

Jarkko Nurmi

KATSAUS KOKONAISARKKITEHTUURIN MÄÄRITELMIIN JA POTENTIAALISIIN HYÖTYIHIN



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2017

TIIVISTELMÄ

Nurmi, Jarkko

Katsaus kokonaisarkkitehtuurin määritelmiin ja potentiaalsiin hyötyihin

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2017, 35 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Seppänen, Ville

Tässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan kokonaisarkkitehtuurin määritelmiä ja potentiaalisia hyötyjä. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on selvittää, millaisia määritelmiä kokonaisarkkitehtuurille on 2000-luvulla annettu, ja mihin määritelmiin viimeisin kokonaisarkkitehtuuria käsittelevä kirjallisuus viittaa. Kirjallisuuskatsauksen tulosten mukaan kokonaisarkkitehtuurille on annettu lukuisia määritelmiä, ja myös viimeisin aihetta käsittelevä kirjallisuus viittaa useisiin eri määritelmiin. Kokonaisarkkitehtuurin määritelmiä tarkastellaan ja niistä esitetään ontologinen integraatio, jonka mukaan kokonaisarkkitehtuuri kuvaa tai on toimintaa, jossa kuvataan organisaation nyky- ja tavoitetilaa sekä sen keskeisiä osia, kuten liiketoimintaprosesseja ja IT:tä sekä näiden keskinäisiä suhteita. Kokonaisarkkitehtuurin potentiaalisia hyötyjä tutkitaan luomalla synteesi viidestä aiemmasta kirjallisuuskatsauksesta, joita tarkastelemalla voidaan havaita, että keskeisimpiä kokonaisarkkitehtuurilla saavutettavia hyötyjä ovat strategiset hyödyt sekä alentuneet kustannukset.

Asiasanat: kokonaisarkkitehtuuri, hyöty, ontologia

ABSTRACT

Nurmi, Jarkko

A review of definitions and potential benefits of enterprise architecture

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2017, 35 p.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Seppänen, Ville

This systematic literature review examines definitions and potential benefits of enterprise architecture. The aim of this literature review is to examine what kind of definitions has been given to enterprise architecture in the 21st century and to which definitions the latest literature refers. This literature review concludes that there are numerous definitions for enterprise architecture and that the latest literature refers to several different definitions. These definitions are examined and an ontological integration is presented, according to which enterprise architecture describes or is an action of describing the present and objective states of an organizations as well as its fundamental parts like business processes and IT and their interrelationships. The potential benefits of enterprise architecture are examined by presenting a synthesis of five prior literature reviews, according to which some of the most fundamental benefits of enterprise architecture are strategic benefits and lower costs.

Keywords: enterprise architecture, benefit, ontology

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Kokonaisarkkitehtuurin määritelmien esiintyminen kirjallisuudessa	13
TAULUKKO 2 Kokonaisarkkitehtuurin määritelmiä	14
TAULUKKO 3 Määritelmien yhteenveto	18
TAULUKKO 4 Kokonaisarkkitehtuurin hyötyjä	22

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
TAULUKOT	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	6
1.1 Kokonaisarkkitehtuuri.....	7
1.2 Kirjallisuuskatsaus.....	8
1.3 Tutkimusmetodi.....	9
2 TULOKSET.....	12
2.1 Kokonaisarkkitehtuurin määritelmät	12
2.2 Kokonaisarkkitehtuurin hyödyt.....	20
3 POHDINTA	25
LÄHTEET	29
LIITE 1 TUTKIMUSMATERIAALI.....	33

1 JOHDANTO

Kokonaisarkkitehtuuri on viime vuosikymmeninä yleistynyt sekä julkisella että yksityisellä sektorilla. Esimerkiksi Suomen julkisella sektorilla kokonaisarkkitehtuurityötä säätelee laki. Tietohallintolain (634/2011) mukaan julkisen hallinnon viranomaisen on suunniteltava, kuvattava kokonaisarkkitehtuurinsa sekä noudatettava sitä. Vaikka kokonaisarkkitehtuuria käytetään sekä yksityisellä, että julkisella sektorilla, sen määritelmä on usein epäselvä sekä akateemisessa tutkimuksessa, että käytännön toimijoille. Esimerkiksi Lemmetin ja Pekkolan (2012) kyselytutkimuksessa Suomen julkisen sektorin toimijoille oli usein epäselvää, mitä kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitettiin ja viitattiinko sillä esimerkiksi metodiin, arkkitehtuuriperiaatteeseen tai toimintaan, vaiko lopulliseen organisaation kokonaisarkkitehtuuriin. Vaikka kokonaisarkkitehtuurin käyttö ja tutkimus ovat yleistyneet, kokonaisarkkitehtuurin käsitteelle ei ole yleisesti hyväksyttyä määritelmää (Hope, 2015; Lapalme, 2012; Niemi & Pekkola, 2017; Tamm, Seddon, Shanks & Reynolds, 2011). Sen sijaan kirjallisuudesta löytyy useita määritelmiä (Schöenherr, 2008).

Tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan kokonaisarkkitehtuurille 2000-luvulla annettuja määritelmiä, sekä sitä, mihin kokonaisarkkitehtuurin määritelmiin uusin kokonaisarkkitehtuuria käsittelevä kirjallisuus viittaa. Ensimmäinen tutkimuskysymys on esitetty seuraavasti: mitä määritelmiä kokonaisarkkitehtuurille kirjallisuudessa esitellään? Kokonaisarkkitehtuurille annettuja määritelmiä kerätään systemaattisella menettelyllä, kunnes aineisto on saturoitunut (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2007). Vaikka tarkastelluissa määritelmässä on sisällöllisiä eroja, niiden perusteella voidaan esittää ontologinen integraatio (Pinto, Gómez-Pérez ja Martins, 1999), jonka mukaan kokonaisarkkitehtuuri kuvaa tai on toimintaa, jossa kuvataan organisaation nyky- ja tavoitetilaa sekä sen keskeisiä osia, kuten liiketoimintaprosesseja ja IT:tä sekä näiden keskinäisiä suhteita.

Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään lisäksi kokonaisarkkitehtuurin potentiaalisia hyötyjä. Kokonaisarkkitehtuurilla voidaan kirjallisuuden mukaan saavuttaa monia hyötyjä (mm. Tamm ym., 2011; Jusuf & Kurnia, 2017). Odotettuja hyötyjä voidaan saada paitsi organisaatiotasolla, jossa esimerkiksi IT:n ja liike-

toiminnan yhteistyö saattaa parantua, myös projektitasolla, jossa riskit ja kustannukset saattavat vähentyä (Foorthuis ym., 2010).

Suomessa tietohallintolaki (634/2011) velvoittaa julkisen hallinnon kuvaamaan kokonaisarkkitehtuurinsa, ja pyrkii parantamaan julkisia palveluja tehostamalla hallinnon toimintaa sekä varmistamalla julkisen hallinnon tietojärjestelmien yhteentoimivuuden. Eri toimijat käsittävät kokonaisarkkitehtuurilla saavutettavat hyödyt kuitenkin eri tavoin (Lemmetti & Pekkola, 2012), ja tällä saattaa olla vaikutusta kokonaisarkkitehtuurityöhön (Goethals, Snoeck, Lemahieu & Vandenbulcke, 2006). Goethalsin ym. (2006) mukaan väärinymmärrykset kokonaisarkkitehtuurin käsitteestä ja sen hyödyistä aiheuttavat yhteistyöongelmia organisaatioiden eri osastojen välillä. Tässä kirjallisuuskatsauksessa esitetään synteesi aiemmasta hyötyjä tutkineesta kirjallisuudesta. Toinen tutkimuskysymys on esitetty seuraavasti: mitä potentiaalisia hyötyjä kokonaisarkkitehtuurilla voidaan kirjallisuuden mukaan saavuttaa? Kirjallisuuskatsauksen tulosten mukaan potentiaalisia hyötyjä on lukuisia, näistä keskeisimpiä ovat esimerkiksi parempi päätöksenteko, vähentyneet (IT) kustannukset sekä IT:n ja liiketoiminnan parantunut yhteistoiminta.

Kirjallisuuskatsaus on jaettu kolmeen vaiheeseen:

1. Keskeisten käsitteiden ja asiayhteyden selventäminen.
2. Kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen mukaillen Finkin (2010) seitsenportaista mallia systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta.
3. Kirjallisuuskatsausten tulosten synteesi ja pohdinta.

Luvussa 1.1 esitellään tutkimuksen keskeinen käsite, kokonaisarkkitehtuuri ja luvuissa 1.2 ja 1.3 käsitellään kirjallisuuskatsausta metodina sekä tämän kirjallisuuskatsauksen toteutusta.

1.1 Kokonaisarkkitehtuuri

Templierin ja Parén (2015) mukaan kirjallisuuskatsaus tulee aloittaa keskeisten käsitteiden määrittelyllä. Myös Hirsjärvi ym. (2007) esittävät, että tutkimuksen alussa määritellään sen keskeinen käsite. Tässä luvussa esitellään kirjallisuuskatsauksen keskeinen käsite, kokonaisarkkitehtuuri.

Kun tarkastellaan kokonaisarkkitehtuurin käsitettä, on huomattava, että englanniksi käytetään termiä *enterprise architecture (EA)*. Bernard (2012) määrittelee termin *enterprise* organisaationa tai sen osana, jonka toimintaa määrittävät tavoitteet, prosessit ja resurssit. Organisaatioilla tarkoitetaan julkisia, yksityisiä ja kolmannen sektorin toimijoita, ja organisaation osalla tarkoitetaan esimerkiksi toimintayksiköitä. Bernardin (2012) mukaan kokonaisarkkitehtuuri koostuu strategiasta, liiketoiminnasta ja teknologiasta. ANSI/IEEE Standard 1471-2000 määrittelee termin *architecture* järjestelmän keskeisenä rakenteena ja komponentteina, näiden suhteina toisiinsa ja ympäristöön sekä järjestelmän suunnittelua ja kehitystä määräävinä periaatteina (Niemi, 2016). Kaislerin, Armourin

ja Valivullahin (2005) mukaan kokonaisarkkitehtuuri määrittelee organisaation tietojärjestelmät ja keskeiset komponentit sekä sen, miten ne tukevat liiketoimintaprosesseja ja liiketoiminnan tavoitteita. Keskeisiä komponentteja ovat heidän mukaansa esimerkiksi henkilöstö, liiketoimintaprosessit, teknologia, informaatio ja taloudelliset yms. resurssit. Niemen (2016) mukaan kokonaisarkkitehtuuri voidaan nähdä kolmesta eri näkökulmasta: tuotteena (product), palveluna (service) ja prosessina (process). Tällöin kokonaisarkkitehtuurin voidaan nähdä muodostuvan kokoelmasta malleja, periaatteita ja muita dokumentteja. Mallit abstrahoivat organisaation ja helpottavat päätöksenteossa, periaatteet ohjaavat strategista päätöksentekoa ja muut dokumentit kuvaavat esimerkiksi tietojärjestelmiä ja liiketoimintaprosesseja (Niemi, 2016.)

Lemmetin ja Pekkolan (2012) mukaan kokonaisarkkitehtuurin nähdään usein muodostuvan neljästä kokonaisuudesta: liiketoiminta-arkkitehtuurista, tietoarkkitehtuurista, järjestelmäarkkitehtuurista ja teknologia-arkkitehtuurista. Tämä jaottelu on yleinen (Pulkinen, 2006), joskin Lemmetin ja Pekkolan (2012) mukaan muitakin jaotteluja on esitetty. Esimerkiksi Smolander, Rossi ja Puro (2008) esittävät viisiluokkaisen jaottelun. Teknologia-arkkitehtuurilla tarkoitetaan kokonaisarkkitehtuurin näkökulmaa, joka kuvaa organisaation ohjelmistojä, laitteita ja teknisiä standardeja. Tietoarkkitehtuuri on kokonaisarkkitehtuurin näkökulma, joka kuvaa loogista ja fyysistä tietoa, näiden suhteita sekä resursseja, tietovarantoja ja tiedon rakenteita. (Itälä ym., 2011.). Se kuvaa korkean tason liiketoimintatietoa (Pulkinen, 2006). Tietojärjestelmäarkkitehtuuri on kokonaisarkkitehtuurin näkökulma, joka kuvaa tietohallinnon ja tietojenkäsittelyn vaatimuksia ja ratkaisuja. Lisäksi kuvataan järjestelmiä ja palveluita, joilla tietoa käsitellään (Itälä ym., 2011.) Toiminta-arkkitehtuuri on kokonaisarkkitehtuurin näkökulma, joka kuvaa organisaation (liike)toiminnan tavoitteet sekä prosessit, tehtävät ja päätoiminnot (Itälä ym., 2012). Se kuvaa siis organisaation toiminnalliset rakenteet sekä liiketoimintaprosessit, palvelurakenteet ja toimintaorganisaation (Pulkinen, 2006). Kokonaisarkkitehtuuria voidaan tarkastella myös periaatetasolla, käsitteellisellä tasolla, loogisella tasolla ja fyysisellä tasolla. Periaatetaso esittää arkkitehtuurin kehittämisen ohjaavat periaatteet, esimerkiksi arkkitehtuuriperiaatteet. Käsitteellinen taso kuvaa kokonaiskuvan, pääsisällöt, tärkeimmät suhteet, looginen taso puolestaan kuvaa prosesseja sekä elementtien jäsentymistä ja ratkaisumalleja. Fyysinen taso kuvaa ratkaisujen sijoittelua, toteuttamista ja hallinnointia konkreettisella tasolla. (Itälä ym., 2012.)

1.2 Kirjallisuuskatsaus

Salmisen (2011) mukaan kirjallisuuskatsaus on tutkimustekniikka, metodi, jolla voidaan rakentaa kokonaiskuva jostain asiakokonaisuudesta. Finkin (2010) mukaan kirjallisuuskatsaus on systemaattisesti ja täsmällisesti toteutettu, toistettavissa oleva menetelmä, jolla tunnistetaan, arvioidaan ja tiivistetään aiempaa tutkimusaineistoa.

Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen perustyyppiin, joita ovat kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi (Salminen, 2011). Okolin (2015) mukaan erottelu systemaattisten ja kuvailevien (traditional) kirjallisuuskatsausten välillä ole selkeä, eikä keinotekoisia, tiukkoja rajoja tulisi asettaa. Keelen (2007) mukaan systemaattinen kirjallisuuskatsaus eroaa kuvailevasta, ja kirjallisuuskatsauksen systemaattisuus esitetään luokittelevana ominaisuutena. Tällöin kirjallisuuskatsaukset joko ovat tai eivät ole systemaattisesti toteutettuja. Tässä kirjallisuuskatsauksessa omaksutaan kuitenkin Okolin ja Schabramin (2010) näkemys siitä, että systemaattisuus ei ole luokitteleva vaan määrällinen ominaisuus, ja kirjallisuuskatsaus voi olla enemmän tai vähemmän systemaattisesti toteutettu. Tässä kirjallisuuskatsauksessa pääpaino on systemaattisessa menettelyssä, sillä tavoitteena on valitun aihepiirin aiempien tutkimusten olennaisen sisällön tiivistelmä (Salminen, 2011). Ensimmäisen tutkimuskysymyksen analyysivaiheessa pohditaan kokonaisarkkitehtuurin käsitteen ontologiaa.

Ontologia, olemisen oppi, on paitsi filosofinen, myös tietojenkäsittelyyn liittyvä näkökulma (Breitman, Casanova & Truskowski, 2007). Filosofinen ontologia tarkastelee olemista, kun taas tietojenkäsittelyyn liittyen Gruber (1993) määrittelee ontologian formaalina, tarkkana ja jaettuna määrittelynä ilmiöstä. Samanlaisen määritelmän antavat myös Kappelman ja Zachman (2013). Ontologiaa voidaan hyödyntää ainakin kolmella tavalla: ihmisten välisessä kommunikaatiossa vähentämään käsitteisiin ja konsepteihin liittyviä väärinymmärryksiä ja lisäämään yhteisymmärrystä, sekä järjestelmien määrittelyssä ja niiden välisessä kommunikaatiossa (Ushold & Gruninger, 1996). Pinto, Gómez-Pérez ja Martins (1999) esittävät kolme tapaa ontologiseen integrointiin. Näitä ovat kohdistaminen (alignment), kartoitus (mapping) ja sulauttaminen (merging). Tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan kokonaisarkkitehtuurin käsitettä ja soveltamalla ontologista sulauttamista esitetään synteesi eri määritelmistä. Sulauttamisella tarkoitetaan kahden tai useamman käsitteen yhdistämistä yhdeksi. Ensimmäistä tutkimuskysymystä koskien kokonaisarkkitehtuurin eri määritelmät käsitetään vertailtavina ontologioina, joita tarkastelemalla ja sulauttamalla voidaan paitsi esittää yhtenäisempi määritelmä käsitteelle, myös vähentää käsitteeseen liittyvää väärinymmärrystä ja lisätä siihen liittyvää yhteisymmärrystä.

1.3 Tutkimusmetodi

Finkin (2010) mallin mukaan kirjallisuuskatsausta varten muodostettiin seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Mitä määritelmiä kokonaisarkkitehtuurille kirjallisuudessa esitellään?
2. Mitä potentiaalisia hyötyjä kokonaisarkkitehtuurilla voidaan kirjallisuuden mukaan saavuttaa?

Tämän jälkeen valittiin käytettävät tietokannat ja hakusanat (Fink, 2010). Templierin ja Parén (2015) mukana kirjallisuuskatsauksessa tietoa tulisi etsiä mielellään vähintään kahdesta tietolähteestä. Täten tässä kirjallisuuskatsauksessa etsittiin tietoa Google Scholarista ja Scopuksesta, sekä Websterin ja Watsonin (2002) suosittamana viitehakuna (backward search). Levacin, Colquhoun ja O'Brienin (2010) mukaan osa kirjallisuuskatsauksen tekemistä on hakumenettelyn kuvaaminen. Heidän mukaansa kirjallisuuskatsauksesta on käytävä ilmi, mistä tietokannoista ja millä hakusanoilla tietoa etsittiin, mistä lähteistä tietoa kerättiin, millä aikavälillä tiedonkeruu toteutettiin, ja millä kielellä tietoa kerättiin. Myös Templier ja Paré (2015) huomauttavat, että hakuprosessi on kuvattava. Täten artikkeleiden valinnalle asetettiin seuraavat kriteerit:

- artikkeli oli kirjoitettu suomeksi tai englanniksi,
- artikkeli vastasi tutkimuskysymyksiin ja/tai tuotti tutkimuskysymyksiin liittyvää tietoa,
- artikkeli oli vertaisarvioitu ja/tai julkaistu Jufo-luokitellussa (Julkaisufoorumi) lehdessä ja/tai siihen oli viitattu subjektiivisesti arvioiden paljon,
- artikkelista oli saatavilla sähköinen versio vapaasti luettavana tai Jyväskylän yliopiston verkon kautta,
- artikkeli oli julkaistu vuosina 2000-2017.
- artikkelin otsikossa ja/tai tiivistelmässä ja/tai johdannossa ilmaistaan eksplisiittisesti artikkelin aiheen liittyvän vähintään yhteen tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymykseen.
- toista tutkimuskysymystä koskien valittiin ainoastaan siihen liittyviä kirjallisuuskatsauksia.

Templierin ja Parén (2015) mukaan kirjallisuuskatsausta tehdessä tulee huomioida artikkeleiden luotettavuus (soundness), asiaankuuluvuus ja metodologinen yhtenäisyys. Artikkeleiden luotettavuutta pyrittiin varmistamaan yllä mainituilla kriteereillä vertaisarvioinnista ja/tai Jufo-luokittelusta ja/tai subjektiivisesti suurista viittauseräistä. Asiaankuuluvuutta arvioitiin subjektiivisesti ja sopivia artikkeleita pyrittiin saamaan tuloksiksi rajaamalla hakusanoja. Ensimmäinen hakukierros toteutettiin 10.07.2017. Artikkeleita etsittiin Google Scholarista ja Scopuksesta. Käytettyjä hakusanoja olivat:

- "Enterprise architecture" + "systematic review" (kaikki otsikossa): 23 hakutulosta
- "Enterprise architecture benefits" (kaikki otsikossa): 45 tulosta,
- "Enterprise architecture definition": 115 tulosta,
- Kokonaisarkkitehtuuri (kaikki otsikossa): 16 tulosta,
- Kokonaisarkkitehtuuri hyödyt: 243 tulosta.

Hakutuloksena saatiin yhteensä 442 artikkelia. Tarkempaan tarkasteluun valittiin 74 artikkelia, ja lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen valittiin 16 artikkelia. Artikkeleja jätettiin pois, jos ne eivät vastanneet tutkimuskysymykseen tai

tutkimuskysymyksiin, eivät olleet vapaasti luettavissa tai ne arvioitiin mahdollisesti huonolaatuisiksi (Jufo-luokitus 0 tai luokittelematon). Stabiliateetti pyrittiin varmistamaan arvioimalla tarkempaan tarkasteluun valitut artikkelit uudestaan 30.07.2017.

Toinen hakukierros toteutettiin 22.08.2017. Tietoa haettiin Google Scholarista hakusanalla "Enterprise architecture" (kaikki otsikossa) ja vuodelta 2017. Pyrkimyksenä oli selvittää ensimmäiseen tutkimuskysymykseen liittyen, mitä määritelmää tai määritelmiä artikkelit käyttivät kokonaisarkkitehtuurille. Tuloksena saatiin 133 artikkelia, joista tarkempaan tarkasteluun valittiin 107. Lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen tutkimusmateriaaliksi valittiin 16 artikkelia. Artikkeleita jätettiin pois samoista syistä kuin ensimmäisellä aineistonhakukierroksella.

Keelen (2007) mukaan systemaattinen kirjallisuuskatsaus ei välttämättä tavoita kaikkia olennaisia lähteitä. Tämän vuoksi Googlega tehtiin vapaahakua tutkimuskysymyksiin liittyen ja valittiin kaksi lähdettä kirjallisuuskatsaukseen. Kuten Jesson ym. (2011) toteavat, hakutuloksia saattaa löytyä huomattava määrä, ja sopivat artikkelit voidaan löytää otsikoita, tiivistelmiä ja johtopäätöksiä lukemalla, sekä artikkeleita selaamalla.

Kirjallisuuskatsaukseen sisällytettiin kuusi kirjaa sekä 28 artikkelia (LIITE 1) yhteensä 20:stä eri julkaisusta:

- Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences.
- Communications of the Association for Information Systems.
- Information Systems Journal.
- Pacific Asia Conference on Information Systems.
- European Conference on Information Systems.
- International Conference on Wirtschaftsinformatik.
- Full-scale Software Engineering / The Art of Software Testing
- Proceedings of the Annual ACM SIGMIS Conference on Computers and People Research.
- Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences.
- International Journal of Information Management.
- British Computer Society.
- Gartner.
- Enterprise Information Systems.
- Tietotekniikan Tutkimusinstituutin Julkaisuja.
- Evaluation and Program Planning.
- Norsk Konferanse for Organisasjoners Bruk av Informasjonsteknolog.
- Communications of the Association for Information Systems.
- International Conference on Enterprise Information Systems.
- Americas Conference on Information Systems.
- Proceedings of the Fourteenth International Conference on Informatics and Semiotics in Organisations.

2 Tulokset

Tässä luvussa esitellään kirjallisuuskatsauksen tulokset. Luvussa 2.1 käsitellään kokonaisarkkitehtuurin määritelmiä ja vastataan ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää, millaisia määritelmiä kirjallisuudessa kokonaisarkkitehtuurille on annettu. Edelleen pyrittiin selvittämään, mitä kokonaisarkkitehtuurin määritelmiä viimeisimmässä kokonaisarkkitehtuuriin liittyvässä tutkimuksessa käytetään. Löydettyjen määritelmien yhtäläisyyksiä tarkastelemalla esitetään kokonaisarkkitehtuurin määritelmien ontologinen integraatio. Luvussa 2.2 käsitellään kokonaisarkkitehtuurin hyötyjä ja vastataan toiseen tutkimuskysymykseen. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää, mitä potentiaalisia hyötyjä kokonaisarkkitehtuurilla voidaan kirjallisuuden mukaan saavuttaa. Toiseen tutkimuskysymykseen vastataan tarkastelemalla viittä aiempaa kirjallisuuskatsausta ja esittämällä niistä synteesi.

2.1 Kokonaisarkkitehtuurin määritelmät

Taulukossa 1 esitetään kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyn kuudentoista vuonna 2017 ilmestyneet kokonaisarkkitehtuuria käsitelleen artikkelin määritelmät kokonaisarkkitehtuurille. Siinä esitetään, mihin aiempaan kirjallisuuteen uusin kokonaisarkkitehtuuria käsittelevä tutkimus viittaa kokonaisarkkitehtuurin käsitettä määritellessään sekä käyttääkö uusin tutkimus omaa määritelmää kokonaisarkkitehtuurin käsitteelle. Taulukon rivit 1-16 ovat tarkasteltuja artikkeleita, ja sarakkeet A-S lähteitä, joihin artikkelit viittaavat kokonaisarkkitehtuuria määritellessään. Sarake T kuvaa sitä, että tarkasteltu artikkeli esittää kokonaisarkkitehtuurille oman määritelmän. Taulukosta havaitaan, että tarkastelluissa kuudessatoista artikkelissa viitataan yhteensä kahteenkymmeneenkolmeen kokonaisarkkitehtuurin määritelmään. Voitaneen todeta, että käsitteen määritelmä ei ole vakiintunut.

TAULUKKO 1 Kokonaisarkkitehtuurin määritelmien esiintyminen kirjallisuudessa

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	x																			
2																				x
3		x	x																	
4		x		x																
5					x	x	x													
6																				x
7								x	x	x	x									
8		x																		
9	x												x	x						
10	x	x			x								x	x						x
11				x	x										x	x	x			
12																				x
13	x																	x		
14	x																			
15		x																		
16												x								x

1 = Hansen & Hacks (2017), 2 = Armour & Kaisler (2017), 3 = Jallow ym. (2017), 4 = Thummadi ym. (2017), 5 = Niemi & Pekkola (2017), 6 = Hope, Chew & Sharma (2017), 7 = Nikpay, Ahmad & Kia (2017), 8 = Martin ym. (2017), 9 = Rahimi, Gotze & Moller (2017), 10 = Bui (2017), 11 = Jusuf & Kurnia (2017), 12 = Janulevičius ym. (2017), 13 = Kotusev (2017), 14 = Tambo (2017), 15 = Tao ym. (2017), 16 = Hacks & Lichter (2017)

A = Bernard (2012), B = Ross, Weill & Robertson (2006), C = Pearlson & Saunders (2012), D = Zachman (1987, 2002), E = Tamm. ym. (2011), F = Van der Raadt (2011), G = Ylimäki (2006), H = Schmitd ym. (2014), I = Sobczak ym. (2013), J = Niemi & Pekkola (2013), K = Platationis ym. (2013), L = Lankhorst (2004, 2009), M = Bradley ym. (2012), N = Lapkin ym. (2008), O = Frampton ym. (2015), P = Land ym. (2009), Q = Alwadain (2014), R = Spewak (1992), S = Ahlemann ym. (2012), T = oma määritelmä

Neljässä artikkelissa esiteltiin kokonaisarkkitehtuurille oma määritelmä ja tämän lisäksi artikkeleissa viitattiin yhdeksääntoista muuhun määritelmään. Yhdeksässä artikkelissa viitattiin kahteen tai useampaan määritelmään. Vaikka

määritelmiä oli enemmän kuin artikkeleita, joissa näihin viitattiin, myös samoja määritelmiä käytettiin. Sekä Hansen ja Hacks (2017), että Tambo (2017) viittasivat ainoastaan Bernardin (2012) määritelmään, lisäksi Rahimi, Gotze ja Moller (2017), Bui (2017) ja Kotusev (2017) viittasivat Bernardin määritelmään. Myös Rossin, Weillin ja Robertsonin (2006) tutkimukseen viitattiin viisi kertaa. Tuloksia tarkasteltaessa on huomattava, että tässä tutkimuksessa ei tarkastettu sitä, viittaavatko tarkastellut artikkelit (1-16) alkuperäisiin lähteisiin vai ns. toisen käden lähteisiin. On mahdollista, että osa määritelmistä, joihin viitattiin (A-S), viittaa edelleen johonkin muuhun määritelmään.

Taulukossa 2 esitetään yhteensä 17 kokonaisarkkitehtuurille annettua määritelmää. Määritelmiä kerättiin, kunnes aineisto oli saturoitunut (Hirsjärvi ym. 2007), toisin sanoen kunnes uusia määritelmiä ei löydetty, tai uudet määritelmät eivät tuoneet olennaista uutta tietoa tutkimuskysymyksiin liittyen.

TAULUKKO 2 Kokonaisarkkitehtuurin määritelmiä

Artikkeli	Määritelmä	Määritelmä (engl.)
Armour, F., & Kaisler, S. (2017). Introduction to Enterprise Architecture and Business Processes	Kokonaisarkkitehtuuri kuvaa miten, miksi, missä ja kuka käyttää organisaation IT-järjestelmiä ja mihin tarkoitukseen niitä käytetään.	An EA focuses on a holistic and integrated view of the why, where, and who uses IT systems and how and what they are used for within an organization.
Bernard, S. A. (2012). An introduction to enterprise architecture.	Kokonaisarkkitehtuuri on organisaation nyky- ja tavoitetilojen liiketoiminnan, teknologian ja strategian huomioiva analyysi ja kuvaus.	Enterprise architecture is the analysis and documentation of an enterprise in its current and future states from an integrated strategy, business, and technology perspective.
Bradley, R. V., Pratt, R. M., Byrd, T. A., Outlay, C. N., & Wynn Jr, D. E. (2012). Enterprise architecture, IT effectiveness and the mediating role of IT alignment in US hospitals.	Kokonaisarkkitehtuuri on organisaation IT-infrastruktuuria ja liiketoimintaprosesseja kuvaava logiikka.	EA is the organizing logic for organisation's IT infrastructure and business processes.
Dang, D. D., & Pekkola, S. (2016). Root Causes of Enterprise Architecture Problems in the Public Sector	Kokonaisarkkitehtuuri kuvaa organisaation liiketoimintatavoitteet ja prosessit, resurssit, tietojärjestelmät ja teknologiat sekä näiden keskinäiset suhteet.	EA provides a comprehensive view of an organization's business objectives and processes, data resources, information systems, and technologies – and their relationships
Doucet, G., Saha, P., Bernard, B. S., & Bernard, S. (2009). Coherency management: Architecting the enterprise for alignment, agility and assurance.	Kokonaisarkkitehtuuri on suunnittelun ja hallinnoinnin lähestymistapa, joka on organisaation yhtenäisyydelle tarpeellinen ja johtaa yhteensopivuuteen, ketteryyteen sekä vakau-	EA is the inherent design and management approach essential for organizational coherence that leads to alignment, agility, and assurance.

AuthorHouse.	teen.	
Frampton, K., Shanks, G. G., Tamm, T., Kurnia, S., & Milton, S. K. (2015). Enterprise Architecture Service Provision: Pathways to Value.	Kokonaisarkkitehtuuri määrittelee organisaation datan, prosessien ja tietojärjestelmien nykytilan, tavoitetilan sekä etenemissuunnitelman nykytilasta tavoitetilaan.	Enterprise architecture (EA) provides a blueprint of an organisation's current and desirable future IT infrastructure, systems, data, processes and capabilities, together with a roadmap for achieving the desirable future state
Janulevičius, J., Marozas, L., Čenys, A., Goranin, N., & Ramanauskaitė, S. (2017). Enterprise architecture modeling based on cloud computing security ontology as a reference model.	Kokonaisarkkitehtuuri on menetelmä organisaation olemassa olevan infrastruktuurin (ml. tietojärjestelmät) kuvaamiseen.	Enterprise Architecture (EA) is a comprehensive structured way for documenting the architecture of existing infrastructure, including the Information Technology (IT) systems
Kaisler, S. H., Armour, F., & Valivullah, M. (2005). Enterprise architecting: Critical problems.	Kokonaisarkkitehtuuri määrittelee organisaation tietojärjestelmät ja keskeiset komponentit sekä sen, miten ne tukevat liiketoimintaprosesseja ja liiketoiminnan tavoitteita.	An enterprise architecture (EA) identifies the main components of the organization, its information systems, the ways in which these components work together in order to achieve defined business objectives, and the way in which the information systems support the business processes of the organization.
Labusch, N., & Winter, R. (2013). Towards a conceptualization of architectural support for enterprise transformation.	Kokonaisarkkitehtuuri kuvaa organisaation keskeiset rakenteet.	EA describes the fundamental structures of an enterprise.
Lankhorst, M. (2017). Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis	Kokonaisarkkitehtuurin muodostavat periaatteet, metodit ja mallit, joita käytetään yrityksen organisatorisen rakenteen, liiketoimintaprosessien, tietojärjestelmien ja infrastruktuurin suunnittelemisessa ja toteuttamisessa.	Enterprise architecture is a coherent whole of principles, methods, and models that are used in the design and realisation of an enterprise's organisational structure, business processes, information systems, and infrastructure.
Lapkin, A., Allega, P., Burke, B., Burton, B., Bittler, R. S., Handler, R. A., ... & Buchanan, R. (2008). Gartner clarifies the definition of the term 'enterprise architecture'. Gartner research.	Kokonaisarkkitehtuuri on prosessi, jossa liiketoiminnallinen visio ja strategia muutetaan toimivaksi organisaation muutokseksi luomalla, kommunikoimalla ja parantamalla keskeisiä periaatteita ja malleja, jotka kuvaavat organisaation	EA is the process of translating business vision and strategy into effective enterprise change by creating, communicating, and improving the key principles and models that describe an enterprise's future state

	tavoitetilaa ja mahdollistavat sen kehityksen.	and enable its evolution.
Minoli, D. (2008). Enterprise architecture A to Z: frameworks, business process modeling, SOA, and infrastructure technology.	Kokonaisarkkitehtuuri on kokoelma liiketoimintaprosesseja, järjestelmiä, teknologioita ja dataa, jotka tukevat organisaation liiketoimintastrategiaa.	Enterprise architecture is the collection of business processes, applications, technologies, and data that supports the business strategies of an enterprise.
Niemann, K. D. (2006). From enterprise architecture to IT governance	Kokonaisarkkitehtuuri on järjestelmällinen kokoelma suunnitelmia, joilla kuvataan kokonaisvaltaisesti organisaation liiketoiminnan ja IT:n menneisyys, nykytila ja tulevaisuus.	Enterprise architecture (EA) refers to a structured, harmonized and dynamic collection of plans for the development of an enterprise's IT landscape.
Niemi, E., & Ylimäki, T. (2008). Enterprise Architecture Evaluation Components	Kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitetaan liiketoiminnan, informaation, järjestelmät ja teknologiat kattavaa näkemystä organisaatiosta	Enterprise Architecture (EA) is a holistic view of an organization, including the viewpoints of business, information, systems and technology
Nygård, M., & Olsen, D. H. (2016). Enterprise architecture implementation challenges: an exploratory study of the norwegian health sector.	Kokonaisarkkitehtuuri on IT:n ja liiketoimintaa yhteistoimintaa korostava kokonaisnäkemys organisaatiosta. Kokonaisarkkitehtuuri on organisaation kehittämisen ja muuttamisen prosessi.	EA is a holistic view of the organisation, emphasizing the interaction between business and IT. EA can also be viewed as the process of developing and transforming the organisation
Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. (2006). Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution.	Kokonaisarkkitehtuuri määrittelee organisaation prosessit, järjestelmät ja teknologiat pitkällä aikavälillä, sekä kuvaa liiketoimintaprosessit ja IT-infrastruktuurin.	The enterprise architecture is the organizing logic for business processes and IT infrastructure, reflecting the integration and standardization requirements of the company's operating model. It provides a long-term view of a company's processes, systems and technologies.
Tamm, T., Seddon, P. B., Shanks, G. G., & Reynolds, P. (2011). How does enterprise architecture add value to organisations?	Kokonaisarkkitehtuuri on yrityksen liiketoimintaprosessien ja IT-järjestelmien sekä niiden suhteiden korkean tason määritelmä sekä kuvaus siitä, miten prosesseja käytetään organisaatiossa.	Enterprise architecture (EA) is the definition and representation of a high-level view of an enterprise's business processes and IT systems, their interrelationships, and the extent to which these processes and systems are shared by different parts of the enterprise.

Kirjallisuudesta löydettyjä määritelmiä tarkastellaan taulukossa 3. Taulukon sarakkeeseen ”määritelmä” on kuvattu määritelmä – kokonaisarkkitehtuurin ontologia, joka esiintyy eri sanoin tarkastelluissa artikkeleissa. Eri artikkelien vastaavat kuvaukset esitetään sarakkeessa ”esimerkki”. Taulukossa tarkastellaan sitä, kuinka usein kokonaisarkkitehtuuriin liitetään tietty ominaisuus tai tarkoitus.

Kokonaisarkkitehtuurin määritelmät eroavat toisistaan Lapalmen (2012) mukaan sekä laajuudessa (scope), että tarkoituksessa (purpose), jotka voidaan molemmat jaotella kolmeen luokkaan, ja näin muodostaa yhteensä yhdeksän yhdistelmää. Lapalmen (2012) mukaan kolme yleisintä näkemystä kokonaisarkkitehtuurista ovat se, että kokonaisarkkitehtuuri yhdistää IT:n ja liiketoiminnan, se, että kokonaisarkkitehtuuri yhdistää strategian ja toteutuksen ja se, että kokonaisarkkitehtuuri on keino toteuttaa organisatorista innovointia ja kestävyyttä. Lapalme (2012) huomauttaa, että suurin osa kokonaisarkkitehtuurin määritelmistä ei edusta puhtaasti mitään yksittäistä luokkaa, vaan on yhdistelmä useammasta luokasta. Hän luokitteli 16 kokonaisarkkitehtuurille annettua määritelmää siten, että ensimmäiseen luokkaan kuului kuusi määritelmää, toiseen neljä ja kolmanteen kuusi. Myös Lapalmen (2012) artikkelissa ja luokittelussa näkyi siten kokonaisarkkitehtuurin määritelmien moninaisuus.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa ei kuitenkaan käytetty Lapalmen (2012) luokittelua, sillä tarkastelussa ei pyritty luokittelemaan määritelmiä laajuuden tai tarkoituksen perusteella, vaan tarkastella eri määritelmien merkityksiä ja ominaisuuksia sekä erityisesti niiden yhtäläisyyksiä. Pyrkimyksenä ei ollut Lapalmen (2012) tapaan määritellä luokkia ja jaotella eri määritelmiä näihin luokkiin, vaan pyrkimyksenä oli tarkastella eri määrittelyiden kokonaisarkkitehtuurille antamia ominaisuuksia ja sulauttaa määritelmien ominaisuudet yhteen ontologiaan. Tarkastelua varten kehitettiin luokittelu, jossa kokonaisarkkitehtuurille päädyttiin antamaan viisi määritelmää: kokonaisarkkitehtuuri kuvaa organisaation nyky- ja tavoitetilat, kokonaisarkkitehtuuri on organisaation kokonaiskuva, kokonaisarkkitehtuuri kuvaa IT:n ja liiketoiminnan suhdetta, kokonaisarkkitehtuuri kuvaa IT:n käyttöä organisaatiossa ja kokonaisarkkitehtuuri viittaa tekemiseen. Jokainen tarkasteltu artikkeli saattoi kuvata yhtä tai useampaa sellaista kokonaisarkkitehtuurin ominaisuutta, joka katsottiin kuuluvaksi mainittuihin määritelmiin.

Seitsemästätoista tarkastellusta artikkelista seitsemän mukaan kokonaisarkkitehtuuri viittaa toimintaan, erotuksena muille, joissa kokonaisarkkitehtuurin nähtiin olevan esimerkiksi olemassa oleva kuvaus organisaatiosta (Labusch & Winter, 2013). Toimintaan viittaamisella tarkoitetaan tässä tarkastelussa sitä, että kokonaisarkkitehtuurin ilmaistaan olevan tekemisen prosessi (mm. Nygård & Olsen, 2016) tai suunnitelma jonkin tekemiseen (mm. Frampton ym., 2015) erotuksena sillä, että kokonaisarkkitehtuuri on kuvaus organisaatiosta tai sen osista. Seitsemässä artikkelissa kokonaisarkkitehtuurin sanottiin kuvaavan IT:n ja liiketoiminnan suhdetta ja/tai olevan organisaation kokonaiskuva. Neljässä artikkelissa ilmaistiin kokonaisarkkitehtuurin kuvaavan organisaation nyky -ja tavoitetilaa tai organisaatiomuutosta. Kolmen artikkelin mukaan kokonaisark-

kitehtuuri kuvaa erityisesti IT:n käyttöä organisaatiossa. Mikäli tarkastellaan niitä määritelmiä, joihin uusin tietojärjestelmätieteen tutkimus viittaa (TAULUKKO 1), voidaan todeta, että näiden molempien mukaan kokonaisarkkitehtuuri kuvaa organisaation nyky- ja tavoitetilän tai organisaatiomuutoksen (Bernard, 2012; Ross, Weill & Robertson, 2006) ja kokonaisarkkitehtuuri kuvaa IT:n ja liiketoiminnan suhdetta (Bernard, 2012; Ross, Weill & Robertson, 2006). Kumpikaan näistä viitatuimmista määritelmistä ei maininnut, että kokonaisarkkitehtuuri kuvaa erityisesti IT:n käyttöä organisaatiossa.

TAULUKKO 3 Määritelmien yhteenveto

Määritelmä	Esimerkki	Artikkeli
Kokonaisarkkitehtuuri kuvaa organisaation nyky- ja tavoitetilät /organisaatiomuutoksen.	"... documentation of an enterprise in its current and future states..."	Bernard, S. A. (2012).
	"...provides a blueprint of an organization's current and desirable future IT infrastructure, systems, data... with a roadmap for achieving the desirable future state"	Frampton, K., Shanks, G. G., Tamm, T., Kurnia, S., & Milton, S. K. (2015).
	"...It provides a long-term view of a company's processes, systems and technologies."	Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. (2006).
	"EA is the process of translating business vision and strategy into effective enterprise change... and enable its evolution."	Lapkin, A., Allega, P., Burke, B., Burton, B., Bittler, R. S., Handler, R. A., ... & Buchanan, R. (2008).
Kokonaisarkkitehtuuri on organisaation kokonaiskuva.	"... documentation of an enterprise in its current and future states..."	Bernard, S. A. (2012).
	"EA provides a comprehensive view of an organization's business objectives and processes, data resources, information systems, and technologies – and their relationships"	Dang, D. D., & Pekkolä, S. (2016).
	"...EA identifies the main components of the organization..."	Kaisler, S. H., Armour, F., & Valivullah, M. (2005).
	"EA describes the fundamental structures of an enterprise."	Labusch, N., & Winter, R. (2013).
	"Enterprise architecture is a coherent whole of principles, methods, and models that are used in the design and realisation of an enterprise's organisational structure, business processes, information systems, and infrastructure."	Lankhorst, M. (2017).
	"EA is a holistic view of an organization..."	Niemi, E., & Ylimäki, T. (2008).
Kokonaisarkkitehtuuri ku-	"EA is a holistic view of an organization..."	Nygård, M., & Olsen, D. H. (2016).
	"Enterprise architecture is the ana-	Bernard, S. A. (2012).

vaa IT:n ja liiketoiminnan suhdetta.	<i>lysis and documentation... from an business and technology perspective"</i>	
	<i>"EA is the organizing logic for organisation's IT infrastructure and business processes."</i>	Bradley, R. V., Pratt, R. M., Byrd, T. A., Outlay, C. N., & Wynn Jr, D. E. (2012).
	<i>"EA provides a comprehensive view of an organization's business objectives and processes, data resources, information systems, and technologies – and their relationships"</i>	Dang, D. D., & Pekkolala, S. (2016).
	<i>"...the way in which the information systems support the business processes of the organization."</i>	Kaisler, S. H., Armour, F., & Valivullah, M. (2005).
	<i>"... emphasizing the interaction between business and IT"</i>	Nygård, M., & Olsen, D. H. (2016).
	<i>"The enterprise architecture is the organizing logic for business processes and IT infrastructure..."</i>	Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. (2006).
	<i>"... a high-level view of an enterprise's business processes and IT systems, their interrelationships..."</i>	Tamm, T., Seddon, P. B., Shanks, G. G., & Reynolds, P. (2011).
Kokonaisarkkitehtuuri kuvaa IT:n käyttöä organisaatiossa.	<i>"An EA focuses on a holistic and integrated view of the why, where, and who uses IT systems and how and what they are used for within an organization."</i>	Armour, F., & Kaisler, S. (2017).
	<i>"... the way in which the information systems support the business processes of the organization"</i>	Kaisler, S. H., Armour, F., & Valivullah, M. (2005).
	<i>" Enterprise architecture (EA) refers to a structured, harmonized and dynamic collection of plans for the development of an enterprise's IT landscape."</i>	Niemann, K. D. (2006).
Kokonaisarkkitehtuuri viitaa tekemiseen	<i>"EA is the inherent design and management approach essential for organizational coherence that leads to alignment, agility, and assurance."</i>	Doucet, G., Saha, P., Bernard, B. S., & Bernard, S. (2009).
	<i>"... a roadmap for achieving the desirable future state"</i>	Frampton, K., Shanks, G. G., Tamm, T., Kurnia, S., & Milton, S. K. (2015).
	<i>"EA is a comprehensive structured way for documenting the architecture of existing infrastructure..."</i>	Janulevičius, J., Marozas, L., Čenys, A., Goranin, N., & Ramanaukaitė, S. (2017).
	<i>" Enterprise architecture is a coherent whole of principles, methods, and models that are used in the design and realisation of an enterprise's organisational structure, business</i>	Lankhorst, M. (2017).

	<i>processes, information systems, and infrastructure."</i>	
	<i>"EA is the process of translating business vision and strategy into effective enterprise change"</i>	Lapkin, A., Allega, P., Burke, B., Burton, B., Bittler, R. S., Handler, R. A., ... & Buchanan, R. (2008).
	<i>"EA refers to a structured, harmonized and dynamic collection of plans for the development of an enterprise's IT landscape."</i>	Niemann, K. D. (2006).
	<i>"EA can also be viewed as the process of developing and transforming the organisation"</i>	Nygård, M., & Olsen, D. H. (2016).

Artikkeleita tarkastelemalla voidaan esittää määritelmien ontologinen integraatio, jonka mukaan kokonaisarkkitehtuuri kuvaa tai on toimintaa, jossa kuvataan organisaation nyky- ja tavoitetilaa sekä sen keskeisiä osia, kuten liiketoimintaprosesseja ja IT:tä sekä näiden keskinäisiä suhteita. Määritelmään on sulautettu kokonaisarkkitehtuurille annetut keskeiset ominaisuudet ja merkitykset tarkastelemalla niiden esiintymistä kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyissä artikkeleissa. Esitetty ontologinen integraatio tarkastelee kirjallisuuskatsaukseen valittujen määritelmien yhteneväisyyksiä ja on sulautettu määritelmä tarkastelluista määritelmistä. Ontologinen integraatio pyrkii esittämään yhtenäisemmän määritelmän kokonaisarkkitehtuurin käsitteelle, ja omalta osaltaan vähentämään käsitteeseen liittyvää väärinymmärrystä sekä lisäämään siihen liittyvää yhteisymmärrystä.

2.2 Kokonaisarkkitehtuurin hyödyt

Tässä luvussa vastataan toiseen tutkimuskysymykseen tarkastelemalla kirjallisuudessa esitettyjä kokonaisarkkitehtuurin potentiaalisia hyötyjä. Kokonaisarkkitehtuurilla saavutetaan tai voidaan saavuttaa kirjallisuuden mukaan monia hyötyjä. Toisaalta useissa tutkimuksissa (mm. Lemmetti & Pekkola, 2012) on huomattu, että eri toimijat käsittävät kokonaisarkkitehtuurilla saavutettavat hyödyt eri tavoin. Lisäksi prosessi, jolla hyödyt muodostuvat, on osin epäselvä (Jusuf & Kurnia, 2017; Niemi, 2016). Hyötyjen, tai potentiaalisten hyötyjen mittaamista pidetään niin ikään hankalana. Niemen (2016) mukaan mittaamiseen käytettyjä menetelmiä ovat olleet muun muassa Key Performance Indicator ja Goal Question Metric. Mittarit eivät kuitenkaan usein pysty osoittamaan, miten kokonaisarkkitehtuuri luo hyötyjä. Monet tekijät, kuten organisaatiokulttuuri, sekä organisaation ymmärrys kokonaisarkkitehtuurista saattavat vaikuttaa sillä saavutettaviin hyötyihin (Tamm ym., 2011), eivätkä hyötyjen saavuttaminen tai muodostaminen ole itsestään selviä (Wan, Luo, Johansson & Chen, 2013). Tässä kirjallisuuskatsauksessa ei tarkastella hyötyjen muodostumista tarkemmin.

Taulukkoon 4 on koottu kokonaisarkkitehtuurilla mahdollisesti saavutettavia hyötyjä viidestä aiemmasta artikkelista. Siinä esitetään ne hyödyt, jotka vähintään kolme viidestä tarkastellusta artikkelista esittää. Lisäksi taulukon kohdassa ”Muita kokonaisarkkitehtuurin hyötyjä” esitetään sellaisia kokonaisarkkitehtuurin hyötyjä, jotka esitetään yhdessä tai kahdessa tarkasteluun valitusta artikkelista. Tamm ym. (2011) toteuttivat kirjallisuuskatsauksen 50 aiemmasta artikkelista. Valituista artikkeleista 41 mainitsi kokonaisarkkitehtuurilla saavutettavia hyötyjä, mutta vain kuusi näistä artikkeleista oli empiirisiä. Jusuf ja Kurnia (2017) tarkastelivat hyötyjä paitsi toteuttamalla kirjallisuuskatsauksen, myös haastattelemalla viittä kokonaisarkkitehtuurin asiantuntijaa. He jaottelivat potentiaaliset hyödyt neljään kategoriaan: IT-infrastruktuuriin liittyviin, strategiaan, operationaalisiin ja johtamiseen liittyviin. Luokittelu on sama kuin Shangilla ja Seddonilla (2002), jotka niin ikään toteuttivat kirjallisuuskatsauksen sekä haastattelivat 34 organisaation johtajia. Tämän lisäksi Shang ja Seddon (2002) tutkivat dataa 233 yrityksestä. Niemi (2008) tutki hyötyjä paitsi kirjallisuuskatsauksella, myös sen tulosten perusteella toteutetuilla seitsemällä haastattelulla. Niemi (2008) luokittelee hyödyt nelikenttään, jossa tutkitaan hyötyjen mitattavuutta sekä sitä, kuinka tiiviisti ne muodostuvat kokonaisarkkitehtuurin avulla. Wan ym. (2013) toteuttivat kirjallisuuskatsauksen sekä yhdeksän haastattelua. On huomioitava, että heidän kirjallisuuskatsauksessaan yhtenä lähteenä oli Tammin ym. (2011) tutkimus, mutta tämän lisäksi myös 22 muuta artikkelia. Toiseen tutkimuskysymykseen vastataan esittämällä synteesi kokonaisarkkitehtuurin potentiaalisista hyödyistä.

Kuten taulukosta 4 havaitaan, kokonaisarkkitehtuurilla on kirjallisuuden mukaan lukuisia potentiaalisia hyötyjä. Kaikki kirjallisuuskatsaukseen valitut artikkelit mainitsivat paremman päätöksenteon ja vähentyneet (IT) kustannukset kokonaisarkkitehtuurin potentiaalisiksi hyödyiksi. Tämän lisäksi kaksitoista potentiaalisista hyödyistä oli sellaisia, jotka neljä artikkelia viidestä mainitsi, ja neljä sellaisia, jotka mainittiin kolmessa artikkelissa viidestä.

Foorthuisin ym. (2010) tutkimuksessa hieman yli puolet vastaajista piti kokonaisarkkitehtuuria yleisesti hyvänä välineenä. Lähes kolmasosa vastaajista piti kokonaisarkkitehtuuria huonona välineenä kulujen hallinnassa, ja vain noin seitsemäsosa vastaajista piti kokonaisarkkitehtuuria hyvänä välineenä kulujen hallinnassa. Selkeimmin kokonaisarkkitehtuurin hyödyt nähtiin organisaation kokonaiskuvan sekä tavoitetilan selkeässä hahmottamisessa, joissa molemmissa yli kaksi kolmasosaa vastaajista piti kokonaisarkkitehtuuria hyvänä välineenä. Projektitasolla puolet vastaajista oli sitä mieltä, että kokonaisarkkitehtuuria noudattavissa projekteissa on vähemmän riskejä ja noin kahden kolmasosan mielestä kokonaisarkkitehtuuria noudattavat projektit hallitsevat paremmin kompleksisuutta. Huomionarvoista Foorthuisin ym. (2010) tutkimuksessa on myös se, että sen mukaan kokonaisarkkitehtuurin tekijät näkivät sen tilastollisesti merkitsevästi parempana välineenä kuin kokonaisarkkitehtuurin käyttäjät. Myös Wan ym. (2013) huomasivat, että kokonaisarkkitehtuurin tekijöiden ja organisaatioiden johdon näkemykset eroavat toisistaan.

TAULUKKO 4 Kokonaisarkkitehtuurin hyötyjä

Hyöty \ Artikkel	1	2	3	4	5
Parempi päätöksenteko	x	x	x	x	x
Vähentyneet (IT) kustannukset	x	x	x	x	x
IT:n ja liiketoiminnan parantunut yhteistoiminta	x	x	x	x	
Parempi kommunikaatio ja yhteistyö	x	x	x	x	
Parantunut tehokkuus/tuottavuus		x	x	x	x
Parantunut strategia		x	x	x	x
Parantunut riskien- ja muutoksenhallinta	x	x	x	x	
Parantunut asiakashallinta		x	x	x	x
Paremmat liiketoimintaprosessit	x	x	x	x	
Paremmat tietojärjestelmät/IT-resurssien kehittäminen ja käyttö	x	x	x		x
Parempi yhteistoiminta kumppaneiden kanssa		x	x	x	x
Suoritus- ja toimitusaikojen lasku		x	x	x	x
Parantunut laatu		x	x	x	x
Lisääntynyt vakaus	x	x	x	x	
Joustavuuden lisääntyminen		x	x		x
Innovaatioiden kasvu/paraneminen		x		x	x
Holistinen näkemys organisaatiosta		x	x	x	
Parempi markkina-arvo ja sijoitetut pääoman tuotto		x	x	x	
<p>Muita kokonaisarkkitehtuurin hyötyjä: Vähentyneet eturistiriidat, positiivisten kulttuuristen muutosten tukeminen, parempi tiedon laatu, jakaminen ja dokumentointi, IT-investointien parempi hallinta, voimaantuminen, integraatio, vähentynyt kompleksisuus, useammin onnistuneita projekteja, sääntöjen noudattaminen, uudelleenkäytettävyys, skaalaut, organisaation ulkopuolisten sidosten luominen, tuotedifferointi, standardointi, organisaation oppimisen helpottaminen, työtapojen muuttaminen, paremmat investoinnit, parempi henkilöstöhallinto, parempi työtyytyväisyys, parantunut omaisuuserien hallinta, vähentyneet riskit, lisääntynyt standardien käyttö, lisääntynyt uudelleenkäyttö, päällekkäisyyksien väheneminen.</p>					
<p>1 = Tamm ym. (2011), 2 = Jusuf & Kurnia (2017), 3 = Wan ym. (2013), 4 = Niemi (2008), 5 = Shang & Seddon (2002).</p>					

Foorthuis ym. (2010) jakavat kokonaisarkkitehtuurilla mahdollisesti saavat hyödyt kahdelle tasolle – koko organisaation saamiin hyötyihin sekä yksittäisten projektien saamiin hyötyihin. Heidän mukaansa koko organisaation saamia hyötyjä saattaa olla lukuisia. Organisaatio saattaa saada strategisia hyötyjä, kun organisaation eri osastot tai konsernin eri toimipisteet eivät toimi ristiriitaisesti. Myös tarkastellut artikkelit (TAULUKKO 4) mainitsevat holistisen näkemyksen organisaatiosta mahdollisena kokonaisarkkitehtuurin hyötynä. Wanin ym. (2013) mukaan yhteinen ja yhtenäinen näkemys organisaatiosta, sekä vähentynyt kompleksisuus ovat perusta, jolle muut kokonaisarkkitehtuurin potentiaaliset hyödyt rakentuvat. Samoin artikkelit sekä Foorthuis ym. (2010) mainitsevat holistiseen näkemykseen liittyvänä hyötynä IT:n ja liiketoiminnan parantuneen yhteistyön. IT:n ja liiketoiminnan yhteistyö on tärkeää, jotta organisaatio voi hyötyä IT-investoinneista (Henderson & Venkatraman, 1993). Kokonaisarkkitehtuurin hyöty IT:tä koskevassa päätöksenteossa näkyi myös Tammin ym. (2015) artikkelissa, jossa tutkittiin kokonaisarkkitehtuurin hyötyjä australialaisen päivittäistavarakaupan tapauksessa.

Kokonaisarkkitehtuurin tuoma näkemys organisaatiosta saattaa myös auttaa hallitsemaan organisaation kompleksisuutta paitsi prosesseissa, myös teknologisissa valinnoissa (Foorthuis ym. 2010; Niemi 2008; Ross ym. 2006). Holistinen näkemys organisaatiosta saattaa edelleen ehkäistä siiloutumista eri yksiköiden tai toimipisteiden välillä. Kokonaisarkkitehtuurilla voidaan helpottaa kommunikaatiota organisaatiossa sekä tarkasteltujen kirjallisuuskatsauksien, että Foorthuisin ym. (2010) mukaan. Kommunikaatio helpottuu, kun kokonaisarkkitehtuurin avulla voidaan määritellä konsepteja ja niiden suhteita, ja organisaation eri osat ymmärtävät ne samoin (Foorthuis ym., 2010).

Foorthuisin ym. (2010) mukaan kokonaisarkkitehtuurin hyötyjä voidaan tunnistaa myös yksittäisten projektien tasolla, ja samoja hyötyjä tunnistettiin myös tarkastelluissa artikkeleissa sekä Tammin ym. (2015) tutkimuksessa. Kokonaisarkkitehtuuri määrää projektin kulun silloin kun teknologiset, liiketoiminnalliset ja tietoon liittyvät valinnat ovat kuvattuina. Tällöin kustannukset ja riskit laskevat. Kustannusten laskeminen mainittiin kokonaisarkkitehtuurin mahdollisena hyötynä kaikissa tarkastelluissa kirjallisuuskatsauksissa ja parantunut riskienhallinta neljässä viidestä. Projektitasolla kokonaisarkkitehtuuri voi lisäksi auttaa hallitsemaan projektin kokonaisuutta, sekä nopeuttamaan sen läpivientiä ja parantamaan onnistumismahdollisuuksia (Foorthuis ym., 2010).

Kokonaisarkkitehtuurin hyötyjä voidaan Niemen (2008) mukaan tarkastella myös Giaglisin, Mylonopoulosin ja Doukidisin (1999, 52) mallin mukaan nelikentällä, jossa hyödyt jaetaan koviin hyötyihin, aineettomiin hyötyihin, epäsuoriin hyötyihin ja strategisiin hyötyihin, sekä sen mukaan, kuinka mitattavia ne ovat ja kuinka suuri kokonaisarkkitehtuurin vaikutus niihin on. Tässä alun perin tietojärjestelmien hyötyjä käsittelevässä luokittelussa kovat hyödyt ovat numeerisesti mitattavia sekä vahvasti kokonaisarkkitehtuurista johtuvia. Tällaisia kovia hyötyjä ovat esimerkiksi säästöt sekä IT:n yhteistoiminnan parantuminen (Niemi, 2008). Aineettomia eli pehmeitä hyötyjä ovat sellaiset hyödyt, joihin kokonaisarkkitehtuurilla on vaikutusta, mutta joiden selkeä numeerinen

mittaus on vaikeaa. Tällaisena hyötynä voidaan pitää esimerkiksi kokonaisarkkitehtuurin muodostamaa johdon tukea (Niemi, 2008). Epäsuorat hyödyt ovat mitattavia, mutta niiden seuraamista kokonaisarkkitehtuurista on vaikea todentaa. Strategiset hyödyt sen sijaan ovat vaikeasti mitattavia ja epäsuorasti kokonaisarkkitehtuurista johtuvia, esimerkiksi vakauden lisääntyminen. (Niemi, 2008.)

3 POHDINTA

Tässä luvussa pohditaan kirjallisuuskatsauksen tuloksia, merkitystä ja luotettavuutta sekä jatkotutkimushaasteita. Kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin selvittämään aiemman kirjallisuuden kokonaisarkkitehtuurille antamia määritelmiä sekä kokonaisarkkitehtuurin esitettyjä hyötyjä. Tutkimuskysymyksinä esitettiin:

1. Mitä määritelmiä kokonaisarkkitehtuurille kirjallisuudessa esitellään?
2. Mitä potentiaalisia hyötyjä kokonaisarkkitehtuurilla voidaan kirjallisuuden mukaan saavuttaa?

Kirjallisuuskatsaus jaettiin kolmeen osaan, jotka olivat tutkimuksen kontekstin selvittäminen, systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen Finkin (2010) mallin mukaan, sekä tutkimuksen tulosten synteesi ja pohdinta. Kirjallisuuskatsaus ei varsinaisesti pyrkinyt luomaan uutta tietoa, vaan pikemminkin jäsentämään vanhaa. Tämä on Hirsjärven ym. (2007) mukaan tyypillistä kirjallisuuskatsaukselle. Katsauksessa esitettiin kuitenkin melko kattavasti aiempaa kokonaisarkkitehtuurin käsitettä koskevaa kirjallisuutta, sekä tarkasteltiin kokonaisarkkitehtuurin käsitettä ja esitettiin eri määritelmistä muodostettu ontologinen integraatio. Ontologinen tarkastelu saattaa vähentää käsitteisiin ja konsepteihin liittyviä väärinymmärryksiä (Uschold & Gruninger, 1996).

Kirjallisuuskatsauksen luotettavuus pyrittiin varmistamaan huomioimalla sen reliaabelius. Tutkimuksen reliaabeliudella tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin tulokset ovat toistettavissa, toisin sanoen tutkimuksen kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia (Hirsjärvi ym., 2007). Tässä tutkimuksessa, sen ollessa kirjallisuuskatsaus, reliaabeliutta pyrittiin huomioimaan kuvaamalla tutkimusmenetelmät, aineiston valinnan eteneminen ja siinä käytetyt kriteerit tarkasti (Okoli & Schabram, 2010). Lisäksi aineiston valinta toistettiin, ja pyrittiin näin varmistamaan stabiliteetti (Fink, 2010). Aineiston valinta saattoi olla osin subjektiivista, etenkin koskien valitun aineiston laajuutta, siis sitä, milloin aineisto oli saturoitunut.

Tutkimukseen valittava aineisto rajattiin hakuvaiheessa vuosille 2000-2017. Tulevaisuudessa kokonaisarkkitehtuuriin liittyvää tutkimusta tehdään todennäköisesti lisää, ja tällöin myös tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksiin liittyen saatetaan saada uutta tietoa. Valitun aineiston tuli olla joko vapaasti luettavissa tai luettavissa Jyväskylän yliopiston verkon kautta. On mahdollista, että kaikki kirjallisuuskatsaukseen valitut artikkelit eivät täten ole saatavissa kaikille tutkijoille. Kirjallisuuskatsauksen toistaminen samoilla hakusanoilla tulevaisuudessa, tai toisissa olosuhteissa saattaa näin ollen tuottaa osin erilaisia tuloksia. Kyse ei kuitenkaan ole metodologisista valinnoista. Toisaalta ainakin osin erilaisia tai eri tuloksia olisi voitu saada käyttämällä eri hakusanoja. Etenkin kokonaisarkkitehtuurin määritelmiä käsittelevä kirjallisuus olisi voinut valikoitua erilaiseksi eri hakusanoja käyttämällä. Hakusanoiksi oltaisiin voitu valita käytettyjen hakusanojen lisäksi esimerkiksi ”yritysarkkitehtuuri” ja ”business architecture”. Toisaalta esimerkiksi hakusanalla ”yritysarkkitehtuuri” saadaan Google Scholarissa vain 120 hakutulosta, joista valtaosa viittasi käsitteeseen ”yritysarkkitehtuuri” vain vähäisessä määrin ja käytti pääkäsitteenä kokonaisarkkitehtuuria. Kun kokonaisarkkitehtuurin käsitteelle on esitetty useita määritelmiä, erilaisella hakumenettelyllä olisi oletettavasti löydetty hieman eri määritelmiä, vaikkakin käytetyllä hakumenettelyllä arvioitiin saaduksi saturoitunut aineisto. Tähän kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyt määritelmät edustavat kokonaisarkkitehtuurin erilaisia määritelmiä, näkökulmia ja sovel-lusalueita. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui artikkeleita, jotka liittyivät esimerkiksi terveydenhuoltoon (Bradley ym., 2012), julkiseen sektoriin (Dang & Pekkola, 2016) ja kokonaisarkkitehtuurin yleisesti (Lapkin ym., 2008). Kuten Fink (2010) huomauttaa, hakutermien valinta on olennaista kirjallisuuskatsauksen onnistuneessa läpiviennissä. Hakutermien valintaan liittyvää ongelmallisuutta pyrittiin ratkaisemaan paitsi kuvaamalla käytetyt hakusanat, myös tekemällä Keelen (2007) suosittamaa vapaahaku Googlesta sekä Websterin ja Watsonin (2002) suosittamaa viitehakua (backward search).

Tarkasteltujen artikkeleiden perusteella voidaan todeta, että niiden mukaan kokonaisarkkitehtuuri kuvaa tai on toimintaa, jossa kuvataan organisaation nyky- ja tavoitetilaa sekä sen keskeisiä osia, kuten liiketoimintaprosesseja ja IT:tä sekä näiden keskinäisiä suhteita. Huolimatta siitä, että ontologiseen tarkasteluun sisällytettiin lukuisia artikkeleja, ei kokonaisarkkitehtuurin käsitettä voida luotettavasti määritellä ilman lisätutkimusta, eikä tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena ollut käsitteen täydellinen määrittely.

Kirjallisuuskatsauksen tulosten mukaan kokonaisarkkitehtuurin käsitteelle löytyy useita määritelmiä, ja viimeisin kokonaisarkkitehtuuria käsittelevä kirjallisuus viittaa lukuisiin määritelmiin. Tarkastellut artikkelit viittasivat usein kahteen tai useampaan aiempaan määritelmään ja osa tarkastelluista artikkeleista esitti lisäksi uuden määritelmän kokonaisarkkitehtuurille. Kokonaisarkkitehtuurille annettujen käsitteiden moninaisuus sekä niiden sisällölliset erot saattavat aiheuttaa väärinymmärryksiä ja sekaannuksia. Esimerkiksi Lemmetin ja Pekkolan (2012) kyselytutkimuksessa Suomen julkisen sektorin toimijoille oli usein epäselvää, mitä kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitettiin ja viitattiinko sillä

esimerkiksi metodiin, arkkitehtuuriperiaatteeseen tai toimintaan, vaiko lopulliseen organisaation kokonaisarkkitehtuuriin. Myös tämän kirjallisuuskatsauksen tuloksia tarkastelemalla voidaan havaita käsitteellinen diaspora. Esimerkiksi osa tarkastelluista määritelmistä määritteli kokonaisarkkitehtuurin viittaavan jonkin tekemiseen (mm. Lapkin ym., 2008), toisaalta joidenkin määritelmien mukaan kokonaisarkkitehtuuri kuvaa esimerkiksi organisaatiota (mm. Labusch & Winter, 2013) tai sen osia.

Kokonaisarkkitehtuurin käsitteen määrittelyä, sekä sen ymmärtämistä erityisesti Suomessa haittaa mahdollisesti myös termin suomenkielinen käännös. Englanninkielinen käsite, "enterprise architecture", muodostuu kahdesta osasta, "enterprise" ja "architecture". Websterin englannin kielen ensyklopedian (1989) mukaan "enterprise" tarkoittaa muun muassa (kaupallista) organisaatiota tai sen osaa. Käsitteen toinen osa, "architecture" määritellään Websterin englannin kielen ensyklopedian (1989) mukaan rakennuksen suunnitelmaksi, arkkitehtoniseksi työksi tai rakennustyyliksi. Lisäksi "architecture" määritellään ensyklopediassa minkä tahansa rakenteeksi ("the structure of anything"). Suomen yleiskielessä arkkitehtuuri ei viittaa samalla tavalla minkä tahansa rakenteeseen, vaan lähinnä rakennustaiteeseen. Kokonaisarkkitehtuuri suomenkielisenä käsitteenä ei siten liene samalla tavoin intuitiivisesti ymmärrettävissä. Kielitoimiston sanakirjan mukaan "arkkitehtuuri" tarkoittaa rakennustaidetta tai rakennuksen arkkitehtonista muotoa ja ainoastaan tietoteknisessä sanastossa mainitaan, että arkkitehtuuri viittaa myös järjestelmän rakenteeseen. Etuliitteelle "kokonais" ei ole annettu Kielitoimiston sanakirjassa erillistä merkitystä. Kokonaisarkkitehtuurin käsitteen ei-intuitiivisesti ymmärrettävällä merkityksellä saattaa olla vaikutusta myös siihen, miten kokonaisarkkitehtuuria käyttävät henkilöt ymmärtävät sen. Jatkotutkimushaasteena olisi tärkeää tarkastella, miten kokonaisarkkitehtuurin käsite ymmärretään Suomessa nimenomaan käyttäjien toimesta, sekä sitä, aiheuttaako käsite itsessään sekaannusta sen lukuisien määritelmien ohella.

Edelleen tarkasteltiin kokonaisarkkitehtuurin ja sen käytön potentiaalisia hyötyjä. Kirjallisuuskatsauksessa ei tarkasteltu sitä, millä mekanismeilla tai millä ehdoilla hyödyt muodostuvat. Sen sijaan aiempaa hyötyjä käsittelevien julkaisujen tietoja jäsenettiin ja niistä esitettiin synteesi. Hyötyjä tarkasteltaessa voidaan havaita niiden olevan osin yhteydessä aiemmin esiteltyihin kokonaisarkkitehtuurien määritelmiin sekä niiden ontologiseen integraatioon. Eri määritelmien mukaan kokonaisarkkitehtuuri kuvaa organisaation nyky- ja tavoitetilat tai organisaatiomuutoksen, on organisaation kokonaiskuva sekä kuvaa IT:n käyttöä organisaatiossa ja IT:n ja liiketoiminnan suhdetta. Kokonaisarkkitehtuuri voi myös olla prosessi tai menetelmä. Myös kokonaisarkkitehtuurin hyödyissä mainittiin holistinen näkemys organisaatiosta, sekä IT:n ja liiketoiminnan parantunut yhteistoiminta (alignment). Toisaalta tarkastelluissa kokonaisarkkitehtuurin määritelmissä ei eksplisiittisesti mainittu kokonaisarkkitehtuurin olevan ensisijaisesti väline parempaan strategiaan tai tavoittelevan alempia (IT) kustannuksia. Mainitut hyödyt esiintyivät kuitenkin kirjallisuuskatsauksessa useimmin – kaikki viisi tarkasteltua artikkelia mainitsivat ne. Voisi olla mah-

dollista, että näiden hyötyjen mainitseminen myös kokonaisarkkitehtuurin määritelmässä selkeyttäisi käsitettä. Tällöin kokonaisarkkitehtuuri voitaisiin kenties nähdä esimerkiksi päätöksenteon välineenä, joka pyrkii vähentämään kustannuksia sekä luomaan holistiseen kokonaisnäkemyksen organisaation nyky- ja tavoitetiloista.

Vaikka kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella kokonaisarkkitehtuurilla voidaan saavuttaa monia hyötyjä, olisi sekä hyötyjä, että niiden muodostumista tärkeää tarkastella lisää. Tulevassa tutkimuksessa tulisi tarkastella sitä, ovatko hyödyt ja niiden muodostuminen yleistettävissä esimerkiksi eri toimialojen yrityksiin ja eri kokoisiin yrityksiin, tai muodostuvatko hyödyt eri tavoin julkisella ja yksityisellä sektorilla. Dangin ja Pekkolan (2017) mukaan yksityistä sektoria koskeva kokonaisarkkitehtuuritutkimus ei kenties ole yleistettävissä julkiselle sektorille. Niemi (2016) huomauttaa, että aiemman tutkimuksen mukaan sosiaaliset ja kulttuuriset tekijät, kuten organisaatiokulttuuri ja organisaation ymmärrys kokonaisarkkitehtuurista saattavat vaikuttaa kokonaisarkkitehtuurin hyötyjen muodostumiseen, vaikkakin vaikutukset saattavat olla epäsuoria. Myös organisaation koolla ja kompleksisuudella saattaa olla vaikutusta hyötyjen muodostumiseen. Yhteisymmärrystä eri tekijöiden vaikutuksesta kokonaisarkkitehtuurin hyötyjen muodostumiseen ei ole saavutettu ja eri mallien mukaan hyödyt saattavat muodostua suoraan, välillisesti tai kompleksisesti. (Niemi, 2016.) Lisää tutkimusta kokonaisarkkitehtuurin hyötyjen muodostumisesta tarvitaan.

Lisäksi hyötyjä tulisi tarkastella erikseen kokonaisarkkitehtuurin tekijöiden ja käyttäjien näkökulmasta, sillä Foorthuisin ym. (2010) tutkimuksessa näiden arviot kokonaisarkkitehtuurin hyödyistä poikkesivat toisistaan tilastollisesti merkittävästi. Wan ym. (2013) esittävät, että hyödyt saattavat näyttäytyä erilaisina organisaation eri hierarkiatasoilla ja eri hyödyt saattavat näyttäytyä tavoiteltavilta eri toimijoille. Tässä kirjallisuuskatsauksessa ei tarkasteltu sitä, mitä mainitut potentiaaliset hyödyt tarkemmin tarkoittavat, tai miten ne näkyvät organisaatioissa. Tarkastelluissa kirjallisuuskatsauksissa hyödyiksi mainittiin esimerkiksi parantunut strategia sekä lisääntynyt vakaus. Ei kuitenkaan ole täysin selvää, mitä näillä hyödyillä tarkoitetaan, ja miten esimerkiksi strategian parantuminen näkyy organisaatioissa. Tärkeänä jatkotutkimushaasteena tulisi tarkastella tarkemmin eri hyötyjen todellisia vaikutuksia.

LÄHTEET

- Armour, F., & Kaisler, S. (2017). Introduction to Enterprise Architecture and Business Processes Analysis Minitrack. *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences (HICS)*.
- Bernard, S. A. (2012). An introduction to enterprise architecture. IN: Authorhouse.
- Bui, Q. (2017). Evaluating Enterprise Architecture Frameworks Using Essential Elements. *Communications of the Association for Information Systems, 41(1)*, 6.
- Bradley, R. V., Pratt, R. M., Byrd, T. A., Outlay, C. N., & Wynn Jr, D. E. (2012). Enterprise architecture, IT effectiveness and the mediating role of IT alignment in US hospitals. *Information Systems Journal, 22(2)*, 97-127.
- Breitman, K., Casanova, M. A., & Truszkowski, W. (2007). *Semantic web: concepts, technologies and applications*. Springer Science & Business Media.
- Dang, D. D., & Pekkola, S. (2016). Root Causes of Enterprise Architecture Problems in the Public Sector. *Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS)*.
- Dang, D. D., & Pekkola, S. (2017). Systematic Literature Review on Enterprise Architecture in the Public Sector. *Electronic Journal of e-Government, 15(2)*.
- Doucet, G., Saha, P., Bernard, B. S., & Bernard, S. (2009). *Coherency management: Architecting the enterprise for alignment, agility and assurance*. AuthorHouse.
- Fink, A. (2010). *Conducting research literature reviews: From the internet to paper*. Sage Publications.
- Foorthuis, R., van Steenbergen, M., Mushkudiani, N., Bruls, W., Brinkkemper, S., & Bos, R. (2010). On Course, but not There Yet: Enterprise Architecture Conformance and Benefits in Systems Development. *ICIS*.
- Frampton, K., Shanks, G. G., Tamm, T., Kurnia, S., & Milton, S. K. (2015). Enterprise Architecture Service Provision: Pathways to Value. *ECIS*.
- Giaglis, G. M., Mylonopoulos, N., & Doukidis, G. I. (1999). The ISSUE methodology for quantifying benefits from information systems. *Logistics Information Management, 12(1/2)*, 50-62.
- Goethals, F. G., Snoeck, M., Lemahieu, W., & Vandenbulcke, J. (2006). Management and enterprise architecture click: The FAD (E) E framework. *Information Systems Frontiers, 8(2)*, 67-79.
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge acquisition, 5(2)*, 199-220.
- Hacks, S., & Lichter, H. (2017). Distributed Enterprise Architecture Evolution–A Roundtrip Approach. Aachen University, Research Group Software Construction.
- Hansen, P., & Hacks, S. (2017). Continuous Delivery for Enterprise Architecture Maintenance. *Full-scale Software Engineering/The Art of Software Testing, 56*.

- Henderson, J. C., & Venkatraman, H. (1993). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM systems journal*, 32(1), 472-484.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2007). *Tutki ja kirjoita* (13. osin uud. painos). Helsinki: Tammi.
- Hope, T. L. (2015). The critical success factors of enterprise architecture. Väitöskirja. University of Technology, Sydney.
- Hope, T., Chew, E., & Sharma, R. (2017). The Failure of Success Factors: Lessons from Success and Failure Cases of Enterprise Architecture Implementation. Teoksessa *Proceedings of the 2017 ACM SIGMIS Conference on Computers and People Research* (s. 21-27). ACM.
- Itälä, T., Mykkänen, J., Virkanen, H., Tiihonen, T., Hiekkänen, K., Luukkonen, I., ... & Han, Y. (2012). *Kokonaisarkkitehtuurin ja palveluarkkitehtuurin menetelmät ja välineet*. SOLEA-hanke, Itä-Suomen yliopisto, Aalto-yliopisto.
- Janulevičius, J., Marozas, L., Čenyš, A., Goranin, N., & Ramanauskaitė, S. (2017). Enterprise architecture modeling based on cloud computing security ontology as a reference model. Teoksessa *Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream), 2017 Open Conference of* (s. 1-6). IEEE.
- Jallow, A. K., Demian, P., Anumba, C. J., & Baldwin, A. N. (2017). An enterprise architecture framework for electronic requirements information management. *International Journal of Information Management* 37(5), 455-472.
- Jesson, J., Matheson, L., & Lacey, F. M. (2011). *Doing your literature review: Traditional and systematic techniques*. Sage Publications.
- Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. Viitattu 28.08.2017. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179/JHS179.pdf>.
- Jusuf, M. B., & Kurnia, S. (2017). Understanding the Benefits and Success Factors of Enterprise Architecture. Teoksessa *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences. HICS*.
- Kaisler, S. H., Armour, F., & Valivullah, M. (2005). Enterprise architecting: Critical problems. Teoksessa *System Sciences, 2005. HICSS'05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on. IEEE*.
- Kappelman, L. A., & Zachman, J. A. (2013). The enterprise and its architecture: ontology & challenges. *Journal of Computer Information Systems*, 53(4), 87-95.
- Keele, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Technical report. EBSE Technical Report. EBSE.
- Kotimaisten kielten keskus. Kielitoimiston sanakirja. Haettu 06.09.2017 osoitteesta <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/>.
- Kotusev, S. (2017). Eight Essential Enterprise Architecture Artifacts.
- Labusch, Nils & Winter, Robert (2013) Towards a Conceptualization of Architectural Support for Enterprise Transformation.
- Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta (634/2011). 26.08.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110634>.
- Lankhorst, M. (2017). Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis.
- Lapalme, J. (2012). Three schools of thought on enterprise architecture. *IT professional*, 14(6), 37-43.

- Lapkin, A., Allega, P., Burke, B., Burton, B., Bittler, R. S., Handler, R. A., ... & Buchanan, R. (2008). Gartner clarifies the definition of the term 'enterprise architecture'. *Gartner research*.
- Lemmetti, J., & Pekkola, S. (2012). Understanding enterprise architecture: perceptions by the finnish public sector. Teoksessa *International Conference on Electronic Government* (s. 162-173). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation Science*, 5(1), 69.
- Martin, A., Emmenegger, S., Hinkelmann, K., & Thönssen, B. (2017). A viewpoint-based case-based reasoning approach utilising an enterprise architecture ontology for experience management. *Enterprise Information Systems*, 11(4), 551-575.
- Minoli, D. (2008). *Enterprise architecture A to Z: frameworks, business process modeling, SOA, and infrastructure technology*. NW: CRC Press.
- Niemann, K. D. (2006). *From enterprise architecture to IT governance*. Springer Fachmedien.
- Niemi, E. (2008). *Enterprise architecture benefits: Perceptions from literature and practice*. Tietotekniikan tutkimusinstituutin julkaisuja 1236-1615; 18.
- Niemi, E. (2016). *Enterprise Architecture Benefit Realization*. Tampere University of Technology.
- Niemi, E., & Pekkola, S. (2017). Using enterprise architecture artefacts in an organisation. *Enterprise Information Systems*, 11(3), 313-338.
- Niemi, E., & Ylimäki, T. (2008). Enterprise Architecture Evaluation Component. *Tietotekniikan tutkimusinstituutin julkaisuja, ISSN 1236-1615; 18*. ISBN 978-951-39-3108-7. Jyväskylä: University of Jyväskylä.
- Nikpay, F., Ahmad, R., & Kia, C. Y. (2017). A hybrid method for evaluating enterprise architecture implementation. *Evaluation and program planning*, 60, 1-16.
- Nygård, M., & Olsen, D. H. (2016). Enterprise architecture implementation challenges: an exploratory study of the norwegian health sector.
- Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37.
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research.
- Pinto, H. S., Gómez-Pérez, A., & Martins, J. P. (1999). Some issues on ontology integration. *IJCAI and the Scandinavian AI Societies. CEUR Workshop Proceedings*.
- Pulkkinen, M. (2006,). Systemic management of architectural decisions in enterprise architecture planning. four dimensions and three abstraction levels. Teoksessa *System Sciences, 2006. HICSS'06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on* (8). IEEE.
- Rahimi, F., Gøtze, J., & Møller, C. (2017). Enterprise Architecture Management: Toward a Taxonomy of Applications. *Communications of the Association for Information Systems*, 40(1), 7.
- Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. (2006). *Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution*. Harvard Business Press.

- Salminen, A. (2011). *Mikä kirjallisuuskatsaus. Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin*. Vaasan yliopiston julkaisu. Opetusjulkaisu, 62.
- Shang, S., & Seddon, P. B. (2002). Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective. *Information systems journal*, 12(4), 271-299.
- Schönherr, M. (2008). Towards a common terminology in the discipline of enterprise architecture. Teoksessa *International Conference on Service-Oriented Computing (400-413)*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Smolander, K., Rossi, M., & Puro, S. (2008). Software architectures: blueprint, literature, language or decision? *European Journal of Information Systems*, 17(6), 575-588.
- Tambo, T. (2017). Enterprise Architecture beyond the Enterprise: Extended Enterprise Architecture Revisited. Teoksessa *International Conference on Enterprise Information Systems* (pp. 381-390). SCITEPRESS Digital Library.
- Tamm, T., Seddon, P. B., Shanks, G. G., & Reynolds, P. (2011). How does enterprise architecture add value to organisations? *CAIS* 28, 10.
- Tamm, T., Seddon, P. B., Shanks, G., Reynolds, P., & Frampton, K. M. (2015). How an Australian Retailer Enabled Business Transformation Through Enterprise Architecture. *MIS Quarterly Executive*, 14(4).
- Tao, Z. G., Luo, Y. F., Chen, C. X., Wang, M. Z., & Ni, F. (2017). Enterprise application architecture development based on DoDAF and TOGAF. *Enterprise Information Systems*, 11(5), 627-651.
- Templier, M., & Paré, G. (2015). A Framework for Guiding and Evaluating Literature Reviews. *Communications of the Association for Information Systems Literature Reviews*, 37, 112-137.
- Thummadi, B., Khapre, V. D., & Ocker, R. (2017). Unpacking Agile Enterprise Architecture Innovation work practices: A Qualitative Case Study of a Railroad Company.
- Uschold, M., & Gruninger, M. (1996). Ontologies: Principles, methods and applications. *The knowledge engineering review*, 11(2), 93-136.
- Wan, H., Luo, X., Johansson, B., & Chen, H. (2013). Enterprise architecture benefits. *ICISO 2013*, 62.
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS quarterly*.
- Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language*. (1989). Dilithium Press, Ltd. New York.

LIITE 1 TUTKIMUSMATERIAALI

Artikkeli	Julkaisu
Armour, F., & Kaisler, S. (2017). Introduction to Enterprise Architecture and Business Processes Analysis Minitrack.	Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences.
Bernard, S. A. (2012). An introduction to enterprise architecture.	Kirja.
Bui, Q. (2017). Evaluating Enterprise Architecture Frameworks Using Essential Elements.	Communications of the Association for Information Systems.
Bradley, R. V., Pratt, R. M., Byrd, T. A., Outlay, C. N., & Wynn Jr, D. E. (2012). Enterprise architecture, IT effectiveness and the mediating role of IT alignment in US hospitals.	Information Systems Journal.
Dang, D. D., & Pekkola, S. (2016). Root Causes of Enterprise Architecture Problems in the Public Sector.	Pacific Asia Conference on Information Systems.
Doucet, G., Saha, P., Bernard, B. S., & Bernard, S. (2009). Coherency management: Architecting the enterprise for alignment, agility and assurance.	Kirja, Authorhouse.
Frampton, K., Shanks, G. G., Tamm, T., Kurnia, S., & Milton, S. K. (2015). Enterprise Architecture Service Provision: Pathways to Value.	European Conference on Information Systems.
Hacks, S., & Lichter, H. (2017). Distributed Enterprise Architecture Evolution–A Roundrip Approach.	International Conference on Wirtschaftsinformatik.
Hansen, P., & Hacks, S. (2017). Continuous Delivery for Enterprise Architecture Maintenance.	Full-scale Software Engineering / The Art of Software Testing
Hope, T., Chew, E., & Sharma, R. (2017). The Failure of Success Factors: Lessons from Success and Failure Cases of Enterprise Architecture Implementation.	Proceedings of the Annual ACM SIGMIS Conference on Computers and People Research.
Janulevičius, J., Marozas, L., Čenys, A., Goranin, N., & Ramanauskaitė, S. (2017). Enterprise architecture modeling based on cloud computing security ontology as a reference model.	Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences.
Jallow, A. K., Demian, P., Anumba, C. J., & Baldwin, A. N. (2017). An enterprise architecture framework for electronic requirements information management.	International Journal of Information Management.
Jusuf, M. B., & Kurnia, S. (2017, January). Understanding the Benefits and Success Fac-	Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System

tors of Enterprise Architecture.	Sciences.
Kaisler, S. H., Armour, F., & Valivullah, M. (2005). Enterprise architecting: Critical problems. In System Sciences.	Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences.
Kotusev, S. (2017). Eight Essential Enterprise Architecture Artifacts.	British Computer Society.
Labusch, Nils & Winter, Robert (2013) Towards a Conceptualization of Architectural Support for Enterprise Transformation.	European Conference on Information Systems.
Lankhorst, M. (2017). Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis.	Kirja, Springer.
Lapkin, A., Allega, P., Burke, B., Burton, B., Bittler, R. S., Handler, R. A., ... & Buchanan, R. (2008). Gartner clarifies the definition of the term 'enterprise architecture'.	Gartner.
Martin, A., Emmenegger, S., Hinkelmann, K., & Thönssen, B. (2017). A viewpoint-based case-based reasoning approach utilising an enterprise architecture ontology for experience management.	Enterprise Information Systems.
Minoli, D. (2008). Enterprise architecture A to Z: frameworks, business process modeling, SOA, and infrastructure technology.	Kirja, CRC Press.
Niemann, K. D. (2006). From enterprise architecture to IT governance.	Kirja, Springer.
Niemi, E. (2008). Enterprise architecture benefits: Perceptions from literature and practice.	Tietotekniikan Tutkimusinstituutin Julkaisuja.
Niemi, E., & Pekkola, S. (2017). Using enterprise architecture artefacts in an organisation.	Enterprise Information Systems.
Niemi, E., & Ylimäki, T. (2008). Enterprise Architecture Evaluation Components.	Tietotekniikan Tutkimusinstituutin Julkaisuja.
Nikpay, F., Ahmad, R., & Kia, C. Y. (2017). A hybrid method for evaluating enterprise architecture implementation.	Evaluation and Program Planning.
Nygård, M., & Olsen, D. H. (2016). Enterprise architecture implementation challenges: an exploratory study of the norwegian health sector.	Norsk Konferanse for Organisasjoners Bruk av Informasjonsteknolog.
Rahimi, F., Götze, J., & Møller, C. (2017). Enterprise Architecture Management: Toward a Taxonomy of Applications.	Communications of the Association for Information Systems.
Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. (2006). Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution.	Kirja, Harvard Business Press.
Shang, S., & Seddon, P. B. (2002). Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective.	Information Systems Journal.
Tambo, T. (2017). Enterprise Architecture beyond the Enterprise: Extended Enterprise	International Conference on Enterprise Information Systems.

Architecture Revisited.	
Tamm, T., Seddon, P. B., Shanks, G. G., & Reynolds, P. (2011). How does enterprise architecture add value to organisations?	Communications of the Association for Information Systems.
Tao, Z. G., Luo, Y. F., Chen, C. X., Wang, M. Z., & Ni, F. (2017). Enterprise application architecture development based on DoDAF and TOGAF.	Enterprise Information Systems.
Thummadi, B., Khapre, V. D., & Ocker, R. (2017). Unpacking Agile Enterprise Architecture Innovation work practices: A Qualitative Case Study of a Railroad Company.	Americas Conference on Information Systems.
Wan, H., Luo, X., Johansson, B., & Chen, H. (2013). Enterprise architecture benefits. <i>ICISO 2013</i> , 62.	Proceedings of the Fourteenth International Conference on Informatics and Semiotics in Organisations.