituskykyyn liittyy olennaisesti oikeiden asioiden tekeminen ja tavoitteiden saavuttaminen mahdollisimman pienillä resursseilla (Fagerholm ym., 2014). Sundstrom ym. (2000) toteavat 90 tutkimusta kattaneessa katsauksessaan, että osa tutkijoista näkee suorituskyvyn tiimin vaikuttavuuden osatekijänä ja osa näkee ne samana asiana. Trendowiczin ja Münchin (2009) tutkimuksesta käy ilmi, että joskus taas suorituskyky nähdään osana tuottavuutta. Tuottavuuden näkökulmasta tiimin suorituskykyä tutkitaan eniten tuotantotiimien kohdalla, jolloin mittareita ovat esimerkiksi tuotettu määrä suhteessa laatuun ja käytettyihin resursseihin (Sundstrom ym., 2000). Trendowicz ja Münch (2009) toteavat kuitenkin ohjelmistotuotannon prosessien olevan muiden tuotannon alojen prosesseja paljon monimutkaisempia, koska ohjelmistotuotannossa tuote tehdään yleensä alusta eikä sitä tehdä liukuhihnatuotantona. Lisäksi he toteavat ohjelmistokehitykseen sisältyvän paljon epävarmuustekijöitä, jolloin luotettavan tuottavuuden määritelmän antaminen on vaikeaa.

On tärkeää tehdä ero tiimin suorituskyvyn ja vaikuttavuuden (tai tehokkuuden) välille. Salasin ym. (2005) mukaan tiimin suorituskyvyllä selitetään usein työn tuloksia huomioimatta sitä, kuinka tiimi on suorittanut tehtävän. Tiimin vaikuttavuus kokonaisvaltaisempina mittarina sen sijaan ottaa heidän

mukaansa lisäksi huomioon sen, kuinka tiimi on toiminut saavuttaakseen halutun lopputuloksen. Tiimi voi siis olla erittäin tehokas, vaikka se epäonnistuisi toivotun lopputuloksen toimittamisessa esimerkiksi resurssivajeen takia. Tässä tutkimuksessa suorituskykyä käytetään Fagerholmin ym. (2014) tapaan yläkäsitteenä edellä esitellyille näkökulmille.

Tehokkaat tiimit tekevät muutakin kuin vain suorittavat tehtäviä. Helpotukseen tehtäväkohtaisten tavoitteiden saavuttamista tiimien täytyy osata koordinoita työnsä yhdessä ja toimia yhteistyöhaluisesti. Tiimillä täytyy olla yhteisymmärrys käytettävissä olevista resursseistaan, sen tavoitteista ja päämääristä sekä sitä mahdollisesti koskevista rajoitteista. Useat tutkijat ovat abstraktimmalla tasolla käsitteellistäneet tiimin suorituskyvyn olevan funktiona yhtä kuin tiimin jäsenten yksilölliset panokset miinus muiden ihmisten kanssa työskentelyn mukana tuleva hävikki. (Salas ym., 2005)

Perinteisesti projektitiimin suorituskykyä on mitattu projektitiimin kyvyllä tuottaa haluttu tulos pysyen sille asetetuissa aikataulu- ja kustannusrajoitteissa. Tyypillisiä mittareita ovat projektin tavoitteiden saavuttaminen, tilaajan arvioima suorituskyky, virheiden määrä, toimituksen nopeus, aikataulussa pysyminen sekä kyky korjata havaitut viat (Kettunen & Moilanen, 2012).

Cohen ja Bailey (1997) käsittelevät suorituskykyä laajemmin, vaikuttavuuden näkökulmasta. He luokittelevat vaikuttavuuden kolmeen ulottuvuuteen: suorituksen vaikuttavuus tuloksien määrän ja laadun näkökulmasta, tiimin jäsenten asenteet sekä käyttäytymisessä esiin tulevat seuraukset. Suorituksen vaikuttavuuden mittareita ovat heidän mukaansa esimerkiksi hyötysuhde, tuottavuus, vasteajat, laatu, asiakastyytyväisyys ja innovaatiot. Tiimin jäsenten asenteiden mittareita ovat esimerkiksi työntekijän tyytyväisyys, sitoutuminen ja luotto johtoon. Käyttäytymisen mittareista he antavat esimerkkinä poissaolot, henkilöstön vaihtuvuuden ja turvallisuuden.

Näkökulmia tiimin suorituskyvyn on siis monia. Taulukkoon 1 on kerätty kirjallisuudessa esiintyviä suorituskyvyn, vaikuttavuuden ja tuottavuuden mittareita. Sekä Cohen ja Bailey (1997) että Sundstrom ym. (2000) sisällyttävät tuottavuuden vaikuttavuuden osatekijäksi. Toisaalta Melon ym. (2013) tuottavuuden näkökulmista löytyy myös tiimin vaikuttavuus. Lisäksi sekä Melon ym. (2013) luettelemat tietotyön tuottavuuden mittarit että Lynnin ja Reillyn (2013) suorituskyvyn mittarit sisältävät paljon laveita mittareita, kuten ”kyky muodostaa selvä visio” tai ”työntekijän poissaolot”, jotka mahtuisivat myös vaikuttavuuden alle. Voidaan siis todeta, että terminologia on epäyhtenäinen ja monilta osin hyvin päällekkäinen.

TAULUKKO 1 Tiimin suorituskyvyn näkökulmia ja mittareita

Lähde	Termi	Mittarit
Kettunen & Moilanen, 2012	Suorituskyky	Tavoitteiden saavuttaminen, tilaajan arvioima suorituskyky, virheiden määrä, toimituksen nopeus, aikataulussa pysyminen, kyky korjata havaitut viat
Cohen & Bailey, 1997	Vaikuttavuus	Hyötysuhde, tuottavuus, vasteajat, laatu, asiakastyytyväisyys, innovaatiot, työntekijän tyytyväisyys, sitoutuminen, luotto johtoon, työntekijän poissaolot, henkilöstön vaihtuvuus ja turvallisuus
Sundstrom ym., 2000	Vaikuttavuus	Tuottavuus, laatu, määrä, koheesio, koordinointi, tiimin jäsenten kommunikaatio, tyytyväisyys, työmotivaatio, henkilöstön vaihtuvuus, työntekijän poissaolot
Melo ym., 2013	Tuottavuus	Työntekijän oma näkemys, aikataulussa pysyminen, tuotteen laatu, asiakastyytyväisyys, projektin kannattavuus, työn määrä, innovaatiot, luovuus, työntekijän poissaolot, tiimin tehokkuus, tiimin vaikuttavuus
Lynn & Reilly, 2000	Suorituskyky	Kyky muodostaa selvä visio, projektin dokumentointi, seurantapalaverien pitäminen, projektisuunnitelman noudattaminen, projektitiimin vakaus

### 3.2 Ketterän tiimin suorituskyky

Koska ketterä tiimi on tiimin erikoistapaus, käsitykset sen suorituskyvystä ovat jossain määrin samanlaisia kuin edellä kerrotut, yleisesti tiimin suorituskykyä koskevat seikat, mutta monin osin myös erilaisia. Seuraavaksi kerrotaan näistä näkemyksistä.

Agile Manifestin (Beck ym., 2001) ensimmäinen periaate kuuluu ”Tärkein tavoitteemme on tyydyttää asiakas toimittamalla tämän tarpeet täyttäviä versioita ohjelmistosta aikaisessa vaiheessa ja säännöllisesti”. Alkuperäisessä, englanninkielisessä versiossa sen sijaan puhutaan arvosta: “[...] continuous delivery of valuable software”. Hartmannin ja Dymondin (2006) mukaan tiimin tulisi keskittyä juuri maksimoimaan tuotettu arvo ja käyttää ohjelmistokehitysprosessissaan tuotetun arvon seuraamisen mahdollistavia mittareita. Tuotetun arvon pitäisi heidän mukaan olla organisaation päämittari. Tällöin mitattava kohde on tuotantoon asennettu ohjelmisto, joka voi maksaa siihen tehdyn investoinnin takaisin. Tästä voitaisiin päätellä, että ketterän tiimin suorituskyky määrittäytyy pitkälti sen arvontuottokyvyn mukaan.

Ketterien tiimien tuottavuutta tarkastelleessa tutkimuksessaan Melo ym. (2013) käyttävät analysoinnissa tiimin omaa näkemystä tuottavuudesta. Myös Dingsøyr ja Lindsjörn (2013) käyttävät tutkimuksessaan suorituskyvyn analysoimisessa ketterän tiimin jäsenten omaa näkemystä suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä. He eivät määrittele suorituskykyä tarkemmin vaan viittaavat Salasin ym. (2005) Big Five -malliin, jolla voidaan selittää tiimin suorituskykyä arvioimalla tiimin toimintatapoja ja interaktioita. Dingsøyr ja Lindsjörn (2013) ottavat holistisen näkökulman toteamalla, että tuloksia arvioitaessa keskeistä on



tuotetun laadun ja tavoitteiden saavuttamisen lisäksi tiimin jäsenten motivaatio työskennellä yhdessä myös jatkossa.

Fagerholmin ym. (2014) mukaan ketterät tiimit kokevat suorituskyvyn jatkuvana neuvotteluprosessina, johon vaikuttavat tiimin ja organisaation lisäksi ulkoiset sidosryhmät. Tiimin suorituskyvyn määrittelyyn liittyy heidän mukaansa paljon tekijöitä yksilö- ja organisaatiotasolla sekä myös organisaation ulkopuolisia tekijöitä, kuten asiakastyytyväisyys ja organisaation asema suhteessa kilpailijoihin.

Ketterän tiimin suorituskyvyn arviointiin on useita eri mittareita ja malleja. Hartmann ja Dymond (2006) toteavat ketterien ohjelmistokehitystiimien suorituskyvyn mittaukseen ja seurantaan käytettyjen tapojen olevan monesti vääriä. Varsinkin perinteiseen, suunnitelmavetoiseen ohjelmistokehityksen suorituskyvyn mittaamiseen käytetyt mittarit eivät sovellu ketterään paradigmaan. Heidän mukaan tiimit muokkaavat toimintaansa tukemaan mittaustapoja, jolloin vääränlaiset mittarit ovat resurssien tuhlausta ja sen lisäksi johtavat tiimin työskentelyä epätuottoisaan suuntaan. He suosittelevat tiimejä asettamaan päämittaria tukevia mittareita, joilla tiimit pystyvät mittaamaan ja parantamaan omaa suoriutumistaan. Tällaisia hyviä mittareita ovat heidän mukaansa esimerkiksi kehityksen nopeus, eli kuinka paljon tiimi pystyy tuottamaan yhdessä iteraatioissa, työnkeskeytykset per päivä, yksikkötestit per käyttäjätarina ja seuraaviin iteraatioihin siirtyneet käyttäjätarinat. Hartmann ja Dymond (2006) kehittävät myös määrittelemään mittareille jo niitä suunniteltaessa ajankohdan, jolloin niiden käyttäminen tulee turhaksi.

Yleensä IT-sijoituksen rahallisen arvon laskemiseen käytetään sijoitetun pääoman tuottoprosenttia (Return On Investment, ROI) ja sitä voidaan käyttää myös osana ketterän ohjelmistokehitysprojektin mittaristoa (Milanov & Njeguš, 2012). Esimerkiksi Scrumissa teoreettinen ROI saadaan määrittelemällä tehtävälle arvo (business value) ja jakamalla se tehtävän suorittamisen arvioidulla vaivalla (effort) (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2012). Tekemällä suurimman ROI:n tehtäviä tiimi pystyy tuottamaan eniten arvoa pienimmällä vaivalla. Käytännössä arvoa on monimutkaista arvioida. Siihen voi vaikuttaa esimerkiksi halu miellyttää avainasiakkaita, yhtiön strategiset tavoitteet, riskit ja muut asiat (Deemer ym., 2012). Yksinomaan tiimin suorituskykyyn ROI on kuitenkin kyseenalainen mittari, sillä tiimi on voinut olla tehokas ja saanut työnsä tehtyä aikataulussa ja budjetissa, vaikka tuote ei koskaan tuottaisikaan voittoa (Milanov & Njeguš, 2012). Ktatan ja Lévesquen (2010) tutkimuksen perusteella ROI:a tai taloudellisia aspekteja ylipäättään ei koeta kovinkaan tärkeiksi mittareiksi ketterässä ohjelmistokehityksessä.

Myös Kettunen ja Moilanen (2012) tuovat tutkimuksessaan esille arvonäkökulman. Heidän mukaansa tiimin suorituskykyä arvon tuottamisen tehokkuuden näkökulmasta voidaan tarkastella arvovirtakuvauksen (Value Stream Mapping / VSM) avulla. Tällöin korkea suorituskyky voidaan määritellä optimaalisella arvontuotolla eli suurin arvo pienimmällä hinnalla. Tuotettu arvo nousee tärkeimmäksi mitattavaksi asiaksi tiimin jäsenten ja sidosryhmien näkökulmasta myös Ktatan ja Lévesquen (2010) tutkimuksessa. Muina tärkeinä mitattavina asioina esiin tulevat ohjelmiston tekninen velka sekä käyttäjätarinoiden työmääräarvioiden tarkkuusaste.

Drury-Groganin (2014) tutkimuksessa ketterien tiimien tärkeimmiksi suorituskyvyn mittareiksi nousevat toimivan ohjelmiston tuottaminen ja kehitysiteraation aikataulussa pysyminen. Heidän tutkimuksessaan annetaan painoarvoa myös koodin laadulle, dokumentoinnille ja tiimin tyytyväisyydelle. Erityisesti painotetaan kehitysiteraation tuotoksena syntyvää toimivaa, testattua ohjelmistoa, koska ilman sitä ei asiakkaalle voida toimittaa mitään, jolloin myöskään arvoa ei synny. Myös Agile-manifestin (Beck ym., 2001) mukaan toimiva ohjelmisto on edistymisen ensisijainen mittari. Lisäksi Agile-manifestin periaatteissa korostetaan tärkeimpänä tavoitteena asiakkaan tarpeet tyydyttävien ohjelmistoversioiden toimittamista säännöllisesti. Tästä voisi päätellä Agile-manifestin periaatteiden olevan edelleen ajankohtaisia ketterässä ohjelmistokehityksessä. Taulukkoon 2 on koottu näkökulmia ja mittareita ketterän tiimin suorituskykyyn.

TAULUKKO 2 Ketterän tiimin suorituskyvyn näkökulmia ja mittareita

Lähde	Termi	Mittarit/näkökulmat
Hartmann & Dymond, 2006	Suorituskyky	Tuotettu arvo
Dingsøyr & Lindsjørn, 2013	Suorituskyky	Tiimin oma näkemys, tuotteen laatu, projektin tavoitteiden saavuttaminen, budjetissa pysyminen, tiimin jäsenten halu työskennellä yhdessä myös jatkossa
Kettunen & Moilanen, 2012	Suorituskyky	Tuotettu arvo
Ktata & Lévesque, 2010	Suorituskyky	Tuotettu arvo, arvon havainnollistaminen, työn suunnittelu, tekninen velka (laatu)
Melo ym., 2013	Tuottavuus	Työntekijän oma näkemys
Milanov & Njeguš, 2012	Suorituskyky	Takaisinmaksuanalyysi, sijoitetun pääoman tuotto, nettonykyarvo
Fagerholm ym., 2014	Suorituskyky	Tiimin oma, jatkuvasti kontekstin mukaan muuttuva näkemys
Drury-Grogan, 2014	Suorituskyky	Tuotettu arvo, toimivan ja testatun koodin tuottaminen, dokumentointi, suunnittelu ja suunnitelmassa pysyminen, koodin laatu, katselmoinnit, tiimin tyytyväisyys

Ketterien tiimien suorituskykyä tarkastelevissa tutkimuksissa käytetään selvästi enemmän terminä ja näkökulmana suorituskykyä kuin tuottavuutta tai vaikuttavuutta. Suorituskyky määrittyy usein tiimin oman näkemyksen perusteella. Yleisin yksittäinen esiin nouseva mittari on tuotettu arvo, jota syntyy toimivasta, toimitetusta ohjelmistosta. Tämä sopii hyvin Agile-manifestin periaatteisiin. Myös perinteisiä projektin tavoitteisiin ja budjettiin liittyviä suorituskyvyn mittareita käytetään ketterien tiimien yhteydessä. Huomionarvoista on myös arvonäkökulman puuttuminen monista perinteisempiä suorituskyvyn mittareita luettelevien tutkimuksien tuloksista. Tällöin voisi olettaa, että kyseisissä organisaatioissa ei välttämättä ole vielä täysin omaksuttu ketterän ohjelmistokehityksen piirteitä.

### 3.3 Yhteenveto

Tiimin suorituskykyä voidaan tarkastella useasta eri näkökulmasta. Tämä on osaltaan johtanut siihen, että tutkimuksissa käytetty terminologia on epäyhtenäinen ja monilta osin hyvin päällekkäinen. Ketterää tiimiä on tutkittu viime aikoina nimenomaan suorituskyvyn näkökulmasta. Sekä ei-ketterät että ketterät tiimit käyttävät perinteisiä, projektin tavoitteisiin ja budjettiin liittyviä suorituskyvyn mittareita. Yleisin ketterän tiimin suorituskyvyn mittari voidaan kuitenkin nähdä olevan Agile-manifestin mukaisesti tiimin kyky tuottaa arvoa, jota syntyy toimivasta ja toimitetusta ohjelmistosta.

## 4 SUORITUSKYKYYN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

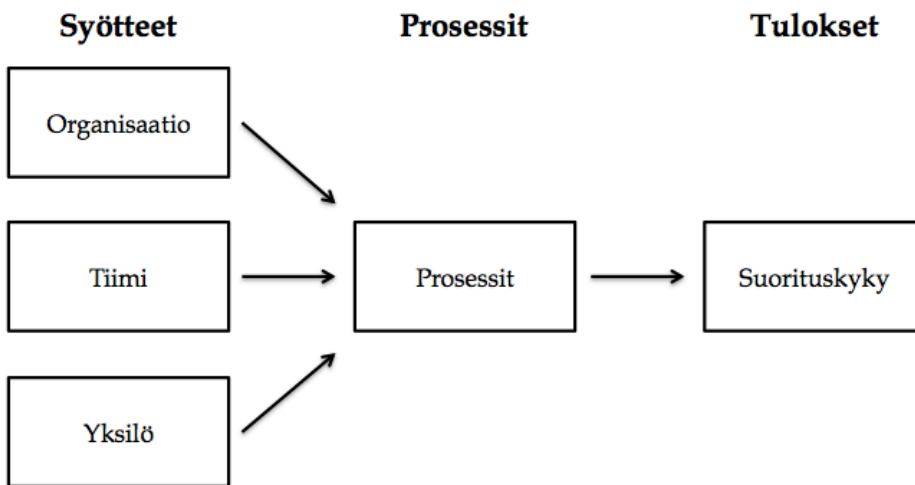
Tiimien suorituskykyä ja siihen vaikuttavia tekijöitä on tutkittu laajalti useilla tieteenaloilla, kuten hallintotieteissä ja psykologiassa. Tutkimustyön tuloksena on kehitetty lukuisia malleja, joilla voidaan selittää ja optimoida tiimityön tehokkuutta. Salasin ym. (2005) mukaan malleja on pitkälle toista sataa. Tunnetuimpia ovat Input-Process-Outcome -malli (IPO) (Dickinson & McIntyre, 1997; Mathieu ym., 2008) ja Salasin ym. (2005) Big Five -malli. Luvun alussa kuvataan kyseisiä malleja hieman tarkemmin. Sen jälkeen kerrotaan, millaisia näkemyksiä on esitetty tiimin suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä yleisesti. Lopuksi tarkastellaan ketterien tiimien suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä.

### 4.1 IPO-malli

Tiimityöskentelyn tehokkuutta on tutkittu jo 1960-luvulta asti. Tuolloin McGrath kehitti laajalti käytetyn Input-Process-Outcome -mallin (Ilgen, Hollenbeck, Johnson, & Jundt, 2005; Mathieu ym., 2008), eli IPO-mallin kuvaamaan ryhmätyöskentelyn tehokkuutta. Muut tutkijat ovat myöhemmin muokanneet ja täydentäneet alkuperäisestä IPO-mallia ja erilaisia versioita mallista on olemassa nykyään lukuisia (Cohen & Bailey, 1997; Ilgen ym., 2005; Mathieu ym., 2008). Seuraavaksi esitellään Mathieun ym. (2008) IPO-malliin pohjautuvan malli.

IPO-malli jakautuu *syötteisiin, prosesseihin ja tuloksiin* (Kuvio 2). *Syötteet* ovat tiimin jäsenten tekoja mahdollistavia ja rajoittavia tekijöitä ja ne jakautuvat kolmelle tasolle: organisatoriset tekijät, tiimitason tekijät ja yksilöiden ominaisuudet. Yksilöiden ominaisuuksia ovat esimerkiksi persoonallisuudet ja osaaminen. Tiimitason tekijöihin kuuluvat esimerkiksi tehtävien selkeys ja johtajuuteen liittyvät seikat. Organisatorisia tekijöitä ovat esimerkiksi organisaatiomalli ja työympäristötekijät. Syötteet vaikuttavat tiimin prosesseihin, jotka puolestaan kuvaavat tiimin jäsenten tekoja ja vuorovaikutusta tehtävien suorittamiseksi. *Prosessit* määrittävät, kuinka syötteet muuttuvat tuloksiksi. *Tulokset* voi-

vat sisältää tiimin mitattavissa olevan suorituskyvyn lisäksi myös tiimin jäsen-  
ten reaktiot, kuten sitoutumisen ja tyytyväisyyden. (Mathieu ym., 2008)



KUVIO 2 IPO-malli (Mathieu ym., 2008, s. 413)

## 4.2 Big Five -malli

Salasin ym. (2005) Big Five -mallin mukaan tiimityöskentely koostuu tiimin joh-  
tajuudesta (team leadership), yhteisestä suorituskyvyn seurannasta (mutual  
performance monitoring), tukikäyttäytymisestä (backup behavior), mukautu-  
miskyvystä (adaptability) sekä tiimisuuntautuneisuudesta (team orientation).  
Tiimityöskentelyn viisi komponenttia edellyttävät myös seuraavia tuki- ja  
koordinoituneita mekanismeja: jaetut ajatusmallit (shared mental models), jatkuva ja  
tiivis kommunikointi (closed-loop communication) sekä keskinäinen luottamus  
(mutual trust) (Salas ym., 2005). Big Five -mallin komponentit on määritelty  
taulukossa 3.

Salasin ym. (2005) mukaan *tiimin johtajuus* vaikuttaa tiimin suoritusky-  
kyyn epäsuorasti. Sillä ei tarkoiteta valmiiden ratkaisujen antamista tiimille  
vaan tiimin auttamista ongelmien ratkaisemisessa koordinoimalla työtä ja hu-  
lehtimalla tiimin motivaatiosta. Heidän mukaansa tiimin johtajan vastuulle  
kuuluu *jaettujen ajatusmallien* syntyminen, *mukautumiskyvyn* varmistaminen  
muuttuvaa toimintaympäristöä tarkkailemalla sekä suorituskykyodotusten  
luominen. Mukautumiskykyinen tiimi pystyy toimimaan muuttuvassa ympä-  
ristössä mukauttaen toimintaansa ja rakennettansa ennakoimattomien tilantei-  
den mukaan. Salas ym. (2005) toteavat mukautumiskyvyn olevan tärkeä var-  
sinkin innovatiivisuutta vaativissa tiimin tehtävissä.

TAULUKKO 3 Big Five -mallin komponentit ja kolme koordinoitimekanismia (Salas ym., 2005, s. 560)

Komponentti	Määritelmä
Tiimin johtajuus	Kyky johtaa ja koordinoida tiimin muiden jäsenten työtä, arvioida tiimin suorituskykyä, jakaa tehtäviä, kehittää tiimin osaamista ja taitoja, motivoida tiimin jäseniä, suunnitella ja organisoida sekä luoda positiivista ilmapiiriä.
Yhteinen suorituskyvyn seuranta	Tiimin kyky kehittää yhteisymmärrys tiimin ympäristöstä ja soveltaa asianmukaisia keinoja tiimin jäsenten suorituskyvyn tarkkaan seurantaan.
Tukikäyttäytyminen	Kyky ennakoida tiimin muiden jäsenten tarpeita tuntemalla heidän vastuualueensa sekä tiimin kyky jakaa työkuormaa jäsenten välillä tasapainon saavuttamiseksi etenkin suurten työkuormien ja paineen hetkellä.
Mukautumiskyky	Kyky mukauttaa tiimin toimintaa opitun perusteella ja uudelleen allokoimalla tiimin resursseja sekä kyky muuttaa toimintatapoja olosuhteiden muuttuessa.
Tiimisuuntautuneisuus	Muiden huomioiminen tiimityöskentelyssä ja tiimin tavoitteiden laittaminen henkilökohtaisten tavoitteiden edelle.
Jaetut ajatusmallit	Yhteinen ymmärrys tiimin tavoitteista, yksittäisten jäsenten tehtävistä ja tiimin koordinoinnista yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi.
Keskinäinen luottamus	Tiimin jäsenten välinen jaettu luottamus siihen, että jokainen tiimin jäsen toimii roolinsa mukaan ja suojelee tiimitovereiden etuja.
Tiivis kommunikaatio	Tiedon vaihtaminen vastaanottajan ja lähettäjän välillä viestimestä riippumatta.

*Yhteinen suorituskyvyn seuranta* auttaa tiimiä muun muassa ratkaisemaan ongelmia ja virheitä nopeammin. *Yhteinen suorituskyvyn seuranta* edellyttää tiimiltä *jaettuja ajatusmalleja*, jotta tiimin jäsenet ovat tietoisia toistensa tehtävistä ja vastuista, sekä *keskinäistä luottamusta*, jotta suorituskyvyn seuranta tapahtuu terveellä tavalla. Toimivan *tukikäyttäytymisen* avulla tiimi pystyy varmistumaan tehtävien valmistumisesta tiimin jäsenten auttaessa toisiaan ja jakaessa työkuormaa tarpeen mukaan. Tiimin jäsenten *tiimisuuntautuneisuus* tukee parempaa päätöksentekoa, yhteistyötä ja koordinoitua jäsenten kesken. *Tiimisuuntautuneisuus* vaikuttaa suorituskykyyn myös muun muassa paremman suunnitelmallisuuden, informaation jakamisen ja tehtäviin osallistumisen avulla. (Salas ym., 2005)

### 4.3 Tiimin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä yleisesti

Tiimin suorituskyky riippuu tiimin oman osaamisen ja suoriutumisen lisäksi myös tiimistä riippumattomista tekijöistä, kuten esimerkiksi organisatorisesta kontekstista (Moe ym., 2010). Tällaisia organisatoriseen kontekstiin liittyviä tekijöitä ovat esimerkiksi palkitsemisjärjestelmät, valvonta ja työnjohto, koulutus, resurssit ja organisaatorakenne (Cohen & Bailey, 1997). Kettunen ja Moilanen

(2012) luettelevat tutkimuksessaan kirjallisuudessa usein toistuvia yleisesti ohjelmistokehitystiimien suorituskykyyn liittyviä tekijöitä. Onnistunut tietämyksen ja osaamisen jakaminen vaikuttaa heidän mukaansa suorituskykyyn positiivisesti, mutta henkilöitynyt osaaminen haittaa suorituskykyä. Heikko konfliktien hallinta on haitaksi, mutta tiettyyn pisteeseen asti konfliktit ovat jopa hyödyllisiä tiimille. Kommunikaatiolla, koordinoinnilla ja prosessin kypsyydellä on selvä vaikutus suorituskykyyn, kuten myös johtajuudella tai sen puutteella. Tiimin riittävä osaamisen taso on oleellinen tekijä riittävän suorituskyvyn saavuttamisessa. Osaamisen puute saattaa usein vaikuttaa myös olennaisesti suorituskykyä haittaaviksi koettuihin epäkypsiin sovelluskehitysprosesseihin ja puutteellisiin vaatimusmäärittäisiin. (Kettunen & Moilanen, 2012) Kommunikaatio, koordinointi, kompetenssit, tietämyksen jakaminen, konfliktien hallinta sekä tiimin kokoonpanoon liittyvät tekijät toistuvat kirjallisuudessa myös Jetun ja Riedlin (2012) projektitiimien onnistumista tarkastelevassa tutkimuksessa. Näiden lisäksi usein toistuvina tekijöinä mainitaan keskinäinen tuki, luottamus ja sitoutuminen sekä tiimin vaikutusvalta ja autonomia.

#### 4.4 Ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttavat tekijät

Myös ketterässä ohjelmistokehityksessä tiimityöskentelyn sujuvuuden ja tehokkuuden tarkastelu ovat ajankohtainen ja tärkeä aihe, sillä ketterää ohjelmistokehitystä tehdään usein juuri tiimeissä. Ketterien ohjelmistokehitystiimien työskentelyä tutkittaessa yhtenä keskeisistä mielenkiinnonkohteista onkin viime aikoina ollut juuri ketterien tiimien suorituskyky ja siihen vaikuttavat tekijät.

Dingsøyr ja Lindsjörn (2013) tarkastelevat tutkimuksessaan ketterien ohjelmistokehitystiimien suorituskykyä ohjelmistokehittäjien näkökulmasta sekä vertaavat esiin tulleita seikkoja Salasin ym. (2005) Big Five -malliin. Dingsøyrin & Dybån (2012) mielestä yksi mallin heikkous ketterään kehitykseen sovellettaessa on se, ettei sitä ole erityisesti suunniteltu itseohjautuville tiimeille. Dingsøyr ja Lindsjörn (2013) toteavat kuitenkin Big Five -mallin soveltuvan hyvin myös ketterien tiimien työskentelyn suorituskyvyn tarkasteluun. Tutkimuksesta käy ilmi, että ketterät tiimit näkevät tiimin johtajuuteen ja kommunikaatioon liittyvien vaikuttavan eniten suorituskykyyn. Tällaisia tiimin johtajuuteen liittyviä tekijöitä ovat muun muassa suunnittelu, työn keskeytyksiltä suojaaminen, resursointi ja tekninen infrastruktuuri. Näistä varsinkin huonolla suunnittelulla ja työn keskeytyksillä nähdään olevan suorituskykyä heikentävä vaikutus. Kommunikaation osalta tärkeimpänä nousee esiin tiimin tarve toimia samassa tilassa, mikä on hyvin linjassa Agile-manifestin kasvokkain käytävää keskustelua suosittävän periaatteen kanssa. Erityisesti avoimuus, fyysinen ja tekninen infrastruktuuri sekä projektin tilan ja edistymisen visuaalinen havainnollistaminen ovat positiivisesti suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä. (Dingsøyr & Lindsjörn, 2013)

Ketterillä tiimeillä esiintyy paljon Big Five -mallin mukaisia tiimin suorituskykyyn vaikuttavia ongelmia. Tiimisuuntatuneisuuden ja keskinäisen luottamuksen puutetta ilmenee, kun tiimin jäsenet tekevät itselleen mielekkäitä teh-

täviä tehtävälistan ulkopuolelta. Tehtävien henkilöityminen johtaa osaltaan tukikäyttäytymisen heikkenemiseen. Tiimin motivaation ja tiimihengen huonontuessa myös kommunikaatio vähenee. (Moe ym., 2010)

Drury-Groganin (2014) ketterän tiimin suorituskykyä tarkastelevassa tutkimuksessa esiin nousee työnjakoon, suunnitelmallisuuteen ja tiimin tyytyväisyyteen liittyviä tekijöitä. Työnjaossa tulee ottaa huomioon tehtävien pilkkominen ymmärrettävän kokoisiin, arviointikelpoisiin palasiin. Kehitysiteraatioiden suunnitelluissa sisällöissä pitäytymisen nähdään olevan suorituskyvyn kannalta tärkeä tekijä, sillä muutokset voivat vaarantaa suunnitellun toiminnallisuuden valmiiksi saamisen kehitysiteraation loppuun mennessä. Tiimin tyytyväisyyttä parantavien päätösten tekeminen sekä itseohjautuvuuden lisääminen päätäntävaltaa ja vastuuta kasvattamalla ruokkii suorituskykyä parantuneen motivaation kautta. (Drury-Grogan, 2014)

Melon ym. (2013) tutkimuksesta käy ilmi, että tiimin tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat erityisesti tiimin jäsenten vaihtuvuus ja tiimin kokoonpano. Jäsenten vaihtuvuus on tuottavuutta olennaisesti heikentävä tekijä. Vaihtuvuutta lisäävät jäsenten väliset konfliktit varsinkin tiimin ollessa vielä Tuckmanin (1965) mallin kuohuntavaiheessa. Vaihtuvuus voi toisaalta olla myös hyväksi, jos uudet jäsenet tuovat tiimiin uutta energiaa ja ideoita.

Tiimin kokoonpanoon liittyviä seikkoja ovat Melon ym. (2013) mukaan pieni tiimikoko, yhteiset työskentelytilat, tiimin jäsenten työaika sekä se, että tiimissä on samanaikaisesti sekä kokeneita työntekijöitä että noviiseja. Pieni tiimikoko johtaa parempaan kommunikaatioon ja sitoutumiseen sekä vähäisempään tiimin jäsenten vaihtuvuuteen. Kuten muissakin tutkimuksissa (Dingsøyr & Lindsjörn, 2013; Moe, Dingsøyr, & Dyba, 2009) todetaan, tiimin jäsenten työskentely lähekkäin ja kokoaikaisesti samassa projektissa parantaa merkittävästi tiimin suorituskykyä. Työskentely lähekkäin parantaa suorituskykyä pienten tiimien tavoin paremman kommunikaation ja tiimihengen kautta. Kokoaikaisten jäsenten käyttö puolestaan vähentää häiriötekijöitä ja työn keskeytyksiä, auttaa tiimiä keskittymään tehtävien suorittamiseen sekä helpottaa projektin tilan seuranta. Myös kokeneiden ja kokemattomien työntekijöiden käyttäminen samassa projektissa saattaa olla suorituskykyä parantava tekijä. (Dingsøyr & Lindsjörn, 2013)

Moe ym. (2009) suosittelivat ketterää ohjelmistokehitystä harjoittavia yrityksiä huolehtimaan osaamisen jakamisesta esimerkiksi hyödyntämällä työkiertoa ja XP:stä (Extreme Programming) tuttua pariohjelmointia sekä rekrytoimalla asiantuntijoiden lisäksi myös yleisosaajia (generalist). Lisäksi he korostavat luottamuksen ja sitoutumisen merkitystä. Jotta organisaatiolaajuista luottamusta syntyisi, johdon ei tulisi valvonnallaan heikentää tiimin luovuutta ja omaaloitteisuutta. Luottamus ja sitoutuminen kasvavat heidän mukaansa automaattisesti ihmisten työskennellessä motivoituneina yhteisen tavoitteen eteen.

Taulukkoon 4 on koottu ketterien tiimien suorituskykyä tarkastelleista tutkimuksista tiimin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä. Tekijöistä suuri osa liittyy tiimin prosesseihin. Työn koordinointiin ja kommunikaatioon liittyvät tekijät toistuvat useissa tutkimuksissa.



TAULUKKO 4 Ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä

Lähde	Vaikuttavat tekijät
Fagerholm ym., 2014	Tiimin kokoonpano, osaaminen, sosiaaliset taidot, motivaatio, tiimihenki, ylpeys tiimin työstä, palkitseminen, tiimin päätösvalta, työkalut, kommunikaatio, työympäristö, prosessin kehittäminen, tavoitteiden asettaminen, häiriötekijät
Moe ym., 2010	Tiimisuuntautuneisuuden, tukikäyttäytymisen ja keskinäisen luottamuksen puute, kommunikaatio, palautteen antaminen, jäsenten välinen valvonta
Dingsøyr & Lindsjörn, 2013	Suunnitelmallisuus, keskeytyksiltä suojaaminen, resursointi, tekninen infrastruktuuri, työskentely samassa tilassa, avoimuus, työn edistymisen visualisointi
Stray ym., 2011	Väärrien tehtävien tekeminen, kommunikaation puute, oppimiskyvyn puute
Melo ym., 2013	Tiimin pysyvyys, kokoaikaiset tiimin jäsenet, pieni tiimikoko, yhteiset työskentelytilat, kommunikaatio, tiimihenki, moniosajuus
Drury-Grogan, 2014	Työnjako, turhan työn tekeminen, kehitysiteraation suunnitelmassa pysyminen, tiimin tyytyväisyys, päätäntävalta ja vastuu

Taulukossa 5 suorituskykyyn vaikuttavat tekijät on jaettu IPO-mallin mukaisesti kolmelle tasolle: organisaatio, tiimi ja yksilö.

TAULUKKO 5 Suorituskykyyn vaikuttavat tekijät jaoteltuna IPO-mallin mukaisesti

Organisaatio	Tiimi	Yksilö
Tiimin kokoonpano, palkitseminen, tiimin päätösvalta, vastuu, työkalut, tavoitteiden asettaminen, työympäristö, resursointi, tiimin pysyvyys, kokoaikaisuus	Motivaatio, tiimihenki, kommunikaatio, prosessin kehittäminen, häiriötekijät, työkalut, tukikäyttäytymisen ja keskinäisen luottamuksen puute, jäsenten välinen valvonta, suunnitelmallisuus, keskeytyksiltä suojaaminen, tekninen infrastruktuuri, avoimuus, työn edistämisen visualisointi, väärrien tehtävien tekeminen, oppimiskyky, tiimihenki, työnjako, turhan työn tekeminen	Osaaminen, sosiaaliset taidot, motivaatio, ylpeys tiimin työstä, tiimisuuntautuneisuus, kommunikaatio, palautteen antaminen

Taulukosta voidaan havaita, että suurin osa suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä liittyy juuri tiimin prosesseihin. Myös Salas ym. (2005) toteavat useiden tutkijoiden osoittaneen, että juuri tiimin prosessit ovat keskeisessä asemassa tiimin tehokkuuden kannalta. Suuri osa tiimi-kategorian alla olevista tekijöistä sopii myös hyvin Big Five -mallin (Salas ym., 2005) komponentteihin.

Verrattaessa ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä ei-ketterien tiimien tekijöihin voidaan todeta, että edellisessä esiintyy huomattavasti enemmän työn koordinointiin ja kommunikaatioon liittyviä tekijöitä. Tämä voi selittyä ketterän tiimin itseohjautuvuudella, kun tiimin taito organisoida itse korostuu. Organisaatiotason tekijät vaikuttavat olevan enimmäkseen tiimin työntekoa tukevia tekijöitä, eivätkä niinkään kriittisiä tehokkaan toiminnan kannalta, kunhan tiimin perusasiat ovat kunnossa. Tiimi koostuu yksilöistä, joten luonnollisesti myös yksilötekijöillä on merkitystä tiimin suorituskyvyn

kannalta. Yksilötekijöistä osa tulee annettuina, mutta joihinkin niistä tiimi pysyy vaikuttamaan tiimin kehittyessä. Muun muassa motivaatio ja kommunikaatio paranevat ja ylpeys tiimin työstä kasvaa tiimin kehittyessä suotuisasti. Toisaalta, kun tiimityö on haasteellista, samat tekijät vaikuttavat toiseenkin suuntaan.

## 4.5 Yhteenveto

Luvussa esiteltiin IPO-malli (Mathieu ym., 2008) ja Big Five -malli (Salas ym., 2005), joita molempia voidaan hyödyntää tiimityöskentelyn tehokkuuden tarkastelussa. IPO-mallin mukaisesti jaoteltuna suuri osa ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä on tiimitason tekijöitä, mikä on järkeenkäypää, sillä ketterän kehityksen onnistuminen on todetusti kiinni tiimityön onnistumisesta. Ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä suuri osa liittyy kommunikaatioon ja työn koordinointiin.

## 5 YHTEENVETO

Ketterät menetelmät ovat 2000-luvun alusta lähtien kasvattaneet suosiotaan yhtenä ohjelmistokehityksen muodoista (VersionOne, 2014). Myös suomalaisessa ohjelmistokehityksessä ketterät menetelmät ovat nykyään vahvasti pinnalla (Rodríguez ym., 2012). Ketterä ohjelmistokehitys perustuu keskeisesti tiimityöskentelyyn, joten ketterän ohjelmistokehitysprojektin menestyksellisyys onkin paljolti kiinni tiimityöskentelyn onnistumisesta.

Tämän tutkielman tarkoituksena on ollut tarkastella, mitä tarkoitetaan tiimin suorituskyvyllä ketterässä ohjelmistokehityksessä, miten sitä voidaan mitata ja mitkä seikat vaikuttavat siihen. Tutkielma on tehty kirjallisuuskatsauksena, joka perustuu aiheesta aiemmin tehtyihin tutkimuksiin.

Tiimin määritelmille kirjallisuudessa on yhteistä se, että ne korostavat tiimin jäsenten yhteistä tavoitetta ja vastuuta tavoitteen saavuttamisesta. Ketterän ohjelmistokehityksen tiimin ominaispiirteisiin kuuluvat lisäksi itseohjautuvuus ja moniosaajuus. Itseohjautuvan tiimin jäsenillä on usein moninaisia ajatus- ja käyttäytymismalleja sekä vaihtelevia osaamisprofiileja. Näiden piirteiden on todettu ruokkivan innovatiivisuutta sekä edistävän uusia ideoita ja konsepteja. Ketterään ohjelmistokehitykseen liittyy myös ”me-henkisyys” sekä avoimuutta, rehellisyyttä, toimintaa, aloitteellisuutta ja jatkuvaa toiminnan kehittämistä arvostava kulttuuri.

Tutkielmassa havaittiin, että ketteriä tiimejä on tutkittu viime aikoina paljon nimenomaan suorituskyvyn näkökulmasta. Tiimin suorituskyvyn on havaittu määrittyvän usein tiimin oman näkemyksen perusteella. Sekä ei-ketterät että ketterät tiimit käyttävät suorituskyvyn mittareina perinteisiä projektin tavoitteisiin ja budjettiin liittyviä mittareita, kuten aikataulussa pysymistä, tuotteen laatua ja vikojen määrää. Huomionarvoista kuitenkin on, että ketterän tiimin kohdalla yleisimmäksi yksittäiseksi mittariksi nousee selkeästi toimivasta ja toimitetusta ohjelmistosta syntyvä tuotettu arvo. Tästä huolimatta tutkielmassa havaittiin myös, että kaikki ketteriä menetelmiä hyödyntävät organisaatiot eivät tuoneet arvonäkökulmaa keskeisesti esiin suorituskykynsä mittarina. Tuotetun arvon puuttuminen keskeisenä suorituskyvyn mittarina voi olla osittain ristiriidassa Agile-manifestin ketterän ohjelmistokehityksen periaatteiden kanssa. Näin ollen voidaan olettaa, että kaikissa ketteriä menetelmiä hyödyntä-

vissä organisaatioissa ei kuitenkaan välttämättä olla vielä täysin omaksuttu ketterän ohjelmistokehityksen keskeisimpiä piirteitä.

Suorituskyvyn lisäksi tutkielmassa haluttiin tarkastella suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä. Kuten minkä tahansa tiimin, myös ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttavat tekijät voidaan jakaa IPO-mallin (Mathieu ym., 2008) mukaisesti organisaatio-, tiimi- ja yksilötason tekijöihin. Tutkielmassa havaittiin, että ketterien tiimien kohdalla organisaatiotason tekijät vaikuttavat olevan lähinnä tiimin työntekoa tukevia, eivät niinkään keskeisesti suoritukseen vaikuttavia tekijöitä. Tällaisia organisaatiotason tekijöitä ovat muun muassa resursointiin ja työympäristöön liittyvät tekijät.

Tutkielman tulosten perusteella voidaan todeta, että ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä keskeisimpiä ovat tiimitason tekijät. Suurimman osan tiimitason suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä havaittiin liittyvän tiimin prosesseihin, kuten kommunikaatioon, suunnitelmallisuuteen ja työnjakoon. Tutkimustulosten perusteella voidaan olettaa, että ei-ketterään tiimiin verrattuna ketterän tiimin suorituskykyyn vaikuttaa huomattavasti enemmän työn koordinoinnin ja kommunikaation kaltaiset tiimin prosesseihin liittyvät tekijät. Tämä voi selittyä ketterän tiimin itseohjautuvuudella, kun tiimin taito organisoitua itse korostuu.

Luonnollisesti myös yksilötekijät vaikuttavat tiimin suorituskykyyn ketteränkin tiimin kohdalla. Osa yksilötekijöistä on sellaisia, joihin myös tiimi itse pystyy vaikuttamaan. Muun muassa motivaatio ja kommunikaatio sekä ylpeys tiimin työstä ovat tekijöitä, jotka voivat muuttua sekä hyvään että huonoon suuntaan tiimin kehittyessä.

Tutkielman avulla koottua tietoa ketterien tiimien suorituskyvystä voidaan hyödyntää ensisijaisesti ketteriä menetelmiä käyttävissä organisaatioissa. Tutkimustulokset voivat muun muassa helpottaa organisaatioita välttämään niitä tiimityöskentelyn ongelmia, joita ketterää tiimityöskentelyä käsittelevissä tutkimuksissa tulee usein esiin. Näin ollen organisaatioiden on mahdollista myös entistä paremmin parantaa ohjelmistokehitysprosessiaan tukemaan ketterän tiimin työskentelyä.

Tämän tutkielman tuloksia tarkasteltaessa on hyvä tuoda esiin joitakin tulosten rajoituksia. Kirjallisuuskatsauksen ulkopuolelle on voinut jäädä julkaisuja, jotka ovat mahdollisesti esittäneet erilaisia näkemyksiä tutkituista asioista. Tutkimusten tarkastelu ei tässä työssä ole aina ollut tarpeeksi yksityiskohtaista, jotta erot näkemysten välillä olisivat tulleet täysin selviksi. Lähteinä käytetyissä tutkimuksissa nojattiin paljon tiimin jäsenten omiin tunteuksiin ja kokemuksiin, eikä juurikaan tarkasteltu varsinaisia lopputuloksia. Suurin osa tutkimuksista on tehty ulkomailla, joten pohdittavaksi jää myös, kuinka hyvin tulokset ovat yleistettävissä suomalaisiin ketteriä menetelmiä käyttäviin organisaatioihin. Suomalaisessa työkuultuurissa voi olla joitakin, esimerkiksi viestintätapoihin tai avoimuuden ja keskinäisen luottamuksen syntymiseen liittyviä erityispiirteitä, joita näissä tutkimuksissa ei ole voitu ottaa huomioon.

Lopuksi voidaan todeta, että ketterät menetelmät ovat vakiinnuttaneet asemansa ohjelmistokehityksessä. Tehokkaan ja onnistuneen ohjelmistokehityksen tarve oletettavasti lisääntyy edelleen digitalisoituvassa maailmassa. Ketterän tiimin suorituskyvyn parempi ymmärtäminen ja mittaaminen sekä sitä

kautta suorituskyvyn parantaminen ovat keskeisiä tekijöitä ketterän ohjelmistokehityksen menestyksekkyydessä. Tämän vuoksi aiheeseen liittyvän jatkotutkimuksen tekeminen on edelleen tarpeen. Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista varmentaa esimerkiksi tapaustutkimusten avulla oletettujen suorituskykyyn vaikuttavien tekijöiden vaikutusta tiimityöhön, kun tekijöitä tuodaan työskentelyyn kontrolloidusti. Aiemmat tutkimukset ovat olleet lähinnä kyselyitä ja havainnointeja suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä. Mielenkiintoista olisi myös tutkia tarkemmin, kuinka tuotettua arvoa ketteriä menetelmiä käyttävissä organisaatioissa mitataan. Tämän jatkotutkimuksen avulla voitaisiin luoda ja vakiinnuttaa yleiskäyttöisiä malleja tuotetun arvon mittaamiseksi keskeisenä ketterän tiimin suorituskyvyn osatekijänä.

## LÄHTEET

- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). Agile Manifesto. Haettu 4. huhtikuuta 2015, osoitteesta <http://agilemanifesto.org>
- Boehm, B. (2002). Get ready for agile methods, with care. *Computer*, 35(1), 64–69.
- Cockburn, A., & Highsmith, J. (2001). Agile software development: The people factor. *Computer*, 34(11), 131–133.
- Cohen, S. G., & Bailey, D. E. (1997). What makes teams work: Group effectiveness research from the shop floor to the executive suite. *Journal of Management*, 23(3), 239–290.
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, G., & Vodde, B. (2012). The Scrum Primer. Haettu 1. kesäkuuta 2015, osoitteesta <http://www.scrumprimer.org/scrupprimer20.pdf>
- Devine, D. J. (2002). A review and integration of classification systems relevant to teams in organizations. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 6(4), 291.
- Dickinson, T. L., & McIntyre, R. M. (1997). A conceptual framework for teamwork measurement. Teoksessa M. T. Brannick, E. Salas, & C. W. Prince (Toim.), *Team Performance Assessment and Measurement: Theory, Methods, and Applications* (ss. 19–43). Mahwah, NJ: Psychology Press.
- Dingsøy, T., & Dybå, T. (2012). Team effectiveness in software development: Human and cooperative aspects in team effectiveness models and priorities for future studies. Teoksessa *Proceedings of the 5th International Workshop on Co-operative and Human Aspects of Software Engineering* (ss. 27–29). Piscataway, NJ: IEEE Press.
- Dingsøy, T., & Lindsjörn, Y. (2013). Team Performance in Agile Development Teams: Findings from 18 Focus Groups. Teoksessa H. Baumeister & B. Weber (Toim.), *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming* (ss. 46–60). Berlin: Springer-Verlag.
- Drury-Grogan, M. L. (2014). Performance on agile teams: Relating iteration objectives and critical decisions to project management success factors. *Information and Software Technology*, 56(5), 506–515.
- Dybå, T., & Dingsøy, T. (2008). Empirical Studies of Agile Software Development: A systematic review. *Information and Software Technology*, 50(9), 833–859.
- Fagerholm, F., Ikonen, M., Kettunen, P., Münch, J., Roto, V., & Abrahamsson, P. (2014). How Do Software Developers Experience Team Performance in Lean and Agile Environments? Teoksessa *Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*. New York, NY: ACM.
- Guzzo, R. A., & Dickson, M. W. (1996). Teams in organizations: Recent research on performance and effectiveness. *Annual Review of Psychology*, 47(1), 307–338.

- Hartmann, D., & Dymond, R. (2006). Appropriate agile measurement: using metrics and diagnostics to deliver business value. Teoksessa J. Chao, M. Cohn, F. Maurer, H. Sharp, & J. Shore (Toim.), *Agile Conference (AGILE) 2006* (ss. 129–134). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.
- Ilgen, D. R., Hollenbeck, J. R., Johnson, M., & Jundt, D. (2005). Teams in organizations: From input-process-output models to IMO models. *Annual Review of Psychology*, 56, 517–543.
- Jetu, F., & Riedl, R. (2012). Determinants of Information Systems and Information Technology Project Team Success: A Literature Review and a Conceptual Model. *Communications of the Association for Information Systems*, 30(1), 455–482.
- Katzenbach, J. R., & Smith, D. K. (1993). *The Wisdom of Teams: Creating the High-performance Organization*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kettunen, P., & Moilanen, S. (2012). Sensing High-Performing Software Teams: Proposal of an Instrument for Self-monitoring. Teoksessa C. Wohlin (Toim.), *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming* (ss. 77–92). Berlin: Springer-Verlag.
- Kozlowski, S. W. J., & Bell, B. S. (2003). Work groups and teams in organizations. Teoksessa W. C. Borman, D. R. Ilgen, & R. J. Klimoski (Toim.), *Handbook of Psychology (Vol. 12): Industrial and Organizational Psychology* (ss. 333–375). New York, NY: Wiley.
- Ktata, O., & Lévesque, G. (2010). Designing and Implementing a Measurement Program for Scrum Teams: What do agile developers really need and want? Teoksessa *Proceedings of the Third C\* Conference on Computer Science and Software Engineering* (ss. 101–107). New York, NY: ACM.
- Laanti, M. (2013). Agile and Wellbeing - Stress, Empowerment, and Performance in Scrum and Kanban Teams. Teoksessa R. H. Sprague, Jr. (Toim.), *Proceedings of the 46th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (ss. 4761–4770). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.
- Levine, J. M., & Moreland, R. L. (1990). Progress in small group research. *Annual Review of Psychology*, 41(1), 585–634.
- Lynn, G. S., & Reilly, R. R. (2000). Measuring team performance. *Research Technology Management*, 43(2), 48–56.
- Mathieu, J., Maynard, M. T., Rapp, T., & Gilson, L. (2008). Team Effectiveness 1997-2007: A Review of Recent Advancements and a Glimpse Into the Future. *Journal of Management*, 34(3), 410–476.
- Melo, C. de O., Cruzes, D. S., Kon, F., & Conradi, R. (2013). Interpretative case studies on agile team productivity and management. *Information and Software Technology*, 55(2), 412–427.
- Milanov, G., & Njeguš, A. (2012). Analysis of Return on Investment in Different Types of Agile Software Development Project Teams. *Informatika Economica*, 16(4), 7–18.
- Moe, N. B., Dingsøyr, T., & Dyba, T. (2009). Overcoming barriers to self-management in software teams. *Software, IEEE*, 26(6), 20–26.
- Moe, N. B., & Dingsøyr, T. (2008). Scrum and team effectiveness: Theory and practice. Teoksessa P. Abrahamsson, R. Baskerville, K. Conboy, B.

- Fitzgerald, L. Morgan, & X. Wang (Toim.), *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming* (ss. 11–20). Berlin: Springer-Verlag.
- Moe, N. B., Dingsøy, T., & Dybå, T. (2008). Understanding Self-Organizing Teams in Agile Software Development. Teoksessa F. K. Hussain & E. Chang (Toim.), *19th Australian Conference on Software Engineering, 2008. ASWEC 2008* (ss. 76–85). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.
- Moe, N. B., Dingsøy, T., & Dybå, T. (2010). A teamwork model for understanding an agile team: A case study of a Scrum project. *Information and Software Technology*, 52(5), 480–491.
- Nerur, S., & Balijepally, V. (2007). Theoretical reflections on agile development methodologies. *Communications of the ACM*, 50(3), 79–83.
- Nerur, S., Mahapatra, R., & Mangalaraj, G. (2005). Challenges of migrating to agile methodologies. *Communications of the ACM*, 48(5), 72–78.
- Rodríguez, 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* (ss. 139–148). New York, NY: ACM.
- Salas, E., Sims, D. E., & Burke, C. S. (2005). Is there a “Big Five” in teamwork? *Small Group Research*, 36(5), 555–599.
- Stray, V. G., Moe, N. B., & Dingsøy, T. (2011). Challenges to teamwork: a multiple case study of two agile teams. Teoksessa A. Sillitti, O. Hazzan, E. Bache, & X. Albaladejo (Toim.), *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming* (ss. 146–161). Berlin: Springer-Verlag.
- Sundstrom, E., de Meuse, K. P., & Futrell, D. (1990). Work teams: Applications and effectiveness. *American Psychologist*, 45(2), 120–133.
- Sundstrom, E., McIntyre, M., Halfhill, T., & Richards, H. (2000). Work groups: From the Hawthorne studies to work teams of the 1990s and beyond. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 4(1), 44–67.
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The new new product development game. *Harvard Business Review*, 64(1), 137–146.
- Trendowicz, A., & Münch, J. (2009). Factors Influencing Software Development Productivity – State-of-the-Art and Industrial Experiences. *Advances in Computers*, 77, 185–241.
- Tuckman, B. W. (1965). Developmental sequence in small groups. *Psychological bulletin*, 63(6), 384.
- Tuckman, B. W., & Jensen, M. A. C. (1977). Stages of small-group development revisited. *Group & Organization Studies*, 2(4), 419–427.
- VersionOne. (2014). The 9th Annual State of Agile™ Survey. Haettu 17. elokuuta 2015, osoitteesta <http://info.versionone.com/state-of-agile-development-survey-ninth.html>
- Whitworth, E., & Biddle, R. (2007). The social nature of agile teams. Teoksessa J. Eckstein, F. Maurer, R. Davies, G. Melnik, & G. Pollice (Toim.), *Agile conference (AGILE), 2007* (ss. 26–36). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.