

Elena Veijalainen

KOKONAISARKKITEHTUURIN ONGELMAT VIESTINNÄN VÄLINEENÄ



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2017

TIIVISTELMÄ

Veijalainen, Elena

Kokonaisarkkitehtuurin ongelmat viestinnän välineenä

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2017, 29 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatin tutkielma

Ohjaaja: Seppänen, Ville

Tämä kirjallisuuskatsaus käsittelee kokonaisarkkitehtuurin ongelmia viestinnän välineenä. Tutkimus rajataan käsittelemään ongelmia käytäntöyhteisöjen ja rajakohteiden näkökulmasta. Tutkielmassa pyritään vastamaan seuraaviin kysymyksiin: "Miksi kokonaisarkkitehtuuri ei aina toimi viestinnän välineenä?" ja "Mitkä ovat keskeiset ongelmat kokonaisarkkitehtuurissa viestinnän välineenä?". Ongelmia tarkastellaan kolmesta näkökulmasta: syntaktinen, semanttinen ja pragmaattinen. Tutkimuksen tulosten mukaan keskeisimpiä syntaktisia ongelmia aiheuttaa liiallinen tekninen painotus, mallien korkea abstraktiotaso ja tarkka notaatio, joka vaatii perehtymistä. Myös vaikealukuisuus ja kuvausten monimuotoisuus aiheuttavat ongelmia viestinnässä eri käytäntöyhteisöjen välillä. Semanttisesta näkökulmasta ongelmalliseksi koetaan, että jaettujen merkitysten luominen on hankalaa ja harvoin käytäntöyhteisöt osaavat kommunikoida tavalla, jonka kaikki sidosryhmät ymmärtävät. Semanttisissa ongelmissa käsitellään myös käytäntöyhteisöjen ominaispiirteitä ja sosiaalista oppimista. Pragmaattisiin ongelmiin lukeutuu mallien omaksuminen hankaluus, jos mallin luomisessa ei ole mukana myös mallin käyttäjät. Ongelmia aiheuttaa myös sidosryhmien erilaisuus ja siksi erilaiset painotukset mielenkiinnonkohteissa.

Asiasanat: kokonaisarkkitehtuuri, viestintä, käytäntöyhteisö, rajakohde

ABSTRACT

Veijalainen, Elena

The Issues of Enterprise Architecture as a Communication Tool

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2017, 29 p.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Seppänen, Ville

This literature review is about the problems of enterprise architecture as a communication tool. The problems are considered in an aspect of communities of practice and boundary objects. This thesis aim at answering the following questions: "Why do not enterprise architecture always operate as a communication tool?" and "Which are the main issues of enterprise architecture as a communication tool?". Problems are divided in three point of view: syntactic, semantic and pragmatic. The main issues of syntactic aspect are technical emphasis, high level of abstraction, and specific notation of artefact. Also, a complexity of reading and diversity of artefacts are causing the problems of communication. The semantic problems are the complexity of creating shared syntaxes and that the way communities of practice communicate cannot be understood by other stakeholders. In this chapter, also different features of communities of practice and social learning are considered. The causes of pragmatic issues are usually the complexity of assuming artefacts and making all the stakeholders part of the creating process. In addition, the diversity of various communities of practice lead to different interests of stakeholders.

Keywords: enterprise architecture, communication, community of practice, boundary object

KUVIOT

| | |
|---|----|
| KUVIO 1 Arkkitehtuurin kerrosnäkö JHS 179:n mukaisesti..... | 10 |
| KUVIO 2 Esimerkki ArchiMaten koostetta kuvaavista kuvioista..... | 16 |
| KUVIO 3 Rajakohteen välitysmalli jaetuille tietojärjestelmille..... | 23 |

TAULUKOT

| | |
|--|----|
| TAULUKKO 1 Käytäntöyhteisön kolme piirrettä..... | 9 |
| TAULUKKO 2 Rajakohteen neljä ulottuvuutta..... | 10 |
| TAULUKKO 3 Rajakohteen ominaisuudet..... | 12 |

SISÄLLYS

| | |
|---|----|
| TIIVISTELMÄ..... | 2 |
| ABSTRACT | 3 |
| KUVIOT..... | 4 |
| TAULUKOT..... | 4 |
| SISÄLLYS..... | 5 |
| 1 JOHDANTO..... | 6 |
| 2 KESKEISIMMÄT KÄSITTEET KOKONAISARKKITEHTUURISSA VIESTINNÄN VÄLINEENÄ | 8 |
| 2.1 Kokonaisarkkitehtuuri | 8 |
| 2.2 Käytäntöyhteisö..... | 8 |
| 2.3 Rajakohde..... | 9 |
| 3 KOKONAISARKKITEHTUURI JA SEN ONGELMAT VIESTINNÄN VÄLINEENÄ | 11 |
| 3.1 Syntaktiset ongelmat | 12 |
| 3.2 Semanttiset ongelmat | 16 |
| 3.3 Pragmaattiset ongelmat..... | 19 |
| 4 YHTEENVETO | 24 |
| LÄHTEET..... | 27 |

1 JOHDANTO

Kokonaisarkkitehtuurilla kuvataan yrityksen tietojärjestelmien suhdetta yrityksen liiketoiminnallisiin tavoitteisiin. Sillä on erittäin suuri rooli sekä yrityksen liiketoiminnallisesti merkittävässä päätöksenteossa, että yrityksen viestinnässä eri sidosryhmien välillä. Sidosryhmien yhteistyön edellytyksenä vaaditaan toimivaa ja ymmärrettävää viestintää eri tahojen välillä, jolla pystytään välittämään kaikille yrityksen sidosryhmille tärkeä informaatio. Kuitenkin myös yksi suurimmista syistä epäonnistumiseen yrityksen muutoksen johtamisessa väitetään olevan yhteistyön ongelmat eri sidosryhmien välillä (Dietz & Hoogervorst, 2008).

Käytäntöyhteisöllä tarkoitetaan samat intressit omaavaa sitoutunutta ryhmää, joka jakaa saman ammatillisen osaamisen. Yhdellä yrityksellä on linkkejä useisiin tällaisiin eri käytäntöyhteisöihin ja jo yhden yrityksen sisällä on useita eri käytäntöyhteisöjä (Abraham, 2013). Käytäntöyhteisöt saattavat muodostua jopa yrityksen rajat ylittävistä kokoonpanoista (Wenger & Snyder, 2000). Käytäntöyhteisöt ovat suuri voimavara ja menestyksen lähde yritykselle (Lave & Wenger, 1998), mutta ilman toimivaa viestintää yrityksen eri käytäntöyhteisöjen välillä niiden suuri potentiaali jää hyödyntämättä.

Kommunikaation apuna toimivan välineen eli rajakohteen on tarkoitus tarjota lähtökohta eri sidosryhmien väliselle kanssakäymiselle. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu, kuinka sama asia saadaan kuvattua yhdellä välineellä tarpeeksi yksinkertaisesti, mutta riittävän kattavasti, jotta halutusta asiasta saadaan annettua toivottu käsitys. Vaikka rajakohta itsessään olisikin kattava, seuraavassa vaiheessa käytäntöyhteisöille on tarjottava yhteinen käsitteistö, jonka avulla kommunikointi on mahdollista yli käytäntöyhteisörajojen.

Tutkimuksessa paneudutaan kokonaisarkkitehtuuriin viestinnän välineenä ja erityisesti sen ongelmakohtiin. Ongelmia käsitellään rajakohteen näkökulmasta pohtien sitä, miksi informaatio ei välity mallin avulla toivotulla tavalla eri käytäntöyhteisöille, ja mitkä seikat estävät kokonaisarkkitehtuurikuvausta muuttumasta rajakohteeksi.

Aihetta käsitellään myös siltä kannalta, että kokonaisarkkitehtuurin ominaisuuksiin kuuluu, että kaikkien sidosryhmien oletetaan ymmärtävän erilaisia kuvausmalleja ja niitä tarjotaan sidosryhmien välisen viestinnän välineeksi. Ne

ovat kuitenkin selkeitä usein vain teknologiaan tai järjestelmien ymmärtämiseen suuntautuneille sidosryhmille. Ongelman ydin on juuri siinä, että mallien on tarkoitus kuvata tekniset asiat helpolla tavalla ottaen huomioon liiketoiminnan näkökulmat, mutta lopputulos on usein edelleen liian tekninen ja abstrakti.

Tutkielma rajattiin käsittelemään kokonaisarkkitehtuurin ongelmia viestinnän välineenä käytännönyhteisöjen ja rajakohteiden näkökulmasta. Tutkielmassa tarkastellaan erityisesti IT- ja liiketoimintapohjaisia käytäntöyhteisöjä ja asiaa pohditaan näistä näkökulmista esimerkeissä. Tutkielmassa pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin, joita ovat

- Miksi kokonaisarkkitehtuuri ei aina toimi viestinnän välineenä?
- Mitkä ovat keskeiset ongelmat kokonaisarkkitehtuurissa viestinnän välineenä?

Tämä tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena. Tietokantana toimi Google Scholar. Lähdeaineistoa etsiessä hyödynnettiin seuraavia hakutermejä: *enterprise architecture*, *enterprise architecture & communities of practice*, *enterprise architecture & boundary objects* sekä *enterprise architecture problems*. Tutkimusaineistoiksi on valikoitunut enimmäkseen kokonaisarkkitehtuuria käsitteleviä artikkeleita, joissa mainitaan joko rajakohte, käytäntöyhteisö tai molemmat. Lähteenä käytetään artikkeleita myös 1900-luvun lopusta, sillä alkuperäiset käytäntöyhteisön ja rajakohteen määritelmät löytyvät niistä ja näin ollen ne katsotaan erittäin merkittäviksi lähteiksi vanhuudesta huolimatta.

Aluksi määritellään tutkimuksen keskeiset käsitteet eli kokonaisarkkitehtuuri, käytäntöyhteisö ja rajakohte, sillä varsinkin kaksi jälkimmäistä ovat käsitteinä melko vieraita, mutta olennaisia ymmärtää tämän tutkimuksen kannalta. Kolmannessa luvussa käsitellään kokonaisarkkitehtuurin ongelmia viestinnän välineenä Abrahamin (2013) määrittelemien hyvän rajakohteen ominaisuuksien näkökulmasta ja löydetyt ongelmat jaotellaan Carlilen (2002) määritellyn mukaan syntaktisiin, semanttisiin ja pragmaattisiin ongelmiin. Lopuksi yhteenvedossa tiivistetään vielä löydetyt ongelmat ja johtopäätökset sekä esitetään jatkotutkimusaiheita.

2 KESKEISIMMÄT KÄSITTEET KOKONAISARKKITEHTUURISSA VIESTINNÄN VÄLINEENÄ

Tässä luvussa määritellään tarkemmin tutkielman kannalta keskeisimpiä käsitteitä, joita ovat kokonaisarkkitehtuuri, käytäntöyhteisö ja rajakohde. Varsinkin käytäntöyhteisöt ja rajakohteet ovat käsitteinä melko tuntemattomia. Myös kokonaisarkkitehtuurin käsite avataan lyhyesti sen merkittävyyden takia.

2.1 Kokonaisarkkitehtuuri

Kokonaisarkkitehtuuri pyrkii kuvaamaan yritystason järjestelmien suhteita yrityksen liiketoiminnallisiin tavoitteisiin ja näin toimimaan viestintävälineenä liiketoimintajohdon ja IT:n välillä (Lucke, Bürger, Diefenbach, Freter & Lechner, 2012). Kokonaisarkkitehtuurisen hallintamallin avulla voidaan suunnitella ohjausta, kontrollia ja päätöksentekoa. Kokonaisarkkitehtuuria pidetään myös strategisen johtamisen välineenä, jonka avulla voidaan helposti nähdä tiedot yrityksen jo olemassa olevista resursseista ja varoista, sekä kehityskohteista että mahdollisuuksista (Roth, Hauder, Farwick, Breu & Matthes, 2013).

Kokonaisarkkitehtuuria kuvataan erilaisin artefaktein, viitekehyksin ja mallein. Viitekehysistä tunnetuimpia ovat TOGAF ja Zachman Framework. Mallinnusta tehdään erilaisin mallinnustyökaluin, joista johtavia ovat Gartnerin vuosittain tekemän Magic Quadrant for Enterprise Architecture Tools:in mukaan MEGA ja Software AG:n Alfabet Enterprise Architecture Management Platform (Gartner, 2016). Mallinnuskieliä on useita erilaisia, kuten ArchiMate ja BPMN. Mallinnus tehdään nojautuen graafisiin kuvauksiin.

2.2 Käytäntöyhteisö

Käytäntöyhteisöllä tarkoitetaan keskinäisen sitoutumisen, yhteiset tavoitteet ja yhteiset välineet tai resurssit omaavaa ryhmää, joka jakaa tietyn taidon tai am-

matillisen osaamisen. Käytäntöyhteisö muodostaa kommunikoidessaan sosiaalisesti tiiviin ryhmän, jolla on omat toimintatapansa, norminsa ja jaetut merkityksensä. (Lave & Wenger, 1991.) Erittäin tärkeää on, että käytäntöyhteisön jäsenen mieltää itsensä kyseisen yhteisön jäseneksi (Wenger & Snyder, 2000).

Käytäntöyhteisöihin liittyy läheisesti myös sosiaalisen oppimisen käsite (Wenger, 2000). Käytäntöyhteisön jäsenille on ominaista, että he oppivat toisiltaan sosiaalisen kanssakäymisen avulla ja jakavat tietonsa yhteisön sisällä kehityäkseen (Wenger & Snyder, 2000).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 1) on listattu käytäntöyhteisön kolme uutta ulottuvuutta, jotka Wenger (2004) määritteli vastaamaan nykyistä käsitystä. Yhteiset tavoitteet on korvattu aihealueella, keskinäistä sitoutumista ilmaisee yhteisö ja yhteiset välineet ja resurssit on laajennettu käsittämään myös aiheen ympärillä harjoitettavaa tutkimusta ja kehittämistä.

Taulukko 1 Käytäntöyhteisön kolme piirrettä (Wenger, 2004)

| | |
|-----------------------|--|
| Aihealue | Käytäntöyhteisöllä on yhteinen kiinnostuksen kohde, joka ei ole vain yhteisen tavoitteen saavuttaminen, vaan tiedon alue, jota halutaan tutkia ja kehittää. |
| Yhteisö | Käytäntöyhteisön jäsenet ovat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa ja luovat suhteita pyrkimällä aktiivisesti jakamaan tietoa ja ratkaisemaan ongelmia yhdessä. Yhteisö erottuu selkeästi ympäröivistä yhteisöistä. |
| Harjoittaminen | Käytäntöyhteisö yhdistää samasta aihealueesta kiinnostuneet henkilöt ja he pyrkivät aktiivisesti jakamaan tietoa ja ratkaisemaan ongelmia yhdessä. Jokainen jäsen omaa tietoa, työkaluja ja menetelmiä aiheen tutkimiseen. |

Esimerkkinä käytäntöyhteisöstä voisi olla esimerkiksi yrityksen IT-osaston henkilöstö, joka saattaa koostua useammastakin käytäntöyhteisöstä ja käytäntöyhteisöön saattaa kuulua henkilöitä muidenkin yritysten IT-osastoilta. Työyhteisön muodostama yhteisö eroaa käytäntöyhteisöstä siten, että liittyminen käytäntöyhteisöön perustuu vapaaehtoisuuteen (Lave & Wenger, 1991). Jäseniä yhdistää esimerkiksi sama laaja ohjelmisto, jota jäsenet käyttävät ja jota he haluavat kehittää.

2.3 Rajakohde

Rajakohde on alun perin sosiologiasta peräisin oleva käsite. Sen tunnetuin määritelmä on Starin ja Griesemerin (1989) määritelmä, joka kuvaa rajakohteita seuraavalla tavalla: rajakohteet ovat tarpeeksi joustavia, jotta ne soveltuvat eri ryhmien tarpeisiin, mutta tarpeeksi vankkoja, jotta ne säilyttävät perimmäisen tarkoituksensa informaation välittäjänä. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 2) esitellään tarkemmin rajakohteen ominaisuuksia.

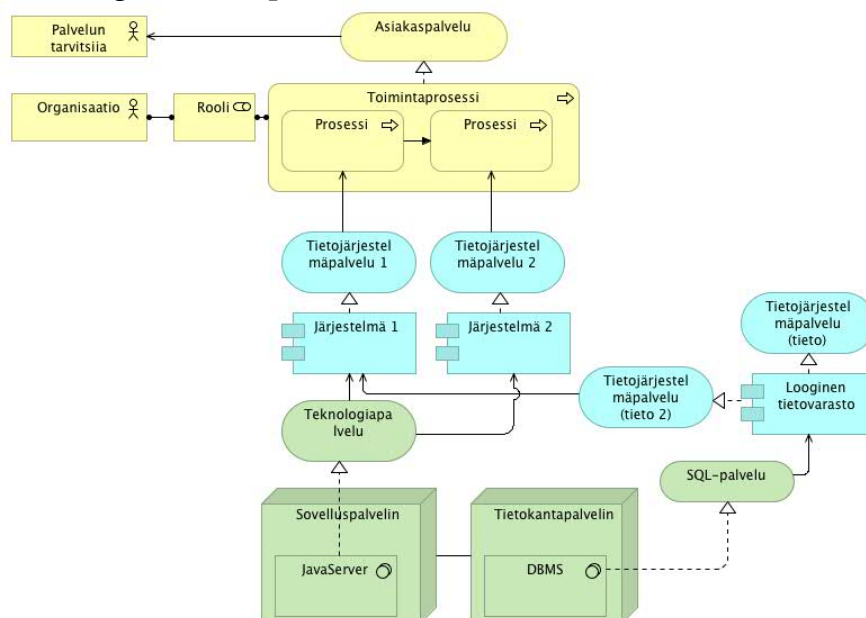
Taulukko 2 Rajakohteen neljä ulottuvuutta (mukaillen Star & Griesemer, 1989)

| | |
|----------------------------------|--|
| Abstraktio | Rajakohde helpottaa dialogia kahden eri sidosryhmän välissä tekemällä vahvasti erikoistuneesta aiheesta tarpeeksi abstraktin. |
| Joustavuus | Rajakohdetta voidaan käyttää useissa konteksteissa ja useiden sidosryhmien tarkoituksiin. |
| Informaation välittäminen | Rajakohde välittää tietoa sidosryhmille kuvaamastaan kohteesta. |
| Kontekstin merkitys | Rajakohde saa merkityksensä vasta, kun se liitetään haluttuun kontekstiin; yleisessä käytössä se ei ole kovin tehokas työväline. |

Kokonaisarkkitehtuurisen rajakohteen on tarkoitus toimia tukena poikittaisuuntaisessa rajoja ylittävissä kommunikaatiossa (Abraham, 2013) ja sen avulla hahmotetaan ja työstetään yhteistä kohdetta. Rajakohteet voivat olla artefakteja, suullisia tai kirjallisia ilmaisuja tai jaettuja prosesseja, kunhan ne pyrkivät kaikki samaan: tukemaan kommunikaatiota eri sidosryhmien välillä (Wenger, 2000). Kaikki mallit kuitenkin eivät ole rajakohteita, vaan vain osa ylettyy tarvittavalle abstraktion tasolle (Spee & Jarzabkowski, 2009).

Rajakohteiden merkitys korostuu erityisesti käyttäjäryhmäkontekstissa, ilman kontekstia ne ovat usein merkityksettömiä (Star & Griesemer, 1989). Rajakohde auttaa sidosryhmiä keskustelemaan aiheesta erilaisista näkemyksistä huolimatta, ottaen kuitenkin huomioon jokaisen sidosryhmän erityispiirteet.

Esimerkkinä toimii JHS 179 -menetelmän kuvaus arkkitehtuurin kerrosnäkymästä (JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen, 2017). Kuvasta voidaan nähdä liiketoiminnallisesti tärkeät prosessit ja niiden vastuuhenkilöt sekä toiminnan taustalla olevat tietojärjestelmät ja teknologiakomponentit. Kuvauksella yhdistää toiminta-, tieto-, tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuurit. Kuvauksen avulla on helppo ymmärtää liiketoiminnan toimintojen ja teknologisten komponenttien suhde.



Kuvio 1 Arkkitehtuurin kerrosnäkymä JHS 179:n mukaisesti

3 KOKONAISARKKITEHTUURI JA SEN ONGELMAT VIESTINNÄN VÄLINEENÄ

Kokonaisarkkitehtuuria pidetään hyvänä viestinnän välineenä eri käytäntöyhteisöjen välillä (Roth ym., 2013), mutta tosiasiasa usein kaavoja ymmärtävät vain IT-puolen ihmiset (Abraham, 2013). Suurimmaksi syyksi epäonnistuneessa muutoksenjohtamisessa mainitaankin usein yhteistyön puuttuminen (Dietz & Hoogervorst, 2008). Vaikka kokonaisarkkitehtuuria tarjotaan ratkaisuna viestinnän ongelmiin, se valitettavan usein epäonnistuu kommunikoinnin välineenä eikä toimi siltana eri käytäntöyhteisöjen välillä.

Epäonnistuessaan kokonaisarkkitehtuuri aiheuttaa ennemminkin lisää ongelmia kuin tuo lisäarvoa yritykselle (Seppänen, 2014). Kuten Wenger (2000) asian ilmaisee ”rajakohteet ovat mahdollisuuksien lähteitä siinä missä potentiaalisia vaikeuksien aiheuttajia”. Siksi on tärkeää tutkia kriittisesti näitä olemassa olevia tapoja mallintaa kokonaisarkkitehtuuria ja sitä kautta lisätä ymmärrystä niiden ongelmista ja mahdollisuuksista.

Carlile (2002) jakaa rajakohteiden lähestymisen kolmeen osaan: syntaktinen, semanttinen ja pragmaattinen. Seuraavissa alaluvuissa käsitellään syntaktisista, semanttisista ja pragmaattisista näkökulmista ongelmia Abrahamin (2013) määrittelemien rajakohteiden ominaisuuksien avulla (Taulukko 3). Taulukossa on määritelty ominaisuudet, jotka hyvällä rajakohteella on. Taulukon kohdat käydään edelleen tarkemmin läpi erittelemällä jokaiseen kohtaan liittyvät erityiset ongelmakohdat.

Taulukko 3 Rajakohteen ominaisuudet (Abraham, 2013)

| | |
|-------------------------|---|
| Modulaarisuus | Rajakohde on jaettu pienempiin käytettäviin osa-alueisiin, joista yhteisöt voivat valita näkökulman, josta kokonaisuutta tarkastellaan. |
| Abstraktio | Rajakohde kuvaa kohdettaan hyvin abstraktilla tasolla eikä toimi yleisellä tasolla tarkkana kuvauksena. |
| Konkreettisuus | Rajakohde kuvaa todellisia objekteja ja niiden välisiä suhteita. |
| Kommentointi | Yhteisö voi lisätä rajakohteeseen omaa informaatiotaan. |
| Versiointi | Kaikki aikaisemmat versiot ovat nähtävissä ja muutokset on mahdollista jäljittää. |
| Jaetut syntaksit | Rajakohteella on määrätty notaatio, joka on sidosryhmien saavutettavissa. |
| Saavutettavuus | Rajakohde on jokaisen tarvittavan sidosryhmän saavutettavissa. |
| Ajantasaisuus | Rajakohde kuvaa todellista, ajankohtaista tilannetta. |
| Mukautuvaisuus | Rajakohde on muokattavissa jokaisen sidosryhmän tarpeisiin. |
| Vakaus | Rajakohde tarjoaa vakaan kehyksen, vaikka sitä käytetään eri tarkoituksiin. |
| Visualisointi | Rajakohde on graafinen kuvaus kohteesta. |
| Osallistuminen | Jokainen sidosryhmä osallistuu mallin kehittämiseen ja muokkaamiseen. |

3.1 Syntaktiset ongelmat

Rajakohteiden näkökulmasta yrityksen menestymisen kannalta yksi tärkeimmistä tekijöistä on itse rajakohteiden kehittäminen (Star & Griesemer, 1989). Ensin on tarjottava yhteinen terminologia (Abraham, 2013), jolloin käytäntöyhteisö saa käyttöönsä sekä jaetut käsitteet että kommunikoinnin mahdollistavan kuvauksen (Trompette & Vinck, 2009). Syntaktiset ongelmat ovat niitä ongelmia, jotka johtuvat tarjotun yhteisen kielen tai muun kommunikaation välineen puutteellisuudesta, eli kuvauksesta ei onnistuta tekemään rajakohdetta helpottamaan sidosryhmien viestintää.

Modulaarisuus. Kokonaisarkkitehtuurikuvaukset koostuvat usein eri näkökulmia tarjoavista komponenteista. Esimerkiksi TOGAF-kehikko tarjoaa neljä näkökulmaa: liiketoiminta-, data-, sovellus- ja teknologianäkökulma (Itälä, Mykkänen, Virkanen, Tiihonen, Hiekkänen, Luukkonen & Han, 2012). Zachmanin viitekehyksellä taas voidaan tarkastella prosesseja suunnittelijan, omistajan, järjestelmäsuunnittelijan, toteuttajan, alihankkijan ja toimivan järjestelmän näkökulmista (Zachman, 2002). Kuten huomataan, arkkitehtuurikehikoissa pääpaino on hyvin tekninen ja suurin osa kehikosta on teknisten osien kuvauksista.

Kokonaisarkkitehtuurin on kuitenkin tarkoitus kuvata myös suhdetta liiketoiminnan ilmiöihin, kuten asiakkaisiin, asemaan markkinoilla ja muihin eitekniisiin sidosryhmiin (Wegmann, 2002). Kaislerin, Armourin ja Valivullahin

(2005) mukaan mallinnustyökalut ovat kuitenkin rajallisia ja niistä puuttuu tärkeitä komponentteja, kun pitäisi mallintaa liiketoiminnan toimintoja ja prosesseja. Useat mallinnustyökalut, esimerkiksi IBM:n Rational Rose, ovat keskittyneet kuvaamaan ohjelmistoarkkitehtuuria, mutta jotta malli olisi hyödyllinen kaikille tarvittaville sidosryhmille, myös liiketoiminnan prosessit on saatava kuvattua.

Ongelma on, että suurin osa valittavista kuvaustekniikoista on perusluonteeltaan enemmän tai vähemmän teknisiä (Kimble, Grenier & Goglio-Primard, 2010). Kokonaisarkkitehtuuriin kuuluu teknisten näkökulmien painottaminen, eikä teknisyyttä voida poissulkea rikkomatta kokonaisarkkitehtuurin kuvaamisen ominaispiirteitä.

Abstraktio. Kokonaisarkkitehtuurin viitekehysten ja mallinnustyökalujen on tarkoitus antaa kuvaamastaan kohteesta helposti ymmärrettävä ja selkeä kuva, joka jakaa informaatiota prosesseista eri sidosryhmien käyttöön yksinkertaisen kuvauksen avulla (Kaisler ym., 2005). Mallit painottavat visuaalisuutta ja hankalasti käsitettävän kohteen yksinkertaistamista, jotta informaatio olisi kaikkien saatavilla ja ymmärrettävissä (Bergman, Lyytinen & Mark, 2007).

Yksinkertaistamisesta huolimatta kokonaisarkkitehtuurin kuvausten on oltava niin tarkkoja, että mallista voidaan tuottaa toteutusta varten fyysisen tason kohteita (Itälä ym., 2012). Kuitenkin, kun monimutkaiset prosessit yksinkertaistetaan ja niitä kuvaamaan käytetään laatikoita, ympyröitä ja nuolia, jotakin olennaista jää välttämättä kuvaamatta. Eräs merkittävimmistä ongelmista syntaktisen merkityksen säilyttämisessä on juuri liian pitkälle viety yksinkertaistaminen (France, Bruel, Larrondo-Petrie & Shroff, 1997). Vaikka asioilla olisi yleisesti hyväksytty tapa merkitä suhteita ja rakenteita, joitakin merkittäviä komponentteja jää helposti silti kuvaamatta, kun yksinkertaisuus pyritään vieämään mahdollisimman pitkälle.

Mallin on kuitenkin pakko olla tarpeeksi yksinkertainen, jotta kaikki sidosryhmät voivat käyttää sitä kommunikaation pohjana (Kaisler ym., 2005). Siksi rajakohteen ominaisuuksiin kuuluu, että ottaessaan mallin käyttöön sidosryhmä voi sekä tehdä mallista abstraktimman tai yksityiskohtaisemman oman käyttötarkoituksensa mukaisesti lisäämällä siihen omia malleja (Star & Griesemer, 1989).

Konkreettisuus. Rajakohteiden ominaisuuksiin kuuluu, että ne ovat sekä tarpeeksi abstrakteja että tarpeeksi konkreettisia kuvaamaan tiettyä kohdetta (Trompette & Vinck, 2009). Usein kuitenkin menee vuosia, ennen kuin kokonaisarkkitehtuurista saatavat hyödyt ja niiden tuomat taloudelliset edut saadaan konkretisoitua (Seppänen, 2014).

Kokonaisarkkitehtuurin on tarkoitus kuvata yrityksen resurssien ajankohdasta tilaa, mitä järjestelmiä on käytössä, kuinka ne liittyvät toisiinsa ja kuka niitä käyttää. Mallin tulee kuvata kohde niin tarkasti, että sen perusteella voidaan tehdä päätöksiä ja suunnitelmia, jotka toimivat myös käytännössä (Kaisler ym., 2005). Näiden ymmärtäminen konkreettisella tasolla vaatii kuitenkin ymmärrystä suurista ja monimutkaisista kokonaisuuksista, eikä näiden syvälinen ymmärtäminen ole usein tarvittavalla tasolla (Seppänen, 2014).

Versiointi. Kokonaisarkkitehtuurin kontekstissa versiointi on melko hankala rajakohteen ominaisuus toteuttaa, sillä versiointi usein jätetään tekemättä

(Seppänen, 2014). Kaikissa työvälineissä ei ole sisäänrakennettua versionhallintaa, tai kuvaus saatetaan jättää muista syistä johtuen päivittämättä. Siksi hyväkään kokonaisarkkitehtuurinen rajakohde ei välttämättä täytä versiointiin liittyviä ominaisuuksia.

Saavutettavuus. Mallin saavutettavuuteen liittyvä ongelma on, että vaikka malli onkin luotu ja tarjottu viestinnän välineeksi, sen tulkitseminen saattaa olla hankalaa. Kokonaisarkkitehtuurin mallintamiseen tarkoitetuilla kielillä on usein tarkka notaatio, jota noudattamalla voidaan päästä tarkkoihin kuvauksiin. Mallin lisäksi sen lukemisen tueksi on tarjottava kielen oma notaatio, josta on luettavissa erilaisten komponenttien merkitykset. (Lucke ym., 2010.)

Varsinkin mallin tekijän on tunnettava valitsemansa kuvauksen notaatio hyvin. Osa työvälineistä tukee ja tarkistaa tietyn notaation oikeellisuuden ja antaa palautteena listan virheistä, mutta jos tällaista ominaisuutta ei tueta, saattaa tuloksena olla malli, joka on syntaktisesti väärin ja antaa virheellisen kuvan kuvaamastaan kohteesta (Itälä ym., 2012).

Saavutettavuuden ongelmia aiheuttavat myös useat erilaiset tarjolla olevat mallit ja viitekehykset (Lucke ym., 2010), joista on osattava valita juuri kyseiseen tapaukseen sopiva. Myös erilaisia notaatioita mallintamiseen on useita, esimerkiksi ArchiMate, BPMN ja SoaML (Itälä ym., 2012). Jokaisella näistä on hieman toisesta poikkeava tapa esittää rooleja, arvoja, suhteita ja prosesseja. Lukuisista vaihtoehtoista huolimatta useasti koetaan, että yhtä sopivaa kuvantamismenetelmää ei löydy (Roth ym., 2013). Harvoin yksi malli riittää kuvaamaan koko arkkitehtuuria tarpeeksi kattavasti (Bricknall ym., 2006) ja monen mallin omaksuminen koetaan erittäin työläänä. Jos useampi kuvausmenetelmä otetaan käyttöön, ei riitä, että osaa yhden visuaaliset merkinnät, vaan joutuu perehtymään erikseen jokaisen omaan notaatioon.

Lisäksi dokumentaation puutetta voidaan pitää yhtenä kokonaisarkkitehtuurin ongelmana. Saavutettavuutta voitaisiin parantaa dokumentaation avulla avaamalla teknisiä kuvauksia kirjallisesti, mikä helpottaisi mallin tulkintaa. Kokonaisarkkitehtuurissa painotetaan visuaalista kuvaamista eikä dokumentoinnilla ole vakiintuneita käytänteitä, mikä omalta osaltaan hankaloittaa kuvausten dokumentointia. (Roth ym., 2013.)

Oman hankaluutensa aiheuttavat nopealiikkeiset työkalumarkkinat (Lucke ym., 2010) ja se, että työkalujen päivitettyjen versioiden käyttämiseen on hankala löytää tukea (Roth ym., 2013). Mallin käyttäjien ja kehittäjien on jatkuvasti kehitettävä osaamistaan, jotta he pysyvät mukana vaihtuvissa trendeissä ja muuttuvissa työstämisvälineiden versioissa. Lisäksi osa mallintamiseen tarkoitetuista työkaluista on hankalia käyttää sekä kalliita ottaa käyttöön ja ylläpitää.

Erittäin hankalaa on myös, jos rajakohde on hyvin henkilöriippuvainen (Star, 2010). Esimerkiksi, jos malliin ei päästä käsiksi ilman, että ainut henkilö, joka osaa käyttää malliin liittyviä ohjelmistoja on paikalla, mallia tuskin voidaan saavutettavuuden kannalta kutsua rajakohteeksi.

Kommentointi. Eräs Abrahamin (2013) luokittelemista tärkeistä ominaisuuksista on mahdollisuus lisätä malliin oman sidosryhmän kannalta tärkeää tietoa esimerkiksi kommentein, jotta malli palvelisi kyseisen sidosryhmän tarpeita parhaalla mahdollisella tavalla. Kommentein voidaan helpottaa käytän-

töyhteisöjen välistä kommunikaatiota, kun itse mallin avulla voidaan kommunikoida. Kommentein sidosryhmät voivat kiinnittää muiden huomion itse tärkeisiin kokemuksiinsa näkökulmiin.

Myös käytäntöyhteisöjen omassa käytössä olevien mallien lisäämistä raja-kohteeseen voidaan pitää kommentointiin liittyvänä ominaisuutena. Näin käytäntöyhteisö saa lisättyä omia näkökulmiaan jo käytettyjen mallien avulla.

Ajantasaisuus. Jatkuvasti ja nopeasti muuttuvat olosuhteet voivat muodostua ongelmaksi kokonaisarkkitehtuuria kuvaavia artefakteja luodessa (Lucke ym., 2010). Kokonaisarkkitehtuuria palveleviin tarkoituksiin tehdyt artefaktit ovat usein erittäin laajoja ja työläitä päivittää. Dokumentaatio niissä saattaa olla jo vanhentunutta eikä uutta versiota liiketoiminnallisesti merkittävästä osasta ole tehty sen työläyden vuoksi. (Satish & Anand, 2016.)

Kokonaisarkkitehtuurin ajantasaisuuden ongelma on siinä, että sitä pitäisi jatkuvasti muuttaa kuvaamaan todellista ja ajankohtaista tietoa, jotta se olisi hyödyllinen apuväline päätöksen teossa. Siksi mallin onkin oltava tarpeeksi yksinkertainen, jotta sitä on helppo muokata (Kaisler ym., 2005). Vanha malli ei palvele tarkoitustaan liiketoiminnallisten tavoitteiden suhteiden kuvaajana yrityksen kriittisiin tietojärjestelmiin saatikka toimi sidosryhmien ymmärrystä lisäävänä viestinnän välineenä.

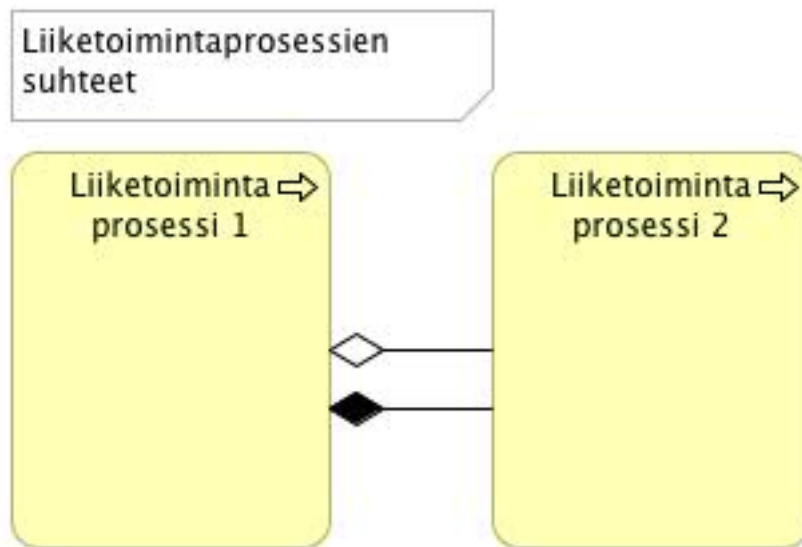
Vakaus. Toisaalta kuvausta on hankala omaksua, jos se ei ole stabiili, vaan sitä jatkuvasti joudutaan muokkaamaan. Yksi suurimmista vakauden säilyttämisestä johdettavista ongelmista onkin, kuinka tasapainotellaan mallin ajantasaisuuden ja stabiiliuden välillä (Abraham, 2013). Kokonaisarkkitehtuurityö on pitkäjänteistä ja suunnitelmallista työtä, jotta malli oikeasti kuvaisi vallitsevaa tilannetta, mutta tilanteet voivat muuttua nopeastikin (Itälä ym., 2012). Kuitenkin nopeat muutokset yhdistettynä monimutkaisuuteen malleihin ovat yksi pääsyyistä siihen, että mallia ei omaksuta (Roth ym., 2013). Mallin omaksuminen koetaan liian työlääksi.

Toisaalta mallin keski- ja odotusarvojen on oltava tarpeeksi joustavia, jotta malli kestäisi aikaa (Khayami, 2011). Vaikka ympäristö muuttuu nopeasti, siihen on pystyttävä vastaamaan nopeasti ja mallin perusteella täytyy pystyä tekemään tärkeitä strategisia päätöksiä, joiden tulee perustua todellisiin lähtökohtiin. Tosin, jos lähtökohdat katsotaan kokonaisarkkitehtuurikuvauksesta ja uudet aina heti päivitetään siihen, ongelma ajantasaisuuden puutteesta katoaa ja vakaus säilytetään tekemällä pieniä muutoksia kerrallaan.

Visualisointi. Graafisten kuvausten on tarkoitus ensisijaisesti yksinkertaistaa vaikea kuvauskohde, jotta se olisi kaikkien käytäntöyhteisöjen mahdollista ymmärtää (Bricknall, Darrell, Nilsson & Pessi, 2006), mutta notaatio on harvoin helposti kuvioista pääteltävissä. Vaikka visualisoinnilla saisikin yksinkertaisemmin kuvattua yritysjärjestelmäarkkitehtuurin, se aiheuttaa notaatiollaan vaikeuksia ymmärtää kuvattu kokonaisuus, jos notaatio ei ole lukijalla hallussa. Mallin kuvioilla, muodoilla ja nuolilla on omat merkityksensä, joiden hallitseminen vaatii perehtymistä. (Lucke ym., 2010.)

Otetaan visualisoinnin esimerkiksi ArchiMate -mallinnuskieli. ArchiMaten notaatiossa esimerkiksi koostetta voi kuvata kahdella tavalla (Kuvio 2). Viiva, jonka päässä on salmiakinmuotoinen, tumma kuvio, tarkoittaa aitoa koostetta; objekti koostuu useammista objekteista, jotka voivat olla osa vain yhtä

koostetta. Salmiakkinmuotoinen vaalean värinen kooste puolestaan tarkoittaa, että objekti koostuu useista osista ja objekti voi olla mukana useammassa koosteessa. Lopulta joudutaan vielä ottaa huomioon, että merkitys muuttuu riippuen siitä, kumman puoleisessa objektissa kuvio on kiinni. Merkitys siis muuttuu riippuen siitä, kumpi koostemerkinnöistä valitaan. Jos merkityksiin ei ole perehtynyt tarpeeksi, saattaa mallinnettavasta kohteesta yksinkertaistetun kuvion avulla saada täysin virheellisen kuvan.



Kuvio 2 Esimerkki ArchiMaten koostetta kuvaavista kuvioista

Kuitenkaan ei riitä, että malli on vain oikein tehty. Jopa käyttäjään vetoavien ominaisuuksien, kuten värien ja muotojen valinnan, on tutkittu vaikuttavan mallin helppolukuisuuteen ja omaksumisasteeseen (Abraham, 2013). Värien avulla saadaan lisättyä mallin helppolukuisuutta, kun esimerkiksi eri vaiheisiin kuuluvat prosessit voidaan mallintaa tietyllä värillä (Bricknall ym., 2006). Ongelmia aiheuttaa kuitenkin se, että eri notaatioissa samat värit ja kuviot voivat merkitä eri asiaa, jolloin väärinkäsitysten välttäminen hankaloituu entisestään.

Visualisoinnin tulee kuitenkin olla yhtenevää yleisten loogisten sääntöjen kanssa. Mallien ymmärtäminen helpottuu, kun noudatetaan kuvauksissakin yleisinä pidettyjä käytäntöjä osoittaa asioiden järjestystä ja suhteita (Arbab, de Boer, Bonsangue, Lankhorst, Proper, & van der Torre, 2015). Esimerkiksi mallin notaatiossa nuolen suunta osoittaa vaikutuksen suuntaa, numeroita käytetään loogisesti tai huomiota herättävällä värillä osoitetaan jotakin erikoista tai poikkeavaa.

3.2 Semanttiset ongelmat

Semanttiset ongelmat juontuvat siitä, että vaikka tarjolla olisikin määritelty käsitteistö, samat käsitteet eivät tarkoita samaa eri käytäntöyhteisöille. Semantti-

set ongelmat johtuvat siis käsitteiden merkityseroista. Koska artefaktit ovat usein myös visuaalisia kuvauksia kohteestaan, käsitellään tässä luvussa semanttisten ongelmien lisäksi myös semiotiikan eli merkkien ja kuvioiden merkityksiä koskevia ongelmia.

Jaetut syntaksit. Jaettujen syntaksien ongelmat ovat suurelta osin kommunikaation vaikeuksia johtuen jaetun ymmärryksen puuttumisesta. Kokonaisarkkitehtuurin tulisi olla apuna luomassa yhteistä kieltä johdon, operatiivisen toiminnan, kehittämisen ja sen ohjauksen välillä ja näin kaventaa kuilua teknisten osaajien ja liiketoimintaosaajien välillä (Itälä ym., 2012). Tässä kuitenkin epäonnistutaan, ellei määriteltyjä käsitteitä, kuvioita ja malleja ymmärretä samalla tavalla jokaisessa sidosryhmässä.

Semanttisesta näkökulmasta kokonaisarkkitehtuurin yksi suurimmista ongelmista on se, että ei riitä, että asioilla on yksi ja yleisesti hyväksytty syntaktinen merkitys, vaan myös eri käytäntöyhteisöjen on tulkittava asia samalla tavalla (Carlile, 2002). Käytäntöyhteisöillä on jo omat jaetut merkityksensä, mallinsa ja kielelliset ilmaisunsa (Wenger & Snyder, 2000), mutta viestiäkseen rajojen yli muiden käytäntöyhteisöjen kanssa rajakohteen on tarjottava niille yhteiset jaetut syntaksit. Vahva käytäntöyhteisöjen kielellinen eriytyminen estää tehokkaan kommunikoinnin. Usein epäonnistutaan juuri jaetun ymmärryksen muodostamisessa eli artefakteista ei saada rajakohteita eri sidosryhmien välille merkityseroista johtuen. (Lucke ym., 2010.)

Jaetun ymmärtämisen merkitys on suuri, kun halutaan tehostaa eri sidosryhmien välistä kanssakäymistä (Lucke ym., 2010). Tarkimminkaan oikean notaation mukaisesti tehty malli ei ole hyödyllinen viestinnän väline, jos sidosryhmät eivät pysty käyttämään sitä viestinnän välineenä (Kaisler ym., 2005). Rajakohteet voivat luoda siltoja eri käytäntöyhteisöjen välille, mutta väärinkäytettyinä ja omaksumattomina alun perin viestintää helpottavaksi tarkoitettu väline muuttuu ongelmaksi (Wenger, 2000).

Käytäntöyhteisöillä on usein hyvin pitkälle kehittynyt oman alan sanasto, jolla se pystyy keskenään kommunikoimaan tehokkaasti, mutta ulkopuoliselle keskustelu voi olla lähes mahdoton ymmärtää (Wenger & Snyder, 2000). Tämä johtuu yksinkertaisesti siitä, että esimerkiksi liiketoiminnan johtajalle tietokannat eivät edusta mitään liiketoiminnallisesti merkittävää, kun taas IT-ammattilaiselle ne ovat hyvinkin merkittävä osa, kun kuvataan tiedonhakuprosessia.

Usein rajakohteen käytöstä kuitenkin seuraa, että käytäntöyhteisö omaksumaan tietämykseensä toisen käytäntöyhteisön termejä ja näkökantoja (Star & Griesemer, 1989). Siksi rajakohteiden kehittäminen on tärkeää, sillä niiden käyttäminen kaventaa kuilua eri käytäntöyhteisöjen välillä ja helpottaa kanssakäymistä, kun käsitteillä on merkitys jokaiselle sidosryhmälle. Rajakohteiden tarkoitus on nimenomaan lisätä jaettua ymmärtämistä hukkaamatta kuitenkin käytännönyhteisön omia piirteitä (Trompette & Vinck, 2009).

Saavutettavuus. Juuri käytäntöyhteisöillä on suuri merkitys semanttisten merkitysten luomisessa. Käytäntöyhteisöissä oppiminen perustuu pitkälti sosiaaliseen oppimiseen (Wenger, 2000), joten käytäntöyhteisöt voidaan nähdä suurena voimavarana saavutettavuuden parantamisessa. Oppiminen tapahtuu muuttamalla osaksi käytäntöyhteisöä samalla oppien käytäntöyhteisön oma

terminologia (Lave & Wenger, 1998). Olennaista on tukea käytäntöyhteisöjen kommunikaatiota ja siten sosiaalista oppimista, mutta haasteita aiheuttaa käytäntöyhteisöjen epävirallinen luonne. Käytäntöyhteisöjä ei voida varsinaisesti päättää muodostaa ja niihin kuulumisen perustuu vapaaehtoisuuteen (Lave & Wenger, 1991), joten niiden tukeminen saattaa olla hankalaa.

Rajakohteet auttavat sosiaalisen oppimisen myötä tutuiksi tulevien käsitteiden ja toimintatapojen omaksumisessa. Jakamalla tietoaan alansa asiantuntijat siirtävät osaamistaan muille yhteisön jäsenille (Barrett & Oborn, 2010). Käytäntöyhteisöt luovat näin tiedollista pääomaa (Lave & Wenger, 1998), josta on lopulta jopa liiketoiminnallista hyötyä. Näin ollen myös rajakohteiden kehittämistä täytyy tukea, mutta kuten tässä tutkielmassa todetaan, rajakohteen kehittäminen ei ole helppoa.

Toisaalta taas tiimin uudet jäsenet tuovat uusia näkökulmia tuttuun aiheeseen. Sosiaalinen oppiminen on sekä vaikuttamista että vaikutuksen alaisena olemista (Wenger, 1998). Käytäntöyhteisön kontekstissa oppimista ei nähdä niinkään tiedon lisäämisena vaan sosiaalisena osanottamisena (Lave & Wenger, 1998). Käytäntöyhteisön jäseniä yhdistää halu kehittyä ja kehittää aihealuettaan, jolloin projektia ei ikinä voida saada täysin valmiiksi, mikä aiheuttaa oman haasteensa.

Erityisen suuri potentiaali sosiaalisessa oppimisessa on käytäntöyhteisöjen hiljaisen tiedon siirtäminen. Parhaimmillaan rajakohde välittää myös tätä sanatonta tietoutta eri sidosryhmien välillä (Barrett & Oborn, 2010). Barrett ja Oborn (2010) esittävät, että rajakohde auttaa käyttäjänsä kiinnittämään samaan asiaan huomiota eri näkökannalta, jolloin huomataan aivan uusia oman tiedon alueita. Harvoin tarkoituksena on myöskään suoraan opettaa toista käytäntöyhteisöä, vaan malli tarjoaa puitteet, jossa toisesta opitaan tiedostamatta käytännössä (Pawlowski, Robey & Raven, 2000).

Osallistuminen. Käytäntöyhteisö on sosiaalinen ilmiö, jota ei voi luoda tyhjästä, vaan se muodostuu ihmisten välisessä kanssakäymisessä. Toimiva käytäntöyhteisö vaikuttaa yrityksen tehokkuuteen, jolla on siten vaikutusta yrityksen menestymiseen (Wenger & Snyder, 2000). Siksi on tärkeää, että käytäntöyhteisön viestintää tuetaan helpottamalla puitteita, joissa se toimii.

Kokonaisarkkitehtuurin merkityksen on oltava selkeä myös muille kuin IT-painotteisille sidosryhmille, sillä sekä onnistuessaan että epäonnistuessaan se vaikuttaa yrityksen tuottoihin ja strategisten tavoitteiden saavuttamiseen (Khayami, 2011). Ongelmaksi voi muodostua, että liiketoiminnallisesta näkökulmasta IT nähdään vain tukitoimintona, eikä kokonaisarkkitehtuurin merkitystä strategisen päätöksenteon tasolla ymmärretä (Tallon, Coltman, Queiroz, & Sharma, 2016). Tällöin IT:n arvostus laskee eikä kokonaisarkkitehtuurista kuvausta todennäköisesti oteta rajakohteeksi.

Ei riitä, että malli vain tarjotaan kaikille sidosryhmille, vaan on varmistettava, että myös todellisuudessa kaikki käytäntöyhteisöt kokevat saavansa siitä arvoa (Winter, 2016). Winterin (2016) mukaan useasti liiketoiminnan puolella koetaan, ettei malli ota huomioon liiketoiminnan ominaisuuksia. Liiketoiminnallisille sidosryhmille on osoitettava, että malli konkreettisesti kuvaa liiketoiminnallisesti merkittäviä asioita, eivätkä ne ole näkyvillä vain muodollisuuksien vuoksi.

Usein kuitenkin sidosryhmien on vaikea omaksua liian monimutkaista artofaktia rajakohteeksi (Roth ym., 2013). Tekninen painotus koetaan usein kompleksisuutta lisäävänä tekijänä. Painotuksen pitäisikin olla mahdollisimman yksinkertaisissa kuvauksissa, joissa otetaan huomioon niiden sidosryhmien ominaispiirteet, joiden käyttöön malli on tarkoitettu (Winter, 2016).

Mallin omaksumiseen vaaditaan myös johdon tuki (Lucke ym., 2010). Jos johto ei ole sitoutunut käyttämään mallia päätöksenteon tukena, alemassa portaassa toimivat sidosryhmäkään eivät näin tee (Roth ym., 2013). Mallin pitäisi toimia jokaisella hierakiatasolla myös vertikaalisesti viestinnän välineenä, mutta todellisuudessa johto on usein se, joka näyttää esimerkkiä ja saa muut sidosryhmät sitoutumaan (Barrett & Oborn, 2010). Yrityksen johtoportaassa on kuitenkin usein enemmän liiketoimintaan suuntautuneita johtajia ja heidän on vaikea omaksua teknistä mallia.

Kuitenkaan ei ole tarkoituksenmukaista, että ainoastaan johto on omaksunut tietyn mallin, sillä ”ylhäältä alas muodostuvat suuntaviivat ja määrittelyt eivät vastaa riittävän nopeasti ajankohtaisiin kehittämistarpeisiin” (Itälä ym., 2012). Siksi mallin on kuvattava myös karkeampia, teknisiä arkkitehtuureja.

Toisaalta voidaan väittää, että yhtä tärkeää kuin omaksuminen on se, että malli aiheuttaa keskustelua sidosryhmien välille. Malli ei voi kehittyä kaikkia sidosryhmiä tukevaksi rajakohteeksi, ellei siitä nouse keskustelua monimerkityksellisistä objekteista, ja jos merkityksiä ei tämän ristiriidan löytämisen jälkeen selvennetä ja oikaista (Bergman, Lyytinen, & Mark, 2007). Konfliktien kautta sidosryhmät kasvattavat omaa ymmärrystään ja tekevät mallin itselleen hyödylliseksi.

3.3 Pragmaattiset ongelmat

Pragmaattiset ongelmat syntyvät tilannesidonnoisista syistä. Kontekstilla on suuri vaikutus siihen, kuinka malli tai jokin käsite koetaan ja kuinka siitä muotoutuu juuri kyseiselle sidosryhmälle merkityksellinen. Oman ongelmansa aiheuttaa se, että tilannesidonnoisuuteen on melko vaikea vaikuttaa.

Mukautuvaisuus. Eräs rajakohteen merkittävimmistä ominaisuuksista on se, että se saa merkityksensä vasta kontekstissaan eli rajakohteella on eri merkitys eri sidosryhmille (Spee & Jarzabkowski, 2009). Rajakohte joustaa tarpeeksi, jotta se mukautuu käytäntöyhteisöjen tarpeisiin (Star & Griesemer, 1989). Toimivan rajakohteen kriteerinä voisi olla, että sama malli on esimerkiksi sekä talousjohtajan että kehittäjän käytössä (Abraham, 2013). Tällaisessa tapauksessa rajakohte tarjoaa yhteisen käytettävän pohjan ja sanaston, mutta kumpikin tarkastelee asiaa omasta näkökulmastaan kiinnittäen näin huomiota oman käytäntöyhteisönsä kannalta merkittävimpiin näkökulmiin (Star, 2010).

Mukautuvaisuudesta voidaan johtaa myös eräs suurimmista ongelmista. Käytäntöyhteisö luo itse merkityksen rajakohteelle vasta käytössä (Spee & Jarzabkowski, 2009). Jos mallia ei omaksuta käyttöön jossakin sidosryhmässä, sen merkitys jää hyvin pinnalliseksi, eikä sitä siis voida kutsua rajakohteeksi. Raja-

kohde ei omaksumattomana ole kovinkaan hyödyllinen malli (Star & Griesemer, 1989).

Vaikka jokin malli olisi alun perin suunniteltu rajakohteeksi, siitä ei voi tulla rajakohdetta ilman, että sen käyttäjät mieltävät sen rajakohteeksi (Barrett & Oborn, 2010). Vasta käytössä ja sosiaalisessa kanssakäymisessä muodostuu mallin arvo eri sidosryhmille (Barrett & Oborn, 2010). Merkityksen luominen vaatii aktiivista toimintaa (Wenger, 1998), eikä se toimi pakotettuna.

Ei ole myöskään tarkoituksenmukaista, että vain yksi sidosryhmä on omaksunut rajakohteeksi toivotun mallin. Käytäntöyhteisöillä on jo omat norminsa viestiä, mutta mallista voi tulla rajakohde vasta, kun se otetaan useamman sidosryhmän käyttöön (Star 2010). Jos malleja ei kehitetä useamman sidosryhmän johdolla, niiden omaksuminen voi myös hankaloitua.

Rajakohde antaa sidosryhmälle mahdollisuuden tarkastella asiaa juuri omasta näkökulmastaan, mutta niin, että muutkin sidosryhmät voivat tehdä saman, mutta omalta kannaltaan (Trompette & Vinck, 2009). Tämä lisää mallin monipuolisuutta, syvyyttä ja käytettävyyttä. On otettava huomioon, että esimerkiksi IT-suuntautuneet henkilöt haluavat kuvaukselta eri asioita kuin liiketoimintaan keskittyneet tahot. Liiketoimintaprosessien omistajat tahtovat nähdä mallista, kuinka heidän vaatimuksensa täyttyvät eri tietojärjestelmien avulla (Kaisler ym., 2005), kun taas IT-henkilöstöä kiinnostaa itse järjestelmät ja niiden toteutus. Saman mallin on siis oltava tarpeeksi monipuolinen kuvaamaan jokaisella sidosryhmällä tärkeät näkökulmat.

Monipuolinen malli antaa tuoreen näkökulman esimerkiksi liiketoiminnallisen strategian parantamiseen, kun kohdetta joutuu tarkastelemaan myös toisen sidosryhmän kannalta (Wenger, 1998). Sidosryhmien voi tosin olla vaikea hyväksyä uutta näkökulmaa vanhaan ja tuttuun näkemykseensä (Carlile, 2002). Malleista saatavaa informaatiota tarkastellaan käytäntöyhteisön omasta näkökulmasta, ja siksi se vaatii sovittamista jo käytettäviin näkemyksiin (Abraham, 2013). Vaikka mallin ei olekaan tarkoitus korvata muita malleja tai käytäntöjä, joita käytäntöyhteisöllä on jo käytössään, uusi näkökulma voi antaa tutusta aiheesta vieraan kuvan.

Kuvausta valitessa pitää ottaa huomioon, että mallin käyttäjät valitsevat mallin heijastaen omia tarkoituksiaan (Kimble, Grenier & Goglio-Primard, 2010). Rajakohde ei ole koskaan täysin irrallinen kontekstistaan ja siksi painottamalla tiettyjä näkökulmia kohteesta voidaan antaa hyvinkin tarkoitushakuisen kuva valitsemalla tietty näkökulma. Mallin valinnalla voidaan vaikuttaa muiden sidosryhmien näkökulmiin.

Osallistuminen. Kokonaisarkkitehtuurityö on pitkäjänteistä ja suunnitelmallista työtä, jonka kuuluisi olla yrityksen oman henkilöstön vastuulla (Itälä ym., 2012). Ongelmana saattaa olla osaavan kokonaisarkkitehdin puute (Lucke ym., 2010) tai rajalliset resurssit tuottaa kattava malli kokonaisuudesta (Roth ym., 2013). Jo mallin luomisvaihe on kriittinen sen käytettävyyden kannalta.

Ongelmaksi voi muodostua, että malli ei kuvaa toivottua asiaa (Khayami, 2011), koska mallin käyttäjät eivät ole samat henkilöt kuin sen luojat (Lucke ym., 2010). Ulkopuolisen on vaikea nähdä yrityksen käytäntöyhteisöjen painottamia näkökulmia, jolloin mallista jää puuttumaan olennaisia osia. Toimimaton malli ei ole hyödyllinen viestintävälineenä eri sidosryhmien välillä.

Mallin laatijalla tulee olla ymmärrystä jokaisen sidosryhmän tärkeimmistä prosesseista ja toiminnoista. Tarvittavaa ymmärryksen tasoa on kuitenkin vaikea saavuttaa edes kokeneen yritysarkkitehdin (Abraham, 2013). Lisäksi jokaisen sidosryhmän pitäisi olla mukana kehittämässä ja ylläpitämässä mallia heti alusta lähtien. Kun jokainen sidosryhmä muokkaa mallia omiin tarpeisiinsa sopivaksi, siihen saadaan kaikki tarvittavat näkökulmat ja malli lähenee raja-kohteen statusta (Star, 2010).

Mallien tekeminen on usein yrityksissä IT-osaston vastuulla niiden teknisten ominaisuuksien vuoksi (Seppänen, 2014). Tästä seuraa, että kokonaisarkkitehtuuri ulkoistetaan IT:n mallinnettavaksi ja se nähdään ongelmana vain IT-puolella (Itälä ym., 2012). IT-henkilöiden painopiste on usein liian tekninen (Lucke ym., 2010): IT-henkilöstö ei osaa selittää asiaa tavalla, jolla liiketoimintapuoli sen ymmärtäisi ja liiketoimintaan keskittyvä henkilöstö ei ymmärrä teknistä termistöä, jota IT-puoli käyttää.

Kuitenkin useita asioita on mahdotonta kuvata ilman, että käyttää tarpeeksi teknisiä termejä (Bergman, Lyytinen & Mark, 2007). Khayamin (2011) mukaan IT-johtamisella on erittäin merkittävä rooli kaikille yrityksen osastoille ja sidosryhmille. Siksi kaikilla tulisi olla yhtenäinen kuva IT:n toiminnasta yrityksen sisällä.

Pahimmassa tapauksessa koko kokonaisarkkitehtuuri ulkoistetaan jopa talon ulkopuolisille konsulteille, koska esimerkiksi Suomessa julkisella puolella vaaditaan kuvattu arkkitehtuuri (634/2011 7 § Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta). Ulkoistamisessa kokonaisarkkitehtuuri jää kuitenkin etäiseksi kaikille yrityksen sisällä toimiville käytäntöyhteisöille eikä sitä voida nähdä viestintää edistävänä työkaluna.

Toisaalta kuitenkin rajakohdekäyttöön tarkoitetun mallin luominen on jo itsessään kutsu tutustua toisen sidosryhmän kantaan asioista (Bergman, Lyytinen & Mark, 2007). Mallin luominen voidaan nähdä kiinnostuksena lisätä kommunikaatiota eri sidosryhmien välillä, mikä yksistään jo rikkoo ennakkoluuloja eri ryhmien väliselle kommunikoinnille. Rajakohteiden luomista ja hallintaa pidetään keskeisenä prosessina yhteistyön luomiselle kahden eri sidosryhmän välille (Star & Griesemer, 1989).

Modulaarisuus. Kokonaisarkkitehtuurin tuoma hyöty on, että se yhdistää eri osastoja toisiinsa tarjoamalla mallin, joka kuvaa tärkeiden prosessien vaikutusta toisiinsa. Oikein kohdistamalla liiketoiminta ja IT voidaan tuoda lähemmäksi toisiaan (Bergman, Lyytinen & Mark, 2007). Usein kuitenkin kohdistaminen epäonnistuu aiheuttaen ongelmia ja hankalat, epäselkeät mallit vain vievät eri osastoja kauemmaksi toisistaan (Seppänen, 2014).

Oman ongelmansa aiheuttaa sidosryhmien moninaisuus. Sidosryhmiä jo yhden yrityksen sisällä saattaa olla useita kymmeniä ja ne voivat olla erikoistuneita hyvinkin erilaisiin asioihin (Pawłowski, Robey & Raven, 2000). Siksi raja-kohteen on oltava erityisen joustava, jotta se voi palvella kaikkien sidosryhmien tarpeita.

Lisäksi yksi rajakohde kuvaa kaikki kokonaisarkkitehtuurin osa-alueet. Samassa mallissa on esitetty myös asioita, jotka eivät juuri kyseisen sidosryhmän kannalta ole merkityksellisiä, mikä vaikeuttaa mallin lukemista. (Lucke, Krell & Lechner, 2010.) Rajakohteen käytössä haastetta tuo juuri se, että sen on

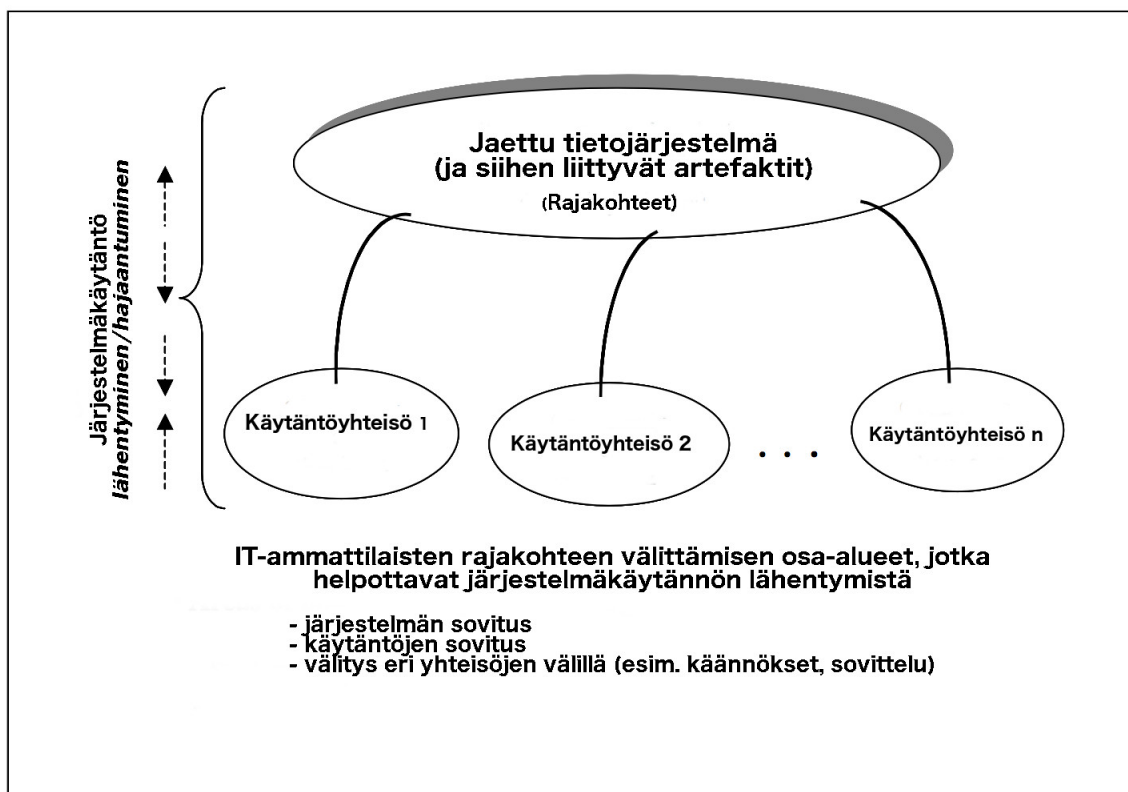
oltava tarpeeksi joustava, jotta se vastaa tietyn sidosryhmän tarpeita. Saman kuvauksen täytyy kuitenkin toimia yhtä joustavasti jokaisen sidosryhmän kohdalla. Jokainen sidosryhmä voi valita mallista tarkasteltavaksi omaan käyttöön merkittävät osat. (Star, 2010.)

Kokonaisarkkitehtuurin tärkeimpiä ominaisuuksia on, että sen avulla pystytään tarkastelemaan tilannetta, jossa tällä hetkellä ollaan ja näkemään muutokset, joita täytyy tehdä, jotta päästään haluttuun tilaan (Kaisler ym., 2005). On kuitenkin erittäin kriittistä, että eri käytäntöyhteisöt näkevät ongelmana samat asiat. Erittäin hankalaa erilaisten vaatimusten ymmärtäminen on, jos sidosryhmiä on useita ja ne edustavat hyvin erilaisia rooleja (Roth ym., 2013). Jos havaittua epäkohtaa ei tunnisteta ongelmaksi useissa sidosryhmissä, siihen on hankala alkaa sovittaa ratkaisua (Bergman, Lyytinen & Mark, 2007). Siksi eri sidosryhmillä on oltava yhteinen käsitys asioiden nykytilasta, mikä voidaan tarjota juuri onnistuneen ja monipuolisen rajakohteen avulla.

Abstraktio. Starin (2010) mukaan rajakohteen ei olekaan tarkoitus yksinään toimia täysin tarkkana kuvauksena eli yhden artefaktin ei ole edes tarkoitus antaa kattavaa kuvaa jonkin tietyn sidosryhmän näkökulmasta. Se tarjoaa ”lähtökohdan keskustelulle, datan jakamiselle ja asioiden osoittamiselle ilman, että se todellisuudessa rajaa mitään aluetta” (Star 2010). Näin ollen todellinen sidosryhmäkohtainen hyöty saadaan vasta, kun käytäntöyhteisö lisää kontekstiin omia artefaktejaan yhteisen kommunikaatiopohjan rinnalle, minkä avulla rajakohte saa merkityksen käytössä. Barrettin ja Obornin (2010) mukaan rajakohte vaikuttaakin myös muihin käytettyihin kuvauksiin ja ne vaikuttavat vastaavasti rajakohteeseen.

Saavutettavuus. Tutkimukset osoittavat, että osa sidosryhmistä toimii välittäjinä eri sidosryhmien välillä. Nämä välittäjät osaavat kommunikoida sujuvasti eri käytäntöjen osalta, esitellä yhden käytännön elementit toiselle ja luoda suhteita eri käytäntöyhteisöjen välille. Teoriassa välittäjät kuulostavat hyvältä ratkaisulta viestintäongelmiin, mutta käytännössä välittäjät lopulta ajautuvat helposti muodostamaan oman käytäntöyhteisönsä, jolla on omat rajakohteensa. (Wenger, 2000.)

Kuvio 3 esittää Pawlowskin, Robeyn ja Ravenin (2000) kolme rajakohtevälityksen tärkeää toimintoa: (1) järjestelmän sovitus, (2) käytäntöjen sovitus ja (3) välitys eri yhteisöjen välillä. Välityksen tehtävänä on lopulta tarjota yhteiset käännökset käytäntöyhteisöjen omista merkityksistä, käytäntöjen yhteensovittaminen ja sovittaminen laajempaan kontekstiin palvelemaan yhteisiä tavoitteita, eli välitys auttaa eri sidosryhmiä ymmärtämään rajakohteita. Kuitenkin välittäjänä toimiminen on ratkaisu ainoastaan niin kauan, kun voidaan ajatella yhden sidosryhmän toimivan välittäjäryhmänä, eikä omana käytäntöyhteisönään. Välittäjäryhmän on ”vältettävä sekä muuttumista täysivaltaisiksi jäseniksi, että torjutuksi tulemista tunkeilijoina”. (Wenger, 1998.)



Kuvio 3 Rajakohteen välitysmalli jaetuille tietojärjestelmille (Pawlowski, Robey & Raven 2000, suomennettu)

Wenger (1998) on määritellyt välitysprosessin kolme tärkeintä tyyppiä: käänös, yhteensovittaminen ja kohdistaminen. Käänöksellä varmistetaan kommunikoinnin onnistuminen tarjoamalla yhteinen käsitteistö. Yhteensovittamisella tarkoitetaan yhteisen perspektiivin tarjoamista. Kohdistaminen on näkemyksen laajentamista, jonka avulla on tarkoitus saada kaikki sidosryhmät palvelemaan samaa tarkoitusta. Välitysprosessi voidaan siis nähdä yhtenä tapana luoda käytetyistä malleista rajakohteita.

4 YHTEENVETO

Tässä tutkimuksessa selvitettiin, mitkä ovat kokonaisarkkitehtuurin ongelmat, kun sitä tarkastellaan viestinnänvälineenä. Tutkielman tavoitteena oli vastata tutkimuskysymyksiin ”Miksi kokonaisarkkitehtuuri ei aina toimi viestinnän välineenä?” ja ”Mitkä ovat keskeiset ongelmat kokonaisarkkitehtuurissa viestinnän välineenä?”. Erityisesti keskityttiin tutkimaan rajakohteita käytäntöyhteisöjen välisessä viestinnässä. Tutkimus tehtiin kirjallisuuskatsauksena ajallisesti laajasta otannasta tutkimuksia.

Toinen luku keskittyi määrittelemään kokonaisarkkitehtuurin, rajakohteen ja käytäntöyhteisön toisistaan erillisinä ilmiöinä. Kolmannessa luvussa nämä käsitteet yhdistettiin ja tutkittiin kokonaisarkkitehtuurin ongelmia viestinnän välineenä rajakohteiden ja käytäntöyhteisöjen näkökulmasta. Löydetyt ongelmat jaoteltiin syntaktisiin, semanttisiin ja pragmaattisiin ja edelleen pienempiin osiin Abrahamin (2013) määrittelemien kokonaisarkkitehtuurikuvauksen ominaisuuksien avulla.

Tutkielman merkittävin löytö oli, että kokonaisarkkitehtuuri tarjoaa monia mahdollisuuksia tehostaa viestintää eri sidosryhmien välillä, mutta sen potentiaalia harvoin ymmärretään. Kokonaisarkkitehtuurin käyttäminen rajakohteena tuo mukanaan useita viestintään liittyviä ongelmia. Kuitenkin juuri kokonaisarkkitehtuurin tarjoaman potentiaalinsa takia kokonaisarkkitehtuuri on tärkeä tutkimuskohde, koska sen avulla voidaan saavuttaa myös merkittäviä hyötyjä.

Tutkimuksessa selvisi, että erityisen ongelmalliseksi muodostuu IT:n ja liiketoiminnan suhde. Liiketoiminnallisesta näkökulmasta IT nähdään vain tukitoimintona tai se koetaan liian tekniseksi tai hankalaksi ymmärtää (Kaisler ym., 2005). Ongelmalliseksi voidaan kokea sen tuottama hyödyn liittäminen strategiaan päätöksiin tai yrityksen voittoon, jolloin siihen ei kiinnitetä tarpeeksi huomiota.

IT:tä syytetään myös liian monimutkaisesta tavasta kuvata asioita, joka vaikeuttaa mallien välittämän tiedon jakamista muille sidosryhmille. Kokonaisarkkitehtuuri ja sen tuottamat artefaktit koetaan vaikealukuisina, eikä niihin sen takia haluta kiinnittää huomiota. IT:tä syytetään asioiden monimutkaistamisesta, vaikka usein tekninen tapa kuvata asioita on välttämätön myös liiketoiminnan kannalta tärkeiden prosessien kuvaamiseen.

Toisaalta taas mallit ovat yksinkertaistettuja kuvauksia todellisuudesta, jolloin yksinkertaistamisen seurauksena saatetaan menettää helposti joitakin kuvauskohteelle ominaisia piirteitä (France ym., 1997). Kokonaisarkkitehtuurin kuvauksia pidetään toisinaan liian yksinkertaistettuina kuvauksina monimutkaisista kokonaisuuksista. Yksinkertaisuutta pyritään lisäämään graafisin kuvauksin, joten notaation tunteminen on erittäin kriittistä mallin ymmärtämisen kannalta.

Ongelmia aiheuttaa siis myös mallien tarkka notaatio, joka vaatii perehtymistä ja notaation tuntemista. Malleilla on määritelty notaatio, jossa jokaisella merkillä on oma tarkoituksensa (Itälä ym., 2012). Jotta malli voidaan ymmärtää, sen notaatio on tunnettava. Harvoin riittää, että osaa yhden mallinnustavan, vaan useasti on tutustuttava useampiin mallinnuskieliin, sillä markkinoilla on tarjolla useita mallinnustyökaluja.

Vaikka notaatio olisikin hallussa, saatetaan törmätä yhteisten merkitysten puuttumiseen (Lucke ym., 2010). Käytäntöyhteisöiltä puuttuu taito kommunikoida tavalla, jota myös esimerkiksi yrityksen toisen käytäntöyhteisön on vaikeaa ymmärtää. Käytäntöyhteisöjen täysi potentiaali jää hyödyntämättä, jos käytäntöyhteisöt eivät kykene kommunikoimaan toistensa kanssa.

Käytäntöyhteisöjä on myös melko vaikea hallita. Käytäntöyhteisö muodostuu jopa yrityksen rajat ylittävistä kokoonpanoista ja eroaa virallisesta työyhteisöstä loppumattomalla halulla kehittyä ja kehittää aihetta. Käytäntöyhteisöjä ei voi päättää muodostaa, eikä niiden kontrolloiminen ole yrityksen johdon tehtävä.

Käytäntöyhteisöt tarjoavat kuitenkin suuren potentiaalisen yritykselle toimiessaan. Niissä oppiminen perustuu sosiaaliseen oppimiseen (Wenger, 2000), mikä on erittäin tehokas tapa siirtää tietoa muille yhteisön jäsenille. Aiheesta oppiminen ja sen kehittäminen ovat kuitenkin käytäntöyhteisöille ikuinen oppimisprojekti, mikä hankaloittaa käytäntöyhteisöistä hyötymistä.

Myös konteksti ja tilanne vaikuttavat rajakohteiden kokemiseen. Rajakohteen tärkeä ominaisuus on se, että se toimii viestinnän välineenä useamman kuin yhden sidosryhmän käytössä; se on tarpeeksi vankka, jotta se on yksinäänkin yhdelle käytäntöyhteisölle merkityksellinen, mutta niin joustava, että se toimii usean käytäntöyhteisön käytössä (Star & Griesemer, 1989).

Rajakohte on yleisellä tasolla melko epäkäytännöllinen malli. Sen todellinen hyöty tulee esiin vasta sidosryhmien käytössä, kun se asetetaan kontekstiinsa (Spee & Jarzabkowski, 2009). Siksi rajakohteen luominen on varsin hankalaa. Kehittäjän tulisi kyetä näkemään mallien kuvaamia laajoja kokonaisuuksia ja tuntea kuvaamansa aihealueet hyvin. Siksi on tärkeää, että kokonaisarkkitehtuurin mallintamista ei ulkoisteta yrityksen ulkopuolisille henkilöille, vaan mahdollisuuksien mukaan yrityksen sidosryhmiä pyritään osallistamaan jo mallin luomiseen.

Oman hankaluutensa aiheuttaa käytäntöyhteisöjen moninaisuus (Pawłowski, Robey & Raven, 2000). Sen lisäksi, että yhden yrityksen sisällä on useita eri käytäntöyhteisöjä, ne ovat usein myös erikoistuneita hyvinkin vastakkaisiin aiheisiin. Yhden rajakohteen tulisi vastata niin monen sidosryhmän tarpeisiin, että kuvauksesta tulee välttämättäkin hyvin laaja ja monipuolinen. Voi olla hankalaa kehittää niin joustavaa mallia.

Käytäntöyhteisöjä tutkimalla on löydetty pelkästään sidosryhmien väliseen viestintään erikoistuneita välittäjäyhteisöjä, joiden tehtävänä on toimia kahden eri sidosryhmän välisen viestinnän helpottajana (Pawlowski, Robey & Raven, 2000). Näillä välittäjäyhteisöillä on tarpeeksi tietoa useasta käytäntöyhteisöjen omistamasta asiantuntijuudesta, mutta ne eivät kuulu mihinkään käytäntöyhteisöön eivätkä myöskään muodosta omaa käytäntöyhteisöä. Välittäjäryhmien toiminta käytännössä on kuitenkin melko vaikeaa, sillä sen jäsenet helposti päätyvät lopulta muodostamaan oman käytäntöyhteisönsä. (Wenger, 2000.)

Jatkotutkimusta aiheesta kaivataan. Harva tutkimus koskee suoraan viestinnän ongelmia kokonaisarkkitehtuurissa. Lisäksi rajakohde ja käytäntöyhteisö ovat kokonaisarkkitehtuuriin yhdistettynä harvoin tutkimuskohteena, vaikka näistä on helposti johdettavissa mielenkiintoisia ja tarpeellisia tutkimuskohteita. Aihetta tutkimalla voitaisiin löytää lukuisia ratkaisumahdollisuuksia, joista olisi merkittävää hyötyä organisaatioiden toiminnalle.

LÄHTEET

- Abraham, R. (2013). Enterprise Architecture Artifacts as Boundary Objects-A Framework of Properties.
- Arbab, F., de Boer, F., Bonsangue, M., Lankhorst, M., Proper, E., & van der Torre, L. (2015). Integrating Architectural Models-Symbolic, Semantic and Subjective Models in Enterprise Architecture. *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures*, 2(1), 40-57.
- Barrett, M., & Oborn, E. (2010). Boundary object use in cross-cultural software development teams. *Human Relations*, 63(8), 1199-1221.
- Bergman, M., Lyytinen, K., & Mark, G. (2007). Boundary objects in design: An ecological view of design artifacts. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(11), 546.
- Bricknall, R., Darrell, G., Nilsson, H., & Pessi, K. (2006, June). Enterprise architecture: critical factors affecting modelling and management. In *ECIS* (pp. 2349-2361).
- Carlile, P. R. (2002). A pragmatic view of knowledge and boundaries: Boundary objects in new product development. *Organization science*, 13(4), 442-455.
- Dietz, J. L., & Hoogervorst, J. A. (2008, March). Enterprise ontology in enterprise engineering.
- Finlex. 634/2011 7 § Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta. Haettu 01.06.2017 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110634>
- France, R., Bruel, J. M., Larrondo-Petrie, M., & Shroff, M. (1997, July). Exploring the semantics of UML type structures with Z. In *Proc. 2nd IFIP Workshop on Formal Methods for Open Object-Based Distributed Systems (FMOODS)* (pp. 247-260).
- Gartner. (2016). Gartner magic quadrant. Haettu 31.05.2017 osoitteesta <https://www.gartner.com/doc/3304618/magic-quadrant-enterprise-architecture-tools>
- 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*.
- JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen. Haettu 16.05.2017 osoitteesta <http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs179>
- Kaisler, S. H., Armour, F., & Valivullah, M. (2005, January). Enterprise architecting: Critical problems. In *System Sciences, 2005. HICSS'05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on* (pp. 224b-224b). IEEE.
- Khayami, R. (2011). Qualitative characteristics of enterprise architecture. *Procedia Computer Science*, 3, 1277-1282.
- Kimble, C., Grenier, C., & Goglio-Primard, K. (2010). Innovation and knowledge sharing across professional boundaries: Political interplay

- between boundary objects and brokers. *International Journal of Information Management*, 30(5), 437-444.
- Lave, J., & Wenger, E. (1998). Communities of practice. Retrieved June, 9, 2008.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Leigh Star, S. (2010). This is not a boundary object: Reflections on the origin of a concept. *Science, Technology, & Human Values*, 35(5), 601-617.
- Lucke, C., Bürger, M., Diefenbach, T., Freter, J., & Lechner, U. (2012). Categories of enterprise architecting issues-an empirical investigation based on expert interviews. DC Mattfeld & S. Robra-Bissantz(Eds.), *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik*, 999-1010.
- Lucke, C., Krell, S., & Lechner, U. (2010). Critical issues in enterprise architecting—a literature review.
- Pawlowski, S. D., Robey, D., & Raven, A. (2000, December). Supporting shared information systems: boundary objects, communities, and brokering. In *Proceedings of the twenty first international conference on Information systems*(pp. 329-338). Association for Information Systems.
- Roth, S., Hauder, M., Farwick, M., Breu, R., & Matthes, F. (2013). Enterprise Architecture Documentation: Current Practices and Future Directions. In *Wirtschaftsinformatik* (p. 58).
- Satish, C. J., & Anand, M. (2016). Software documentation management issues and practices: A Survey. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(20).
- Seppänen, V. (2014). From problems to critical success factors of enterprise architecture adoption. *Jyväskylä studies in computing; 1456-5390; 201*.
- Spee, A. P., & Jarzabkowski, P. (2009). Strategy tools as boundary objects.
- Star, S. L., & Griesemer, J. R. (1989). Institutional ecology translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social studies of science*, 19(3), 387-420.
- Tallon, P. P., Coltman, T., Queiroz, M., & Sharma, R. (2016). Business Process and Information Technology Alignment: Construct Conceptualization, Empirical Illustration, and Directions for Future Research. *Journal of the Association for Information Systems*, 17(9), 563.
- Trompette, P., & Vinck, D. (2009). Revisiting the notion of boundary object. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 3-25.
- Wegmann, A. (2002). The systemic enterprise architecture methodology (SEAM). Business and IT alignment for competitiveness (No. LAMS-REPORT-2002-009).
- Wenger, E. *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*, Cambridge, England: Cambridge University Press, 1998.
- Wenger, E. C., & Snyder, W. M. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard business review*, 78(1), 139-146.
- Wenger, E. (2000). Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7(2), 225-246.
- Wenger, E. (2004). Knowledge management as a doughnut: Shaping your knowledge strategy through communities of practice. *Ivey Business Journal*, 68(3), 1-8.

- Winter, R. (2016, November). Establishing 'Architectural Thinking' in Organizations. In *IFIP Working Conference on The Practice of Enterprise Modeling* (pp. 3-8). Springer International Publishing.
- Zachman, J. (2002). The Zachman framework for enterprise architecture. *Zachman International*, 79.