

Lotta Kallonen

**KETTERÄÄN KOKONAISARKKITEHTUURIIN  
VAIKUTTAVAT TEKIJÄT**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2019

## TIIVISTELMÄ

Kallonen, Lotta

Ketterään kokonaisarkkitehtuuriin vaikuttavat tekijät

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2018, 29 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja(t): Kollanus, Sami

Nopeasti muuttuva maailma asettaa uusia haasteita organisaatioiden rakenteiden kehittymiselle. Uusien innovaatioiden hyödyntäminen osana organisaation liiketoimintamallia vaatii organisaatiolta ketterää muutoskykyä. Kokonaisarkkitehtuuria on tutkittu laajasti jo vuosikymmeniä, ja sen hyödyt on todistettu, mutta nykyiset kokonaisarkkitehtuuriviitekehykset eivät ole tarpeeksi ketteriä. Ketteryyttä pyritään yhdistämään kokonaisarkkitehtuuriin ketterien menetelmien avulla. Ketterien menetelmien yhdistäminen kokonaisarkkitehtuuriin on kuitenkin uusi aihealue, ja sitä ei ole tutkittu vielä tarpeeksi. Tutkielmassa keskitytään ketterien tekijöiden tunnistamiseen kokonaisarkkitehtuurissa, joita on yhteensä kahdeksan kappaletta. Ketteriä tekijöitä olivat ennakoiminen, itseohjautuvat tiimit, yksilöiden voimaannuttaminen, nopeus, joustavuus, sidosryhmät, yhteistyö ja jatkuva tuottaminen.

Asiasanat: ketterä kokonaisarkkitehtuuri, ketterät menetelmät, kirjallisuuskat-saus

## **ABSTRACT**

Kallonen, Lotta

Factors That Affect the Agility of Enterprise Architecture

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2018, 29 pp.

Information Systems Science, Bachelor's Thesis)

Supervisor(s): Kollanus, Sami

Rapidly changing world is creating new challenges for enterprise architecture. Utilizing new innovations as a part of organizations' business model is requiring ability to change agile. For decades enterprise architecture has been researched widely and its benefits has been proved, but existing enterprise architecture frameworks are not agile enough. Applying agile in enterprise architecture is a new field of research. Bachelor's thesis concentrated on identifying which elements and attributes of enterprise architecture make enterprise agile. Based on literature review were found eight agile elements: prediction, autonomous teams, empowerment of employees, speed, flexibility, stakeholders, collaboration and continuous delivery.

Keywords: agile enterprise architecture, agile methodologies, literature review

## TAULUKOT

TAULUKKO 1 Kirjallisuudesta löytyneet ketterät tekijät .....	24
--	----

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	2
ABSTRACT .....	3
TAULUKOT .....	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 KOKONAISARKKITEHTUURI.....	8
2.1 Kokonaisarkkitehtuurin määritelmä .....	8
2.2 Kokonaisarkkitehtuurityön laukaisijat ja tavoitteet .....	9
2.3 Kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset ja metodologit .....	10
2.4 Ketteryyden tarve kokonaisarkkitehtuurissa .....	11
3 KETTERÄÄN KOKONAISARKKITEHTUURIIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT .....	13
3.1 Ennakointi ja reagoimiskyky.....	13
3.2 Itseohjautuvat tiimit .....	15
3.3 Yksilöiden voimaannuttaminen .....	16
3.4 Nopeus .....	18
3.5 Joustavuus.....	19
3.6 Sidosryhmät.....	20
3.7 Yhteistyö .....	21
3.8 Jatkuva tuottaminen.....	22
4 YHTEENVETO KIRJALLISUUDESTA .....	24
4.1 Kirjallisuuskatsauksen tulokset.....	24
4.2 Yhteenveto .....	26
LÄHTEET .....	28

# 1 JOHDANTO

Nopeasti globalisoituva maailma asettaa uusia haasteita organisaatioiden rakenteiden kehittymiselle: organisaatiot pyrkivät erottautumaan globaalissa yritysmaailmassa uusilla innovaatioilla ja liiketoimintamalleilla. (Christensen, Johnson & Rigby, 2002; Ross, Weill and Robertson, 2006). Innovaatiot (esim. liiketoimintaprosesseissa tai tuotteissa) tuottavat taloudellista hyötyä organisaatiolle, joten lisäarvon tuottaminen asiakkaille ja siten paremman markkina-aseman saavuttaminen vaatii jatkuvaa liiketoimintaprosessien kehittämistä. (Christensen, Johnson & Rigby, 2002) Uusien innovaatioiden hyödyntäminen osana organisaation liiketoimintamallia vaatii organisaatiolta ketterää muutostykyä ja toisaalta uusien innovaatioiden implementointi vaatii organisaatiolta paljon suunnittelutyötä, jotta organisaatiossa tapahtuvat muutokset eivät vaikuttaisi organisaation toimintaan epäedullisesti. (Rouhani, Shirazi, Nezhad & Kharazmi, 2008) Kokonaisarkkitehtuuria on tutkittu laajasti jo vuosikymmeniä, ja sen hyödyt on todistettu, mutta usein kokonaisarkkitehtuurin ongelmana on se, että yhä edelleen kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen organisaatioissa on jäykkää ja byrokraattista. Kuinka siis sovittaa yhteen organisaation rakenteiden kehittäminen, joka yleensä on hyvin jäykkää ja hidasta, ja erityisesti organisaation ulkopuolelta tulevat jatkuvat muutospaineet? Ratkaisuksi on ehdotettu ketterien menetelmien yhdistämistä kokonaisarkkitehtuuriin. Ketterä kokonaisarkkitehtuuri yhdistää esimerkiksi ohjelmistotuotannossa käytettyjä ketterää menetelmää kuten scrum-viitekehystä tai tuotantotaloudesta käytettyä lean-johtamisfilosofiaa osana kokonaisarkkitehtuurin kehittämistä. Ketterien menetelmien yhdistäminen kokonaisarkkitehtuuriin on kuitenkin uusi aihealue ja sitä ei ole tutkittu vielä tarpeeksi. Tutkielmassa etsitään vastausta tutkimuskysymykseen:

- Mitkä tekijät vaikuttavat kokonaisarkkitehtuurin ketteryyteen?

Tutkimusmenetelmänä on käytetty kirjallisuuskatsausta tutkimuskysymykseen ratkaisemiseksi. Kirjallisuutta on etsitty muun muassa *EBSCO*, *IEEE*, *JYKDOK*, *Google ProQuest*, *Google Scholar*, sekä *Scopus* tietokantojen avulla. Ha-

kusanoina käytin muun muassa "enterprise architecture AND agile", "enterprise architecture AND lean", "enterprise architecture AND agile methods", "enterprise architecture AND scrum", "enterprise architecture and scaled agile" sekä "agile enterprise architecture". Lähdekirjallisuudeksi ovat valikoituneet tutkimuskysymyksen kannalta relevantit lähteet, jotka ovat tieteellisesti luotettavia.

Tutkielma on jaettu neljään lukuun. Tutkielma alkaa kokonaisarkkitehtuurin sekä ketteryyden tarpeen määrittelyllä kokonaisarkkitehtuurissa. Kolmannessa luvussa paneudutaan tarkemmin tutkimuskysymyksen ratkaisemiseen, eli mitkä tekijät vaikuttavat kokonaisarkkitehtuurin ketteryyteen. Viimeinen luku keskittyy kirjallisuuden perustella löytyneiden ketterien tekijöiden tulosten esittämiseen sekä tutkimuksen yhteenvedoon.

## 2 KOKONAISARKKITEHTUURI

Tässä luvussa käsitellään tutkimuskysymyksen kannalta tärkeitä taustatietoja, kuten kokonaisarkkitehtuuria ja ketteriä menetelmiä koskevia asioita. Ensimmäisessä alaluvussa määritellään kokonaisarkkitehtuuri. Toinen alaluku keskittyy kokonaisarkkitehtuurityön laukaisijoihin ja tavoitteisiin. Kolmannessa alaluvussa käsitellään kokonaisarkkitehtuurin viitekehystä ja metodologeja. Neljännessä alaluvussa käydään läpi ketterän kokonaisarkkitehtuurin tarve ja viimeisessä alaluvussa ketterät menetelmät kokonaisarkkitehtuurissa.

### 2.1 Kokonaisarkkitehtuurin määritelmä

The Open Groupin (2011) mukaan kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitetaan organisaation toiminnan ja sen rakenteiden kuvaamista, jotta organisaatiota olisi helpompi hallinnoida ja kehittää. Kuvaamisessa huomioidaan usein myös organisaation ulkopuolisia sidosryhmiä. Kokonaisarkkitehtuurin tavoitteena on varmistaa, että organisaation eri osa-alueet tukevat organisaation visiota ja strategiaa, ja siten kaikki osa-alueet ovat yhdenmukaisia keskenään. Jotta organisaation yhdenmukaisuutta voidaan arvioida, organisaation kokonaisarkkitehtuurin eri osa-alueet on kuvattava mallinnustekniikalla. Kokonaisarkkitehtuuri jaetaan neljään eri osa-alueeseen: liiketoiminta-arkkitehtuuriin, tietoarkkitehtuuriin, järjestelmäarkkitehtuuriin ja teknologia-arkkitehtuuriin. Osa-alueita voidaan tarkastella ja kehittää organisaatiossa yksittäin, mutta koska eri arkkitehtuurin osa-alueet vaikuttavat toisiin osa-alueisiin, on tärkeää, että muutokset sopivat kokonaisarkkitehtuurin yleiseen linjaan. Kokonaisarkkitehtuurin mallintamisen tavoitteena on kuvata yrityksen nyky- ja tavoitetila, jotta voidaan tunnistaa ja määritellä, minkälaisia organisatorisia muutoksia organisaatiossa on tehtävä, jotta saavutetaan haluttu lopputulos. Mallintamisessa hyödynnetään usein erilaisia kokonaisarkkitehtuurin viitekehyskiä, joiden avulla organisaation sisäiset ja ulkoiset, sekä niiden välinen suhde pyritään kuvaamaan (The Open Group, 2011).



Kokonaisarkkitehtuurille ei ole yhtä määritelmää, mutta eri lähteissä korostuu samankaltaisia piirteitä. Kokonaisarkkitehtuurin voidaan olevan informaatioteknologian ja liiketoiminnan välissä: kokonaisarkkitehtuuri on työkalu paremmin suunnitellumpaan, tasapainoisempaan ja nopeammin muuttuvampaan informaatioteknologian käyttöön ja kokonaisarkkitehtuurin tehtävänä on nimenomaan kuvata organisaation informaatioteknologian käyttöä (Niemann, 2006). Bernardin mukaan (2012) kokonaisarkkitehtuuri kuvastaa organisaation nykyistä ja tulevaa kuvaa organisaation integroidun strategian, liiketoiminnan ja teknologian näkökulmasta. Dang ja Pekkola (2016) näkevät, että kokonaisarkkitehtuuri tarjoaa kokonaisvaltaisen kuvan organisaation liiketoiminnan tavoitteista ja prosesseista, tietoresursseista, tietojärjestelmistä ja teknologiasta, ja kaikkien näiden suhteesta. Kokonaisarkkitehtuuri tarjoaa liiketoiminnan toteuttamiselle perustan, sillä sen avulla organisaatio pystyy luomaan pitkäaikaisen suunnitelman organisaation prosessien, järjestelmien ja teknologian järjestelmiselle (Ross ym, 2006). Yhteistä näille kokonaisarkkitehtuuri käsitteiden määrittelylle on se, että kokonaisarkkitehtuuria ei kuvata pelkästään liiketoiminnan tai informaatioteknologian osa-alueita, vaan tärkeänä osana nähdään näiden kahden suhde. Kokonaisarkkitehtuuri voidaan nähdä myös prosessina, jossa kokonaisarkkitehtuuri tarjoaa toimintasuunnitelman sille, miten organisaation nykyinen IT infrastruktuuri, järjestelmät, tieto, prosessit ja kyvykkyydet saadaan kehitettyä haluttuun tavoitetilään (Frampton, Shanks, Tamm, Kurnia & Milton, 2015). Myös esimerkiksi liiketoiminta-arkkitehtuurimallin tavoitteena on rakentaa organisaation strategian ja käytännön toteutuksen välille yhteys (Dreher, Johanson, Moede, Nelson & Quimby, 2016).

## 2.2 Kokonaisarkkitehtuurityön laukaisijat ja tavoitteet

Kokonaisarkkitehtuurityötä aletaan yleensä tekemään jonkin muutoksen toimesta. Erilaiset globaalit muutokset, kuten digitalisaatio, asiakkaiden vaatimukset, kasvava teknologia ja uudet lakipykälät ajavat organisaatioita muutokseen, minkä vuoksi kokonaisarkkitehtuuri täytyy mallintaa (Kaddoumi & Watfa, 2016; The Open Group, 2011). Organisaation nykytila muuttuu väistämättä esimerkiksi, kun organisaatiot sulautuvat ja jakautuvat tai organisaatioissa tapahtuu strategisia muutokset esimerkiksi liiketoimintaprosesseissa, tietojärjestelmissä tai teknologiassa. Muutosjohtamisesta on tullut myös kilpailuvaltti: liiketoiminta, joka pystyy muokkaantumaan liiketoimintakentän vaatimuksiin, pärjää markkinoilla paremmin kuin ne, jotka eivät pysty. (Kaddoumi & Watfa, 2016)

Kokonaisarkkitehtuurilla on organisatoristen muutosten läpiviemisessä keskeinen rooli (Wagter, van den Berg, Luijpers & van Steenberg, 2005). Kokonaisarkkitehtuurityöllä pyritään hallitsemaan, suunnittelemaan ja kehittämään organisaatioita. Kokonaisarkkitehtuurin avulla voidaan tunnistaa organisaatiossa tekijöiden välisiä riippuvuuksia ja mallintamalla organisaatorakenteita

voidaan lisätä organisaatioon hallittavuutta ja läpinäkyvyyttä. (The Open Group, 2011)

Kokonaisarkkitehtuurityöllä tavoitellaan pienempiä kuluja sekä tukea päätöksentekoon ja erilaisten järjestelmien ylläpidettävyyteen. Kokonaisuuden hahmottaminen auttaa sen hallitsemisessa ja kokonaisoptimoinnissa. (The Open Group, 2011) Organisatorinen ketteryys on yrityksen kykyä ennakoita, aistia ja vastata markkinoiden muutoksiin, mikä luo kilpailukykyä (Saha, Gregar, Saha, 2016).

### 2.3 Kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset ja metodologit

Kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset ja metodit toimivat arkkitehtuurisena lähestymistapana organisaation rakenteen kuvaamisessa (The Open Group, 2011). Arkkitehtuurinen viitekehys koostuu erilaisista rakennuspalikoista, joita hyödynnetään arkkitehtuurin kehittämisessä. Esimerkiksi The Open Group Architecture Frameworkin (TOGAF) viitekehys (2008) tarjoaa tavan suunnitella organisaation tavoitetila. Noudattamalla viitekehysten rakennuspalasia voidaan varmistua, että palat sopivat yhteen. Viitekehys tarjoaa myös työkaluja, yhteisen käsitteistön ja suosituksia standardeista. (TOGAF, 2008)

Kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset kartoittavat kaikkia ohjelmistokehityksen prosesseja organisaatiossa ja sitä, miten ne ovat yhteydessä organisaation visioon. Osa kehitetyistä viitekehyksistä keskittyy vain yhteen spesifiin alueeseen, kun taas toiset keskittyvät kokonaisvaltaisempaan toiminnallisuuteen. Kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset kuvaavat perustana olevaa infrastruktuuria, siten tarjoten perustan laitteistoille, ohjelmistoille ja verkoille toimia yhtenäisesti. Viitekehykset on suunniteltu käsittelemään spesifejä tarpeita tai asioita: viitekehykset eroavat sidosryhmien käsittelemien ongelmien tai huolenaiheiden mukaan. Viitekehys tarjoaa metodeja, yhteistä käsitteistöä, standardeja ja työkaluja, jotka mahdollistavat keinon "palikoiden" implementoimiselle ja integroimiselle. (Urbaczewski & Mrdalj, 2006)

Metodologit kuvaavat jäsenyöneitä metodeja arkkitehtuurin kehittämiseen. Esimerkiksi TOGAFin arkkitehtuurista kehitysmetodia (ADM) on mahdollista hyödyntää suurimmassa osassa kokonaisarkkitehtuuria, mutta jokaisen arkkitehtuurisen alueen (engl. *domain*) sisällä tarvitaan tiettyjä näkökulmia tai osalualueita. Näitä osalualueita voivat olla liiketoiminta-arkkitehtuuri, tieto- tai järjestelmä arkkitehtuuri, teknologia-arkkitehtuuri, palveluarkkitehtuuri, turvallisuus arkkitehtuuri, prosessi arkkitehtuuri tai kyvykkyys arkkitehtuuri. Viitekehysten ja metodien käyttäminen vaatii organisaatioilta soveltamistaitoa. (Graves, 2009) Kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset eroavat metodologioista siinä, että viitekehykset kuvaavat organisaation rakennetta, kun taas metodologit kuvaavat sitä prosessia, miten tavoitteeseen päästään (Zachman, 2008).

Perinteisten kokonaisarkkitehtuurin viitekehysten ja metodien ongelma on niiden jäykkyys, sillä kesken kokonaisarkkitehtuurityön voi ilmetä erilaisia muutostarpeita, joita voi olla mahdoton toteuttaa jäykän metodin takia. Suurin

osa nykyisistä viitekehyksen metodeista (esimerkiksi TOGAF, TEAF jne.) perustuvat vesiputousmallin johtamistyyliin, mikä aiheuttaa sen, että kokonaisarkkitehtuurissa esiintyy samat ongelmat kuin ohjelmistokehityksestä tutussa vesiputousmallissa. (Kaddoumi & Watfa, 2016)

## 2.4 Ketteryyden tarve kokonaisarkkitehtuurissa

Ketterälle kokonaisarkkitehtuurille ei ole muodostunut vielä yhtenäistä määritelmää, sillä ketterä kokonaisarkkitehtuuri on aihealueena uusi. Yhtenäistä ketterälle kokonaisarkkitehtuurille on kuitenkin se, että tavoitteena on tehdä organisaatiomuutokset mahdollisimman tehokkaasti, jotta muutokset olisivat relevantteja vielä silloinkin, kun ne pystytään toteuttamaan (Elliott, Fons & Randellin, 2015; Rouhani ym., 2008; Wagter ym., 2005).

Ohjelmistokehitys on omaksunut ketteryyden jo 1990-luvulla, ketteryyttä ei ole kuitenkaan ketteryyttä ennen yhdistetty muihin aloihin, kuten liiketoimintaan tai kokonaisarkkitehtuuriin. Kaddoumi ja Watfan (2016) mukaan ketteriä menetelmiä on vähitellen hyödynnetty myös muilla aloilla, mutta ongelmana on ketteryyden käyttöönottoon kehitetyn metodin puuttumien. Ketterät menetelmät perustuvat inkrementaaliseen, iteratiiviseen, adaptiiviseen ja kehittämiseen ja johtamiseen, missä muutokset kesken kehittämisen ovat sallittuja. Ketterien menetelmien yksi periaate on luoda asiakkaalle arvoa mahdollisimman lyhyessä ajassa, ja jotta arvon luominen onnistuisi, asiakkaan vaatimuksiin pyritään vastaamaan vaatimusmäärittelyn muokkaamisella jo kehitysprosessin aikana. Yksi ketterä arvo onkin se, että toimiva tuote on tärkeämpi kuin kokonaisvaltainen dokumentaatio, ja tätä ajatusmallia on pyritty hyödyntämään myös ketterässä kokonaisarkkitehtuurissa. (Kaddoumi & Watfan, 2016)

Kaddoumi ja Watfa (2016) sekä Rouhani ym. (2008) näkevät, että kokonaisarkkitehtuurityön kesto on ongelma työn aloittamiselle. Kokonaisarkkitehtuuriin kuuluu perinteisesti yksityiskohtainen dokumentointi, minkä vuoksi aika kuluu uusien ratkaisujen sijaan nykytilanteen kuvaamiseen. Kokonaisarkkitehtuurityön valmistumisessa kestää yleensä vähintään kaksi vuotta, joten valmistunut työ on yleensä vanhentunutta ja sen myötä kokonaisarkkitehtuurityön arvo ei ole odotetun arvoinen. Kokonaisarkkitehtuurityö vaatii organisaatiolta keskipitkää ajasta aina pitkänajan investointeihin. Näiden ongelmien vuoksi sidosryhmät kuten toimeenpaneva johto ei halua sitoutua kokonaisarkkitehtuurityön tekemiseen, mikä aiheuttaa ongelmia kokonaisarkkitehtuurityölle. (Kaddoumi & Watfa, 2016; Rouhani ym., 2008)

Rouhani ym. (2008) perustelevat ketterän kokonaisarkkitehtuurin käyttöä sillä, että perinteinen kokonaisarkkitehtuuri ei pysy organisaatiomuutosten perässä. Perinteisen kokonaisarkkitehtuurin ongelmana on sen monimutkaisuus ja raskaus. Monimutkaisuus ja raskaus aiheuttaa ongelmia kokonaisarkkitehtuurityön saattamisen loppuun saakka. Keskenäinen kokonaisarkkitehtuurityö taas ei tuo organisaatiolle lisäarvoa, mikä vaikuttaa siihen, että organisaati-

on sidosryhmät päättävät olla tekemättä kokonaisarkkitehtuurityötä ollenkaan. Organisaation kokonaisarkkitehtuurin päivitys nykytilanteeseen vaatii organisaatiolta paljon aikaa ja investointeja, mutta ne eivät takaa kokonaisarkkitehtuurityön lopputuloksen onnistumista. Perinteisessä kokonaisarkkitehtuurityössä on siis paljon riskejä, joita ketteryydellä voitaisiin lieventää. (Rouhani ym., 2008)

Ketteristä menetelmistä haetaan keinoja siihen, että kokonaisarkkitehtuuri pystyttäisiin kuvaamaan paljon joustavammin, kevyemmin sekä käytännönläheisemmin. Ketterät menetelmät perustuvat periaatteisiin tai hyviin käytänteisiin, joita tulisi noudattaa ketteryyden saavuttamiseksi. Ketterien menetelmien periaatteet keskittyvät muun muassa tyydyttämään asiakkaan tarpeet, toimivan tuotteen kehittämiseen sekä jatkuvaan tuottamiseen. Lopputulos pyritään saamaan mahdollisimman nopeasti valmiiksi ja keskeistä työtä tehtäessä on yhteistyö eri tahojen välillä. Myös luotto yksittäisiin työntekijöihin sekä tiimeihin on tärkeää ja työtä tehdään itsenäisissä tiimeissä, joilla on kaikki päätäntävalta projektissa. Tarkan kuvauksen sijaan keskitytään yksinkertaisuuteen: on parempi, että aikaa jää esimerkiksi sellaisten kohdealueiden kuvaamiseen, mitä ei ole vielä kuvattu, kuin se, että jokin yksittäinen prosessi kuvattaisiin hyvinkin tarkasti. Yksinkertaisuudella pyritään siis säästämään aikaa myös muille osaleille. Myös tiimityöskentelyä tulee kehittää jatkuvasti yhä tehokkaammaksi. Ketterien menetelmien tarkoituksena on kehittää tuotetta yhä paremmaksi inkrementti kerrallaan. Lean-johtamisfilosofia puolestaan keksittiin, kun tuotantotalouden eri prosesseja pyrittiin nopeuttamaan. Johtamisfilosofian tarkoituksena on pyrkiä poistamaan kaikki se turha hukka eli prosesseissa olevat viat ja virheet, mitkä vievät paljon aikaa. Lean-ajattelun periaatteisiin kuuluu asiakaslähtöisyys, työntekijöiden osallistaminen ja jatkuva kehittäminen ketterien menetelmien tapaan. (Bente ym., 2012)

### 3 KETTERÄÄN KOKONAISARKKITEHTUURIIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Luvussa paneudutaan tarkemmin tutkimuskysymyksen ratkaisemiseen, eli mitkä tekijät vaikuttavat kokonaisarkkitehtuurin ketteryyteen. Luvussa on koottuna yhteen kirjallisuudesta löytyneet ketterän kokonaisarkkitehtuurin tekijät. Jokainen löytynyt ketterä tekijä esitellään omana alaotsikkona seuraavissa alaluvuissa. Kokonaisarkkitehtuurin ketteriä tekijöitä eroteltaessa tulisi huomioida, että jokainen ketterä tekijä liittyy vahvasti toisiin tekijöihin. Sen vuoksi ketteriä tekijöitä tulisikin tarkastella kokonaisuutena siten, että jokainen yksittäinen ketteryyden tekijä kasvattaa kokonaisarkkitehtuurin ketteryyttä, mutta vaikka kokonaisarkkitehtuurista löytyisi kaikki ketterät tekijät, se ei silti takaa sitä, että kokonaisarkkitehtuuri olisi ketterä. Kirjallisuudesta löytyneet kokonaisarkkitehtuurin tekijät on kerätty (EBSCO, IEEE, JYKDOK, Google ProQuest, Google Scholar sekä Scopus) tietokantojen avulla ja hakusanoina on käytetty avainsanoja sekä niiden yhdistelmiä.

#### 3.1 Ennakointi ja reagoimiskyky

Ketteryyden yksi osa-alue on ennakoiminen ja muutoksen ymmärtäminen. Ennakoinnilla tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että muutokset liiketoimintalalla ovat niin isoja, että organisaatio valmistautuu kyseisiin muutoksiin etukäteen erilaisilla strategisilla päätöksillä. Sherehiy, Karwowski, ja Layer (2006) mukaan reagoimiskyvyllä tarkoitetaan kykyä vastata asiakkaiden vaatimuksiin, markkinoiden ja liiketoimintakentän muutoksiin ja trendeihin. Esimerkiksi sosiaalisten ja ympäristön ongelmien tunnistaminen organisaatiossa mahdollistaa liiketoimintastrategian muokkaamista jo ennen tulevaa muutosta. Tällöin ennakoiminen muokkaa organisaatorakennetta ketterämmäksi ja mahdollistaa ketterämmän kokonaisarkkitehtuurityön tekemisen. (Sherehiy, 2006) Myös Tseng ja Lin (2011) mukaan ketteryyden saavuttaminen vaatii reagoimiskykyä strate-

giassa, teknologiassa, henkilökunnassa, liiketoimintaprosesseissa sekä palveluissa (*facilities*).

Toinen lähestymistapa keskittyy enemmän muutosten ennakoimiseen kuin reagoimiseen. Dubeyn ja Gunasekaranin (2015) mukaan teknologian avulla voidaan ennakoida tulevia tarpeita ja muutoksia. Rouhani ym. (2008) mukaan ketteryyden kannalta on olennaista tunnistaa, minkälaisia asiakkaiden vaatimuksia tai teknologioita todennäköisesti lähitulevaisuudessa tulee, jotta niiden vaikutuksiin organisaatiossa voitaisiin jo ennalta varautua. Yhteistä kaikilla kirjoittajilla on näkemys siitä, että ennakoiminen tai reagoiminen antaa organisaatiolle enemmän aikaa muutosten toteuttamiselle, ja siten mahdollistaa ketteryyden.

Sekä ennakointi että reagoimiskyky vaativat organisaatioilta muutoksen ymmärtämiskykyä ja tulevan muutoksen vaikutusten arvioiminen on olennaista, jotta muutokseen osataan varautua oikeanlaisilla resursseilla. Ketterässä kokonaisarkkitehtuurissa korostuu sidosryhmien rooli muutoksen ymmärtämisessä: päätösten tekeminen, resurssien kohdentaminen ja muutoksiin reagoiminen on sidosryhmien vastuulla. Kun sidosryhmät ymmärtävät, mihin organisaation osa-alueisiin muutos voi vaikuttaa, ja millä tapaa organisaatiolla on mahdollisuus muutoksesta hyötyä. (Nwokeji, Clark, Barn & Kulkarni, 2015; Saha ym., 2016) Nwokeji ym. (2015) mukaan muutos voi olla sekä positiivinen että negatiivinen organisaatiolle, muutosvaikutuksen ymmärtäminen auttaa organisaatiota toimimaan organisaation kannalta edullisesti. Muutosvaikutusten ennakoinnilla voidaan varautua strategian muuttamiseen, muutosjohtamiseen ja esimerkiksi ennako-ostamiseen jo etukäteen. Muutosta ymmärtämällä organisaatiossa voidaan identifioida organisaation nykyisiä ja tarvittavia kyvykkyyksiä, mikä puolestaan mahdollistaa ketterän kokonaisarkkitehtuurin. Myös haittavaikutuksiin on mahdollista varautua paremmin. (Nwokeji ym., 2015)

Muutoksen ymmärtäminen luo puitteet sille, että kokonaisarkkitehtuuria on mahdollista muokata ketterämmäksi. Nwokejin ym. (2015) mukaan kokonaisarkkitehtuurin ketteryys muodostuu siitä, että muutoksen tunnistaminen ja ymmärtäminen tapahtuu ennen muutosta, jotta muutoksen aiheuttamiin organisatorisiin muutoksiin voidaan varautua tehokkaasti. Muutokset muokkaavat toisia yksiköjä joko suoraan tai välillisesti, minkä vuoksi kokonaisarkkitehtuuri organisaatiossa muuttuu. Tunnistamalla ja ymmärtämällä näitä muutosten vaikutuksia yksikköön tai yksikköihin auttaa kasvattamaan reagoimiskykyä, jolloin myös muutoksiin voidaan vastata nopeammin. (Nwokeji ym., 2015)

Ennakointi muutoksiin voidaan nähdä myös erilaisten kyvykkyyksien kautta. Dreher ym. (2016) mukaan ennakoitua ovat erilaiset organisaation kyvykkyydet, kuten henkilöstön osaaminen sekä olemassa olevat prosessit ja teknologia. Kyvykkyyksien tunnistaminen mahdollistaa ketterän kokonaisarkkitehtuurin, sillä vain tunnistamalla organisaation kyvykkyydet organisaatiossa pystytään identifioimaan ne organisaation puuttuvat kyvykkyydet, joita vaaditaan tavoitteen saavuttamiseen. Kyvykkyydet luovat siten organisaatiolle jous-  
tamisvaraa erilaisissa muutostilanteissa. (Dreher ym., 2016)

Rouhani ym. (2008) mukaan kyvykkyyksiä on kahdenlaista: tietojärjestelmät ja teknologiset järjestelmät sekä ihmisten kyvykkyydet. Tietojärjestelmien ja teknologisten järjestelmien kyvykkyydet kattavat tietojärjestelmien ja teknologisten järjestelmien operoinnin ja kontrolloinnin, teollisen dataprosessoinnin ja kaikki muut automatisoinnin prosessit, jotka mahdollistavat organisaation toiminnan. Ihmisten kyvykkyyksissä korostuu tarvittava tietojärjestelmien ja teknologian osaaminen. Oleellista kyvykkyyksistä on huomioida se, että kyvykkyydet toimivat yhdessä parhaiten: ilman tarvittavaa teknologian osaamista ei teknologia itsessään mahdollista organisaation tavoitteita. (Rouhani ym., 2008)

Rouhani ym. (2008) näkevät ihmisten kyvykkyydet myös voimavarana: henkilöstön kouluttaminen parantaa heidän osaamistaan, motivaatiota ja siten organisaation resursseja. Organisaation ketteryys ja strateginen henkilöstöjohtaminen ovat organisaation tehokkuuden kannalta vahvistavia kyvykkyyksiä. Liiketoimintajohtajien tulisi jatkuvasti arvioida omaa osaamistaan, kuten innovatiivisia taitoja ja kyvykkyyksiä, jotta voitaisiin määrittellä, onko organisaatiossa tarvittavaa osaamista liiketoimintastrategian toteuttamiseksi. (Rouhani ym., 2008)

### 3.2 Itseohjautuvat tiimit

Itseohjautuvat tiimit luovat nopeutta ja ketteryyttä kokonaisarkkitehtuurityöhön hajautetulla päätöksenteolla, selkeällä roolijaolla sekä yhteisellä tehtävälliställä kautta. Ketterät tiimit mahdollistavat kokonaisarkkitehtuurityön tekemisen tehokkaasti, kun tiimeillä on tarpeeksi valtaa tehdä tarvittavia päätöksiä. Hajautettu päätöksenteko vähentää sitä aikaa, mikä kuluu päätöksentekoprosessiin byrokraattisessa organisaatiossa. (Bente ym., 2012) Vain jatkuvalla yhteistyöllä eri sidosryhmien kanssa voidaan saavuttaa tilanne, jossa yksittäisillä ihmisillä on tarpeeksi tietoa itsenäiseen päätöksentekoon. Hajautettu päätöksenteko vaatii myös sen, että yksilöihin ja tiimeihin luotetaan. (Bente ym., 2012; Dreher ym., 2016). Itseohjautuvissa tiimeissä tehtävät jaetaan siten, että yksi henkilö on vastuussa tietyistä osa-alueista, mikä ehkäisee mahdollisuutta, että työ tehdään kahteen eri kertaan (Bente ym., 2012).

Buckl ym. (2011) soveltavat ketterän menetelmän Scrumin periaatteiden yhdistämistä kokonaisarkkitehtuurin johtamiseen. Scrumin yhdistäminen kokonaisarkkitehtuuriin nähdään toimivan sen vuoksi, että kokonaisarkkitehtuurityötä pystytään tekemään itsenäisissä tiimeissä, mikä on työn nopeuttamisen kannalta oleellista. Kokonaisarkkitehtuurissa kokonaisarkkitehdin johto toimii tuoteomistajan (engl. *product owner*) roolissa, eli johdon tehtävänä on edustaa kokonaisarkkitehtuurin sidosryhmiä, jotka tarvitsevat tietoa kokonaisarkkitehtuurista. Tuoteomistajalla tulee olla tarvittava tietämys kokonaisarkkitehtuurin johtamisesta ja organisatorisista yksiköistä, jotta tuotteen kehitysjonon (engl. *product backlog*) muodostaminen olisi mahdollista. Vaatimusmäärittely tehdään yhdessä sidosryhmien kanssa, jotta vaatimusmäärittely lisäisi liiketoiminta-

arvoa. Tuoteomistaja päättää, mitkä tuotteen kehitysjonosta ovat tärkeimpiä ja samalla tuoteomistajan täytyy arvioida koko tuotteen kehitysjonon saavuttamiseen kuuluva aika. Sen vuoksi yhteistyö asiaankuuluvien työntekijöiden ja Scrum-tiimi kanssa on välttämätöntä. Yhdessä Scrum-tiimi kerää ja analysoi kokonaisarkkitehtuurin tuotteita. Päinvastaisesti kuin ketterässä ohjelmistokehityksessä käytetyssä Scrumissa, kokonaisarkkitehtuurin johtamisessa kokonaisarkkitehdit esittävät Scrum-tiimille sprintin tavoitteet. Scrum-masteri on kokonaisarkkitehtuurissa kokonaisarkkitehti, joka ohjaa Scrum-tiimiä kehittämään kokonaisarkkitehtuurin tuotteita. Scrum-tiimi sitoutuu spesifiin sprintin tavoitteeseen. Päivittäispalaverissa scrum-masteri saa tarvittavan informaation, mitä edellisenä päivänä saavutettuun ja sen pohjalta päättää, tarvitseeko tehdä muutoksia. Sprintin tavoitteen saavuttaminen tarkoittaa tarvittavan informaation saamista; kokonaisarkkitehtuurin tuotteen tarkoitus on tukea päätöksenteossa. Sprintin katselmoinnissa (engl. *Scrum Review*) kehitetyt kokonaisarkkitehtuurin tuotteet esitellään johdolle, asiakkaille ja tuoteomistajalle eli kaikille mukana oleville sidosryhmille. Sprintin retrospektiivissä (engl. *Scrum Retrospective*) keskitytään toiminnan tehostamiseen, eli mahdollisten ongelmien ja ylimääräisen työn poistamisella. Jotta kokonaisarkkitehtuurin johtaminen onnistuisi ketterämmin, organisaatiokulttuuria on muutettava Scrumin periaatteiden kaltaiseksi, joita ovat muun muassa sitoutuminen, avoimuus, keskittyminen, kunniotus ja uskallus. (Buckl ym., 2011)

Elliott ym. (2015) mukaan ketteryys kokonaisarkkitehtuurissa voidaan saavuttaa itseohjautuvien tiimien ja liiketoiminta-arkkitehdin yhteistyöllä. Liiketoiminta-arkkitehdin tulisi tehdä yhteistyötä itseohjautuvien tiimien kanssa, jotta tiimi työskentelisi visiota tukevan päämäärän eteen. Liiallinen itsenäisyys antaisi tiimille liikaa päätäntävaltaa, mikä voisi rikkoa kokonaisarkkitehtuurin tavoitteen eli yhtenäisyyden organisaatiossa. Yhdessä tiimin kanssa liiketoiminta-arkkitehtuuri pystyy priorisoimaan vaatimukset tehtävälstaan, jolloin työ edistyy tärkeiksi määritetyiltä osa-alueilta nopeammin. Mitä enemmän yhteistyötä tapahtuu, sitä paremmin tiimit osaavat ottaa liiketoiminta-artefaktit huomioon. Liiketoiminta-arkkitehdin tehtävänä on keskustella vision, tavoitteista ja strategiasta ketterän tiimin jäsenten kanssa, jotta tärkeiden tekijöiden tunnistaminen ja vaatimusten priorisoiminen tuotteen kehitysjonoon olisi mahdollista. Jotta ketteryys voitaisiin saavuttaa suunnittelussa, liiketoiminta-analyysiä suunniteltaessa tulisi käyttää ketteriä suunnittelun menetelmiä, kuten Porterin viiden voiman mallia, liiketoimintamallini canvasta tai SWOT analyysiä. (Elliott ym., 2015)

### 3.3 Yksilöiden voimaannuttaminen

Kirjallisuudessa ketterät kokonaisarkkitehtuurin osa-alueet ovat suurimmaksi osaksi kuvattu ”kovina tekijöinä”, kuten teknologian tai informaation ketteryytenä. Dubey ja Gunasekaran (2015) puolestaan kuvaavat ketteryyteen vaikuttavia tekijöitä, joita voidaan pitää ”pehmeinä” tekijöinä. Esimerkiksi ihmisten



voimaannuttaminen ja organisaatiokulttuurien on todistettu vaikuttavan organisaation ketteryyteen. Ottaen huomioon organisaation ketteryyteen liittyvän kirjallisuuden, monissa tutkimuksissa on sivuutettu ihmisten vaikutus ketteryyteen, vaikka henkilöstön tiedetään olevan yrityksen yksi suurimmista voimavaroista. (Dubey & Gunasekaran, 2015)

Avoin organisaatiokulttuuri on edellytys henkilöstön voimaannuttamiselle, minkä vuoksi organisaatioissa pitäisi keskittyä organisaatiokulttuurin kehittämiseen. Organisaatiokulttuurissa, jossa asennoidutaan positiivisesti muutokseen, uusiin ideoihin, ihmisiin ja teknologiaan, mahdollistaa ketterän toimimisen. (Sherehiy ym., 2006) Työntekijöiden voimaannuttaminen muokkaa myös organisaatiokulttuuria, jolloin yksittäiset työntekijät uskaltavat ja haluavat jakaa informaatiota muille työntekijöille (Dubey ja Gunasekaran, 2015; Sherehiy ym., 2006) Avoin organisaatiokulttuuri edistää innovaatioiden kehittämistä, kun yksilöillä on motivaatiota ja halua jakaa omia innovaatioita työyhteisön kesken, eikä yksilö keskity tavoittelemaan vain omaa etua. (Dubey & Gunasekaran, 2015) Toisaalta kulttuurin muuttuminen muuttaa myös johtamiskäytänteitä ja organisatorisia vastuita, eli yksilöille ja tiimeille uskalletaan antaa enemmän vastuuta. Kannustava organisaatiokulttuuri auttaa yksilöitä kehittämään omaa osaamistaan ja parantaa organisaatiossa yhteenkuuluvuuden tunnetta. (Sherehiy ym., 2006) Dreher ym. (2016) korostavat myöskin sitä, että organisaatiossa pitäisi pyrkiä antamaan yksilöille tarpeeksi vapaata ja vastuuta, jotta itsenäinen päätöksenteko esimerkiksi pienemmissä ryhmissä olisi mahdollista, ja mikä nopeuttaisi päätöksentekoon kuluu aikaa ja siten kokonaisarkkitehtuurityön tekemistä. Työtä tulisi priorisoida, mutta priorisoiminen voi olla hankalaa, ellei työn tavoite ole selkeästi esillä. Sen vuoksi organisaation visio sekä strategia tulisi olla tarpeeksi selkeä ja ymmärrettävä, jotta ne toimisivat ohjenuorana työn tekemiselle. Organisaation tehtävänä on sitouttaa yksittäiset työntekijät organisaation strategian omaksumiseen. Strategian ymmärtäminen antaa yleisen kuvan siitä, mihin organisaatio pyrkii ja miksi, jolloin töitä on helpompi priorisoida. Priorisoimisen ensisijaisena tavoitteena on keskittyä niihin asioihin, jotka tuottavat organisaatiolle eniten arvoa. (Dreher ym., 2016)

Organisaatio voi saavuttaa kilpailukykyä ja ketteryyttä voimaannuttamalla yksilöitä ja hajauttamalla päätöksentekoa. Hajautettu päätöksenteko onnistuu vain, jos yksilöille ja tiimeille antaa tarpeeksi vapautta päättää asioista. Ketteryyden saavuttaminen vaatii tehokkuutta päätöksenteossa, minkä vuoksi kirjoittajat korostavat henkilöstön osuutta organisaation ketteryydessä: ilman henkilöstön kyvykkyyksiä ja vapautta päättää asioista organisatoriset kyvykkyydet tai ketteryys ei ole olisi mahdollista. (Saha ym., 2016)

Bente ym. (2012) mukaan yksi keskeisimmistä ketteryyttä luovista tekijöistä on yksilöiden ja tiimien voimaannuttaminen. Kokonaisarkkitehtuurityö on luonteeltaan sellaista, että sen tekemiseen tarvitaan motivoituneita ja itsenäisiä työntekijöitä. Tärkeää olisi kuitenkin, että yksittäisiin työntekijöihin luotetaan, sillä. (Bente ym., 2012)

### 3.4 Nopeus

Nopeus on kokonaisarkkitehtuurin ketteryuden lisäämisessä keskeinen tekijä. Useassa lähdekirjallisuudessa nopeutta pyritään saavuttamaan työprosesseissa, mutta myös esimerkiksi päätöksenteossa. Bentellä ym. (2012) mukaan kokonaisarkkitehtuurityön tekemisen ketterämmäksi onnistuu virtaviivaistamalla arkkitehtuuriprosesseja (engl. *streamlining architecture processes*). Tärkeää on työn virtauksen optimointi (engl. *flow optimization*) ja hukan poistaminen (engl. *waste removal*), joilla voidaan optimoida työprosesseja tehokkaammaksi. Hukan poistamisella tarkoitetaan sitä, että prosesseissa kaikki ylimääräiset viat ja virheet pyritään poistamaan, sillä ne vievät paljon aikaa ja resursseja itse prosessilta. Kokonaisarkkitehtuurityö sisältää paljon tilanteita, joissa on riski tehdä paljon turhaa ylimääräistä työtä, mihin kuluu paljon aikaa. Toisaalta tarpeettomien asioiden ja prosessien kuvaaminen on yleistä, mikä tekee itse mallintamisprosessista tehottoman ja aikaa vievän. Lisäksi työtä joudutaan tekemään usein osittain, kun tarvittavaa informaatiota ei ole saatavilla. (Bente ym., 2012) Informaation kulkua eri osastoilta toisille osastoille sekä yksilöltä toiselle yksilölle tulisi nopeuttaa, jotta ketteryydelle jää mahdollisimman tilaa kokonaisarkkitehtuurityössä (Bente ym., 2012; Rouhani ym., 2008). Ongelmana on myös riittävän tarkan, mutta ei liian tarkan mallintamistason löytäminen. Liiallinen rakenteiden kuvaaminen voi peittää ongelmat monimutkaisten mallien taakse, ja liian epätarkalla mallintamisella ei saavuteta kokonaisarkkitehtuurin tavoitetta, eli yhtenäisen kuvan rakentaminen organisaation toiminnasta ja rakenteista. Ongelmien ratkaisemiseksi on ehdotettu, että kokonaisarkkitehtuurityö pitäisi tehdä nopeammin, läpinäkyvämmiin ja lähellä IT osastoa ja tämä lisäksi kokonaisarkkitehtuuria tulisi harjoittaa iteratiivisesti. (Bente ym., 2012)

Sherehiy ym. (2007) mukaan nopeutta voidaan saavuttaa sekä yksilö- että prosessitasolla. Kyky oppia ja suorittaa tehtäviä mahdollisimman nopeasti, nopeuttaa kokonaisarkkitehtuurityön tekemistä yksilötasolla, mutta pelkästään yksilöiden nopea toiminta ei riitä, jos organisaation prosesseihin kuluva aika on liian hidasta. Nopeutta kehittää hyvä kommunikointi eri sidosryhmien välillä sekä informaation kulku eri osastojen välillä. (Sherehiy ym., 2007)

Sahan ym. (2016) näkevät, että ketteryyden saavuttaminen vaatii tehokkuutta päätöksenteossa. Päätöksentekoon kuluva aika on mahdollista vähentää hajauttamalla päätöksentekoa. Nopeus päätöksenteossa mahdollistaa sen, että organisaatiolla jää enemmän aikaa muutosten tekemiseen sekä muutokseen sopeutumiseen. Kokonaisarkkitehtuurityössä on paljon päätöksentekoa vaativia osia, mikä vie aikansa erityisesti byrokraattisissa organisaatioissa. Mitä nopeammin päätöksenteko ja työ tapahtuu, sitä enemmän aikaa organisaatiolla on vastata muutoksiin. (Saha ym. (2016)

Nopeus on kokonaisarkkitehtuurin kannalta olennaista, sillä liian kauan kestänyt kokonaisarkkitehtuurinmallintaminen saattaa aiheuttaa sen, että mallinnetut kohteet eivät ole enää todellisuuden kaltaisia. Sen vuoksi Dreherin ym. (2016) korostavat nopeutta, kun ketteryyttä yritetään lisätä liiketoiminta-

arkkitehtuuriin. Tseng ja Ling (2011) mukaan nopeus voidaan saavuttaa sitä helpommin, mitä matalampi ja yksinkertaisempi hierarkia organisaatiossa on. Nopeus ja joustavuus nähdään kulkevan käsi kädessä, ja molemmat tekijät auttavat organisaatiota olemaan ketterämpi. (Tseng & Ling, 2011)

### 3.5 Joustavuus

Ketteryys kokonaisarkkitehtuurissa tarkoittaa joustavuutta, mikä voidaan saavuttaa monilla eri organisaation tasoilla. Useat eri kirjailijat näkevät joustavuuden kokonaisarkkitehtuurityön optimointina ja ketteryytenä, mikä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että jokaista työvaihetta ei tarvitse hyväksyttää ylemmiltä tahoilta ja ruohonjuuritasolla työskenteleviin asiantuntijoihin tulisi luottaa. Työn optimoinnilla säästetään kokonaisarkkitehtuurityöhön kuluvaan aikaan ja yksinkertaistamalla työn suunnittelua voidaan saavuttaa ketterämpi työskentelytapa. (Bente ym., 2012; Elliott ym., 2015; Dreher ym., 2016; Rouhani ym., 2008; Sherehiyn ym., 2008)

Työn optimoinnilla säästetään kokonaisarkkitehtuurityöhön kuluvaan aikaan ja yksinkertaistamalla työn suunnittelua voidaan saavuttaa ketterämpi työskentelytapa. Työn suunnittelun yksinkertaistamisen ideana on säästää aikaa työn suunnittelusta itse työn tekemiseen, jolloin esimerkiksi mallinnetaan vain sen verta kuin on tarve. (Bente ym., 2012) Työn ketteryyttä painottaessa työn iterointi korostuu: työvaiheita tulisi toistaa, kunnes lopputulos on haluttu. Tämä tarkoittaa sitä, että eri työvaiheisiin voi palata jälkepäin, kun kohdealueesta on enemmän tietoa. Muutoksen tulee olla sallittu kesken kokonaisarkkitehtuurityön, jolloin iteratiiviset työskentelytavat, työvälineet ja menetelmät mahdollistavat muutosten onnistumisen. Sen vuoksi esimerkiksi vesiputousmalleihin perustuvia metodeja ja viitekehyksiä tulisi välttää. (Kaddoumi & Watfa, 2016)

Joustavuutta haetaan kokonaisarkkitehtuurityöhön myös työtä yksinkertaistamalla. Dreherin ym., (2016) mukaan työvaiheita ja työprosesseja on turha monimutkaistaa käyttämällä paljon aikaa erilaisten työkalujen ja viitekehysten käyttämiseen. Aika pitäisi hyödyntää itse työn tekemiseen ja toisaalta työvaiheita pitäisi pyrkiä priorisoimaan sen mukaan, mikä vaihe on olennaisinta tehdä juuri sillä hetkellä. Myös erilaiset pienimuotoiset kokeilut auttavat ketteryyden saavuttamisessa kokonaisarkkitehtuurityötä tehdessä. Kokeilemalla voidaan nähdä, mitkä kyvykkyydet auttavat saavuttamaan halutun lopputuloksen, jolloin organisaatiolla on mahdollisuus strategisesti panostaa enemmän näihin kyvykkyyksiin. Myös suunniteltu kaaos antaa tilaa ketteryydelle: työtä kannattaa tehdä sitä mukaan, kun se on tarpeellista. Projektin alussa on mahdotonta määrittellä projektin osa-alueet, välitavoitteet ja ratkaisu, sillä projektin kohdealueesta ei ole tarpeeksi tietoa. Projektin edetessä tietoa kertyy enemmän, jolloin esimerkiksi vaatimusten tarkempi määrittely on paljon helpompaa. Kokonaisarkkitehtuurityön tehokkuus kasvaa, kun saman työn tekemiseen ei kulu yhtä paljon aikaa. (Dreher ym., 2016) Myös Bente ym. (2012) mukaan työn te-

keminen ajallaan luo ketteryyttä, mikä näkyy esimerkiksi ajallaan mallintamisella, eli mallinnetaan silloin kuin on sen tarve ja vain sen verta kuin on tarve. Mallintamalla ajallaan on mahdollista tehdä muutoksia mallinnettavaan arkkitehtuuriin. Moni asia voi muuttua siinä ajassa, kun kokonaisarkkitehtuurityötä tehdään, joten mallinnettaessa ei ole välttämätöntä mallintaa aivan kaikkea kerralla. Tällöin muutosten lisääminen on helpompaa ja toisaalta riski mallintaa arkkitehtuuri vääränlaiseksi pienenee. (Bente ym., 2012)

Kokonaisarkkitehtuurin ketteryyttä voidaan saavuttaa muokkaamalla organisaation prosesseja yksinkertaisemmiksi. Tseng & Ling (2011) näkevät, että esimerkiksi yhteistyö, prosessien ja infrastruktuurin integrointi sekä markkinoiden ennakoiminen mahdollistaa organisaation joustavuuden. Muutoksiin reagoiminen on nopeampaa, kun reagointiaika saadaan mahdollisimman lyhyeksi näillä keinoin. (Tseng & Ling, 2011) Rouhani ym. (2008) ottavat kantaa siihen, että eri prosessien kehittäminen nopeammiksi ja optimoidummiksi on järkevää tulevaisuuden kokonaisarkkitehtuurityön kannalta: prosessien optimointi auttaa resurssien säästämässä ja kohdentamisessa. Kokonaisarkkitehtuurityö on itsessään prosessi, joten kyseisen prosessin yksinkertaistaminen organisaatiossa edesauttaa kokonaisarkkitehtuurin mallintamista seuraavalla kertaa ja luo siten joustavuutta kokonaisarkkitehtuuriin. (Rouhani ym., 2008)

### 3.6 Sidosryhmät

Sidosryhmien välinen yhteistyö on ketteryyden kannalta välttämätöntä. Esimerkiksi tuotantotaloudessa tavarantoimittajien rooli nähdään organisaation ketteryyden kannalta välttämättömänä, varsinkin, jos tavarantoimittaja on strateginen partneri liiketoiminnassa. Toisaalta taito hyödyntää teknologiaa tehokkaalla tavalla ja nopea kumppanuuksien sitominen auttaa ketteryydessä. Lisäksi läheinen yhteistyö asiakkaiden ja tavarantoimittajien kanssa auttaa ymmärtämään liiketoimintakenttää ja sen muutoksia, jolloin muutoksia on mahdollista ennakoida. (Dubeyn & Gunasekaran, 2015; Sherehiy ym., 2006) Yhteistyö luo puitteen ennakoinnille, ja kommunikointi sidosryhmien kanssa auttaa työn tehokkuuden kehittämisessä, kun työtä tehdään tarvittava määrä ja työn hukka vähenee. Organisaatio on olemassa asiakkaita varten, joten keskittymällä asiakkaiden tarpeisiin, voidaan paremmin tunnistaa, mitkä resursseja tarvitaan, jotta asiakkaiden vaatimuksiin pystyttäisiin vastaamaan (Dubeyn & Gunasekaran, 2015). Myös Rouhani ym. (2008) ja Buckl (2011) näkevät sidosryhmien osuuden tärkeänä kokonaisarkkitehtuurityössä: kokonaisarkkitehtuurityö on arvon luomista sidosryhmille mahdollisimman nopealla aikataululla, joten koska sidosryhmät ovat keskeinen osa kokonaisarkkitehtuuria, myös niiden tyytyväisyys tulisi ottaa huomioon.

Kokonaisarkkitehtuurin ketteryys voidaan saavuttaa myös yksilöiden asenteita muokkaamalla: kun sidosryhmät kokevat muutoksen vaikutukset esimerkiksi liiketoiminnassa, sovelluksissa ja teknologiassa, myös sidosryhmien välisen yhteistyön arvostus kasvaa. (Nwokeji ym., 2015) Sidosryhmien asenne

vaikuttaa esimerkiksi siihen, kuinka nopeasti kokonaisarkkitehtuurityöhön aletaan ja miten organisaation resursseja kohdennetaan. Dreher ym. (2016) mukaan liiketoiminta-arkkitehtuurimallin toimimiselle on ehdotonta, että asiakkaita kuunnellaan ja organisaation sidosryhmät ovat sitoutuneet noudattamaan organisaation strategiaa. (Dreher ym., 2016) Yhteistyötä ja kommunikointia sidosryhmien kanssa korostetaan eri lähteissä, sillä ketterän kokonaisarkkitehtuurityön tekeminen ei olisi mahdollista ilman yhteistyötä sidosryhmien kanssa. (Kaddoumi & Watfa 2016; Tseng & Lin, 2011)

Ketteryyttä voidaan saavuttaa liiketoiminta-arkkitehtuurissa kommunikoinnilla. Kommunikoinnilla tarkoitetaan sitä, että kommunikointi mallintamisessa on tärkeämpää kuin mallintamisen täydellisyys, koska kokonaisarkkitehtuurin tuotos ei voi olla totuudenmukainen ilman tarvittavaa kommunikointia. Organisaatiossa tapahtuu jatkuvasti muutoksia, joita on mahdoton huomioida kokonaisarkkitehtuuria mallintaessa, ellei tiimien ja sidosryhmien välillä ole tarvittavaa keskusteluyhteyttä. (Dreher ym., 2016) Myös Bente ym. (2012) näkevät, että sidosryhmät pitäisi ottaa mukaan kokonaisarkkitehtuurityön tekemiseen (engl. *interlocking architecture scrums*). Sidosryhmien osallistaminen auttaa saavuttamaan parhaimman kokonaisarkkitehtuurityön lopputuloksen. (Bente ym., 2012)

### 3.7 Yhteistyö

Kirjallisuudessa korostuu yhteistyön merkitys, kun tavoitellaan ketterää kokonaisarkkitehtuuria. Yhteistyö nähdään tärkeänä sekä ihmisten että organisaatioiden välisessä toiminnassa. Monissa lähteissä korostetaan yhteistyön merkitystä nimenomaan eri tiimien välillä: kommunikointi mahdollistaa luottamuksen eri osapuolien välillä, mikä on välttämätöntä kokonaisarkkitehtuurityön eheyden kannalta. Yksi suurimmista ongelmista kokonaisarkkitehtuurityössä ovat kommunikointiongelmat, jotka johtavat kokonaisarkkitehtuuri prosessin katkeamiseen. Sen vuoksi yhteistyö eri tahojen välillä on välttämätöntä ja edesauttaa kokonaisarkkitehtuurityön valmistumista. (Buckl ym., 2011; Bente ym., 2012; Elliott ym., 2015; Tseng & Lin, 2011) Yhteistyön merkitys kokonaisarkkitehtuurissa on erittäin suuri, sillä kokonaisarkkitehtuurin mallintamista varten tietoa kerätään eri osastojen työntekijöiltä. Monesti ruohonjuuritasolla työskentelevillä työntekijöillä on tarkin tieto siitä, miten prosessien eri vaiheet etenevät organisaatiossa. Jos organisaatiossa tapahtuu muutoksia, tarkin käsitys muutoksesta on mahdollista saada kohdealueella työskenteleviltä henkilöiltä. (Dreher ym., 2016)

Organisaatiotasolla yhteistyö nähdään enemmän organisaatorakennetta yksinkertaistavana toimintana: organisaation rakenne yksinkertaistuu, mitä enemmän organisaatio ulkoistaa prosessejaan tai jakaa esimerkiksi infrastruktuurin toisen organisaation kautta. Sherehiyn ym. (2008) mukaan organisaation sisäisiä ja ulkoisia prosesseja tulisi integroida, jotta kokonaisarkkitehtuuri yksinkertaistuisi. Integroimalla organisaation sisäisiä prosesseja ja kehittämällä

yhteistyötä toisten organisaatioiden kanssa prosesseja voidaan yhdistää, ja siten myös organisaation kokonaisarkkitehtuuri yksinkertaistuu. Myös vuorovaikutuksen tehostaminen prosessien, tuotteiden ja tavarantoimittajien välillä sekä mahdollisimman yksinkertainen organisaatorakenne auttaa organisaatiota olemaan ketterä. Prosessien integroiminen mahdollistaa ketteryyden vain, jos materiaalin, kommunikoinnin ja informaation virta eri organisaatorakenteiden ja -elinten välillä toimii sujuvasti. (Sherehiy ym., 2006) Siten yhteistyö eri organisaatioiden ja osastojen välillä nähdään ketteryyden rakentajana. Yhteistyötä ja kommunikointia korostetaan eri lähteissä, sillä ketterän kokonaisarkkitehtuurityön tekeminen ei olisi mahdollista ilman yhteistyötä sidosryhmien kanssa. (Kaddoumi & Watfa 2016; Tseng & Lin, 2011).

### 3.8 Jatkuva tuottaminen

Ketterien menetelmien periaatteiden mukaan arvon tuottaminen aikaisiin ja usein tuottaa asiakkaalle enemmän arvoa. Jos uusien tuotteiden lanseeraaminen vie liikaa aikaa, muutokset eivät ole välttämättä asiakkaalle yhtä arvokkaita. Kokonaisarkkitehtuurissa arvoa tuottaa ajan tasalla oleva kokonaisarkkitehtuurimalli. Sen vuoksi liiketoiminta-arkkitehtuurin tehtävänä on vähentää sitä aikaa, mikä kuluu asiakastarpeiden kuuntelemiseen, päätöksentekoon ja virheistä oppimiseen, jotta ajan voisi käyttää itse tuotteen kehittämisen. Tavoitteena on tuottaa uusia innovaatioita mahdollisimman usein, mikä vaatii ajan tasalla kuvattua kokonaisarkkitehtuuria. (Dreher ym., 2016)

Dreher ym. (2016) näkevät, että ketterää liiketoiminta-arkkitehtuuria ei välttämättä voi saavuttaa yhdellä kertaa, vaan ketteryys on helpommin saavutettavissa vasta tulevaisuudessa, kun kyvykkyyksiä on jo ennalta tunnistettu ja mahdollisia puutteita on pyritty korjaamaan. Ajatuksena on se, että eri prosesseja pyritään jatkuvasti optimoimaan, jolloin vain jatkuvalla tuottamisella ja iteroimisella voidaan saavuttaa parempi lopputulos. (Dreher ym., 2016) Myös Rouhani ym. (2008) näkevät ajan tasalla olevan kokonaisarkkitehtuurimallin olennaisena ketteryyden saavuttamisessa. Kokonaisarkkitehtuuria tulisi päivittää jatkuvasti, jotta työn määrä ei olisi liian paljon yhdellä kertaa. Ajan tasalla oleva kokonaisarkkitehtuuri mahdollistaa sen, että tulevat muutokset on helpompi päivittää kokonaisarkkitehtuuriin. Kokonaisarkkitehtuurityön tekeminen tulisi sen vuoksi olla jatkuvaa, ja ajan tasalla olevan kokonaisarkkitehtuurin perusteella on helpompi määritellä, mitä resursseja organisaatiolla on muutosta varten. Mitä vähemmän päivitettävää kokonaisarkkitehtuuriin on, sitä ketterämmin se tehtävissä. (Rouhani ym., 2008)

Bente ym. (2012) näkevät, että kokonaisarkkitehtuuri pystyisi hyötymään ketterien menetelmien periaatteiden soveltamisesta. Ketterien menetelmien tarkoituksena on kehittää tuotetta yhä paremmaksi inkrementti kerrallaan, mikä tarkoittaa kokonaisarkkitehtuurissa sitä, että kokonaisarkkitehtuuria ei tehdä kerralla valmiiksi, vaan pala kerrallaan. Kun työ paloitellaan pienempiin osiin, on arkkitehtuurin osia paljon helpompi priorisoida sen mukaan, mikä on tär-

keintä mallintaa ensimmäisenä. Tällöin työ pystytään tekemään ikään kuin oikeassa järjestyksessä kokonaisarkkitehtuurin tavoitteeseen nähden. (Bente ym., 2012)

Aikaisella ja jatkuvalla toimituksella voidaan nähdä myös muita positiivisia vaikutuksia kokonaisarkkitehtuurityöhön: sen sijaan, että kokonaisarkkitehtuurityö nähtäisiin vain kulueränä, kokonaisarkkitehtuurityö tuottaakin organisaatiolle arvoa, mikä saattaa muokata sidosryhmien asennetta kokonaisarkkitehtuurityötä kohtaan. Kuten aikaisemmin sanottu alaluvussa 2.4, se miten ylempi johto asennoituu kokonaisarkkitehtuurityöhön vaikuttaa siihen, alentaanko kokonaisarkkitehtuurityötä edes tekemään. Jotta asenteiden muokkaaminen onnistuisi, kokonaisarkkitehtuurityö tulisi tehdä laadukkaasti, jotta tieto pitäisi paikkansa, ja se tuottaisi arvoa organisaatiolle. Lisäksi Kokonaisarkkitehtuurityön tekeminen tehokkaasti mutta laadukkaasti varmistaa sen, että aikaa ei kulu työn uudelleen tekemiseen. (Kaddoumi & Watfa, 2016)

Ketteristä menetelmistä tuttua periaatetta voidaan hyödyntää myös ketterässä kokonaisarkkitehtuurissa. Toimivaa tuotetta eli kokonaisarkkitehtuurissa valmista kokonaisarkkitehtuurityötä tulisi pitää ensisijaisena edistymisen mittarina, sillä monesti määriteltyjen kehitysaskelien mittaaminen mittaa ainoastaan prosessin etenemistä, ei niinkään arvon tuottamista asiakkaalle eli kokonaisarkkitehtuurityön arvoa organisaatiolle. Edistymisen mittaaminen ei tarkoita, etteikö muita mittareita esimerkiksi laadun varmistamiseksi tulisi käyttää, mutta tärkeintä olisi kaikkien liiketoimintatarpeiden täyttäminen. (Dreher ym., 2016) Esimerkiksi tehokkuuden mittaaminen voi paljastaa epätehokkaita työtapoja tai prosesseja (Kaddoumi & Watfa, 2016). Mittaamisen tarkoituksena on edistää prosessin etenemistä nopeammin, jotta asiakas saisi mahdollisimman nopeasti toimivan tuotteen käsiinsä. (Dreher ym., 2016) Myös Kaddoumi ja Watfa (2016) näkevät tärkeänä, että toimivaa kokonaisarkkitehtuuria pidettäisiin prosessin ensisijaisena mittarina. Mittaamisen pohjalta kokonaisarkkitehtuuria iteroidaan tarvittaessa.

## 4 Yhteenveto kirjallisuudesta

Ensimmäisessä alaluvussa käsitellään kirjallisuudesta löytyneitä ketteriä tekijöitä. Toisessa alaluvussa on pohdintaa tutkimuksesta, tutkielman yhteenveto sekä jatkotutkimusaiheita.

### 4.1 Kirjallisuuskatsauksen tulokset

Taulukossa (TAULUKKO 1) on koottuna yhteen kirjallisuudesta löytyneet ketterät tekijät, jotka esiteltiin luvussa 3. Taulukossa on koottuna yhteen kirjallisuudesta löytyneet ketterät tekijät, lähteiden määrä ja tekijöiden esiintymistajuus kirjallisuudessa sekä lopuksi mistä lähdekirjallisuudesta ketterä tekijä on löytynyt. Lähdekirjallisuuteen on valittu yhteensä 11 kappaletta. Taulukkoon on valittu ne ketterät tekijät, joiden esiintymistajuus on vähintään 30%, mikä tarkoittaa, että ketterä tekijä on esiintynyt vähintään neljässä lähdekirjallisuudessa. Esiintymistajuudeksi on valittu 30%, sillä kirjallisuutta ketterästä kokonaisarkkitehtuurista ei löydy vielä laajasti.

TAULUKKO 1 Kirjallisuudesta löytyneet ketterät tekijät

Ketterät tekijät	n(Lähteet)	Esiintymistajuus	Lähteet
Ennakoiminen	6	0.545	Dubey, R. & Gunasekaran, A. Int J Adv Manuf Technol (2015); Nwokeji, J.C., Clark, T., Barn, B.S. & Kulkarni, V. (2015); Rouhani, B. D., Shirazi, H., Nezhad, A. F. & Kharazmi, S. (2008); Saha, N., Gregar, A. & Sáha, P. (2017); Sherehiy, B., Karwowski, W. & Layer, J. K. (2007); Tseng, Y.-H. & Lin, C.-T. (2011)



Itseohjautuvat tiimit	4	0.363	Bente, S., Bombosch, U. & Langade, S. (2012); Buckl, S., Matthes, F., Monahov, I., Roth, S., Schulz, C. & Schweda, C.M. (2011); Dreher, J., Johanson, A., Moede, J., Nelson, T. & Quimby, D. (2016).
Yksilöiden voimaannuttaminen	5	0.454	Bente, S., Bombosch, U. & Langade, S. (2012); Dubey, R. & Gunasekaran, A. Int J Adv Manuf Technol (2015); Dreher, J., Johanson, A., Moede, J., Nelson, T. & Quimby, D. (2016); Saha, N., Gregar, A. & Sáha, P. (2017); Sherehiy, B., Karwowski, W. & Layer, J. K. (2007).
Nopeus	5	0.454	Bente, S., Bombosch, U. & Langade, S. (2012); Dreher, J., Johanson, A., Moede, J., Nelson, T. & Quimby, D. (2016); Rouhani, B. D., Shirazi, H., Nezhad, A. F. & Kharazmi, S. (2008); Sherehiy, B., Karwowski, W. & Layer, J. K. (2007); Tseng, Y.-H. & Lin, C.-T. (2011).
Joustavuus	5	0.454	Bente, S., Bombosch, U. & Langade, S. (2012); Dreher, J., Johanson, A., Moede, J., Nelson, T. & Quimby, D. (2016); Rouhani, B. D., Shirazi, H., Nezhad, A. F. & Kharazmi, S. (2008); Sherehiy, B., Karwowski, W. & Layer, J. K. (2007); Tseng, Y.-H. & Lin, C.-T. (2011)
Sidosryhmät	5	0.454	Bente, S., Bombosch, U. & Langade, S. (2012); Buckl, S., Matthes, F., Monahov, I., Roth, S., Schulz, C. & Schweda, C.M. (2011); Dreher, J., Johanson, A., Moede, J., Nelson, T. & Quimby, D. (2016); Nwokeji, J.C., Clark, T., Barn, B.S. & Kulkarni, V. (2015); Rouhani, B. D., Shirazi, H., Nezhad, A. F. & Kharazmi, S. (2008); Sherehiy, B., Karwowski, W. & Layer, J. K. (2007); Tseng, Y.-H. & Lin, C.-

Yhteistyö	8	0.727	T. (2011). Bente, S., Bombosch, U. & Langade, S. (2012); Buckl, S., Matthes, F., Monahov, I., Roth, S., Schulz, C. & Schweda, C.M. (2011); Dreher, J., Johanson, A., Moede, J., Nelson, T. & Quimby, D. (2016); Dubey, R. & Gunasekaran, A. Int J Adv Manuf Technol (2015); Eric Shayne Elliott, Francis Fons, Alex Randell. Business Architecture Guild. (2015); Kaddoumi & Watfa. (2016); Sherehiy, B., Karwowski, W. & Layer, J. K. (2007); Tseng, Y.-H. & Lin, C.-T. (2011).
Jatkuva tuottaminen	4	0.363	Bente, S., Bombosch, U. & Langade, S. (2012); Dreher, J., Johanson, A., Moede, J., Nelson, T. & Quimby, D. (2016); Kaddoumi & Watfa. (2016); Rouhani, B. D., Shirazi, H., Nezhad, A. F. & Kharazmi, S. (2008);

## 4.2 Yhteenveto

Tutkielmassa käsiteltiin kirjallisuudesta löytyneitä kokonaisarkkitehtuurin ketteriä tekijöitä. Ohjelmistokehityksessä ketteriä tekijöitä on tutkittu paljon, mutta ketterän kokonaisarkkitehtuurin tutkimus on jäänyt jälkeen käytännöstä. Organisaation ja tuotantotalouden ketterydessä on samoja tekijöitä kuin kokonaisarkkitehtuurin ketterydessäkin, joten tutkimukseen otettiin mukaan myös näistä kirjallisuudesta löytyviä ketteriä tekijöitä. Esimerkiksi tuotantotaloudessa käytetään ketteryttä tuovaa lean-johtamisfilosofiaa ja ketteriä menetelmiä. Lean-johtamisfilosofia keskittyy käyttämään tehokkaasti resursseja, kun taas ketteryys keskittyy enemmän kokonaisstrategian kehittämiseen. Kun näitä kahda termiä käytetään koko organisaation viittaamisessa, termejä on käytetty samankaltaisesti. Sen vuoksi myös tässä tutkimuksessa on huomioitu sekä lean-johtamisfilosofiasta löytyneet että ketterästä tuotantotaloudesta löytyneet ketterät tekijät. (Bente ym., 2012) Sherehiyn ym. (2006) kirjallisuuskatsauksessa on etsitty ketteriä tekijöitä termeillä "mukautuvuus", "joustavuus" ja "ketteryys", sillä nämä termit ovat vastanneet siihen, kuinka organisaatio pystyy mukautumaan ennalta-arvaamattomassa ja dynaamisessa ympäristössä.

Osa kirjailijoista on sitä mieltä, että ketteryyden ja kokonaisarkkitehtuurin käytänteiden yhdistäminen voi parhaimmassa tapauksessa tehdä kokonaisarkkitehtuurityöstä hieman kevyempää ja huonoimmassa tapauksessa kirjailijat ovat sitä mieltä, ketteryyttä ei ole mahdollista saavuttaa kokonaisarkkitehtuurissa. Kuitenkin jopa pitkälle vakiintuneihin kokonaisarkkitehtuurin viitekehyksiin, kuten TOGAFiin pystyy soveltamaan Bente ym. ketteryyden mallia. (Bente ym., 2012) Kuitenkin ketteryyttä lisättäessä tulisi huomioda, että ketterä kokonaisarkkitehtuuri vaatii kaikilta kokonaisarkkitehtuurin osa-alueita ketteryyttä, mutta se ei itsessään vielä riitä ketteryyden lisäämiseksi, ellei organisaatiossa käytetä myös ketterää kehittämis- tai lähestymistapaa (Tseng & Lin, 2011).

Ketterään kokonaisarkkitehtuuriin vaikuttavia tekijöitä löytyi tutkielmassa esiteltujen tekijöiden lisäksi myös muita, mutta koska nämä tekijät esiintyivät vain yksittäisissä tutkimuksissa, niitä ei huomioitu. Bente ym. (2012) tutkimuksessa tulee ilmi se, että ketteruus ei sovi kaikkiin organisaatioihin ja kaikissa organisaatioissa sitä ei ole mahdollista edes saavuttaa. Erityisesti korkeahierakisissa organisaatioissa, missä ketteryydelle olisi tarvetta, ketteruus voi olla mahdotonta toteuttaa. Kokonaisarkkitehtuurin ja organisaation ketteryyttä voi parantaa käyttämällä tutkielmassa löytyviä ketteriä tekijöitä, mutta jos organisaatiossa ketteryyden mahdollistajia ei ole toteutettu, ketteryyden saavuttaminen ei ole mahdollista. Puolestaan, jos organisaatiossa ketteryyden mahdollistajat ovat kunnossa, mutta ketteryyttä edistäviä tekijöitä ei ole, ketterä kokonaisarkkitehtuuri on silti mahdollista saavuttaa. (Bente ym., 2012)

Tämän tutkielman tavoitteena oli tutkia mistä osa-alueista ja tekijöistä kokonaisarkkitehtuurin ketteruus koostuu, minkä vuoksi tutkimuskysymyksenä oli: mitkä tekijät vaikuttavat kokonaisarkkitehtuurin ketteryyteen? Tutkielma tehtiin kirjallisuuskatsauksena. Koska kokonaisarkkitehtuurin ketteryyttä ei ole tutkittu akateemisesti kovinkaan paljon, kirjallisuudesta löytyneet ketterät kokonaisarkkitehtuurin tekijät voivat olla epäluotettavia, varsinkin kun ketteriä tekijöitä on tutkittu empiirisesti vain kahdessa kirjallisuudesta löytyneessä tutkimuksessa. Sen vuoksi aihetta tulee tutkia vielä enemmän. Tutkimusaihe on kuitenkin relevantti lisääntyvien ketteryyden tarpeen takia. On myös vaikea sanoa, sopivatko kirjallisuudesta löytyneet ketterät tekijät käytäntöön, minkä vuoksi olisi aiheesta tulisi tehdä empiiristä tutkimusta siitä, miten ketterien menetelmien ja kokonaisarkkitehtuurin yhdistäminen onnistuu käytännössä.

Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista selvittää, mitä vaikutuksia ketterällä kokonaisarkkitehtuurilla on organisaation toimintaan. Ketterät menetelmät ovat muuttaneet sekä ohjelmisto- että tuotekehitysten läpivientiä, joten joitakin vaikutuksia sillä voisi olla myös organisaatioon. Toinen tärkeä jatkotutkimusaihe olisi ketterän kokonaisarkkitehtuurin standardoiminen jonkinlaisella viitekehityksellä. Tämä voitaisiin toteuttaa empiirisesti tutkimalla organisaatioiden kokonaisarkkitehtuuriprosesseja ja löytää niistä yhdenmukaisuuksia sekä parhaita käytänteitä. Tutkimustuloksia voitaisiin käyttää sovellettuna ketterän kokonaisarkkitehtuurin viitekehityksen luomisessa.

## LÄHTEET

- Bente, S., Bombosch, U. & Langade, S. (2012). Collaborative enterprise architecture : Enriching EA with lean, agile, and enterprise 2.0 practices. Burlington: Elsevier Science.
- Bernard, S. A. (2012). An introduction to enterprise architecture. IN: Authorhouse.
- Buckl, S., Matthes, F., Monahov, I., Roth, S., Schulz, C. & Schweda, C.M. (2011). Towards an agile design of the enterprise architecture management function. Paper presented at the 2011 IEEE 15th International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops, 322-329.
- Christensen, C., Johnson, M. & Rigby, D. (2002). Foundations for Growth: How to Identify and Build Disruptive New Businesses. MIT Sloan Management Review. 43.
- Dang, D. D. & Pekkola, S. (2017). Systematic Literature Review on Enterprise Architecture in the Public Sector. *Electronic Journal of e-Government*, 15(2)
- Dreher, J., Johanson, A., Moede, J., Nelson, T. & Quimby, D. (2016). Agile Business Architecture.
- Dubey, R. & Gunasekaran, A. (2015). Agile manufacturing: frameworks and its empirical validation. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*.
- Elliott, E.S., Fons, F. & Randell, A. Business Architecture Guild. (2015).
- Frampton, K., Shanks, G. G., Tamm, T., Kurnia, S. & Milton, S. K. (2015). Enterprise Architecture Service Provision: Pathways to Value. ECIS.
- Graves, T. (2009). Enterprise Architecture : A Pocket Guide. Ely, Cambridgeshire, UK: IT Governance Publishing. Haettu osoitteesta <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=391128&site=ehost-live>
- JHS-suositukset. (03.12.2018). JHS-suositukset. JHS 179. Haettu osoitteesta [http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179\\_liite2/JHS179\\_liite2.html](http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179_liite2/JHS179_liite2.html)
- Kaddoumi, T. & Watfa, M. (2016). A proposed agile enterprise architecture framework. 2016 Sixth International Conference on Innovative Computing Technology (INTECH), 52-57.

- Niemann, K. D. (2006). From enterprise architecture to IT governance. Springer Fachmedien.
- Nwokeji, J.C., Clark, T., Barn, B.S. & Kulkarni, V. (2015). A conceptual framework for enterprise agility.
- Ross, J. W., Weill, P. & Robertson, D. (2006). Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution. Harvard Business Press.
- Rouhani, B. D., Shirazi, H., Nezhad, A. F. & Kharazmi, S. (2008). Presenting a framework for agile enterprise architecture. In *Information Technology, 2008. IT 2008. 1st International Conference on* (pp. 1-4). IEEE.
- Saha, N., Gregar, A. & Saha, P. (2017). Organizational agility and HRM strategy: Do they really enhance firms' competitiveness? *International Journal of Organizational Leadership*, 6(3), 323-334. Haettu osoitteesta <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsh&AN=125477955&site=eds-live>
- Sherehiy, B., Karwowski, W. & Layer, J. K. (2007). A review of enterprise agility: Concepts, frameworks, and attributes. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(5), 445-460.
- The Open Group (2011). TOGAF Version 9.1. Haettu 13.10.2018 osoitteesta <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>
- Thomas, G., & Fernández, W. (2008). Success in IT projects: A matter of definition?
- Tseng, Y.-H. & Lin, C.-T. (2011). Enhancing enterprise agility by deploying agile drivers, capabilities and providers. *Information Sciences*, 181(17), 3693-3708.
- Urbaczewski, L. & Mrdalj, S. (2006). A comparison of enterprise architecture frameworks. *Issues in Information Systems*, 7(2), 18-23.
- Wagter, R., van den Berg, M., Luijpers, J. & van Steenberg, M. (2005). *Dynamic enterprise architecture : How to make it work*. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons.
- Zachman, J. (2002). The zachman framework for enterprise architecture. *Zachman International*, 79.