

Sosiaali- ja terveydenhuollon kokonaisarkkitehtuurin kypsyysmallivertailu: näkökulmia kansalliseen ohjaukseen

Riikka Vuokko, Sari Palojoki

Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki

**Riikka Vuokko, FT, erityisasiantuntija, Sosiaali- ja terveysministeriö, PL 33, FI-00023 Helsinki, FINLAND.
Sähköposti: riikka.vuokko@gmail.com**

Tiivistelmä

Sosiaali- ja terveydenhuollon alueella kokonaisarkkitehtuurin (KA) tuloksia ei ole vielä laajasti arvioitu, vaikka menetelmää on sovellettu jo lähes parin vuosikymmen ajan. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan tiettyjä keskeisiä kokonaisarkkitehtuurin kypsyysmalleja. Tutkimuksen lähtökohtana oli oletus, että KA-kypsyys kasvu parantaa julkishallinnon ohjausta. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Tutkimus tuotti vertailun neljästä kypsyysmallista: EAMM, DyAMM, MIT CISR ja SAMM. Lisäksi tarkasteltiin kahden mallin, DyAMM ja SAMM arviointipiirteitä. Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat, että KA-kypsyysmalleja on tutkittu vähän. Teoreettisen perustan heikkous onkin haaste KA-kehittämiselle ja kypsyysarviointille. Malleissa tunnistettuja ulottuvuuksia voitaisiin kuitenkin hyödyntää tehokkaammin julkishallinnon KA-ohjauksessa. Kypsyysmallien kehittäminen edellyttäisi jatkotutkimusta, jossa teoreettinen tutkimus yhdistettäisiin mallien testaamiseen tapausaineistolla. Malleja tulisi kehittää tutkimusnäyttöön perustuen eikä pelkästään yksittäisten hankkeiden perusteella. Tällä tavalla kypsyysmallit tuottaisivat luotettavaa ja paremmin kohteeseen soveltuvaa arviointia myös julkishallinnossa ja sen ohjauksessa.

Avainsanat: strateginen suunnittelu, sosiaalihuolto, terveydenhuolto, arviointi, metodi.

Abstract

In the social and health care sector, results of enterprise architecture (EA) have not been extensively assessed even though the method has been utilized for almost two decades. The aim of the study is to examine and compare some of the key maturity models and their application of EA. Based on the literature, the study was grounded on the assumption that increasing the maturity of the EA benefits steering of the public administration. The method of the narrative literature review was applied. The study produced a comparison of maturity assessment models EAMM, DyAMM, MIT CISR, and SAMM. Additionally, the evaluation components of DyAMM and SAMM were examined. Results indicate that the maturity assessment of EA has been examined to a small extent. The weakness of the theoretical foundation challenges the EA development and its maturity assessment. The dimensions identified in the theoretical

models could be applied more widely in order to make more effective use of the EA in its role of the steering support in public administration. The development of maturity assessment models requires further research, in which the theoretical examination is accompanied by testing the model with real data. In this way, models can be developed evidence-based and not just on the terms of individual projects. By these means, the models would provide a reliable and target-specific assessment to improve steering in public administration.

Keywords: strategic planning, social welfare, health care, steering, evaluation, method

Johdanto

Kokonaisarkkitehtuurin avulla on mahdollista kuvata kohteen kehittämisen nykytila, mikä luo osaltaan perustaa toiminnan, tiedon ja tietojärjestelmien muodostaman kokonaisuuden edelleen kehittämiseksi kohti sille asetettua tavoitetilaa. Sosiaali- ja terveydenhuollon toimialalla on hyödynnetty kokonaisarkkitehtuurimenetelmää viimeisten lähes kahden vuosikymmenen aikana. Kuvattavien kohteiden suuruusluokka on vaihdellut palvelujärjestelmää laajasti tarkastelevasta asiakas- ja potilastiedon ensisijaisen käytön kokonaisarkkitehtuurista yksittäisen palvelun, kuten Omaolon ratkaisuarkkitehtuuriin, tai esimerkiksi palvelunantajan omaan suunnittelutyöhön. Suurten sote-kehittämishankkeiden onnistumisen edellytyksenä voidaankin pitää yhtenäistä ja jäljitettävää tapaa kuvata, suunnitella, analysoida ja hallinnoida ratkaisua tai tavoitetilaa [1,2]. Kokonaisarkkitehtuuri tarjoaa menetelmänä tähän tarkoitukseen soveltuvia välineitä, kuten malleja ja käsitteitä, jotka edesauttavat toiminnan ja tiedonhallinnan ratkaisujen suunnittelua ja analysointia.

Sosiaali- ja terveysministeriössä (STM) sosiaali- ja terveydenhuollon kokonaisarkkitehtuuri (*myöhemmin sote-kokonaisarkkitehtuuri*) on annettu Ohjausosaston tehtäväksi. Kokonaisarkkitehtuuritoiminnan tavoitteeksi on asetettu strateginen ja eteenpäin katsova toiminta, jossa korostuu yhteis-

työ ja toimijoiden sitouttaminen kokonaisarkkitehtuureissa kuvattuihin tavoitteisiin ja linjauksiin. [3]

Sote-kokonaisarkkitehtuuritoiminnan tavoitteet on asetettu siten, että tavoitearkkitehtuurikuvauksilla ja niihin liittyvillä linjauksilla, kehittämisspoluilla ja arkkitehtuurihallinnalla voitaisiin saavuttaa ennakkoivaa toiminnan ohjausta sekä selkeyttää hankkeiden toimeenpanoa [3]. Sote-kokonaisarkkitehtuuri pyrkii tukemaan johtamista ja ohjausta hankehallinnan osalta sekä tuottamaan näkemyksiä ja kuvauksia mm. päätöksenteon tueksi. Valtionhallinnossa kokonaisarkkitehtuuri liittyy käytävissä oleviin ohjauksen muotoihin¹ [4]. Valittuja ohjausmenettelyjä sovelletaan toimeenpanohankkeiden perustamisessa, mutta samalla hankkeiden tuloksiin pääseminen edellyttää päämäärän selkeyttämistä, mitä kuvataan tavoitearkkitehtuurilla. Yhtenä ominaispiirteenä on lisäksi kokonaisarkkitehtuurituki lainsäädännön kehittämiseen. Malleja hyödyntämällä voidaan tarkastella säädöstyön yhteydessä toiminnalle asetettuja tavoitteita ja niiden vaikutuksia yksityiskohtaisemmin. [5]

Sosiaali- ja terveydenhuollon toimialalla kokonaisarkkitehtuurimenetelmää on sovellettu julkishallinnon periaatteiden mukaisesti [6,7]. Kokonais-

¹ Ohjauksen pääasiallisia muotoja ovat mm. informaatio-, rahoitus- ja normiohjaus.

arkkitehtuurityön tuloksia tai vaikutuksia ei ole kuitenkaan vielä arvioitu laaja-alaisesti. Arviointia on toteutettu mm. yksittäisten hankkeiden osalta tai arviointi on kohdentunut organisaation kokonaisarkkitehtuurimenetelmän käyttöön [ks. esim. 2]. Esimerkiksi hankearvioinnissa on käytetty muita mittareita kuin kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointia [ks. esim. 8]. Virtasen [9] mukaan sosiaali- ja terveydenhuollon kokonaisarkkitehtuuri on ollut pitkään suunnitteluvaiheessa, jolloin myös sen päätöksentekoa ohjaavat linjaukset on esitetty hajanaisissa lähteissä.

Tämän artikkelin tutkimusaihe ei ole pelkästään ajankohtainen, vaan myös tutkimustiedon valossa perusteltu, sillä kokonaisarkkitehtuuritoiminnan kypsyyttä vahvistamalla olisi mahdollista luoda parempia edellytyksiä kansallisen ohjauksen vahvistamiseen [9-11]. Tutkimuksen tavoitteena on tarkastella ja vertailla keskeisiä kokonaisarkkitehtuurien kypsyysmalleja ja soveltamiskohteita julkishallinnon toimintaympäristössä. Tulosten pohjalta annetaan näkemyksiä siitä, miten kypsyysarviointi voisi tukea ohjausta. Lisäksi esitetään jatkotutkimusehdotuksia.

Aineisto ja menetelmät

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan sosiaali- ja terveydenhuollon julkishallinnon toimintaympäristöön sovellettavissa olevia kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarvioinnin lähestymistapoja tai malleja (*myöhemmin malli*). Kokonaisarkkitehtuurin keskeisiä käsitteitä tässä tutkimuksessa ovat kokonaisarkkitehtuuri, kokonaisarkkitehtuurimenetelmä ja kypsyys tai kypsyyden arviointi. Kokonaisarkkitehtuuri kuvaa organisaation toimintaprosessit, organisaatioyksiköt, tiedot ja järjestelmät kokonaisuutena. Kokonaisarkkitehtuurimenetelmä on kuvauksen toteuttamiseen valittu menetelmä. [6] Kypsyysarvioinnilla tarkoitetaan

kokonaisarkkitehtuurin nykytilan arviointia, millä tavoitellaan kokonaisarkkitehtuurin kehittämistä. Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen voi koskea yksittäistä arkkitehtuuriprojektia ja siinä toteutettavaa kokonaisarkkitehtuuria tai kokonaisen organisaation tai kohteen toiminnan kehittämistä kokonaisarkkitehtuuriin linjautuen [ks. esim. 10].

Kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointia koskevan tutkimuskirjallisuuden hakemisessa hyödynnettiin kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmää [12], jossa haut perustuvat ennalta asetettuun tutkimuskysymykseen ja suunniteltuihin vaiheisiin, mutta jossa aineiston hakua eivät rajaa tiukat metodologiset säännöt. Menetelmä tuottaa tuloksena tieteellisen analyysin kokoamalla aineistoa valitusta aiheesta ja luokittelemalla sen ominaisuuksia. Kirjallisuus rajattiin suomen- ja englanninkieliseen aineistoon ilman aikarajasta. Aineistoon hyväksyttiin vertaisarvioitua tiedelehti- ja konferenssijulkaisut. Lisäksi aineisto täydentyi yhdellä väitöskirjalla. Kirjallisuutta haettiin ensimmäisessä vaiheessa keskeisistä tutkimusviitetietokannoista (PubMed, Scopus) sekä yleistietokannoista (Google Scholar) sosiaali- ja terveydenhuollon julkishallintoon rajautuen. Hakusanoina (ja lausekkeina käytettiin eri tavoin yhdistelmällä) käsitteitä *enterprise architecture*, *maturity model*, *health care*, *social care*, *steering*, *evaluation*. Ensimmäinen valintaperuste mukaanotolle oli otsikko ja toisena valintaperusteena tutkimuksen tiivistelmä. Kirjallisuuteen sisällytettiin tutkimukset, joissa vertailtiin kypsyysarviointimalleja, ja joissa mallien arviointitulot vuudet kuvastivat toiminnan ja ohjauksen kehittämistä. Hakuja ohjasivat tutkimuksen kohdentuminen näkökulmaan, jossa kokonaisarkkitehtuuri on myös strategisen ohjauksen väline. Molemmat tutkijat arvioivat jokaisen artikkelin kriittisesti tärkeimpien tulosten, käytettyjen menetelmien ja tulosten laadun, tulkinnan ja sovellettavuuden perusteella. Tutkimukseen sovellettuvien

sote-viitteiden määrän ollessa hyvin rajallinen, hakua laajennettiin kattamaan muut toimialat. Tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi kirjallisuudesta rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle pelkästään informaatioteknologian ja teknisten ulottuvuuksien arviointiin painottuvat mallit. Lopulliseen aineiston analysointiin valikoitui kahdeksan julkaisua.

Mayer et al. [13] tarkastelee kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointimalleja kolmitasoisen viitekehysten avulla. Arviointiulottuvuudet ("*dimension*" eli "*focus areas*") ovat strateginen, kokonaisarkkitehtuurin ja operatiivinen ulottuvuus. Jokaisella ulottuvuudella on kolme sovelluskohdetta Taulukossa 1 esitetyllä tavalla. Taulukossa 1 viitekehyyseen on lisätty vastaavuudet STM:n kokonaisarkkitehtuuritoiminnan ohjausnäkökulmasta: strateginen ohjaus, tiedonhallinnan suunnittelu ja ohjaus osana kokonaisarkkitehtuuria sekä operatiivinen ja hankeohjaus. Vastaavuuksien täydentämisellä

viitekehysten avulla voidaan korostaa eri ulottuvuuksien suhdetta suomalaiseen julkishallinnon kontekstiin. Ohjausnäkökulman vastaavuus muodostettiin analysoimalla sote-julkishallinnon toimintaympäristön piirteitä ja lähdekirjallisuutta [3-5,13]. Taulukosta 1 ilmenee, että strategisen ohjauksen vastaavuus käsitetään STM:ssä alkuperäisestä viitekehyksestä [13] poikkeavalla tavalla, sillä STM:n ohjaus ei sisällä kokonaisarkkitehtuurin hallintaa. Strategisen suunnittelun vastaavuuden osalta STM:ssä korostuuakin lainsäädäntötyö. [4] Tiedonhallinnan suunnittelu ja ohjaus vastaa kokonaisarkkitehtuurinäkökulmasta toimintaan, järjestelmäpalveluihin ja tekniikkaan liittyvää suunnittelua ja ohjausta alkuperäisen viitekehysten mukaisesti [13]. Tiedonhallinnan operatiivisen ohjauksen osalta ministeriön toiminta vastaa projektien hallintaa ja ohjausta, mutta ei kata laadunhallintaa [5].

Taulukko 1. Mayer et al. [13] viitekehys kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarvioinnin ulottuvuuksista täydennettynä ohjauksen vastaavuuksilla.

Vastaavuus ohjauksen näkökulmaan	Strateginen ohjaus	Tiedonhallinnan suunnittelu ja ohjaus	Operatiivinen ja hankeohjaus
Arviointi-ulottuvuus [13]	Strateginen	Kokonaisarkkitehtuuri	Operatiivinen
Sovelluskohteet [13]	Suunnittelu	Toiminta	Projektin hallinta
	Rahoitus	Järjestelmäpalvelut	Palvelun hallinta
	Hallinta	Tekniikka	Laadun hallinta

Tässä tutkimuksessa sovelletaan uudella ulottuvuudella täydennettyä viitekehystä [13] kokonaisarkkitehtuuriohjauksen näkökulmasta. Tutkimuksessa esitetään seuraavat kysymykset:

1) Millaisia malleja on käytettävissä kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointiin?

2) Mitkä näiden mallien arvioinnin ulottuvuudet ja erityiset piirteet kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarvioinnissa ovat?

Tulokset

Kypsyysmalleja hyödyntämällä voidaan toteuttaa kuvailevaa, ohjaavaa tai vertailevaa arviointia [14-16]. Käytännön soveltamisen näkökulmasta, sotekokonaisarkkitehtuurin toimeenpanolla on edistetty Suomessa mm. valtakunnallisten tietojärjestelmäpalveluiden rakentamista, mutta aiheesta on vähän julkaistuja arviointeja. SOTE-tieto hyötykäyttöön strategian väliarvioinnissa [17] todettiin, että kokonaisarkkitehtuurin asemaa ohjauksen välineenä tulisi edelleen vahvistaa. Arviointi tunnisti mm. hajanaisen ohjauksen ja poliittiset tekijät seikoiksi, jotka vaikeuttivat kokonaisarkkitehtuurin tavoitetilan toimeenpanoa ja aiheuttivat satunnaista ja päällekkäistä kehittämishankkeiden ohjausta. Kaisler ja Armour [18] kuvasivat laajasti kokonaisarkkitehtuurin soveltamiseen liittyviä haasteita kuvausten tuottamisen, ylläpidon ja hallinnoin osalta. Kypsyysmallien osalta Kaisler ja Armour toteavat, että nykyiseen toimintaympäristöön soveltuvien kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointimallien puuttuessa kokonaisarkkitehtuurin vaikuttavuutta tai sen tuottamaa arvoa on vaikea arvioida. Bruin et al. [14] ja Carcary [15] huomauttavat, että kypsyysarvioinnin lisäarvo organisaatiolle tai kohteelle tulee siinä, miten osuvasti valitulla lähestymistavalla voidaan esittää organisaation tai kohteen arviointiajankohdan

kypsyys suhteessa keskeisiksi tunnistettuja kyvykkyyksiä tai miten se vaikuttaa päätöksentekoon esimerkiksi investointien osalta. Lisäksi kirjoittajat toteavat, että nykyaikaisen kypsyysarviointimallien tulisi ottaa huomioon kehittämismenetelmien muutos, kuten ketterien menetelmien käyttöönotto.

Kokonaisarkkitehtuurin arvioinnissa käytettyjen kypsyysmallien tehtävänä on tukea niillä arvioitavien kyvykkyyksien kasvua. Niiden lähtökohtana on usein oletamus haluttujen kyvykkyyksien kehittymisestä ennustettavina ja suunniteltavina vaiheina, joissa edeltävä vaihe on edellytys seuraavalle, kypsemälle vaiheelle [16]. Useimmat kypsyysarviointimallit ovat tasomalleja, joiden avulla arkkitehtuurikypsyys pisteytetään. Kun kokonaisarkkitehtuurin kypsyys ilmoitetaan tulokseksi saadulla luvulla, tulos ei välttämättä kuvasta hyvin kohteen arkkitehtuurikypsyyttä, joka koostuu todellisuudessa useista tekijöistä. [ks. esim. 10]

Suomalaisessa julkishallinnon toimintaympäristössä on sovellettu pääsääntöisesti Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointia [19], joka noudattaa TOGAF-viitekehystä. Se perustuu pitkälti perinteiseen CMM (*capability maturity model*) -malliin, joka olettaa organisaation kokonaisarkkitehtuurikyvykkyyden kehittyvän johdonmukaisesti edelliseltä tasolta seuraavalle [16]. Siinä kokonaisarkkitehtuurin kypsyys tarkastellaan arkkitehtuurimenetelmän ja hallintamallin näkökulmista. Kehittämistasot etenevät ei-hallitusta kokonaisarkkitehtuuritoiminnan tasosta aina johdettuun ja strategiseen kokonaisarkkitehtuuritoimintaan asti. Mayer et al. [13] arvioikin, että CMM-malli keskittyy hallintamallilähtöiseen arviointiin, ja sellaisena se soveltuu kokonaisarkkitehtuuria toimittavan organisaation oman toiminnan arviointiin.

Tulokset kypsyyssmallien vertailusta

Tutkimuskirjallisuudesta valikoitui mukaan kahdeksan artikkelia, joissa tarkastellaan teoreettisesti tai vertaillen eri kypsyyssmalleja. Näiden tulokset esitetään taulukossa 2. Van der Berg [10] tutkii kokonaisarkkitehtuurikypsyyden ja investointipäätösten laadun suhdetta toisiinsa, ja vertailee tutkimuksessaan kuutta mallia. Sekä Poorebrahimi et

al. [20] että Kurniawan ja Suhardi [21] vertailevat kahta mallia. Kaisler ja Armour [18] käsittelevät useampaa kokonaisarkkitehtuurin kypsyyssarviointimenetelmää. Becker et al. [11] analysoivat 51 eri kypsyyssmallia ja päätyvät lopulta syventymään ja vertailemaan tarkemmin kuuteen kokonaisarkkitehtuurin kypsyyssmalliin. Lisäksi kolme tutkimusta vertailivat yksittäisiä malleja [14-16].

Taulukko 2. Valikoitu tutkimuskirjallisuus ja siinä käsitellyt kypsyyssmallit.

Viite	Vuosi	Julkaisu	Kypsyyssmalli ^a	Tutkimuskysymys	Konteksti
10	2019	Väitöskirja Vrije Universiteit Amsterdam	DyAMM EAAF EAMM EAMMF IT Score for EA MIT CISR	Miten KA tukee parempaa päätöksentekoa ja IT-investointia?	Päätöksenteon tutkimus
11	2009	Business & Information Systems Engineering	ACMM BPMM CMMI DPMM eMM IS/ICT CMF	Mitkä ovat keskeiset kriteerit uutta kypsyyssmallia kehitettäessä?	Tietohallintojohtaminen
14	2005	ACIS proceedings	BPMM	Mitkä ovat kypsyyssmallien kehittämisen keskeiset vaiheet?	Kypsyyssmallien kehittämisen teorisointi
15	2011	eJournal of Business Research Methods	IT-CMF	Miten kehitetään IT-investoinnin hallintoa ja tuloksellisuutta?	Suunnittelun tutkimus
16	2013	Scandinavian Journal of Information Systems	DyAMM	Mitä etua dynaamisesta kypsyyssmallista verrattuna tasomalliin?	Suunnittelun tutkimus
18	2017	HICSS proceedings	<i>Yleinen näkökulma, mm.</i> EAMM ACMM CMM	Mikä on KA-kehitystilanne ja mitä haasteita jatkokehittämiseen liittyy?	15-vuotiskatsaus KA-kehitykseen
20	2016	Int Journal of Advanced Networking and Applications	COBIT Val IT	Mitä mallien vertailusta voidaan oppia?	Tietohallintojohtaminen
21	2013	rICT&ICeV-T proceedings	SAMM ADM TOGAF 9.1	Miten strategisen yhtenäistämisen kypsyyssmalli täydentää KA-mentelmää?	Strateginen IT-liiketoiminta-johtaminen

^a Lyhenteet on avattu tarkemmassa tulosten esittelyssä.

Tutkimuskirjallisuudessa on tarkasteltu kokonaisarkkitehtuurin kypsyysmallien lähtökohtia, ja tässä tutkimuksessa näitä vertailuja analysoidaan Mayer et al. [13] viitekehyksen laajennetun version avulla. Tutkimusaineistossa esitetyt kypsyysmallien kuvaukset koostuvat tyypillisesti seuraavista elementeistä: ulottuvuudet, kypsyystasot ja kypsyystasojen kuvaukset. Kypsyysmallit tarkastelevat usein vain tiettyä, rajattua ulottuvuutta, kuten organisaation ydintoimintaprosessia tai hallintamallia. Perinteiset kypsyystasomallit soveltuvat hyvin kokonaisarkkitehtuurikyvykkyksien kypsyysarviointiin tietojärjestelmäpainotuksella tietynä ajankohtana. Tämän vuoksi useat uudemmatkin mallit perustuvat CMM-malliin ja sen tasoihin. [16] Poikkeuksen tästä muodostaa käytännön kokemukseen ja teoreettiseen tutkimukseen pohjautuva fokusalueen kypsyysmalli, jossa kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointia on edelleen kehitetty ns. dynaaminen arkkitehtuurin kypsyysmallin (*Dynamic Arcitecture Maturity Matrix*) ja testausprosessin kehittämismenetelmän (TPI, test process improvement) pohjalta. Tässä kypsyysarviointia

varten on laadittu 137 arviointikysymystä matriisiin täyttämisen tueksi [16].

Edellä kuvattuja kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointien vertailutuloksia tarkastellaan sosiaali- ja terveydenhuollon julkishallinnon kontekstissa. Analyysitulokset on esitetty Taulukossa 3. Seuraavat kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointimallit sisältyivät lopulliseen vertailuun: EAMM, DyAMM, MIT CISR ja SAMM. Kokonaisuus määräytyi kypsyysarviointimallien kuvausten ja tieteellisen kirjallisuuden saatavuuden perusteella. Esimerkiksi yleiset kypsyysarviointimallit, kuten CMM-I, COBIT tai yritysten omille asiakkailleen kehittämät arviointimallit jätettiin vertailun ulkopuolelle, koska kuvauksia ei ole julkisesti saatavilla. Joitakin arviointimalleja rajautui vertailun ulkopuolelle [ks. myös 10], koska mallia ei juurikaan käytetä tai kuvausta ei ole saatavissa Internetissä (*ACMM, Architecture Capability Maturity Model*). Samoin EAAF (*Enterprise Architecture Assessment Framework*) jätettiin arvioinnin ulkopuolelle mallina, joka sisältää kehittämissympäristönsä, Yhdysvaltojen valtionhallinnon käsitteitä ja erityispiirteitä.

Taulukko 3. Kokonaisarkkitehtuurin (KA) kypsyyssarviointimallien vertailu, soveltaen Van der Berg [10].

	EAMM, Enterprise Architecture Maturity Model	DyAMM, Dynamic Architecture Maturity Matrix	MIT CISR, Massachusetts Institute of Technology, Center for ISR model	SAMM, Strategic Alignment Maturity Model
Arviointiulottuvuus, Mayer et al. 2011 ja ohjausmalli	Strateginen ulottuvuus, mutta rajautuen hallintamalliin	Strateginen ulottuvuus suunnittelun (ml. budjetointi) ja hallintamallin osalta; tiedonhallinnan suunnittelu ja ohjaus arkkitehtuuriulottuvuuden osalta	Tiedonhallinnan suunnittelu ja hankeohjaus/operatiivinen ohjaus; piirteitä strategisen ulottuuden osalta investointien arviointiin	Strateginen ulottuvuus suunnittelun ja hallintamallin osalta, myös arkkitehtuuriulottuvuus
Julkaistuvuosi	--	2001	2003	1993
Viimeisin versio	2003	2012	--	2003
Versio	1.3	3.0	--	--
Saatavuus	julkinen	julkinen	julkinen	julkinen
Sovellettavuus	laajasti käytetty perinteinen tasomalli	laajasti käytetty	laajasti käytetty	monipuolisesti sovellettu
Taustafilosofia	Kokonaisarkkitehtuuri tukee IT infrastruktuuria	KA-toimintaa kehitetään jatkuvasti ja tavoitteellisesti	Kokonaisarkkitehtuurin logiikkaa toimintaan ja IT infrastruktuuriin	Strateginen toiminnan ja IT:n kehittäminen liiketoiminnan kehittämisen tukena
Arvioinnin kohde (scope)	KA-toiminta ja hallintamalli	Kokonaisarkkitehtuuri laajasti, KA-toiminta	Perusteet toimeenpanoon (KA-käytäntöjen tulokset)	Tavoitteiden harmonisointi ja strateginen näkökulma
Arvioinnin tulos	Tasojen pohjalta arvioitu kypsyyssasteikolla 0-5	Arviointimatriisin kypsyyssasteet eri painopistealueilla 0-12	Kypsyyden vaiheen tunnistaminen ^a	Yhdistettävissä kypsyyssmaleihin arvioinnin tuottamiseksi
Päätavoite (painopiste)	Väylä arkkitehtuurin ja palveluiden parantamiseen	KA-toiminnan aktiivisen kehittäminen	Perusta liiketoiminnan toteuttamiseen	Strateginen toiminnan ja IT:n aseointi

^a Kehitysvaiheina yksinkertaistettuna liiketoiminnan siilot, standardisoitu teknologia, optimoitu ydin ja liiketoiminnan modulaarisuus.

Suomen julkishallinnossa on käytetty strategisen ulottuvuuden hallintamalliin keskittyvää lähestymistapaa, joka tuottaa tasojen perusteella arvioidun kypsyyssarvion valitulla asteikolla [19]. Mallin sisältö vastaa pitkälti Taulukossa 3 esitettyä EAMM-mallia. Taulukon 3 analysointi osoittaa,

että EAMM, MIT CIRS ja SAMM ovat vakiintuneet käyttöön, eikä niistä ole tuotettu uusia versioita. DyAMM-malli poikkeaa edellisistä, sillä sitä on kehitetty edelleen. Vertailut mallit painottuvat strategiseen ja arkkitehtuuriulottuvuuteen, eivätkä ne sisällä operatiivisen tai hankehallinnan ulottu-

vuuksien arviointia. Investointinäkökulma erottuu DyAMM ja MIT CISR -arviointimalleissa.

Kirjallisuutta [16] ja Taulukon 3 sisältöä analysoimalla ilmenee, että perinteiset kypsyiden arviointimallit, kuten EAMM perustuvat tasopohjaiseen arviointiin. Poikkeuksen tästä muodostavat dynaamiset, fokusalueen arviointimallit, kuten DyAMM. Tämän kaltaisissa arviointimalleissa lähestymistapaa on kehitetty tasoajattelusta moniulotteisempiin matriisimalleihin, ja ne suuntautuvat kohteensa kehittämisen jatkuvuuteen ja kehittämiskyvykkyyteen. Niiden kehittämisessä on tavoiteltu parempaa soveltuvuutta kokonaisarkkitehtuuritoiminnan kehittämiseen ja arkkitehtuurikuvausten kehittämiskohteiden priorisoinnin ohjaukseen. Samalla niiden avulla pyritään vastaamaan paremmin esimerkiksi ketterän kehittämisen periaatteisiin, joissa tiedonhallinnan kehittämisen suunnittelu tapahtuu rajatummissa palasissa. Fokusalueen kypsyysmalli tunnistaa mm. järjestelmäpalveluiden kehittämisen eri vaiheet ja kehittämiskaaren sekä näiden vaiheiden välisiä riippuvuuksia.

Tulokset kypsyysmallien arviointikohteista

Kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointimalleissa on tunnistettu lukuisia arviointiulottuvuuksiin sisältyviä kohteita ja niiden arviointia mahdollistavia kysymyksiä tai kriteereitä. Ns. tasomalleissa on kuvattu joka kypsyystasolle sijoittuva arviointikoh-

de sekä kypsyiden kehittymistä kuvaavat kriteerit tai arviointia ohjaavat kysymykset. Esimerkiksi julkishallinnossa hyödynnetyssä CMM-pohjaisessa mallissa arvioinnin tasot on nimetty lähtötasoksi (ei hallittu toiminta), osittaiseksi, määritellyksi, johdetuksi eli hallituksi sekä optimoiduksi eli strategiseksi tasoksi. Tulokset arvioidaan esim. asteikolla 0-5. DyAMM-mallissa valitun kohdealueen kyvykkyydet kuvataan matriisiin kypsyystasojen mukaisesti. Matriisiin kartoitetaan kyvykkyyksien realistinen kehittämis- ja käyttöönottojärjestys asteikolla A-D, jolloin yksittäiseen kyvykkyyden kehittäminen korkeimpaan asteeseen (C-D) voi samalla toimia ehtona kehityskaaren mukaisen toisen kyvykkyyden jatkokehittämiseksi. Saavutettu kypsyystaso määritellään matriisissa kohtaan, jossa tulee vastaan ensimmäinen kyvykkyys, jota ei ole vielä otettu käyttöön. Kypsyysarviointin avulla on mahdollista tunnistaa kokonaisarkkitehtuurin osa-alueita, joissa kehittämistyötä tulee tehostaa tavoiteltavan kypsyystason saavuttamiseksi, sekä toisaalta osa-alueita, joissa kypsyiden kehittämisessä ollaan jo hyvin pitkällä.

Taulukossa 4 ryhmitellään arvioinnin piirteitä hyödyntäen Mayer et al. [13] pohjalta laajennettua viitekehystä. Taulukkoon on valittu mallien kattavuuden ja sovellettavuuden perusteella kaksi kypsyiden arviointimallia. Taulukkoon valitut DyAMM ja SAMM tarkastelevat laajasti arkkitehtuuritulottuvuuksia ja niihin sisältyy muita malleja kattavammin kohteita, kuten investointeja ja päätöksenteon kyvykkyyksiä.

Taulukko 4. Esimerkkejä kokonaisarkkitehtuurin (KA) kypsyyssmalleissa DyAMM [22] ja SAMM [21] käytettyjä arvioinnin piirteitä ja ominaisuuksia.^a JulkiICT:n arviointimallin [19] vastaavuudet on korostettu taulukkoon tähdellä*.

Arkkitehtuuriulottuvuus	DyAMM [22]	SAMM [21]
Strateginen	KA:n suhde ydintoimintaan, kehittämistoimintaan, ja operatiiviseen toimintaan (<i>alignment with business, alignment with the development process, alignment with operations</i>) Roolit ja vastuut (<i>roles and responsibilities</i>) Resursointi ja budjetointi (<i>budgeting and planning</i>)	Kommunikaatio (<i>communication</i>) Kyvykkyys (<i>competency</i>) Arvo (<i>value</i>) Mittaaminen (<i>measurement</i>) Hallinnointi (<i>governance</i>), ml. mm. resursointi (<i>budgetary control</i>), IT-investointien vaikutukset (<i>IT investment management</i>) ja ohjaus (<i>steering</i>)
Kokonaisarkkitehtuuri	KA-kuvauksen laatiminen ja käyttö* (<i>development of architecture, use of architecture</i>) KA:n suhde nykytilaan (<i>relationship to the as-is state</i>) Laadunvarmistus (<i>quality management</i>) KA-prosessin hallinta* (<i>maintenance of architectural process</i>) KA-kuvauksen hallinta* (<i>maintenance of the architectural deliverables</i>) Sitoutuminen ja motivaatio (<i>commitment and motivation</i>) Arikkitehtuuriroolit ja koulutus* (<i>architectural roles and training</i>) Arkkitehtuurimenetelmän käyttö* (<i>use of an architectural method</i>) Konsultaatio* (<i>consultation</i>) Arkkitehtuurivälineet (<i>architectural tools</i>)	Yhteistyö (<i>partnership</i>) KA-laajuus* (<i>scope and architecture</i>) Osaaminen* (<i>skills</i>)
Operatiivinen	Koordinointi (<i>coordination of development</i>) Seuranta (<i>monitoring</i>), ml. arkkitehtuurinmukaisuus	(ei sisälly tähän malliin)

^a Suomalaisen terminologian vakiintumattomuuden vuoksi tuotu alkuperäiset termit rinnalle.

Malleihin on liitetty kypsyyсарviointia ohjaavia kriteereitä tai kysymyksiä kohteiden kypsyyсарviointin luotettavuuden lisäämiseksi. Seuraavassa kuvataan DyAMM- ja SAMM-malleja koskevia esimerkkejä kriteeristön havainnollistamiseksi. DyAMM-mallissa esitetään ensimmäisellä tasolla kysymys kokonaisarkkitehtuurikuvauksen laatimi-

seen ja käyttöön liittyen: onko kokonaisarkkitehtuuritoimintaa resursoitu ja onko siitä laadittu suunnitelma? Seuraavalla tasolla kysytään, onko kokonaisarkkitehtuurikehittäminen jatkuvaa, ylläpidetäänkö kokonaisarkkitehtuuria ja onko sitä varten laadittu julkaisusuunnitelma. Kolmannella tasolla kysytään mm. resursoinnin vakiintuneisuut-

ta, kokonaisarkkitehtuurista hyötyvien osapuolten tunnistamista ja osallistumista. Vastaavasti esimerkiksi hankeseuranta, joka tässä sisältää arkkitehtuurin mukaisuuden arvioinnin, kehitty kypsytyden edistämisen myötä reaktiivisesta proaktiiviseen suuntaan ja edelleen hankehallintaan saumattomasti yhdistetyksi ja lopulta integroiduksi seurannaksi. Rahoituspäätösten suunnittelun kypsyys etenee projektikohtaisuudesta organisaation laajuiseen standardoituun toimintaan ja lopuksi optimoituun budjetointiin ja rahoituspäätösten tekemiseen systemaattisesti ja laatusuranta toteuttaen. [22]

SAMM-mallin (Taulukko 4) kriteerit jakautuvat kukin 5-7 attribuuttiin (ominaisuuteen). Esimerkiksi kommunikaatiota koskevat attribuutit ovat liiketoiminnan (kohteen) ymmärtäminen IT/KA-toiminnan näkökulmasta ja IT/KA-toiminnan ymmärtäminen liiketoiminnan (kohteen) näkökulmasta, organisaatioiden sisäinen ja välinen oppiminen, protokollan (vuorovaikutuksen) jäykkyys, tiedon jakaminen ja yhteistyön tehokkuus. Vastaavasti taitojen osalta tarkemmat attribuutit ovat innovaatiot ja yritystoiminta (yritteliäisyys), toimintakulttuurin vahvuudet, hallintotoiminta, muutosvalmius, kehittyminen osaamisessa, sosiaalinen ja poliittinen luottamus sekä rekrytointi ja palveluksessa pysyminen. SAMM-mallin avulla arvioidaan kehittymistä näissä piirteissä. [21]

Yhteenvetona voidaan todeta, että mallien kohteissa (Taulukko 4) on tunnistettu varsinkin arkkitehtuuriulottuuden osalta keskenään samankaltaisia tekijöitä. Strategisen ulottuuden osalta korostuvat mallien erilaiset taustafilosofiat. Lisäksi SAMM-malli ei sisällä operatiivista ulottuvuutta. Kaikkiaan DyAMM-malli on Taulukon 3 ja kirjallisuuden perusteella arvioiden yksi sisällöltään laajimpia arviointimalleja.

Keskustelu

Tutkimuksessa verrattiin neljää kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointimallia: EAMM, DyAMM, MIT CISR ja SAMM sekä tarkasteltiin näistä kahden mallin, DyAMM ja SAMM, arvioinnin osatekijöitä. Tutkimus perustui olettamukseen, jossa kokonaisarkkitehtuurin kypsytyden kasvattamisen oletetaan tuottavan lisähyötyä ohjaustarkoitukseen. Kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessa on tarkasteltu vähäisissä määrin kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointia eikä kypsyysarviointimenetelmiä ole sovellettu laajasti [10,14,16,18]. Kokonaisarkkitehtuuria arvioivien kypsyysmallien kehittämisessä on niin ikään harvoin hyödynnetty teoreettista perustaa tai pyritty tavoitteelliseen mallin kehittämiseen. Tavanomaista on, että uusi kypsyysmalli rakentuu aiempien mallien pohjalta ilman kehittämisen arvioinnin tavoitetta. [10,14,16]. Kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarvioinnin osalta kirjallisuudesta on löydettävissä kypsyysmallien teknisuonteisia kuvauksia tai soveltamishojeita, mutta varsinaisista kypsyysmallien piirteistä tai niiden kehittämistä kuvaavia lähteitä on vain vähän [10, 16]. Yhteenvetona voidaankin todeta, että kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointimallien kehittäminen on edennyt käytännön tavoitteiden ja eri kohteissa soveltamisen kautta.

Kypsyysmallien vertailua varten ei ollut hyödynnettävissä valmista viitekehystä, joten tässä tutkimuksessa sovellettiin Mayer et al. viitekehystä [13], jota laajennettiin kattamaan julkisen sosiaali- ja terveydenhuollon ohjauksen näkökulmia. Näin mahdollistettiin kokonaisarkkitehtuurin ja ohjauksen välisen riippuvuuden esittäminen tässä tutkimuksessa. Koska kokonaisarkkitehtuurin yhtenä perimmäisenä tarkoituksena on tuottaa tietoa ohjausta varten, huomiota tulisi kiinnittää siihen, että arkkitehtuuri-ohjaus ei ole yksisuuntaista toimintaa. Ohjaukseen sisältyvien seikkojen, kuten

resursointi, kehittämistavoitteiden ja laadun seurannan mittaristojen pitäisi vuorostaan vaikuttaa kokonaisarkkitehtuuritoimintaan ja sen kehittymiseen.

Kirjallisuuteen pohjautuva analyysi osoittaa, että kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointimalleja on kehitetty eri lähtökohdista ja painotuksilla. Teoreettisen perustan heikkous haastaa kokonaisarkkitehtuurin ja sen kypsyysarvioinnin kehittämistä [18]. Samoin arviointimallien kehittämisen puutteellinen dokumentointi kirjallisuudessa vaikeuttaa mallien vertailua [11]. Tässä tutkimuksessa näitä lähestymistapoja ryhmiteltiin kolmella arkkitehtuuriulottuvuudella, jotka ovat strateginen, arkkitehtuurinen ja operatiivinen. Näiden ulottuvuuksien sisältämät arviointikohteet vaihtelevat lähtökohdiltaan ja laajuudeltaan. Mallien kehittämisestä ja vertailusta on saatavilla kirjallisuutta [10,11,16], mutta tämä tutkimus ei keskittynyt selvittämään esimerkiksi, minkä verran kuvauksia mallien soveltamisesta ja vaikutuksista käytännön esimerkkitapausten avulla olisi löydettävissä. Kokonaisarkkitehtuurikypsyyden arvioinnin malleista ja lähestymistavoista tarvittaisiinkin lisää tutkimustietoa, erityisesti koskien laaja-alaisempaa arviointikohteiden tunnistamista ja niiden sovellettavuuden tutkimista sote-kokonaisarkkitehtuuri-kontekstissa.

Kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointi edellyttää välttämättä myös arviointimenetelmän kehittämistä. Sen avulla tulisi voida kuvata luotettavasti ja tarkoituksenmukaisella tavalla arviointikohteiden kypsyyttä ohjauksen tukemiseksi sen sijaan, että esitetään arvioinnin lopputulos pelkistään se esimerkiksi yksittäiseksi kokonaisluvuksi. Becker et al. [11] toteaa, että heterogeenisten kypsyysarviointimallien kehittäminen viittaa myös sattumanvaraisten piirteiden tai arviointikriteerien lisäämiseen malleihin kehittämisselän ollessa

puutteellinen. Selvää on kuitenkin, että kokonaisarkkitehtuuri ja kokonaisarkkitehtuuritoiminta kattavat laajan joukon kohteita, joiden kehittäminen ei aina tapahdu lineaarisesti, kuten tasomallisissa oletetaan [16]. Sen sijaan kehittyminen tapahtuu vaiheittain ja kumulatiivisesti [23]. Nykyisistä lähestymistavoista yhtäkään ei ole tietävästi arvioitu toistaan paremmaksi, silloin kun niitä on sovellettu eri laajuisissa kohteissa ja organisaatioissa [18], mikä samalla tarkoittaa, että ei ole tutkittu, onko mikä tahansa lähestymistapa sovellettavissa mihin tahansa kuvauksen tai kehittämisen kohteeseen. Perinteisten kypsyystasoihin perustuvien arviointimallien hallitessa mallivalikoimaa, on kuitenkin viitteitä siitä, että monipuolisemmat ja dynaamisemmat mallit kuten DyAMM saattaisivat tuottaa enemmän vaikuttavuutta kypsyysarvioinnin avulla [16], mutta tämä edellyttäisi lisää tutkimukseen perustuvaa näyttöä.

Kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviointimalleissa on perustavanlaatuisena oletuksena, että korkeampi kypsyysaste hyödyttää väistämättä toiminnan tavoitteita. Käytännön soveltamisen näkökulmasta olisikin tärkeää tutkia systemaattisemmin, mikä kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarvioinnin vaikuttavuus on. Nykytietämyksen valossa kypsyysarviointi ohjaa arkkitehtuuritoimintaa ja sen kehittämistä, mutta muilta osin arvioinnin vaikuttavuudesta on niukasti tietoa. Tämän vuoksi olisikin tärkeää tutkia, miten kypsyysarviointi vahvistaa ohjausta, kuten päätöksentekoa, investointeja tai kokonaisarkkitehtuurin kehittämiskohteiden priorisointia. Tutkimustuloksia arkkitehtuuri-ohjauksen ja kypsyysarvioinnin vuorovaikutuksesta ei juurikaan ole [vrt. 10]. Virtanen [9] korostaa, että kokonaisarkkitehtuurin kehittämisen ohjauksen välineeksi on hidasta, ja toimintakulttuurin tai johtamiskulttuurin osalta ei ole ollut valmiuksia ottaa kokonaisarkkitehtuuria ohjauksen välineeksi.

Tässä tutkimuksessa esitetyn kypsyysarviointimallien katsauksen heikkoutena on, että löydetty tutkimuskirjallisuus on hajanaista, vaikkakin käytetty kirjallisuus oli hyvätaasoista. Myös kuvailevan kirjallisuushaun menetelmään [12] liittyy tunnettuja heikkouksia. Arvioinnin vinoumaa pyrittiin vähentämään tutkimusaiheeseen perehtyneiden tutkijoiden toisistaan riippumattomilla evaluoinneilla. Mahdollisena heikkoutuna ohjausnäkökulmaa koskien tunnistetaan, että tutkimuksessa päädyttiin laajentamaan Mayerin et al. viitekehystä [13], vaikka laajennuksen soveltuvuutta ei ole testattu käytännössä. Viitekehysten laajentaminen palveli hyvin tutkimuksen päämääriä, mutta jatkossa olisi tarpeen, että laajennus toteutettaisiin menetelmällisiin kehityseriaatteisiin nojautuen.

Tutkimukseen liittyvänä yhtenä ajankohtaisena vaikuttimena on, että Laki julkisen hallinnon tiedonhallinnasta (906/2019) astui voimaan 1.1.2020, ja sen vaikutuksia julkishallinnon kokonaisarkkitehtuuriin voidaan vasta ennakoita. Kokonaisarkkitehtuuri-termistä on luovuttu laissa, mutta laki velvoittaa edelleen konkreettisesti ja kokonaisarkkitehtuurin periaatteiden mukaisesti kuvaamaan tiedonhallinnan kokonaisuutta sekä arvioimaan muutosvaikutuksia kuvauksiin perustuen. Kokonaisarkkitehtuurin oletetaan tuottavan lisäarvoa ohjauksen tarpeisiin mm. valtakunnallisten ratkaisujen ja yhteentoimivuuden osalta [ks. esim. 5]. Vaikka kokonaisarkkitehtuurimenetelmän soveltamisen yhtenä tavoitteena tulisi pitää käytännöllisyyttä ja tarkoituksenmukaisuutta kulloisenkin kohteen osalta [3], kypsyysarviointimallien kehittämistä ei tulisi kuitenkaan edistää yksin käytännön tavoitteiden kautta, vaan perusteelliseen tieteelliseen näyttöön nojautuen. Nämä näkökohdat huomioon otettaessa menetelmän avulla olisi

saavutettavissa tehokkaampaa ohjauksen tukea, tarkoituksenmukaista toimeenpanon seuranta, kyvykkäämpää arkkitehtuurikuvausten laatimista ja käyttöä sekä kokonaisarkkitehtuuri-toiminnan eri osa-alueiden muodostaman kokonaisuuden yhteentoimivuuden vahvistamista.

Johtopäätökset

Teoreettisissa malleissa tunnistettuja ulottuvuuksia ja kypsyysarvioinnin kohteita tulisi soveltaa nykyistä laajemmin, jotta kokonaisarkkitehtuuria ja sen kypsyysarviointia voitaisiin hyödyntää tehokkaammin julkishallinnon ohjaustehtävän tukena. Yksikään tässä tutkimuksessa tarkastelluista kypsyysmalleista ei erottunut arvioinnin näkökulmasta ylivertaisena. Vertailemalla eri mallien sisältämiä ulottuvuuksia ja piirteitä olisi kuitenkin mahdollista soveltaa kussakin kehittämiskohteessa tarkoituksenmukaista arviointimallia. Arviointimallin valinta perustuisi tällöin arvioitaviin piirteisiin eli painotettaanko strategisen tason arviointia, menetelmän käytön ja osaamisen arviointia vai hankekoordinoinnin onnistumisen arviointia. Kypsyysarviointimallien kehittäminen edellyttää jatkotutkimusta, jossa teoreettiseen tarkasteluun liitetään mallin testaaminen todellisella aineistolla. Näin malleja voidaan kehittää tietoon pohjautuen eikä pelkästään yksittäisten hankkeiden tai kohteiden ehdoilla, jolloin mallit tuottaisivat luotettavaa ja kohteeseen sovellettavaa arviointia myös julkishallinnon ohjauksen tehostamiseksi.

Sidonnaisuudet

Kirjoittajilla ei sidonnaisuuksia.

Lähteet

[1] Whitehouse D, George C, Duquenoy P. eHealth: legal, ethical and governance challenges: an overview. Proc. Med-e-Tel 2011;353-358. ISSN 1818 – 9334.

[2] Virkanen H, Mykkänen J. Analysis of central enterprise architecture elements in models of six eHealth projects. Stud Health Technol Inform. 2014;205:141-5.

[3] Sosiaali- ja terveydenhuollon kokonaisarkkitehtuuriryhmän asettaminen. Sosiaali- ja terveysministeriön päätös 7.3.2018, 1162470 v.4, STM/3810/2017 [Julkaisematon asiakirja].

[4] Valtioneuvoston kanslia. Eheä yhteiskunta ja kestävä hyvinvointi - Sosiaali- ja terveysministeriön tulevaisuuskatsaus. Valtioneuvoston julkaisusarja 22/2018. Helsinki: Valtioneuvosto; 2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-596-9>.

[5] Terveyden ja hyvinvoinnin kohdealueen KA hallintamalli 1.0, 4.12.2012. Sosiaali- ja terveysministeriö; 2012. [Viitattu 17.9.2020] Saatavissa: <https://www.avoindata.fi/data/dataset/b073c0fb-89e6-4688-9fb0-92d1b73c7522/resource/094b4d6c-d370-464d-a9cf-6a6e7c3d7523/download/terveydenjohdantamallinkohdealueenkaHallintamalli0.1.0.zip> (Tutkimuksessa käytetty julkaisematonta v1.5, 2017.)

[6] JHS 179. Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen, v. 30.1.2018. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta (Juhta); 2018 [Viitattu 17.9.2020]. Saatavissa: <http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs179>.

[7] Pentikäinen M, Kärkkäinen A, Mykkänen J, Penttinen J, Hyppönen K, Siira T, Jalonen M. Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojen kansallinen kokonaisarkkitehtuuri, versio 2.1, 10/2019. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Kanta;

2019 [Viitattu 17.9.2020] Saatavissa: <https://yhteistyotilat.fi/wiki08/display/THLSTAP>.

[8] Sosiaali- ja terveysministeriö. Sosiaali- ja terveysministeriön kärkihankkeiden arviointi. Raportteja ja muistioita 2019:36. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö; 2019. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-4071-0>.

[9] Virtanen A. Kokonaisarkkitehtuuri – kokonaisnäkemystä etsimässä. FinJeHeW 2014;6(1):27-31.

[10] van den Berg MJBK. Improving IT Decisions with Enterprise Architecture. PhD thesis. SIKS Dissertation Series; 22. Vrije Universiteit Amsterdam; 2019. 258 p.

[11] Becker J, Knackstedt R, Pöppelbuss J. Developing Maturity Models for IT Management – A Procedure Model and its Application. Business & Information Systems Engineering 2009;1:213-222. <https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>

[12] Ferrari R. Writing narrative style literature reviews. Medical Writing. 2015;24(4):230–235. <https://doi.org/10.1179/2047480615Z.000000000329>

[13] Meyer M, Helfert M, O'Brien C. An Analysis of Enterprise Architecture Maturity Frameworks. In: Grabis J, Kirikova M (eds). Perspectives in Business Informatics Research. BIR 2011. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 90. Berlin, Heidelberg; Springer: 2011. doi: 10.1007/978-3-642-24511-4_13.

[14] de Bruin T, Rosemann M, Freeze R, Kulkarni U. Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. ACIS 2005 Proceedings (16th Australasian Conference on Information Systems), 109. ACIS; 2005. <https://aisel.aisnet.org/acis2005/109>

[15] Carcary M. Design Science Research: The Case of the IT Capability Maturity Framework (IT CMF).

The Electronic Journal of Business Research Methods 2011;9(2):109-118.

[16] van Steenberg M, Bos R, Brinkkemper S, van de Weerd I, Bekkers W. Improving IS Functions Step by Step: The use of focus area maturity models. Scandinavian Journal of Information Systems 2013;25(2):35-56.

[17] Seppälä A, Puranen K. Sote-tieto hyötykäyttöön 2020 strategian väliarviointi: Loppuraportti 14.11.2018. Raportteja ja muistioita 2019:1. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö; 2019. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-4023-9>.

[18] Kaisler SH, Armour F. 15 Years of Enterprise Architecting at HICSS: Revisiting the Critical Problems. In: Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on Systems Sciences. HICSS; 2017. p. 4807-4816.

[19] Valtiovarainministeriö. Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuuri. Julkisen hallinnon KAKypsyystasomalli, määrittely 1.0, 4.4.2012. Helsinki: Valtiovarainministeriö; 2012. Saatavilla: <https://vm.fi/documents/10623/307673/Kypsyystasomalli/e15a9c97-bdcf-4cbf-b1fa-31e9e99a188b/Kypsyystasomalli.pdf>

[20] Poorebrahimi A, Razavi F, Razavi FSR. Presenting VALIT Frameworks and Comparing between Them and Other Enterprise Architecture Framework. Int J Advanced Networking and Applications 2016;7(4):2805-2809. ISSN 0975-0290.

[21] Kurniawan NB, Suhardi S. Enterprise Architecture Design for Ensuring Strategic Business IT Alignment (Integrating SAMM with TOGAF 9.1). [Conference paper] 2013 Joint International Conference on Rural Information & Communication Technology and Electric-Vehicle Technology (rICT & ICeV-T), November 26-28, 2013, Bandung-Bali, Indonesia; 2013. p. 1-7. doi: 10.1109/rICT-ICeVT.2013.6741505.

[22] van den Berg M, van Steenberg M. Building an Enterprise Architecture Practice. Tools, Tips, Best Practices, Ready-to-Use Insights. Dordrecht, The Netherlands: Springer; 2006. 206 p.

[23] Montealegre R. A Process Model of Capability Development: Lessons from the Electronic Commerce Strategy at Bolsa de Valores de Guayaquil. Organization Science 2002;13(5):514-531. <https://doi.org/10.1287/orsc.13.5.514.7808>.