



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimal- li ja kuvaustarpeet Case-yritykselle

Timonen, Riina

2017 Laurea

Laurea-ammattikorkeakoulu

Kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimalli ja kuvaustarpeet Case-yritykselle

Riina Timonen
Tietojärjestelmäosaaminen
Opinnäytetyö
maaliskuu, 2017

Riina Timonen

Kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimallimalli ja kuvaustarpeet Case-yritykselle

Vuosi 2017 Sivumäärä 62

Yrityksissä ajankohtainen sana ja asia on tehostaminen. Yrityksien liiketoiminnan pitää koko ajan tehostua ja kehittyä jotta toiminta olisi kustannustehokasta. Tehostamiseen liittyvä ongelma on se, että prosessien alati muuttuessa järjestelmät eivät pysy samassa kehitystahdissa ja ne ovat osaltaan myös hyvin vanhoja ja niitä ei ole integroitu toisiin järjestelmiin. Järjestelmistä, saati prosesseista ei ole välttämättä tehty kuvauksia jotka auttavat kehitystyössä. Yrityksissä henkilöstön vaihtuvuus voi myös aiheuttaa ongelmia viedä kehitystä systemaattisesti eteenpäin. Kokonaisvaltaiselle toiminnan, tiedon ja tietojärjestelmien hallintamenetelmälle on tarvetta. Onnistunut yrityksen tarpeisiin soveltuva kokonaisarkkitehtuuri ja siihen liittyvä kehityksen prosessimalli voisi osaltaan ratkaista ja ennalta ehkäistä monia ongelmia joita yritys kehityshankkeissaan kohtaa.

Kokonaisarkkitehtuuri ja siihen liittyvät osiot näyttävät asiaan perehtymättömälle monimutkaisena ja laajana asiakokonaisuutena. Kokonaisarkkitehtuuri pitää sisällään arkkitehtuurin hallintamallin, arkkitehtuurimenetelmän sekä arkkitehtuurilinjatukset- ja kuvaukset sekä laajan kirjon asiaan liittyvää terminologiaa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä ja tutkia kokonaisarkkitehtuuria yleisesti sekä kolmea valittua kokonaisarkkitehtuurimenetelmää, TOGAFia, JHS 179:ä ja Kartturiä, ja näiden pohjalta muodostaa Case-yritykselle soveltuva kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimalli sekä kuvaustarpeet. Opinnäytetyön tarkoituksena oli myös opinnäytetyön tekijän oman osaamisen laajentaminen kokonaisarkkitehtuurista.

Opinnäytetyön tutkimusongelma oli, minkälainen kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimallimalli saadaan Case-yritykselle käyttöön yhdistäen kolme viitekehystä ja minkälainen luettelo kuvaustarpeista saadaan koostamalla yhteen arkkitehtuuriviitekehysten kuvaussuosituksukset. Opinnäytetyö sisältää kaksi tapaustutkimusta joiden taustalla oli kerätä ymmärrystä organisaation kokonaisarkkitehtuurista ja mitä siitä yrityksessä tiedetään ja miten arkkitehtuuria käytetään. Opinnäytetyön päätutkimus toteutettiin suunnittelututkimuksena. Suunnittelututkimus soveltuu hyvin tietojärjestelmäkehitykseen, jossa pyrkimyksenä on muodostaa tekninen ratkaisumalli käytännön tutkimusongelmaan.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi kolmen valitun viitekehysten pohjalta koostettu kokonaisarkkitehtuurin kehitysprosessimalli, sekä luettelo kuvaustarpeista joiden avulla yrityksessä voidaan kartoittaa, mitkä kuvaukset ovat jo olemassa. Opinnäytetyön tuloksena myös opinnäytetyön tekijän ymmärrys kokonaisarkkitehtuurista laajeni. Opinnäytetyön tuloksissa todetaan, että kokonaisarkkitehtuuri on saatu arkkitehtuuriviitekehysten osalta vaikuttamaan haastavalta kokonaisuudelta ja sitä se onkin, mikäli arkkitehtuuriviitekehymiä sellaisenaan noudattaisi. Yksityisellä puolella organisaatioiden kannattaa ottaa vain arkkitehtuurimenetelmien parhaimmat osiot omaan käyttöönsä. Kokonaisarkkitehtuurissa on kyse siitä, että tarvittavat kuvaukset ovat kunnossa ja ne ovat niitä tarvitsevien saatavilla yhteisessä sijainnissa, yrityksen strategia on selvillä eli mitä kohti edetään ja etenemisessä käytetään sovittua kehitysprosessimallia. Yhtä lailla tärkeää on johdon ymmärrys ja sitoutuminen noudattamaan arkkitehtuuria. Opinnäytetyön artefakti ei ole yksilöllinen lopputulos pelkästään valitun yrityksen tarpeisiin vaan muutkin yritykset voivat hyödyntää kokonaisarkkitehtuurityötä suunnitlessaan. Opinnäytetyöstä rajattiin pois arkkitehtuurin hallintamalli mikä määrittelee roolit ja vastuut arkkitehtuurityöhön liittyen. Tämän todettiin olevan hyvä jatkotutkimusaihe.

Asiasanat: Kokonaisarkkitehtuuri, yritysarkkitehtuuri, JHS 179, TOGAF, Kartturi, EA Framework, Enterprise Architecture

Riina Timonen

Enterprise architecture development process model and needed descriptions for Case-company

Year	2017	Pages	62
------	------	-------	----

The current word and issue in companies is efficiency. The company's business must constantly improve and develop so that the operation is cost-effective. Problems related to efficiency are that when processes are changing constantly the systems cannot keep up the same pace of development and they are also very old and not integrated with other systems. The descriptions of the systems or processes which would help in development work have not necessarily been done. Staff changes in companies can also cause problems to taking development forward systematically. There is a need for a comprehensive management method for operations, information and information systems. Successful and suitable enterprise architecture and a development model for the company's needs could help solve and prevent many of the problems that the company faces in its development projects.

Enterprise architecture and the sections related to architecture includes complicated and wide content for the uninitiated. Enterprise architecture includes a management model, a method and policies as well as descriptions and a broad spectrum of terminology. The aim of this thesis was to examine enterprise architecture in general, as well as the three chosen enterprise architecture models, TOGAF, JHS 179, and Kartturi, and on the basis of these to construct a suitable architecture process model for the chosen case company. Also, the purpose of this thesis was to expand the author's own knowledge of enterprise architecture.

The research problem of the thesis was what kind of an enterprise architecture development process model is provided for the case company by combining three architecture models and what kind of a list of the description needs is obtained by combining the recommendations of the architecture descriptions. The thesis includes two case studies whose aim was to gather understanding of the company's enterprise architecture and what they know about it and how they are using the architecture. The main research of this thesis has carried out as a design research. Design research is well suited to information system development where the aim is to form a technical solution model to a practical research problem.

As a result of the thesis a process model was composed based on the three selected frameworks and a list was made of the requirements that enable the company to identify which descriptions are already in place. In addition, as a result of the thesis the author's understanding of the overall architecture was expanded. It is noted in the results that enterprise architecture has been made to seem like a challenging set and it is, if frameworks were followed as they are. In the private sector organizations should take only the best sections of the architectures for their own use. Enterprise architecture is a question of the necessary descriptions being in order and that they are available for those who need them and descriptions are in a common location, the company's strategy is clear and the agreed development process model is used to proceed towards it. Equally important is the management's understanding and commitment to comply with the architecture. The artifact of the thesis is not only the result of the unique needs of the selected company because other companies take advantage of it for planning their architecture work. The management model of architecture, which defines the roles and responsibilities of the work related to architecture was not included in the thesis. This will be a good topic for further research.

Keywords: Enterprise architecture, JHS 179, TOGAF, Kartturi, EA Framework, Enterprise Architecture

Sisällys

1	Johdanto	6
1.1	Toimintaympäristö	6
1.2	Keskeiset käsitteet	8
1.3	Kokonaisarkkitehtuuri	9
1.4	Tutkimusasetelma ja rajaukset	12
1.5	Tutkimusongelma	12
1.6	Opinnäytetyön tärkeys ja hyödynnettävyys	13
1.7	Opinnäytetyön rakenne	13
2	Teoreettinen tausta	14
2.1	Kokonaisarkkitehtuurin historia	15
2.2	Kokonaisarkkitehtuurilla kehittäminen ja osa-alueet	16
2.3	Kokonaisarkkitehtuurin käynnistäminen ja kypsyystasomalli	21
2.4	Kokonaisarkkitehtuuriviitekehykset	22
2.4.1	TOGAF (The Open Group Architecture Framework)	22
2.4.2	JHS 179	25
2.4.3	Kartturi	28
2.5	Yhteenveto	30
3	Tutkimusmetodologia	31
3.1	Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen kulku	32
3.1.1	Tapaustutkimus tutkimusmenetelmänä	33
3.1.2	Suunnittelututkimus tutkimusmenetelmänä	35
3.1.3	Tutkimuksen kulku	39
3.2	Lähestymistapa ja tutkimustyön luonne	40
3.3	Tutkimuskysymys, analysointiyksikkö	41
3.4	Aineistokeruu ja tutkimustulosten analysointi	42
3.5	Opinnäytetyön tekijän rooli	43
3.6	Tutkimuksen attribuutit	43
4	Tutkimustulokset	45
4.1	Tapaustutkimus 1	45
4.2	Tapaustutkimus 2	45
4.3	Suunnittelututkimuksen päätulos	46
5	Keskustelu	54
5.1	Tutkimuksen arviointi	55
5.2	Lopuksi	56
	Lähteet	58
	Taulukot	62

1 Johdanto

Tänä päivänä yrityksissä ajankohtaisena sanana ja asiana on tehostaminen. Yrityksien liiketoiminnan pitäisi koko ajan tehostua ja kehittyä jotta toiminta olisi kustannustehokasta ja järkevää. Tehostamiseen liittyvä ongelma on, että ajan saatossa yrityksissä on kehitetty järjestelmiä suorittamaan tai tukemaan tiettyjä liiketoimintaprosesseja ja prosessien muuttuessa järjestelmät eivät pysy samassa kehitystahdissa. Kehitetyt järjestelmät ovat osaltaan myös hyvin vanhoja ja niitä ei ole integroitu toisiin järjestelmiin, joten samaa tietoa joudutaan syöttämään eri järjestelmiin manuaalisesti. Mahdolliset integraatiot on toteutettu kahden järjestelmän välillä ottaen huomioon vain näiden järjestelmien tarpeet kokonaisuutta ajattelelatta. Järjestelmistä, saati prosesseista ei ole välttämättä tehty kuvauksia jotka auttaisivat kehitystyössä. Yrityksissä henkilöstön vaihtuvuus voi myös aiheuttaa ongelmia viedä kehitystä systemaattisesti eteenpäin. Kokonaisvaltaiselle toiminnan, tiedon ja tietojärjestelmien hallintamenetelmälle on tarvetta. Onnistunut kokonaisarkkitehtuurimenetelmä voi ratkaista ja ennalta ehkäistä monia ongelmia joita yrityksen kehitys- ja muutosprojektit kohtaavat. Arkkitehtuuri ja sen toteuttaminen ei vain saa olla liian raskas ja monimutkainen kokonaisuus yrityksissä, joiden resurssit kaikilta osin ovat niukentuneet.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa Case-yrityksen tarpeisiin soveltuva kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimalli sekä kuvaustarpeet soveltaen parhaimpia käytäntöjä yleisimmistä, opinnäytetyöhön valikoiduista kokonaisarkkitehtuurikehyksistä. Tavoitteena oli myös opinnäytetyön tekijän kokonaisarkkitehtuuriin liittyvän ymmärryksen ja osaamisen laajentaminen, sillä kokonaisarkkitehtuuri ja siihen liittyvät osiot näyttävät asiaan perehtymättömälle monimutkaisena sekä laajana asiakokonaisuutena, josta ei ole helppoa saada käsitystä. Tämä teki osaltaan kokonaisarkkitehtuurista tutkimuskohteena mielenkiintoisen.

Opinnäytetyön aihepiiriin tutustuminen ja aineiston keruu on tapahtunut vuosien 2015 ja 2016 välissä. Opinnäytetyö sisältää kaksi tapaustutkimusta jotka on toteutettu opiskeluiden aikana sekä suunnittelututkimuksen joka toteutettiin opiskeluiden päätteeksi ja jonka lopputuloksena kirjoitettiin tämä opinnäytetyö. Idea opinnäytetyön lopulliseksi aiheeksi lähti nimenomaan tapaustutkimuksien jatkotutkimusaiheista, joista käytiin keskustelua opinnäytetyön ohjaajan kanssa. Tapaustutkimuksien avulla opinnäytetyöntekijä saavutti ymmärrystä sekä näkemystä yrityksen kokonaisarkkitehtuurityöstä ja -osaamisesta, jonka jälkeen ongelman ratkaisua innovoitiin suunnittelutieteellisenä tutkimuksena.

1.1 Toimintaympäristö

Opinnäytetyö on tehty Case-yritykselle, joka ei halua nimeään julkisuuteen tässä yhteydessä. Yritys toimii palvelualalla. Yritys työllistää yli pari tuhatta ihmistä ja yritys on ollut toimin-

nassa kymmeniä vuosia. Yrityksellä on monia palvelutuotteita ja niihin liittyviä asiakkuuksia sekä asiakkaittain määriteltyjä toimintaprosesseja. Yrityksessä on käytössä useita liiketoimintatarpeiden pohjalta kehitettyjä järjestelmiä, joista osa on yrityksen itse toteuttamia, osa ulkopuolisen toimittajan tekemiä yrityksen tarpeisiin räätälöityjä järjestelmiä. Liiketoimintajärjestelmien lisäksi yrityksellä on eri järjestelmät toteuttamaan HR-, myynti-, ja talousprosesseja. Yrityksessä ei ole käytössä useille yrityksen järjestelmille perustietojen (asiakkaat, tuotteet jne.) tietovarastoa eli master dataa, vaan suurimmassa osassa järjestelmistä on omat perustietonsa. Joidenkin järjestelmien välille on rakennettu integraatioita tietojen välittämiseksi. Yritys on pyrkinyt resurssien niin salliessa edistämään arkkitehtuuriprosessiaan mutta alati muuttuva yritys rakenne ja organisaatio ovat aiheuttaneet ongelmia ja viivästyksiä arkkitehtuurin edistämiseksi sekä sitä mukaa toiminnan kehittämiseksi kokonaisuutena. Yrityksen dokumentaatiot eri kokonaisarkkitehtuurin osa-alueista ovat myös osaltaan puutteelliset ja niitä ei ylläpidetä yhtenäisessä sijainnissa eikä niiden päivitystä ole vastuutettu tietyille taholle.

Yrityksessä on tapahtunut paljon muutoksia sekä yhdistymisiä ja järjestelmiin kohdistuvat hankkeet ovat tulleet tässä yhteydessä entistä ajankohtaisemmaksi. Järjestelmien hankintaan ja kehittämiseen käytetään yrityksessä entistä enemmän aikaa ja hankkeissa pyritään ottamaan tavalla tai toisella huomioon järjestelmien väliset integraatiomahdollisuudet perustietojen välityksen osalta vähentäen näin saman tiedon manuaalista tallennusta useaan järjestelmään sekä ajatellen kokonaisprosessia lähtien asiakkaasta ja päättyen asiakkaalle. Yrityksen isoja kehityshankkeita lähitulevaisuudessa tulevat olemaan mm. taloushallintajärjestelmän uusiminen, tuotantojärjestelmien uusimiset tai jatkokehitys, asiakasportaalien yhdistäminen sekä portaaliin asiakkaalle tuotettavien raporttien ja informaation lisääminen. Näiden lisäksi yrityksessä tehdään prosessien arviointia ja kehittämistä jossa järjestelmät, aika-, raha, sekä ihmisresurssit ovat suuressa roolissa.

Tutkimuksen toteuttaminen selittyy kokonaisarkkitehtuurityöhön tarvittavien perustietojen tarpeella tai niiden ymmärtämisellä. Paremmalla kokonaisarkkitehtuuriin liittyvällä kehityksen prosessimallilla sekä kuvaustiedoilla yrityksen kehittämishankkeiden vaiheisiin voidaan lisätä järjestelmällisyyttä, jonka avulla luodaan edellytykset saavuttaa onnistuneempia, parempia sekä kustannuksiltaan pienempiä tuloksia. Nämä kaksi opinnäytetyön tutkimusongelmaan valittua kohdetta, kehityksen prosessimalli ja kuvausvaatimukset, ovat minusta kokonaisarkkitehtuurin ydintä. Yrityksellä on olemassa tietynlainen kehityksen prosessimalli mutta opinnäytetyön tuotoksen mukaan yritys voi tarkastella ja arvioida olemassa olevaa malliaan, tehdä siihen parannuksia tai ottaa kokonaan käyttöön opinnäytetyön mukaisen mallin. Kuvaustarpeiden perusteella voidaan kartoittaa, mitkä dokumentaatiot ovat jo yrityksessä kokonaisarkkitehtuurityötä ajatellen kunnossa ja mitkä vaativat vielä työstämistä ja kuinka paljon.

1.2 Keskeiset käsitteet

Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ovat kokonaisarkkitehtuuri, arkkitehtuuriviitekehys, hallintamalli, arkkitehtuurimenetelmä, master data, liiketoiminta-arkkitehtuuri, tietoarkkitehtuuri, teknologia-arkkitehtuuri, järjestelmäarkkitehtuuri, kokonaisarkkitehtuurin prosessimalli sekä kokonaisarkkitehtuurin kuvaustarpeet. Alla olevan sanaston tarkoituksena on antaa lyhyet kuvaukset opinnäytetyön keskeisistä käsitteistä. Käsitteiden selitykset on mukailleen lainattu JUHTA:n JHS 179-suosituksesta koskien kokonaisarkkitehtuurin kehittämistä. (JUHTA 2012 a, 9–10.)

Kokonaisarkkitehtuuri

Kokonaisarkkitehtuuri on toiminnan, prosessien ja palvelujen, tietojen, tietojärjestelmien ja niiden tuottamien palvelujen muodostaman kokonaisuuden rakenne sekä kokonaisvaltainen lähestymistapa organisaation toiminnan ja sen rakenteiden kehittämiseksi ja hallinnoimiseksi.

Arkkitehtuuriviitekehys

Jäsennysmalli, jonka mukaan organisaation rakenteita hallitaan, jäsennetään, ja kehitetään. Malli kuvaa käytettävät arkkitehtuurin näkökulmat ja tasot. Arkkitehtuurikehys voi olla valmis jäsennysmalli (esim. TOGAF) tai organisaation omaan käyttöön räätälöity arkkitehtuurirakenteiden jäsennysmalli.

Kokonaisarkkitehtuurin hallintamalli

Arkkitehtuurin hallintamalli käsittää roolien ja vastuiden määrittelyn ja organisoinnin, kokonaisarkkitehtuurityön johtamisen ja hyödyntämisen prosessit sekä toimintamallin. Arkkitehtuurin hallintamallia noudattaen toimijat kehittävät, hyödyntävät ja ylläpitävät arkkitehtuuria.

Arkkitehtuurimenetelmä

Toimintamalli, jonka avulla kehitetään suunnitelmallisesti arkkitehtuurikokonaisuutta tai sen rajattua osaa.

MD, Master Data

Master Dataksi eli järjestelmien ydintiedoksi luokitellaan tieto, jota käytetään useassa käyttökohteessa samanlaisena tai jota useampi prosessi tai toiminto tarvitsee tai hyödyntää. Ydintieto on pysyväisluonteista tietoa, joka kuvaa tietokokonaisuuksia, joista on tai josta tulisi olla yhtenäinen käsitys koko organisaatiossa ja joka on samalla avaintietoa organisaation toiminnalle. Ydintietoa on yleisesti asiakas-, henkilöstö-, tuote-, materiaali- ja toimittajatieto jne.

Teknologia-arkkitehtuuri

Kokonaisarkkitehtuurin näkökulma, joka kuvaa organisaation teknologista infrastruktuuria ja teknologiavalintoja. Teknologia-arkkitehtuurin suunnittelussa linjataan käytettävät tekniset järjestelmien ja ICT-infrastruktuurin ratkaisuvaihtoehdot, standardit ja rakenteet siten, että kokonaisuus tukee parhaimmalla tavalla organisaation tavoitteita.

Tietoarkkitehtuuri

Kokonaisarkkitehtuurin näkökulma, joka kuvaa organisaation käyttämät tiedot, niiden rakenteet sekä niiden suhteet. Tietoarkkitehtuurin suunnittelun tavoitteena on luoda organisaatiotasoinen yhteinen näkemys keskeisestä tietopääomasta sekä helpottaa tiedon löytämistä, välittämistä ja hallintaa. Suunnittelulla tähdätään tietorakenteiden vakiointiin ja sen mahdollistamaan tietojen uudelleenhyödynnettävyyteen.

Liiketoiminta-arkkitehtuuri

Liiketoiminta-arkkitehtuuri kuvaa organisaation toiminnalliset rakenteet. Rakenteita ovat mm. sidosryhmät, palvelut ja tuotteet sekä prosessit ja organisaatiot. Myös toiminnan kehittämisen perusrakenteet, kuten visiot ja strategiat, ovat osa toiminta-arkkitehtuuria. Toiminta-arkkitehtuurin suunnittelun tavoitteena on optimoida ja suunnitella asiakkaiden tarpeisiin ja odotuksiin liittyvää palvelutarjontaa sekä palveluiden tuottamiseen tarvittavia toiminnan rakenteita.

Järjestelmäarkkitehtuuri

Järjestelmäarkkitehtuuri, joka kuvaa organisaation keskeiset tietojärjestelmät, niiden suhteet sekä ominaisuustiedot. Tietojärjestelmäarkkitehtuurin suunnittelu on ko. arkkitehtuurin rakenteellista suunnittelua, elinkaarisuunnittelua sekä kustannus- ja käyttöoptimointia. Tietojärjestelmäarkkitehtuurin suunnittelussa tavoitteena on suunnitella tietojärjestelmäkokonaisuutta siten, että muodostuva tietojärjestelmäkokonaisuus tukee parhaalla mahdollisella tavalla organisaation tavoitteita.

Kokonaisarkkitehtuurin kuvaukset

Kokonaisarkkitehtuuriin liittyvät sovitut kuvaukset joita organisaatio tarvitsee kokonaisarkkitehtuurinsa hallinnoimiseen ja toteuttamiseen.

1.3 Kokonaisarkkitehtuuri

Kokonaisarkkitehtuurista on tehty monia eri määritelmiä, joissa kaikissa lopputulos on melkein samanlainen. Itälän ym. (2012, 4) tekemän kokonaisarkkitehtuurin ja palveluarkkitehtuurin menetelmät ja välineet -dokumentaation mukaan kokonaisarkkitehtuurityön olemuksen selvittämiseksi on tapana hakea vastaavuuksia muilta aloilta. ”Usein vertailuna käytetään talon rakennusta. Talon rakennus alkaa siitä, että arkkitehti laatii talon piirroksen. Arkkitehdin

tehtävänä on koota tulevan talon käyttäjien tarpeet, ottaa huomioon muun muassa tontin, sijainnin, ympäristön asettamat vaatimukset ja ehdot ja laatia ratkaisuehdotus sille, miten nämä sovitetaan yhteen. Arkkitehdin tekemää aikaansaannosta arvioidaan sen mukaan, miltä rakennus näyttää. Kuitenkin vähintään yhtä tärkeänä arviointikriteerinä tulisi olla, kuinka talo toimii eli kuinka talo täyttää ajatellun käyttötarkoituksensa. Arkkitehdin laatimat piirustukset eivät olekaan hänen työnsä lopputulos vaan ainoastaan lopputuloksen kuvauksia”.

Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta JUHTA (2017, 1) määrittelee kokonaisarkkitehtuurin toiminnan, prosessien ja palvelujen, tietojen, tietojärjestelmien ja niiden tuottamien palvelujen muodostamaksi kokonaisuudeksi. JUHTAn mukaan kokonaisarkkitehtuuri on yhtä kuin kokonaisvaltainen lähestymistapa organisaation toiminnan ja sen rakenteiden hallinnoimiseksi ja kehittämiseksi.

Valtiovarainministeriö (2011, 4) puolestaan määrittelee kokonaisarkkitehtuurin suunnitelmaksi, jolla kuvataan organisaation muodostamaa kokonaisuutta, sen osien rakennetta ja niiden välisiä suhteita. Kokonaisarkkitehtuurin tehtävänä on kuvata, miten organisaation eri tietojärjestelmät, prosessit ja yksiköt toimivat kokonaisuutena. Kokonaisarkkitehtuurissa kuvataan eri toiminnot, informaatiovirrat, käytetyt ohjelmistot, tietojärjestelmät ja muu infrastruktuuri.

Kartturin yhteenveto-materiaalin (2011, 4) mukaan kokonaisarkkitehtuuri on dokumentoitu kokonaiskuvaus organisaation nyky- ja tavoitetilasta. Kokonaisarkkitehtuuri on Kartturin mukaan keino johtaa ja toteuttaa suunniteltuja ja hallittuja muutoksia siirryttäessä nykytilasta kohti tavoitetilaa. Kokonaisarkkitehtuurimenetelmän avulla kuvataan, miten organisaation toimintaprosessit, tiedot, yksiköt, järjestelmät ja teknologia toimivat kokonaisuutena. Kokonaisarkkitehtuurilla kuvataan, kuinka organisaation eri elementit kuten organisaatioyksiköt, tiedot, toimijat, toimintaprosessit, tietojärjestelmät sekä teknologinen laite- ja käyttöympäristö - liittyvät toisiinsa ja toimivat kokonaisuutena ja jossa jokaisella osalla on selkeä tarkoitus ja rooli. Kokonaisarkkitehtuuri on toiminnan kehittämismalli, jonka avulla varmistetaan eri näkökulmien ja erityisesti toiminnan tarpeiden yhdenmukaisen huomioimisen kaikessa toiminnan ja IT-ratkaisujen kehittämisessä.

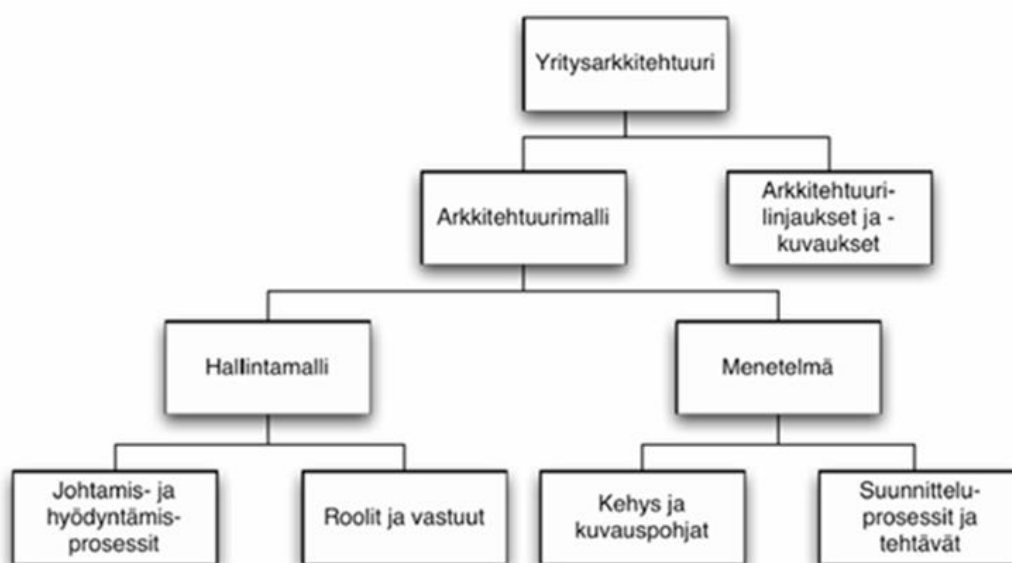
Kartturin materiaalin (2011, 4) mukaan kokonaisarkkitehtuuri on sekä strategisen että operatiivisen johtamisen väline, jonka avulla perustoiminnan lähtökohdista ja tavoitteista lähtien yhtenäistetään toiminnan kehittämistä. Kokonaisarkkitehtuuri parantaa kykyä saavuttaa haluttuun tavoitetilaan. Arkkitehtuurin avulla IT-ratkaisujen kehittämisestä tulee ennakoitumpaa ja se saadaan sidotuksi ydintoiminnan kehittämiseen. Keskeisintä kokonaisarkkitehtuurissa on sovittava tavoiteltava tieto- ja teknologiaympäristö hallitusti ja systemaattisesti substanssitoiminnanstrategisiin ja operatiivisiin tarpeisiin. Kokonaisarkkitehtuurin tavoitetilan avulla voidaan suunnitella toiminnallistekninen ympäristö, jossa kaikki osat ovat yhteensopi-

via, keskeiset komponentit toteutetaan vain kerran ja joka on hallittavissa ja muunneltavissa toiminnan muutoksien mukaan.

Tarpeita kokonaisvaltaiselle lähestymistavalla eli kokonaisarkkitehtuurille organisaatiossa ovat Itälän ym. (2012, 15) mukaan seuraavat:

1. tieto- ja viestintäteknologian suuri kehitys tietokoneiden, Internetin ja mobiililaitteiden tulon myötä. Nyky-yrityksissä lähes kaikki työntekijät käyttävät tietotekniikkaa ainakin jossain muodossa
2. ohjelmistotuotannon siirtyminen yritysten omista yksiköistä ohjelmistoja tekeville yrityksille. Muutos on osaltaan aikaansaanut myös tietoteknisten ratkaisujen toteuttamisen eriyttämisen liiketoiminnan edustajien ulottumattomiin
3. tietokoneiden siirtyminen konesaleista palvelukeskuksiin
4. tietotekniikan hyödyntämisen painopiste on siirtynyt henkilötöiden automatisoinnista toiminnan ohjaukseen ja tuottavuuden lisäykseen sekä asiakaspalveluun ja kilpailuedun saamiseen sekä tietotekniikalla toteutettujen palveluiden tuottamiseen
5. yrityksissä käytössä olevien järjestelmien ja tietokantojen määrä on huimasti kasvanut ja järjestelmien hankinta on usein hajautunut liiketoimintayksiköille keskitetyn tietohallinnon sijasta
6. voimakas kehitys teknologiassa ja ohjelmistotuotannossa ovat toisaalta johtaneet tilanteeseen, jossa yritysten käytössä olevat tietojärjestelmät ovat yhteen sopimattomia ja joiden ylläpito on aikaa vievää ja nielee suurimman osan IT-budjetista
7. yritysten toimintaympäristön nopea muuttuminen aikaansaa paineita tietojärjestelmien sopeutumiselle ja uusiutumiselle.

Kokonaisarkkitehtuurin kokonaisuuden ja arkkitehtuurin osatekijät on kuvattu kuviossa 2. Valtionvarainministeriön (2007, 2) kuvion 2 mukaan kokonaisarkkitehtuuri pitää sisällään arkkitehtuurin hallintamallin, arkkitehtuurimenetelmän sekä arkkitehtuurilinjaukset ja -kuvaukset. Arkkitehtuurin hallintamalli sisältää roolien ja vastuiden määrittelyn sekä johtamisen ja hyödyntämisen prosessit. Osio pitää sisällään myös organisoinnin. Arkkitehtuurimenetelmä puolestaan sisältää arkkitehtuurikehyksen ja kuvauspohjat sekä prosessit ja tehtävät, joilla kuvaukset tuotetaan. Menetelmän yläpuolella kuviossa on erikseen arkkitehtuurilinjaukset ja -kuvaukset, jotka ovat arkkitehtuurin varsinainen sisältö. Kuvaukset ja linjaukset toteutetaan menetelmän mukaisesti ja kokonaisuutta ohjataan hallintamallin avulla. Kuvaus on minusta selkeä ja määrittelee hyvin kokonaisarkkitehtuurin osat.



Kuvio 1: Kokonaisarkkitehtuurin kokonaisuuden ja arkkitehtuurin osatekijät (Valtiovarainministeriö 2007, 2.)

1.4 Tutkimusasetelma ja rajaukset

Tutkimusasetelma tässä opinnäytetyössä on tutustua kolmeen valittuun arkkitehtuuriviitekehukseen teorian pohjalta ja muodostaa teorioista yksi arkkitehtuurin kehityksen prosessimalli sekä listata arkkitehtuuriin liittyvät kuvaustarpeet kehysten pohjalta. Valitut arkkitehtuuriviitekehukset ovat TOGAF, JHS 179 ja Kartturi. Opinnäytetyössä ei tarkastella kokonaisarkkitehtuuria koko sen laajuudessaan vaan ainoastaan arkkitehtuurimenetelmän kehys- ja kuvaustapoja. Tällä asetelmalla rajataan opinnäytetyötä, ettei opinnäytetyöstä tule liian laajaa kokonaisuutta opinnäytetyön tekijälle.

1.5 Tutkimusongelma

Opinnäytetyön tutkimusongelma on, minkälainen kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimalli saadaan yritykselle käyttöön yhdistellen kolme valittua viitekehystä ja minkälainen luettelo kuvaustarpeista saadaan koostamalla yhteen kaikissa arkkitehtuuriviitekehyksissä esiintyvät kuvaussuositukset. Case-yrityksellä on käytössä kehitysmalli, jossa edetään vuosikellon mukaan ja jossa tietynä aikana kartoitetaan järjestelmiin liittyvät kehityshankkeet, laaditaan budjettiesitykset ja viedään rahoitusta saaneet kehityshankkeet läpi. Kehitykseen liittyen yrityksessä on tehty erilaisia kuvauksia, kaavioita ja matriiseja mutta silti kehitystä ei välttämättä ole viety eteenpäin kokonaisuutta ajatellen. Kun kokonaisarkkitehtuurityötä varten on saatu aikaan toimiva kehityksen prosessimalli ja tiedetään tärkeimmät kuvausvaatimukset, voidaan kokonaisarkkitehtuurityötä aloittaa tai jatkaa yrityksessä johdonmukaisemmin sekä kartoittaa, mitä muutoksia kehitysprosessiin tuli tehdä ja mitkä kuvaukset ovat jo yrityksessä olemassa ja kunnossa.

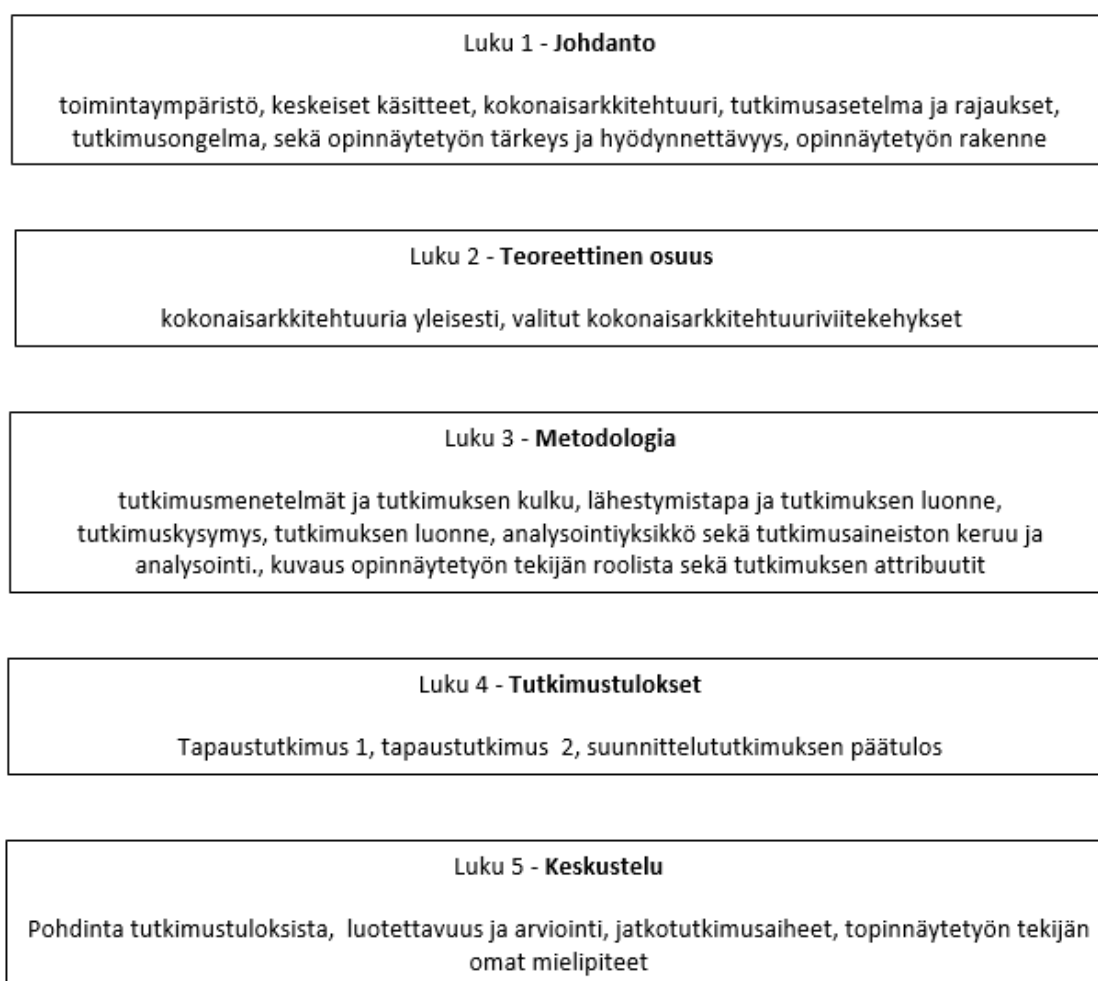
1.6 Opinnäytetyön tärkeys ja hyödynnettävyys

Kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimallimalli sekä tarpeet kuvauksista auttavat yritystä kokonaisuuden hahmottamisessa ja tulevaisuuden kehityshankkeiden paremmassa suunnittelussa. Kun yritys tietää kuvaustarpeet sekä ehdotetun prosessimallin, voidaan sitä hyödyntää yrityksessä vähitellen ja kehittää eteenpäin saatujen kokemusten kautta. Artefakti ei ole yksilöllinen lopputuotos pelkästään valitun yrityksen tarpeisiin vaan opinnäytetyön artefaktia voivat muutkin yritykset hyödyntää kokonaisarkkitehtuurityötä suunnitellessaan. Opinnäytetyön tekijän osaamisen laajentuminen kokonaisarkkitehtuurista on myös tärkeä osuus tässä opinnäytetyöprosessissa, sillä kokonaisarkkitehtuuri ja sen hyödyntäminen nousevat ajan saatossa tärkeämpään rooliin yrityksissä julkishallinnon lisäksi. Tähän ainakin opinnäytetyön tekijä uskoo.

1.7 Opinnäytetyön rakenne

Perusrakenne tutkimuksen tekstille on johdanto, käsittely ja johtopäätökset ja tällaiseen rakenteeseen tulee tieteellisessä kirjoittamisessa vähintäänkin tähdätä (Forsell, 2013, 10). Opinnäytetyön sisältörakenne käytiin läpi opinnäytetyönohjaajan kanssa ja hän kertoi ja antoi kirjallista materiaalia luettavaksi tutkimuksen perusrakenteisiin liittyen. Opinnäytetyönohjaaja oli tehnyt hyvän koostedokumentaation tutkimuksiin liittyvästä sisältötarpeesta liittyen Dubén & Parén, (2003), Locken, Spirduson, & Silvermanin, (2007) sekä Runesonin & Höstin, (2009) kirjallisuuteen ja tämän dokumentaation pohjalta opinnäytetyön kirjallinen sisältöosio syntyi.

Opinnäytetyön rakenne on esitetty kuviossa 3. Opinnäytetyö on jaettu viiteen osaan; johdantoon, teoriaosuuteen, metodologiaan, tutkimustuloksiin ja keskusteluun. Johdannossa käydään läpi toimintaympäristö, kokonaisarkkitehtuuri ja sen määritelmä, tutkimusasetelma ja rajaukset, tutkimusongelma, sekä opinnäytetyön tärkeys ja hyödynnettävyys. Teoreettisessa osuudessa käydään läpi kokonaisarkkitehtuuria yleisesti sekä esitellään tutkimuskohteeksi valitut kokonaisarkkitehtuurikehykset. Teoriaosuuden lopussa on osion yhteenveto. Tutkimusmetodologia-osassa käydään läpi tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen kulku, lähestymistapa ja tutkimuksen luonne, tutkimuskysymys, tutkimuksen luonne, analysointiyksikkö sekä tutkimusaineiston keruu ja analysointi. Osassa on myös kuvaus opinnäytetyön tekijän roolista sekä tutkimuksen attribuuteista. Tulokset -osiossa käydään läpi tapaustutkimuksien tutkimustulokset ja suunnittelututkimuksen päätulos; minkälainen kehityksen prosessimalli yritykselle saatiin muodostettua kolmen arkkitehtuurimallin pohjalta. Keskustelu-osiossa pohditaan opinnäytetyön tulosta eli miten vastaukset tukivat opinnäytetyön tutkimuskysymystä, luotettavuutta ja yleensä opinnäytetyön arviointia sekä annetaan opinnäytetyön tekijän omille mielipiteille tilaa. Lopuksi on kerrottu, mitä jatkotutkimushankkeita opinnäytetyö toi esille.



Kuvio 2: Opinnäytetyön rakenne

2 Teoreettinen tausta

Kokonaisarkkitehtuuri on laaja alue, jota on tutkittu varsin paljon, ja aihepiiriin liittyvää kirjallisuutta on julkaistu myös paljon niin Englanniksi kuin Suomeksi. Aiheesta on myös tehty useita lopputöitä sekä tutkimusartikkeleita. Opinnäytetyöhön käytettyjä lähteitä on etsitty suurimmaksi osaksi internetistä, sillä esimerkiksi kaikki opinnäytetyössä tutkittavat kokonaisarkkitehtuurimenetelmät ovat kokonaisuudessaan tarkasteltavissa internetistä. Painettuja lähteitä on löydetty Laurean kirjastosta sekä kaupungin kirjastosta Leppävaarasta. Avainsanoina aineistoa etsittäessä on käytetty mm. enterprise architecture, kokonaisarkkitehtuuri, yritysarkkitehtuuri, EA framework, TOGAF, JHS 179, Kartturi. Avainsanoja yhdistämällä ja muokkaamalla on pyritty etsimään teoriaa tukevia lähteitä. Teoreettisessa osuudessa on esitelty kokonaisarkkitehtuuria yleisesti, jonka jälkeen on esitelty opinnäytetyöhön valitut arkkitehtuuriviitekehykset siltä laajuudeltaan kuin opinnäytetyön tutkimusongelma on sitä edellyttänyt.

2.1 Kokonaisarkkitehtuurin historia

Kokonaisarkkitehtuurin historia on alkanut Yhdysvalloista, kun IBM:llä toiminut John Zachman julkaisi oman viitekehyksensä tietojärjestelmäarkkitehtuurille IBM Systems Journalissa vuonna 1987 ja täydentämällä sitä vuonna 1992 (Zachman 1996). Zachmanin viitekehyyksessä on viisi riviä ja kuusi saraketta. Kehyksen kantava ajatus on, että valmis ja todenmukainen kohdealueen kuvaus voidaan tuottaa kuvaamalla kohdealue kullakin arkkitehtuuritasolla kuuden sarakekysymyksen näkökulmasta: mitä, miten missä, kuka, milloin ja miksi. Arkkitehtuuritasoja on viisi ja ne ovat laajuus, liiketoimintamalli, järjestelmämalli, teknologiamalli ja lopulta yksityiskohtaiset kuvaukset kohdealueesta. Prosessin tuloksena saadaan kattava kuvaus yrityksen tiedoista, toiminnasta, verkostosta, organisaatiosta, aikataulusta ja strategiasta (Zachman, 2008). Itälän ym. (2012, 20) mukaan Zachmanin viitekehyykseen ei sisälly menetelmäkuvaus vaan kehys antaa pelkästään luokittelun organisoimaan kokonaisarkkitehtuurin artefakteja.

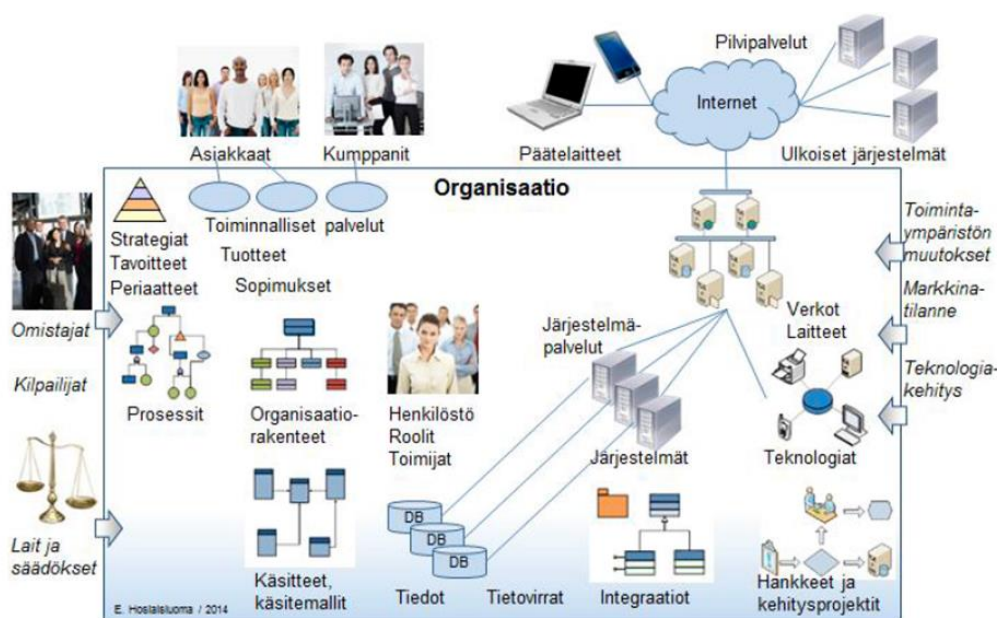
”Vuonna 1994 Yhdysvaltojen puolustusministeriö esitteli Technical architecture Framework for information managementin (TAFIM) jonka julistettiin olevan uusi kokonaisarkkitehtuurin standardoitu malli kaikille puolustusjärjestelmille. TAFIM kuitenkin lakkautettiin vuonna 2000”. (Sessions 2007.) Suomessa kansainvälisistä viitekehyyksistä tunnetaan parhaiten The Open Groupin kehittämä TOGAF (The Open Group Architecture Framework), jonka viitekehyyks- ja mallidokumentaatiot ovat avointa dataa. TOGAF:iin on otettu osia lakkautetusta TAFIMista. TOGAF:in ensimmäinen enterprise-versio 8.0 julkaistiin vuonna 2003 ja TOGAF:ista on julkaistuna jo versio 9.1. (Sessions 2007; The Open Group 2016).

Suomessa on kehitetty erilaisia viitekehyyksiä joista tunnetuimmat ovat JHS 179 ja Kartturi. JHS 179 on julkishallinnon organisaatioille ja Kartturi korkeakoulusektorille kehitetty viitekehyyks. Molemmissa viitekehyyksissä on hyödynnetty TOGAF:in rakenteita ja molemmat ovat yleistettyjä ja yksityiskohtaisia malleja kokonaisarkkitehtuurin dokumentoimisen ja kehittämisen tavoista. JHS 179:n ensimmäinen versio syntyi vuonna 2011 ja Kartturin ensimmäinen malli vuonna 2012. TOGAF, JHS 179 ja Kartturi on esitetty tarkemmin opinnäytetyön teoriaosuudessa. Maailmalla tunnettuja viitekehyyksiä ovat aiemmin mainittu Zachman Framework sekä Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF). FEAF sisältää neljä tasoa joista kolmella ensimmäisellä tasolla kuvaillaan kahdeksan eri komponentin tarkentumista. Komponentit ovat liiketoimintatavoite, strateginen suunta, nykyinen arkkitehtuuri, tavoitearkkitehtuuri, siirtymäprosessit, arkkitehtuuriset segmentit, arkkitehtuuriset mallit sekä standardit. Komponenttien tarkentuminen johtaa logiseen rakenteeseen, tasolla neljä. (FEAF, 2001.)

2.2 Kokonaisarkkitehtuurilla kehittäminen ja osa-alueet

Kokonaisarkkitehtuurille on tunnistettavissa Englanninkielinen termi ”Enterprise Architecture”, joka lyhennetään kirjaimilla EA. Enterprise-termistä voidaan käyttää käännöstä organisaatio tai yritys. Suomessa arkkitehtuurille on eri materiaaleissa tunnistettavissa kaksi eri termiä; kokonaisarkkitehtuuri ja yritysarkkitehtuuri. Kokonaisarkkitehtuuri-termiä käytetään yleisimmin julkisella puolella, kun taas yritysarkkitehtuuri-termiä käytetään yksityisellä puolella. Tässä opinnäytetyössä puhutaan kokonaisarkkitehtuurista vaikkakin opinnäytetyö tehdään yritykselle. Kokonaisarkkitehtuuri ja yritysarkkitehtuuri kun kuitenkin tarkoittavat samaa asiaa.

Hosiasluoma (2015, 4) toteaa pro gradu tutkielmassaan, että organisaation toiminnan ja rakenteen muodostama kokonaisuus on monimutkainen eri osatekijöiden riippuvuuksien verkosto. Tämän asian voi todeta kuvista 4. Hosiasluoman (2015, 4) mukaan organisaatio käsittää useita erillisiä sisäisiä prosesseja ja toimintoja, organisaatioyksiköitä ja järjestelmiä. ”Organisaatioon vaikuttavat useat ulkoiset tekijät kuten omistajat, asiakkaat, kumppanit sekä myös monet lait ja säädökset. Organisaatio on ”systemien systemi” eli järjestelmien muodostama järjestelmä, joka elää ja muuttuu sisäisten ja ulkoisten tekijöiden vaikutuksesta. Ellei kokonaisuutta hallita ja suunnitella pitkäjänteisesti, sen epäjärjestys lisääntyy jatkuvasti”. Kokonaisarkkitehtuurin avulla kokonaisuutta voidaan hallita ja kehittää.



Kuvio 3: Organisaation toimintaympäristö, toiminta ja rakenne on monimutkainen kokonaisuus (Hosiasluoma, 2015, 4.)

Vuonna 2015 QPR Software Oyj:n tutkimuksessa selvitettiin kokonaisarkkitehtuuria Suomessa. Kyselytutkimukseen vastasi 309 päättäjää yli 180 organisaatiosta edustaen sekä yksityistä että

julkista sektoria. Vuoden 2013 saman sisältöisen tutkimuksen tulokset kertoivat, että päättäjät tavoittelevat toiminnan kehittämistä toiminnan ja prosessien kytkemistä strategian tavoitteisiin. Vuoden 2015 tulokset kertovat, ettei pelkkä tavoittelu ei enää riitä, vaan muutosta pitää hallita tavoitteista toteutukseen. Tuloksien mukaan muuttuvassa toimintaympäristössä organisaatioiden pitää valita strategiansa ja määrittää tavoitteensa selkeämmin. Tämän jälkeen tavoitteet täytyy purkaa toimenpiteiksi ja toteuttaa ne hallitusti erilaisten toiminnankehitys- ja tietojärjestelmähankkeiden kautta. Aluksi pitää ymmärtää kehitettävän toiminnan muutosvaikutukset ja toiminnan muuttuva sisältö suunnitella sekä priorisoida, jotta voidaan varmistua siitä, että tehdään oikeaan aikaan oikeita asioita ennen varsinaista toteutusta. (QPR, 2015.)

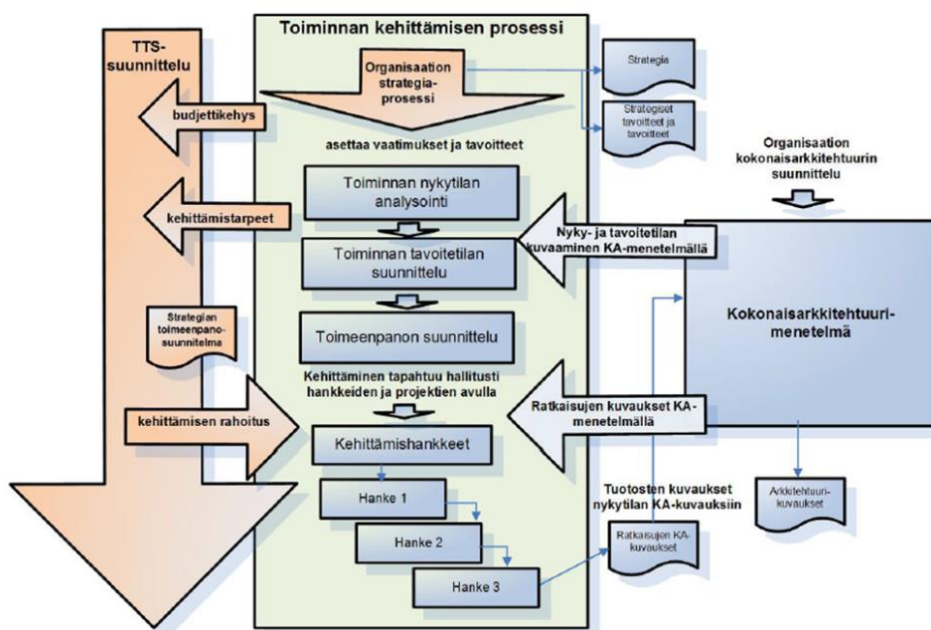
QPR Software Oy:n kyselystä kävi ilmi, että niistä yksityisen sektorin vastaajista, jotka kertoivat, ettei heidän organisaatiossaan tehdä kokonaisarkkitehtuuriperusteista toiminnan kehittämistä, vastaajista 22 % -yksikköä kertoi, että kehittämisestä puuttuu kokonaisvaltaisuus. Tuloksien mukaan kehittämistä tehdään joko organisatorisesti erillään toisistaan tai arkkitehtuurin osa-alueita kehitetään erillään toisistaan. Vastaajista 12 % -yksikköä kertoi, ettei kokonaisarkkitehtuuriperusteiselle kehittämiselle ole nähty tarvetta. Vastaavasti 8 % -yksikköä arvioi kokonaisarkkitehtuuriperusteisen kehittämisen puuttumisen syyksi organisoitumiseen liittyviä asioita. Näitä olivat sekä kokonaisarkkitehtuurityön organisoimattomuus, että organisaatorakenteiden muutoksista johtuvat syyt. Vastauksista 8 % -yksikköä mainitsee syyksi ymmärryksen puutteen. Samoin 8 % -yksikköä vastauksista viittaa siihen, että syy löytyy johdosta tai johdon tuen puutteesta. Vastaajista 4 % -yksikköä kokee tai kertoo organisaationsa kokevan kokonaisarkkitehtuurin erilliseksi tukitoiminnoksi, jonka perusteella kehittämistä ei voi tehdä. Sama osuus (4 % -yksikköä) vastauksista arvioi syyksi resurssipulan. (QPR, 2015.)



Kuvio 4: Syyt, miksi toiminnan kehittämistä ei tehdä kokonaisarkkitehtuuriperusteisesti (QPR 2015, 24.)

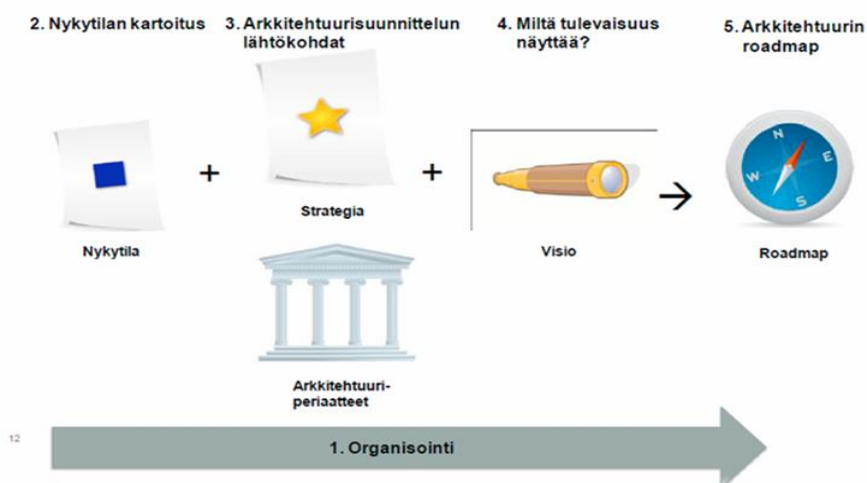
Syksyllä 2011 tuli Suomessa voimaan laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta. Lain mukaan julkisen hallinnon viranomaisten tulee suunnitella ja kuvata tietohallintonsa kokonaisarkkitehtuurin mukaisesti. Kuvauksissa tulee noudattaa tietojärjestelmien yhteen toimivuuden mahdollistamiseksi julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuuria ja sen edellyttämiä kuvauksia ja määrityksiä sekä toimialakohtaisia kuvauksia ja määrityksiä, joiden sisältö määritellään asetuksissa. Julkisen hallinnon viranomaisen tulee lisäksi ottaa käyttöön vain sellaisia sähköisen asioinnin ja hallinnon tukipalveluja, jotka luovat edellytykset yhteen toimivuudelle. (Tietohallintolaki, 634/2011.) Laissa ei ole seuraamuksia lain noudattamatta jättämisestä mutta lain tarkoituksena on tuoda voimakkaasti esille kokonaisarkkitehtuurin suunnittelun ja hyödyntämisen merkitys. Laki ei koske yksityistä sektoria. Vaikka laki ei ulotu yksityiselle puolella niin silti jokaiselle organisaatiolle on aikojen saatossa muodostunut jonkinlainen kokonaisarkkitehtuuri. Kokonaisarkkitehtuuri ei vain ole välttämättä muodostunut suunnitellusti ja hallitusti joka aiheuttaa Hosiaisluoman kuvioon 4 viitaten epäjärjestyttä ja sitä mukaa moninaisia ongelmia ja lisäkustannuksia yrityksen kehitystoimissa. Kokonaisarkkitehtuurin hyödyt valtiovarainministeriön (2011, 8) mukaan liittyvät juurikin organisaation tilan tiedostamiseen sekä päätöksenteon pohjana käytettävän tiedon parantumiseen. Rakenteita tunnistamalla ja kuvaamalla kokonaisarkkitehtuuri toimii välineenä, joka lisää mahdollisuuksia uudelleenkäyttöön, vähentää päällekkäisyyksiä, johtaa kustannusten pienenemiseen, kuvaa ja selittää kehittämishankkeiden välisiä suhteita ja auttaa sekä muutoksenhallinnassa että hankinnoissa.

JUHTAn (2012, 2) kokonaisarkkitehtuurin suunnittelun ja kehittämisen dokumentaation kuviossa 5 on esitetty, miten toiminnan kokonaiskehittämiseen olennaisesti liittyvät osat liittyvät toisiinsa. Organisaation strategian toteutus tapahtuu osana toiminnan kehittämisen suunnittelu- ja toteutusprosessia. Kokonaisarkkitehtuurimenetelmän avulla voidaan määritellä kehittämiskohteiden ja -alueiden sekä tavoitetilan kehityspolut. Mahdolliset esiin tulevat puutteet nyky- ja tavoitetilan määrittelyssä pyritään tunnistamaan ja määrittelemään niille kehittämistoimenpiteet. Määritellyt kehittämiskohteet ja tavoitetilat käsitellään toiminnan ja talouden suunnitteluprosessissa. Nykytilasta tavoitetilaan siirrytään organisaation johtamisprosessin tuottaman strategian toimeenpanosuunnitelman perusteella käynnistettävien kehittämishankkeiden ja -projektien avulla. Hankkeiden ja projektien käyttöönotto vaiheiden tuotokset siirretään osaksi kokonaisarkkitehtuurin nykytilan lähtötietoja.



Kuvio 5: Kokonaisarkkitehtuuri osana organisaation kokonaiskehittämisen prosessia (JUHTA, 2012, 3.)

Tietäväisen, Kinnusen ja Sorrin (2010, 3) tekemän kokonaisarkkitehtuurin käsikirjan kuvion 6 mukaan kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu alkaa nykytilan kartoituksesta. Heidän mukaansa ilman selkeää kuvaa nykytilan vahvuuksista ja heikkouksista ei tulevaa voida suunnitella. Nykytilan kuvaamisen jälkeen laaditaan arkkitehtuurivisio osoittamaan kohti maalia, jota kohti halutaan edetä. Visio pohjautuu aina strategiaan ja arkkitehtuurilinjauksiin, jotka laaditaan arkkitehtuurin kehittämisen tueksi. Viimeisessä vaiheessa tehdään toimintasuunnitelma, joka kuvaa tavoitetilan vuoden - parin päähän sekä konkreettiset toimenpiteet, joiden avulla tavoitetilaan on tarkoitus päästä.

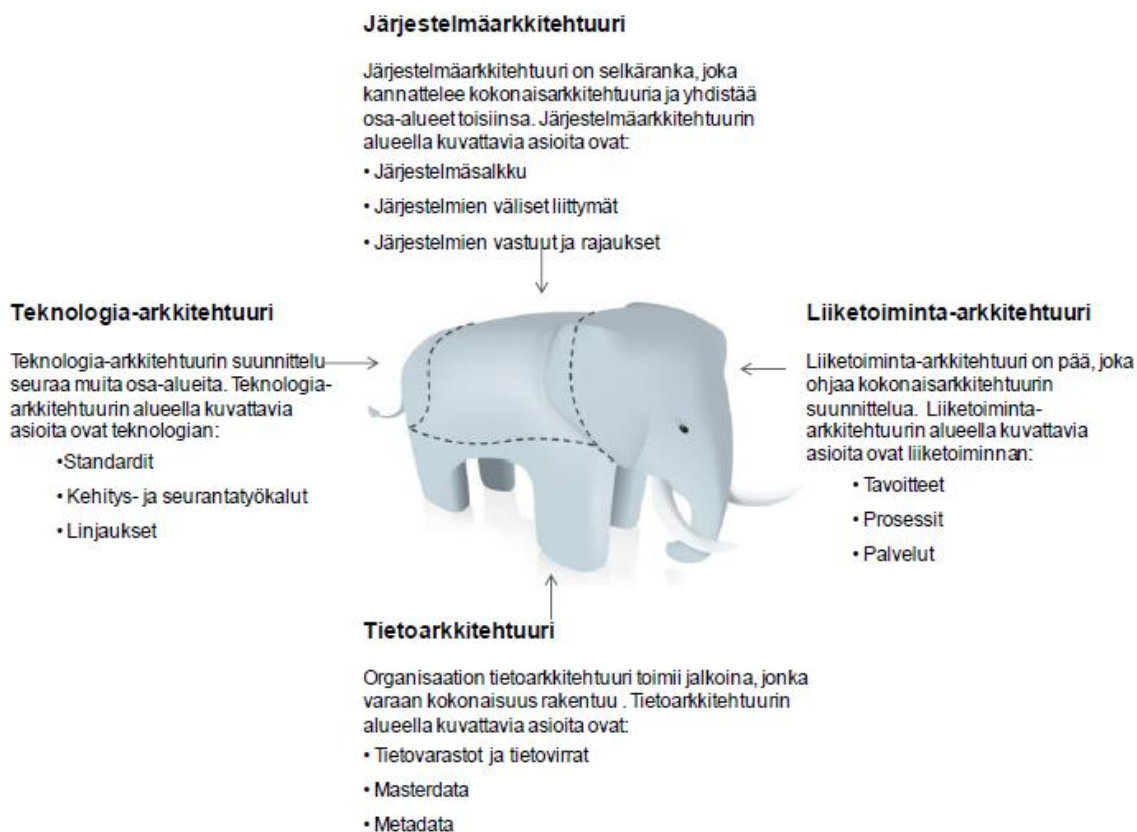


Kuvio 6: Kokonaisarkkitehtuurin kehittämisprosessi (Tietäväinen ym., 2010, 3.)

Tietäväisen ym. (2010, 6) tekemässä kuviossa 7 on nähtävillä kokonaisarkkitehtuuriin liitetyt osa-alueet, jotka toistuvat kolmessa valitussa kokonaisarkkitehtuurissa:

1. liiketoiminta (pää)
2. järjestelmät (selkäranka)
3. tieto (jalat)
4. teknologia (perä).

Tietäväisen ym. (2010, 6) mukaan liiketoiminta-arkkitehtuurissa kuvataan organisaation toimintamalli sisältäen tavoitteet, organisatoriset rakenteet ja toiminnan prosessit. Tämä osa-alue ohjaa muita osa-alueita ja asettaa niille suuntaviivat. Järjestelmäarkkitehtuurissa kuvataan järjestelmäsalkku, järjestelmien vastuut ja rajaukset sekä integraatiot järjestelmien välillä. Tietoarkkitehtuurissa tarkastellaan organisaation toiminnassa tarvittavaa tietoa. Tietoarkkitehtuuri kuvaa tietojen merkityksen, tietovirrat ja -varastot. Teknologia-arkkitehtuuri kuvaa organisaation teknologiset linjaukset, standardit ja ratkaisut. Mikäli halutaan kokonaisarkkitehtuurin idean mukaisesti hahmottaa kokonaisuuksia, on tärkeää tarkastella kaikkia edellä mainittuja osa-alueita yhdessä ja niiden välisiä suhteita. Yhteen osa-alueeseen keskittymällä ei voi saada kokonaiskuvaa.



Kuvio 7: Kokonaisarkkitehtuurin neljä osa-alueetta (Tietäväinen ym., 2010, 6.)

2.3 Kokonaisarkkitehtuurin käynnistäminen ja kypsyystasomalli

Valtiovarainministeriön JulkilCT -toiminto (2011, 1) on laatinut erillisen ohjeistuksen julkisen hallinnon organisaatioille kokonaisarkkitehtuurityön käynnistämisestä. Ohjeistus painottaa, että ensimmäinen vaihe arkkitehtuurityön käynnistämisessä on johdon sitouttaminen ja se, että johdon on ymmärrettävä kokonaisarkkitehtuurin rooli johtamisessa ja toiminnan kehittämisessä. Lisäksi ohjeistus neuvoo hankkimaan arkkitehtuuriosaamista sekä kokonaisarkkitehtuurin tuntemusta laajemminkin tasolla organisaatiossa. Samoja ohjeita voidaan hyödyntää myös yrityksissä. Valtiovarainministeriön ohjeiden mukaan kokonaisarkkitehtuurityön käynnistämisen päävaiheet ovat seuraavat:

1. Sitouta johto
2. Nimeä vastuutaho työn käynnistämiseksi
3. Hanki ymmärrys kokonaisarkkitehtuurista
4. Organisoi ja resursoi kokonaisarkkitehtuurityö
5. Hanki osaaminen
6. Kuvaa arkkitehtuurin nykytila
7. Valitse arkkitehtuurin tavoitetilan kuvaamisen ensimmäinen kohde
8. Suunnittele arkkitehtuurin kehittämisspolku
9. Kytke arkkitehtuurin kehittäminen organisaation johtamiseen
10. Käynnistä kokonaisarkkitehtuurin tavoitetilan kuvaaminen.

On huomioitavaa, että kokonaisarkkitehtuurin toteuttaminen yrityksessä ei siis tapahdu pelkillä ohjeilla vaan siihen tarvitaan kokonaisvaltaista ajattelutapojen muuttamista kaikilta osin, aikaa sekä resursseja. Ohjeista kohdat 6, 7, 8 ja 10 liittyvät tähän opinnäytetyöhön.

Valtiovarainministeriö (2012, 2) on osana julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin kuvausta toteuttanut arkkitehtuurikyvykkyyden kypsyystasomallin, jonka tarkoituksena on julkisen hallinnon arkkitehtuurikyvykkyyden nykytilan arvioiminen sekä sitä mukaa kokonaisarkkitehtuuritoiminnan kehittämisen suunnittelu. Valtiovarainministeriön (2012, 4–5) kypsyystasomalli perustuu CMM (Capability Maturity Model) -kypsyystasomalliin. CMM-kypsyystasomallissa kuvataan toiminnan ja prosessien kypsyyttä ja siinä on yhteensä viisi porrasta periaatteella, että ylempi porras sisältää kaikki aikaisempien portaiden toimintatavat ja tavoitteet. Alla ovat kypsyystasomallin tasot alkaen alimmaisesta eli heikoimmasta tasosta ja päätyen korkeimpaan eli parhaimpaan tasoon:

1. ei hallittu-taso edustaa tilannetta, jossa arkkitehtuurinhallinnan prosesseja tai organisaatioita ei ole selkeästi määritelty, mutta tietoisuus kokonaisarkkitehtuurin tarpeesta on tiedostettu. Tämä on taso, jolle kaikki organisaatiot vähintään ainakin joiltain osin yltyvät.

2. osittainen-taso jossa osa arkkitehtuurin hallinnan prosesseista, organisaatioista tai työkaluista on käytössä luonnollisina kokonaisuuksina. Kokonaisarkkitehtuuritoiminnan systematisointi ja osaamisen kehittäminen on käynnistetty.
3. määritelty-taso jossa arkkitehtuurissa noudatetaan julkisessa hallinnossa standardoituja prosesseja ja kuvausmalleja. Myös arkkitehtuurin hallinnan toiminta on organisoitua ja perustuu dokumentoituihin vastuisiin.
4. johdettu-taso jossa arkkitehtuurien ja arkkitehtuurin hallinnan toimivuutta ja mallin noudattamista johdetaan ja mitataan säännöllisesti ja kokonaisarkkitehtuuritoiminta on jatkuvan kehittämisen piirissä. Mitatut tulokset analysoidaan ja näiden perusteella laaditaan korjaavia toimenpiteitä, joiden läpivientiä seurataan.
5. strateginen-taso on ylin arkkitehtuurinkyvyyden tasoista. Organisaatiossa, jossa arkkitehtuurinkivvyys ylittää tälle tasolle, arkkitehtuuri on kytketty toiminnan suunnitteluun ja johtamiseen.

Yksityisellä puolella olevat yritykset voivat kypsyystasomallin avulla arvioida omaa tasoaan kokonaisarkkitehtuuriin ja kokonaisarkkitehtuurityöhönsä liittyen.

2.4 Kokonaisarkkitehtuuriviitekehykset

Julkisella puolella laki velvoittaa kokonaisarkkitehtuurin käyttöön mutta tämä laki ei koske yksityistä puolta. Tästä huolimatta kokonaisarkkitehtuurityön helpottamiseksi organisaatioissa hyödynnetään yleisesti jotain arkkitehtuurimenetelmää, joko tietoisesti tai tiedostamatta. Kokonaisarkkitehtuurimenetelmän tarkoitus on antaa ohjeistusta organisaation kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu- ja kehitysprosessin toteuttamiseksi. Menetelmää voidaan soveltaa ja muokata organisaation tarpeisiin sopivimmaksi. Seuraavaksi opinnäytetyössä on esitelty kolme Suomessa tunnettua ja käytössä olevaa arkkitehtuurimenetelmää ja niiden kehitysprosessimalleja sekä kuvaustarpeita. Viitekehyksistä on kirjoitettu paljon eri materiaaleissa mutta tämän opinnäytetyön teoriaosioon tiedot on otettu viitekehyksien ohjeistuksista.

2.4.1 TOGAF (The Open Group Architecture Framework)

TOGAF on arkkitehtuurimenetelmä, joka tarjoaa menetelmät ja työkalut, jotka auttavat kokonaisarkkitehtuurin hyväksyntämenettelyssä, ja ylläpidossa. Kehyksen kehittäjä on kokonaisarkkitehtuurityhteisö The Open Group'n Architecture Forum'n jäsenet (The Open Group, 2016). TOGAFia voidaan käyttää vapaasti organisaatioiden kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseen.

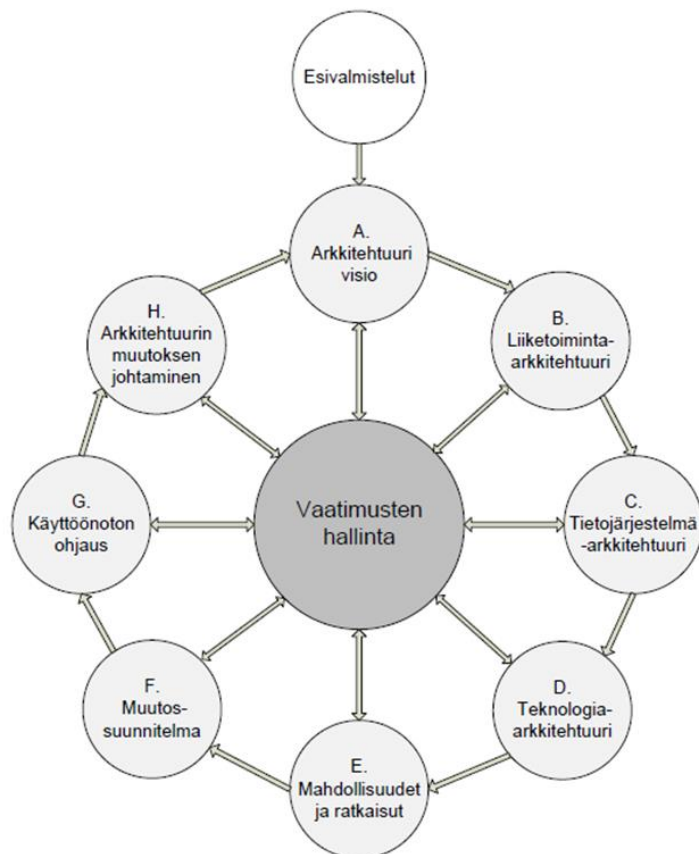
Opinnäytetyön tekijä on käynyt Tieturin järjestämässä TOGAF Overview-kurssilla ja osa TOGAF-materiaalista on otettu Tieturin koulutusmateriaalista. Tieturin (2012, 10–13) materiaalin mukaan TOGAF viitekehyksen dokumentti on jaettu seitsemään osaan seuraavasti:

1. johdanto, jossa esitellään kokonaisarkkitehtuurin taustaa ja tärkeimmät käsitteet
2. AMD, arkkitehtuurin kehittämismalli, joka kuvaa arkkitehtuurin kehittämisen eri vaiheet, sekä kaikkiin vaiheisiin liittyvän vaatimustenhallinnan. Tämä osio on TOGAFin ydin
3. AMD ohjelmistot ja tekniikat, joka sisältää laajasti ohjeita, joita voi käyttää hyväksi arkkitehtuurin kehittämisessä
4. arkkitehtuurin sisällön viitekehys, jossa kuvataan kaikkea sitä, mitä arkkitehtuurityö tuottaa. Osiossa esitellään tuotosten kuvaustapoja ja - pohjia. Kehyksessä kuvataan suosituksi tulleet osa-alueet; toiminta, tiedot, järjestelmät ja teknologiat
5. enterprise continuum ja työkalut, jossa tarjotaan luokitteluja ja työkaluja arkkitehtuurin tuotosten käsittelyyn
6. referenssimallit, jossa esitellään kaksi viitemallia. Ensimmäinen näistä on tekninen viitemalli ja se edustaa arkkitehtuurin perustaa mille tahansa sovellukselle. Toinen on informaation infrastruktuurin viitemalli
7. arkkitehtuurikyvykkyysviitekehys joka käsittelee sitä, millaisia kyvykkyksiä organisaatiolla tulee olla, jotta sen on mahdollista onnistuneesti perustaa ja ylläpitää arkkitehtuuritoimintoja.

TOGAFin ADM -kehitysmalli on kuvattu kuviossa 8. TOGAFin ADM -kehitysmallin peruseriaatteita on olla toistuva jokaisessa vaiheessa. Mallin avulla luodaan näkyvyys liiketoiminnan strategian ja liiketoiminnan toteutuksen välille. TOGAFin (2011, 24–29) ohjeiden mukaisesti ADM-kehitysmalli koostuu yhdeksästä vaiheesta, jossa luodaan liiketoimintatavoitteita tukeva liiketoiminta-, tieto-, järjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuuri. Jokaisen kehitysvaiheen tulee tukea liiketoiminnan vaatimuksia ja jokaisesta vaiheesta tarkistetaan, että ne ovat yhteensopivia muiden vaiheiden kanssa. Vaiheet ovat:

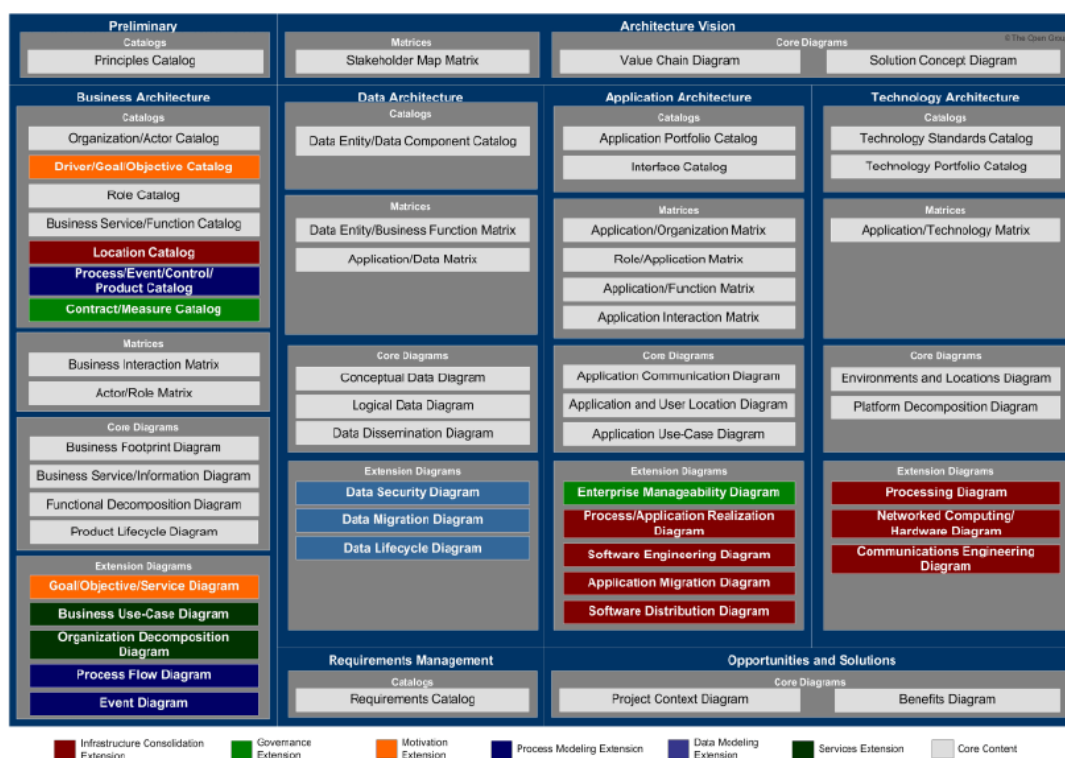
1. esivalmistelu, jonka tavoitteena on aloittaa arkkitehtuurikyvykkyuden luonti organisaatioon
2. arkkitehtuurivision luonti, jossa luodaan arkkitehtuurivisio ja tarkistetaan, että se tukee liiketoiminnan tavoitteita
3. liiketoiminta-arkkitehtuuri jossa luodaan kuva, kuinka organisaatio täyttää liiketoiminnan tavoitteensa
4. tieto- ja järjestelmäarkkitehtuuri, jossa luodaan kuva, kuinka IT -järjestelmät täyttävät yrityksen liiketoimintatavoitteet
5. teknologia-arkkitehtuuri, jossa kuvataan perustiedot organisaation IT -järjestelmistä
6. arkkitehtuurin nykytila-, tavoitearkkitehtuurikuvaus, jossa sekä kuvataan suunniteltuun ja kehitykseen liittyviä periaatteita
7. toimenpidesuunnitelma, jonka avulla tunnistetaan tärkeimmät käyttöönottoprojektit ja niiden prioriteetit

8. muutossuunnitelma nykytilasta tavoitetilan saavuttamiseksi
9. käyttöönottoprojekti, jonka kautta jalkautetaan liiketoiminnoille suunniteltu hyöty ja varmistetaan, että käyttöönottoprojekti luo suunnitellun arkkitehtuurin.



Kuvio 8: TOGAF ADM -kehitysmalli suomennettuna (TOGAF, 2011.)

TOGAF:in viitekehysten neljäs osa on arkkitehtuurin sisällön viitekehys. Tämän alla oleva jäsentelykehys on kuvattu kuviossa 9. Jäsentelykehys määrittelee kuvauskohteet, joita voidaan soveltaa kuvaamisessa ja mallintamisessa. Kuvauskohteita jäsentelykehyksessä on kaikkiaan 47 joista osa on listoja eli taulukoita ja matriiseja, osa kaavioita. Kuvauksia käytetään ADM-prosessissa. Jäsennysmallissa osa-alueina ovat toiminta-, tieto-, järjestelmä- ja teknologia joiden alla kuvauksia tehdään. (TOGAF 2011.)



Kuvio 9: TOGAF jäsentelykehys (TOGAF 2011.)

2.4.2 JHS 179

JHS 179 on Julkisen Hallinnon Tietohallinnon Neuvottelukunnan (JUHTA) ohjaama ja hyväksymä suunnittelun viitekehys, joka sisältää yhtenäiset kuvaustavat Suomen julkisen hallinnon organisaatioiden kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseen. JHS 179 -viitekehyksessä näkyy selvästi sukulaisuus TOGAF -mallille. TOGAF:iin verrattuna JHS 179 sisältää enemmän käytännön tekemistä auttavia työkaluja ja suosituksia. Arkkitehtuuriviitekehys pyrkii tuomaan teoreettista mallia lähemmäksi arkea. (JUHTA, 2011.) JHS 179:n arkkitehtuurinäkökulmat ja käsitetasot on kuvattu kuviossa 10.

JUHTAN suosituksen (2012, 11) mukaan kuviossa 10 arkkitehtuurin näkökulmat on jaettu neljään osaan; toiminta-, tieto-, tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuuriin. Näkökulma esittää periaatteiden tasoa, jotka ylimpänä tasona määrittävät periaatteet ja linjaukset, jotka ohjaavat jokaisen alla olevan käsitetaso kuvauksia.

Kuvion 10 mukaisesti arkkitehtuurinäkökulmia ja käsitetasoja kehyksessä käytetään kuvauksien jakamisessa kolmea eri käsitetasoa seuraavasti:

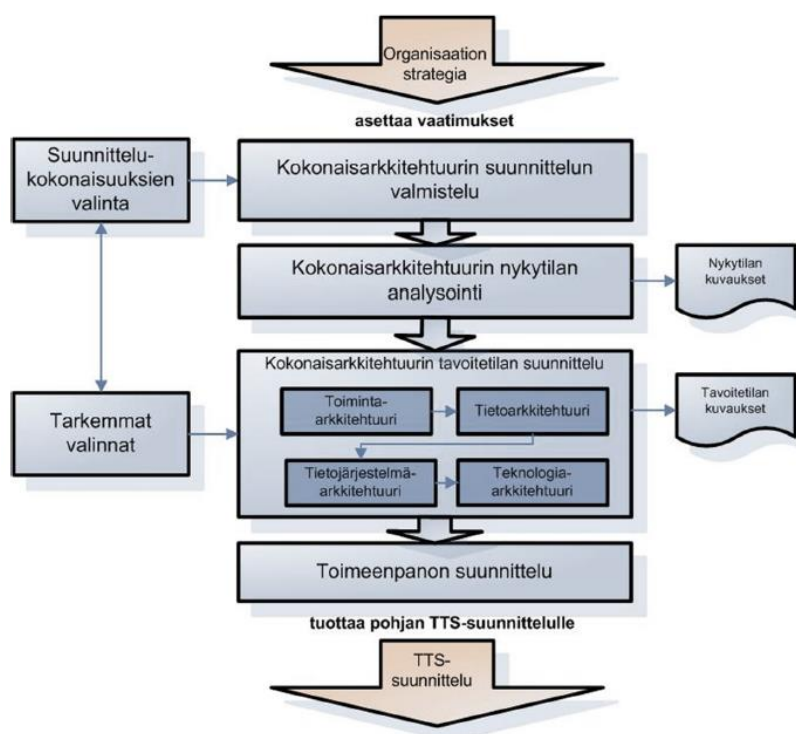
1. käsitteellinen taso, jonka tarkoituksena on kuvata mitä organisaatiossa tehdään, mitä tietoa käsitellään sekä mitä tietojärjestelmä- ja teknologiapalveluita suunnitelmallisten ratkaisujen tekemiseksi tarvitaan. Kysymys tällä tasolla on mitä?
2. looginen taso, jossa kuvataan miten toiminnan tehtävät ja palvelut sekä prosessit toteutetaan. Samalla otetaan kantaa myös siihen, miten tieto jäsentyy ja miten se jaetaan tietovarantoihin sekä miten järjestelmäympäristöt rakennetaan ja miten tietojen integrointi niiden välillä toteutetaan. Kysymys tällä tasolla on miten?
3. fyysinen taso, jonka kuvauksien tarkoituksena on konkreettisesti määritellä ja suunnitella toteutettava kokonaisuus. Tarkoitus on kuvasta, millä toimintaa, palveluja tai tietojen varastointia toteutetaan. Fyysisellä tasolla otetaan kantaa toteutukseen ja tällä tasolla voidaan listata esimerkiksi käytettäviä järjestelmiä, tietokantoja, laitteita ja tiloja sekä infrastruktuurin rakenteita. Kysymys tällä tasolla on millä?



Kuvio 10: JHS 179 Arkkitehtuurinäkökulmat ja käsitetasot (JUHTA, 2012, 11.)

JUHTAn suosituksen mukaan (2012, 12) kokonaisarkkitehtuurin suunnitteluprosessi mahdollistaa järjestelmällisen organisaation toiminnan kehittämisen. Menetelmän avulla voidaan suunnitella yhden tai useamman kokonaisarkkitehtuurinäkökulman sisältöä ja erisuuruisia kokonaisuuksia. Menetelmä on iteratiivinen. Kuviossa 11 on kuvattu JHS 179 suunnitteluprosessi joka on jaettu neljään päävaiheeseen:

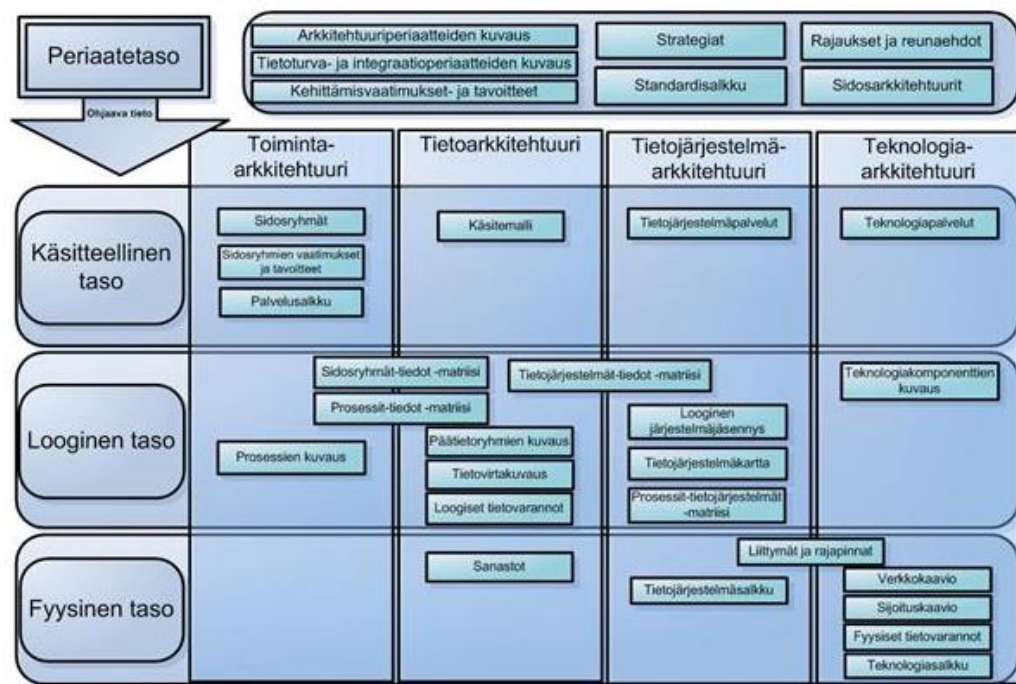
1. kokonaisarkkitehtuurin suunnittelun valmistelu
2. kokonaisarkkitehtuurin nykytilan analysointi
3. kokonaisarkkitehtuurin tavoitetilan suunnittelu
4. toimeenpanon suunnittelu.



Kuvio 11: Kokonaisarkkitehtuurin suunnitteluprosessi (JUHTA, 2012, 12.)

Kuviossa 11 esitetyn suunnitteluprosessin mukaan kokonaisarkkitehtuurin suunnitteluprosessissa tärkeimpänä syötteenä toimii organisaation johdon asettama strategia. Suunnitteluprosessin tuotokset, erityisesti toimeenpanosuunnitelma, toimivat vastaavasti pohjana organisaation toiminnan ja talouden suunnittelulle. Ensimmäisen kokonaisarkkitehtuurin suunnittelukierroksen jälkeen suoritettavilla iteraatiokierroksilla huomioidaan edellisten suunnittelukierrosten suunnitelmat ja kuvaukset sekä toimeenpanon suunnittelun ja toteutuksen ja käyttöönoton aikana tehdyt tarkemman tason kuvaukset ja määritykset. (JUHTA, 2012, 11–12.)

JUHTAn (2012, 21) suosituksissa arkkitehtuurikuvausten tuottaminen tapahtuu kuvion 12 mukaisesti. Kuvio antaa minimivaatimukset tarvittavista kuvauksista. Kuvaukset on jaettu niin ikään neljään arkkitehtuuriin; toiminta-, tieto-, järjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuuriin. JHS on ohjeistanut kuvauksien tekemisessä ja ohjeessa on myös mallit, joita kuvauksissa tulee käyttää. Arkkitehtuurin visualisointiin JHS suosittelee myös käyttämään UML- tai ArchiMate-notaatioita. Molemmat notaatiot ovat avoimia kuvauskieliä joita voidaan käyttää kokonaisarkkitehtuurin kuvaamisessa (The Open Group, 2016; UML, 2016).



Kuvio 12: JHS arkkitehtuurimenetelmän tarjoamat kuvausmallit ja-pohjat (JUHTA, 2012, 21.)

2.4.3 Kartturi

Kartturi, korkeakoulujen kokonaisarkkitehtuurin menetelmäoppaan (2011, 7) mukaan Kartturi-kokonaisarkkitehtuurimalli koostuu kokonaisarkkitehtuurimenetelmästä, hallintamallista ja kypsyytasomallista. Kokonaisarkkitehtuurimenetelmä on yhtä kuin kehys, joka kuvaa varsinaisen kuvausmenetelmän, jonka mukaan nyky- ja tavoitetilakuvaukset laaditaan. Arkkitehtuurin hallintamalli kuvaa arkkitehtuurin johtamis- ja suunnitteluprosessit sekä kuvatun arkkitehtuurin soveltamisprosessin osana projektien hallintaa. Kartturin arkkitehtuurikyvykkyuden kypsyytasomallin avulla voidaan arvioida arkkitehtuuritoiminnan tasoa ja kattavuutta. Kypsyytasomalli on yhtä kuin aiemmin opinnäytetyössä kuvattu Valtionvarainministeriön CCM-kypsyytasomalli jonka avulla voidaan tarkastella millä tasolla kokonaisarkkitehtuurin käyttö ko. organisaatiossa on.

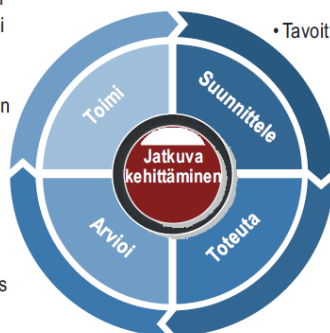
Kartturin menetelmäoppaan ohjeen mukaan (2011, 12) kokonaisarkkitehtuurin kehittämisen malli voidaan kuvata yleisenä suunnittele-toteuta-arvioi-toimi-kehittämisympyränä kuvion 13 mukaisesti. Kehitys on mallin mukaan jatkuva.

Toimi (ACT)

- Arkkitehtuurilinjausten muutoksenhallinta
- Toiminnan sisäisten ja ulkoisten muutostekijöiden ja strategisten tarpeiden huomiointi
- KA-toiminnan arvioinnin analyysi
- Raportteihin, mittareihin ja arviointituloksiin reagointi
- KA-kehittämispolun päivittäminen

Arvioi (CHECK)

- KA-toiminnan jatkuva arviointi ja raportointi
- KA-toiminnan mittareiden mittaus ja auditointi
- KA-kypsystasomittaus
- Määritellyn KA-kehittämispolun läpiviennin seuranta ja ohjaus



Suunnittele (PLAN)

- Strateginen ohjaus, muutostekijöiden arviointi
- Resursointi ja organisointi
- Yhteistyön koordinointi
- Tavoitteiden määrittely - arkkitehtuurivisio
- Hallintamallin määrittely
- KA-kehittämispolun laatiminen

Toteuta (DO)

- Resurssien hallinta
- Osaamisen ja tietoisuuden kehittäminen
- Arkkitehtuurikuvausten laatiminen - nykytilat ja tavoitetilat
- Arkkitehtuurin johtaminen
- Projektien tuki ja arviointi
- Sidosryhmäyhteistyö

Kuvio 13: Suunnittele-toteuta-arvioi-toimi-kehittämisympyrä (Kartturi, 2011, 12.)

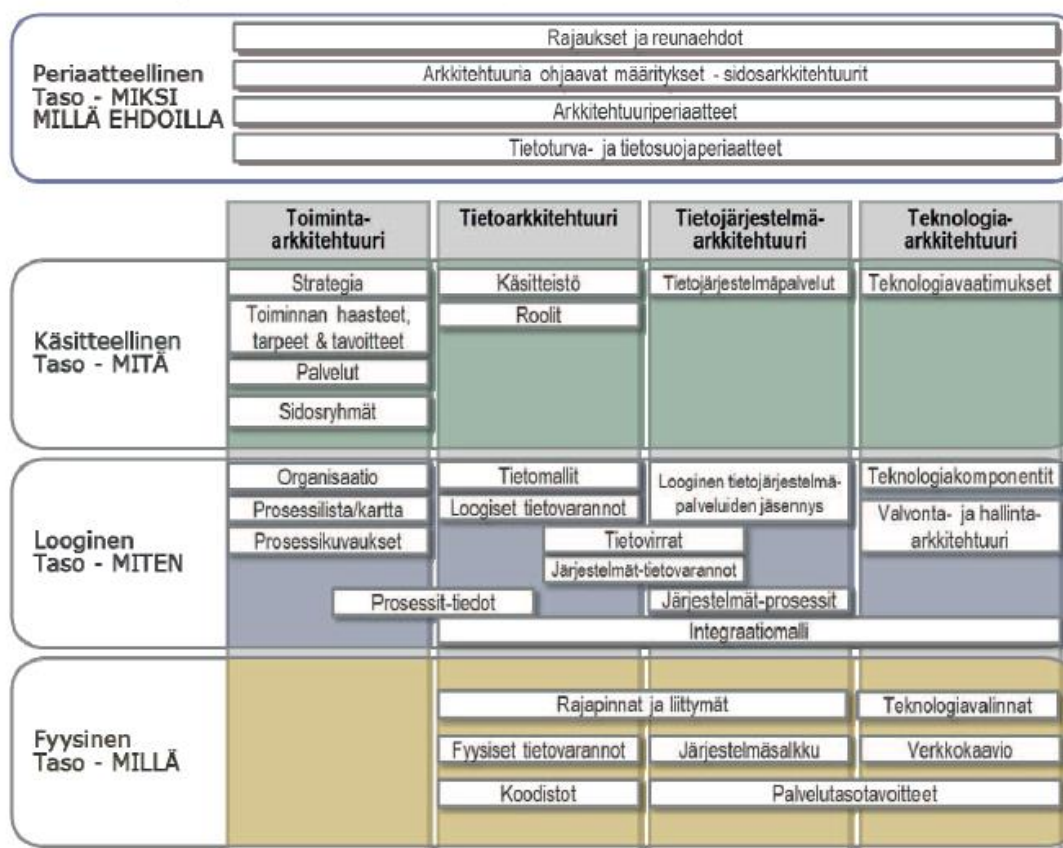
Kokonaisarkkitehtuurimenetelmä eli kehys on keskeisin Kartturin kokonaisarkkitehtuurimallin osakokonaisuus ja se on kuvattu kuviossa 14. Kartturin menetelmäoppaan (2011, 8–9) mukaisesti kokonaisarkkitehtuurikehys jäsentyy näkökulmiin ja käsitteellisiin tasoihin eli abstraktiotasoihin. Arkkitehtuurin näkökulmat on jaettu neljään luokkaan seuraavasti:

1. toiminta eli toiminnan ja asiakkuuksien näkökulma
2. tieto eli näkökulma joka tarkastelee tietoa, käsitteitä ja tietovarantoja
3. tietojärjestelmä eli järjestelmien, sovellusten ja tietojärjestelmäpalveluiden näkökulma
4. teknologia eli tekniikan, laitteiden ja teknisten ratkaisujen sekä teknologian ylläpidon näkökulma.

Näkökulmien alle kehys on jaettu neljään käsite- eli abstraktitasoon tasoon seuraavasti:

1. periaatteellinen taso, kysymyksenä miksi ja millä ehdoilla?
2. käsitteellinen taso, kysymyksenä mitä?
3. looginen taso, kysymyksenä miten?
4. fyysinen taso, kysymyksenä millä?

Kartturin menetelmäoppaan mukaan arkkitehtuurimenetelmä toimii muistilistana siitä, mitä kaikkia näkökulmia ja tasoja tulee ottaa huomioon kehitettäessä uusia tietojärjestelmiä tai toimintaa tukevia ratkaisuja.



Kuvio 14: Kartturi kokonaisarkkitehtuurikehyks (Kartturi, 2011, 8.)

2.5 Yhteenveto

Teoriaosuudessa todettiin, että organisaatio on ”systemien systemi”, järjestelmien muodostama järjestelmä, joka elää ja muuttuu sisäisten ja ulkoisten tekijöiden vaikutuksesta. Ellei kokonaisuutta suunnitella ja hallita pitkäjänteisesti, epäjärjestys lisääntyy ja lisääntyy. Valtiovarainministeriön määritelmän mukaan kokonaisarkkitehtuuri on suunnitelma organisaation muodostaman kokonaisuuden ja sen osien rakenteesta ja osien välisistä suhteista. Kokonaisarkkitehtuurin avulla kuvataan, kuinka organisaation toimintaprosessit, tiedot ja järjestelmät toimivat kokonaisuutena. Rakenteita tunnistamalla ja kuvaamalla kokonaisarkkitehtuuri on väline, joka lisää mahdollisuuksia uudelleenkäyttöön, vähentää päällekkäisyyksiä, johtaa kustannusten pienenemiseen, kuvaa ja selittää kehittämisprojektien välisiä suhteita ja auttaa sekä muutoksenhallinnassa että hankinnoissa. Teoriaosuudessa käytiin läpi kolme valittua kokonaisarkkitehtuurin viitekehystä; TOGAF, JHS 179 ja Kartturi. Taulukossa 1 on yhteenveto viitekehyksistä.

Viitekehys	Kuvaus
TOGAF	TOGAF (The Open Group Architecture Framework) on seitse-

	<p>mään osaan jaettu viitekehys joka pitää sisällään johdannon, arkkitehtuurin kehittämismallin, ohjelmistot ja tekniikat, sisällön viitekehysten, luokittelut sekä työkalut, referenssimallit ja arkkitehtuurikyvykkyyksiä viitekehysten. TOGAFin ydin on ADM -kehitysmalli, joka on iteratiivinen prosessimalli. ADM puolestaan koostuu yhdeksästä vaiheesta, jossa luodaan liiketoimintatavoitteita tukeva toiminta-, tieto-, järjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuuri. TOGAF on tällä hetkellä yksi yleisimmin käytetyistä arkkitehtuurikehyksistä.</p>
JHS 179	<p>JHS 179 on kokonaisarkkitehtuurimenetelmä, jolla julkishallinnon organisaation kokonaisarkkitehtuuri suunnitellaan sekä annetaan suositukset kokonaisarkkitehtuurin eri osa-alueiden kuvausten laatimisesta. Suosituksen tarkoituksena on antaa yhtenäinen suunnittelumenetelmä, suunnittelun viitekehys sekä yhtenäiset kuvaustavat ja -mallit julkisen hallinnon organisaatioiden kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseen sen eri vaiheissa. JHS 179 kokonaisarkkitehtuurikehyksessä koostuu neljästä eri arkkitehtuurinäkökulmasta: toiminta-, tieto-, tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuurinäkökulman. Lisäksi jokainen näkökulma jakaantuu kolmeen kuvattavaan tasoon: käsitteellinen, looginen ja fyysinen. JHS 179 kokonaisarkkitehtuurikehyksessä pohjautuu TOGAF arkkitehtuurikehykseen.</p>
Kartturi	<p>Korkeakoulujen kokonaisarkkitehtuurimalli Kartturi on mukautettu korkeakoulujen tarpeisiin mutta on yhteensopiva JHS 179 suosituksen kanssa. Kartturi sisältää kehyksen ja kuvauspohjat, hallintamallin ja kypsyystasomallin arviointipohjineen. Kartturi koostuu neljästä eri arkkitehtuurinäkökulmasta: toiminta-, tieto-, tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuuri. Lisäksi jokainen näkökulma jakaantuu kolmeen kuvattavaan tasoon: käsitteellinen, looginen ja fyysinen.</p>

Taulukko 1: Yhteenvedo arkkitehtuuriviitekehysistä

3 Tutkimusmetodologia

Opinnäytetyön lähtökohtana on tavallisesti opinnäytetyön tekijää mietityttävä kysymys tai ongelma, johon opinnäytetyöntekijä haluaa tutkimuksellaan saada vastauksen. Opinnäytetyö ei lukemani perustella saa kuitenkaan olla mielivaltaisesti tehtyä työtä vaan opinnäytetyöhön

liittyvä tutkimustyö vaatii suunnitelmallisuutta ja opinnäytetyöntekijän tulee käyttää tutkimuksessa aina jotakin tutkimusmenetelmää. Tutkimusprosessin pitää sisältää ainakin tutkimuskysymys, tutkimuksen tavoitteet, aineiston keruu, aineiston analysointi ja tuloksien raportointi. Prosessivaiheissa käytetyt menetelmät tulee kuvata, jotta tiedetään millä tavalla tutkimustulokseen on päädytty. Tutkimusmetodologia tarkoittaa menetelmäoppia, eli ohjeita ja sääntöjä siitä, kuinka tieteellistä tutkimusta pitäisi tehdä (Nummenmaa 2004, 19). Laaksovirran (1985, 41) mukaan jokaisen tutkimuksen metodologia on erilaisten lähestymistapojen ja ohjeiden muodostelma ja jokaisen tutkimushankkeen kohdalla joudutaan luomaan juuri kyseisellä tutkimuksella ominainen metodologia. Laaksovirran (1985, 36) tekemä toteamus pitää edelleen paikkaansa eli tutkimuksen onnistuminen riippuu paljon metodologian valinnan onnistumisesta. Tutkimuksessa ei ole tärkeää pelkästään se, mikä on tutkimuksen tulos vaan myös se, kuinka tulokseen on päästy. Tulos riippuu puolestaan oleellisesti tavoista, jolla tulokseen on päästy.

Tässä kappaleessa käsitellään tutkimusmetodologian valintaa. Tässä osiossa käydään läpi tutkimusmenetelmät eli tapaus- ja suunnittelututkimukset. Tämän jälkeen selostetaan tutkimuksen kulku menetelmien mukaisesti. Seuraavaksi käydään läpi tutkimuksen lähestymistapa, jonka jälkeen avataan tutkimuskysymys, analysointiyksikkö sekä käydään läpi, miten tutkimustulokset analysoitiin. Tuloksien raportointi on esitetty osassa tutkimustulokset.

3.1 Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen kulku

”Tieteellinen tutkimus toteutetaan aina jonkin menetelmän avulla. Menetelmän valinta ja menetelmän noudattaminen tutkimuksen teossa on keskeinen osa tutkimusprosessia”. (Jyväskylän Yliopiston Koppa 2015.) Opinnäytetyöni tutkimusmenetelmien valinnassa käytiin läpi ja vertailtiin erilaisia tutkimusmenetelmiä, joilla esitetty tutkimusongelma voidaan ratkaista.

Tähän opinnäytetyöhön kuuluu kaksi erillistä tapaustutkimusta, joten tutustuin muun muassa Eineshardtin (1989), Benbasatin, Goldsteinin, & Meadin, (1987), Dubén & Parén (2003) sekä Yinin (2009) kirjallisuuteen ja malleihin. Kirjallisuuden lisäksi opiskelujen yhdellä opintojaksoilla käytiin läpi tapaustutkimusta ja kuinka se toteutetaan sekä toteutettiin yksi tapaustutkimus. Opintojakson aikana sain hyvän kuvan tapaustutkimusmenetelmästä.

Opinnäytetyöni päätutkimuskysymys liittyy tietojärjestelmätutkimukseen, joten tämän tutkimustieteen osalta tutustuin muun muassa Nunamakerin, Chenin ja Purdin (1991), Marchin & Smithin (1995), Hevnerin, Marchin, Parkin ja Ramin (2004) sekä Pefferin, Tuunasen, Genglerin, Rossin, Huin, Virtasen & Braggen (2006) kirjoittamiin artikkeleihin ja kehitysprosessimalleihin joiden pohjalta tein tutkimusmenetelmälliset valinnat. Tästä suunnittelututkimusprosessista ja erilaisista malleista minulla ei ollut aiemmin tarkkaa tuntemusta.

3.1.1 Tapaustutkimus tutkimusmenetelmänä

Lukemissani materiaaleissa on yleisesti todettu, että tapaustutkimus tukee tietojärjestelmä-tutkimuksia ja onkin yleensä osa tietojärjestelmätutkimusta. Benbasat, Goldstein & Mead (1987) ottavat kantaa tapaustutkimuksen soveltuvuuteen informaatiotieteiden tutkimuksissa. Benbasat ym. (1987) uskovat, että tapaustutkimuksella voidaan saada hankittua tarpeeksi tietoa käytänteistä sekä luomaan niistä teorian tietoa. Benbasatin ym (1987, 370) mukaan tapaustutkimus soveltuu tietojärjestelmien tutkimukseen kolmesta syystä:

1. Tutkija voi tutkia tietojärjestelmiä niiden omassa ympäristössä sekä luoda käytännöstä teoriaa.
2. Tapaustutkimus mahdollistaa tutkijaa saamaan vastauksia kysymyksiin, miten ja miksi.
3. Tapaustutkimus on toimiva tutkimustapa aiempien tutkimusten pohjalta tehtyyn jatkotutkimukseen.

Eisenhardin (1989, 534–535) tapaustutkimuksen avulla voidaan kuvata jotain ilmiötä ja sitä voidaan tehdä erilaisten teorioiden testaamiseen. Tapaustutkimuksen avulla voidaan myös kehittää teorioita. Tiedon keräykseen tyypillisesti yhdistetään haastatteluista saatu tieto, arkistomateriaalin käyttö, kysymyspatteristo tai havainnointi.

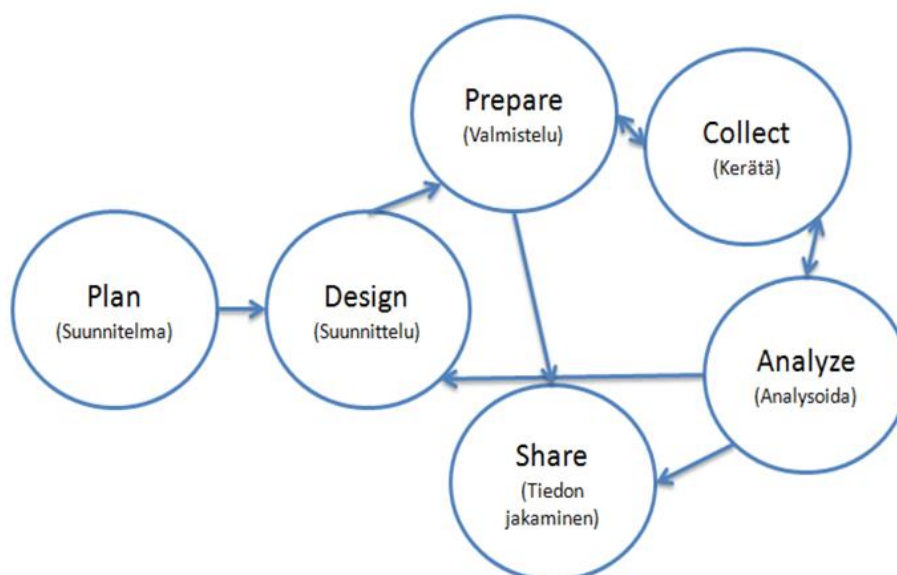
Tapaustutkimuksen yleisimmät vaiheet Teräksen (2015) mukaan ovat määrittellä tutkimuksen tavoitteet ja kohde, laatia tutkimussuunnitelma, kartoittaa lähdeaineisto sekä tiedonkeruumenetelmät, koota aineisto ja lopuksi järjestellä saatu informaatio selkeään ja ymmärrettävään muotoon. Tutkimustulokset tulee raportoida ja pohtia niiden merkittävyyttä.

Lukemani perusteella tapaustutkimuksen tekijällä on rajattomia mahdollisuuksia toteuttaa tapaustutkimus ja siksi tutkimuksessa tulee ilmaista selkeästi kyseisen tapauksen tutkimusprosessi, jotta lukija saa selvillä millä keinoin johtopäätöksiin on päädytty. Teräksen (2015) opeusmateriaalin mukaan tapaustutkimuksella pitää olla riittävä todistusvoima jotka tuodaan esiin laatuvaatimuksina. Laatuvaatimukset ovat validiteetti ja reliabiliteetti. Validiteetti ilmaisee, kuinka hyvin kyseinen menetelmä mittaa juuri sitä ominaisuutta jota sen tulisi mitata. Validilta mittarilta edellytetään, että se kuvaa mahdollisimman hyvin eli harhattomasti sitä ilmiötä, jota halutaan mitata. Reliabiliteetti puolestaan ilmaisee, kuinka hyvin eri mittauskerroilla saadut tulokset vastaavat toisiaan. Luotettava mittaus tarkoittaa sovitun mukaisista mittauksista toteutusta eli että tutkimus voidaan haluttaessa toistaa käyttäen samoja tutkimusmenetelmiä.

Yinin (2009) mukaan tapaustutkimusta vastaan on esitetty kritiikkiä. Yksi tapaustutkimuksen ongelmista on se, että tutkimusta ei pidetä kurinalaisena menetelmänä. Toinen haaste on,

että tutkimus tarjoaa vain vähän pohjaa tieteelliselle yleistämiselle. Kolmantena ongelmana on tapaustutkimuksen pitkä kesto. Dubé & Paré (2003) painottavatkin Benbasatin ym. (1987) tapaan tapaustutkimuksen loogista etenemistä ja aineiston vastaavuutta kerättyyn ja siitä saavutettuun tulokseen, jotta tutkimus saavuttaisi tapaustutkimuksessa vaaditun lopputuloksen.

Yin (2009) suosittelee tapaustutkimusta tutkimusmenetelmänä, kun halutaan löytää vastauksia kysymyksiin ”Miten” ja ”Miksi”. Yinin on muodostanut tapaustutkimusmallin, joka on yleisimpiä tapaustutkimuksen prosessimalleja. Yinin tutkimusvaiheet on havainnollistettu kuviossa 15. Vaiheet ovat suunnitelma, suunnittelu, valmistelu, keräys, analysointi, tiedon jakaminen.



Kuvio 15: Yinin tapaustutkimusmalli (Yin, 2009, 1.)

Yinin mallissa tapaustutkimus alkaa suunnitteluvaiheella jossa mietitään, miten tutkimus tehdään sekä tunnistetaan tutkimuskysymykset. Suunnitteluvaiheessa määritellään myös tutkimuksessa käytettävät tiedonkeruumenetelmät. Tiedon keräämiseen Yinillä on kuusi erilaista lähdettä. Lähteet ovat; haastattelut, dokumentit, arkistomateriaalit, vapaa havainnointi ja seuraaminen, osallistuva havainnointi sekä fyysiset artefaktit. (Yin, 2009.)

Yinin tutkimusmallin toinen vaihe on suunnittelu. Suunnitteluvaiheessa määritetään tapaustutkimuksen analysointiyksikkö. Analysointiyksikkö tarkoittaa ilmiön tunnistamista, jota tutkimuksessa aiotaan tutkia. Ilmiö voi olla esimerkiksi yksilöt, ryhmät tai yritys (Yin 2009, 24). Analysointiyksikön määrittelyn lisäksi suunnitteluvaiheessa tutustutaan teoriataustaan ja sekä suunnitellaan, miten tapaustutkimus toteutetaan (yksi tapaus, monta tapausta, holistinen, sulautettu) sekä selvitetään, minkälaisia analysointimenetelmiä aiotaan käyttää (Yin 2009,

23). Yinin mukaan tapaustutkimuksen valmisteluvaiheeseen kuuluvat tapaustutkimustaitojen hiominen, tietyn tapaustutkimuksen valmistelu ja harjoittelu, tapaustutkimuskäytäntöjen kehittämisen, mahdollisten tapausten seulominen sekä pilotti-tapaustutkimuksen tekeminen (Yin 2009, 66).

Aineiston keräysvaihe sisältää useiden lähteiden käyttämisen, tutkimuksen tietokannan luomisen ja todisteketjun säilyttämisen. Näiden periaatteiden sisällyttäminen tapaustutkimukseen kasvattaa olennaisesti sen laatua (Yin 2009, 98). Tietokannan luomisella tarkoitetaan sitä, että dokumenttien pitäisi olla helposti saatavilla myös myöhempää tutkimusta varten. Todisteketjun säilyttäminen tarkoittaa sitä, että tutkimuksen lukijan pitää pystyä seuraamaan minkä tahansa todisteen alkuperää alkuperäisistä tutkimuskysymyksistä lopullisiin johtopäätöksiin. (Yin 2009, 120–122.)

Aineiston analysointivaihe sisältää luottamisen teoreettisiin väittämiin ja muihin strategioihin, analyysiteknikoiden harkitsemisen, vastaväitteiden selvittelyn sekä tiedon esittämisen erillään haastatteluista (Yin 2009, 126.) Analyysistrategian valinnalla ei ole niin väliä, kunhan analyysi osoittaa tärkeät ja oikeat asiat. Analyysin täytyy osoittaa, että se sisältää kaikki todisteet, sen täytyy perinpohjaisesti kattaa tutkimuskysymykset, sen täytyy näyttää, että on käytetty niin paljon ”todisteita” kuin oli saatavilla, sen täytyy osoittaa, jos mahdollista, kaikki merkittävimmät vastatulkinnat ja lisäksi analyysin pitäisi osoittaa merkittävimmät tapaustutkimuksen näkökulmat. (Yin 2009, 160.)

Tuloksien jakamisvaiheessa määritellään, ketkä ovat tutkimuksen vastaanottajia eli yleisöä, kirjoitetaan tutkimuksen teksti- ja visuaalinen osio, esitetään tarpeeksi todisteita, jotta lukija voi muodostaa omia mielipiteitä sekä uudelleen luetaan ja kirjoitetaan, kunnes tutkimus on hyvin tehty (Yin 2009, 164).

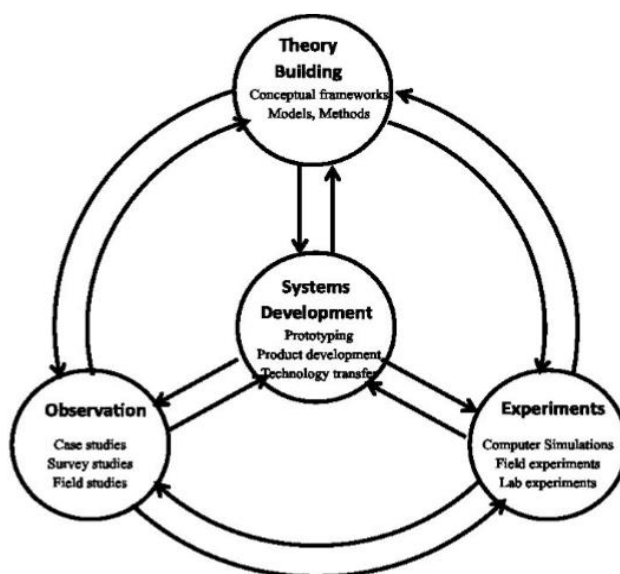
3.1.2 Suunnittelututkimus tutkimusmenetelmänä

Järvisen (2005) mukaan tutkimus kuuluu suunnittelutieteellisen tutkimuksen piiriin, mikäli tutkimuskysymys sisältää verbejä kuten rakentaa, muuttaa tai parantaa. Marchin & Smithin (1995) sekä Hevnerin ym. (2004) mukaan suunnittelututkimuksen tavoitteena on etenkin hyödyllisyys ja suunnittelutieteellisen tutkimuksen tuloksena tietojärjestelmätieteessä luodaan tarkoitukseen soveltuva IT artefakti, joka käsittelee tärkeitä organisaation ongelmaa. Heidän mukaansa suunnittelututkimus on avainasemassa, kun tutkitaan ohjelmiston toimivuutta tai yritetään ratkaista organisaatioiden tietojärjestelmiin liittyviä ongelmia.

Nunamaker ym. (1991) esittävät tietojärjestelmätutkimuksen monimenetelmällistä lähestymistapaa kehänä, jossa vaiheet seuraavat toisiaan. Kehän lähestymistavat ovat teorian rakentaminen, testaus, tutkimus ja järjestelmäkehitys. Nunamakerin ym. (1991) mukaan yksittäi-

nen tutkimusmenetelmä ei millään voi tarjota riittävästi tietoa tietojärjestelmien kaltaisesta monimutkaisesta aiheesta.

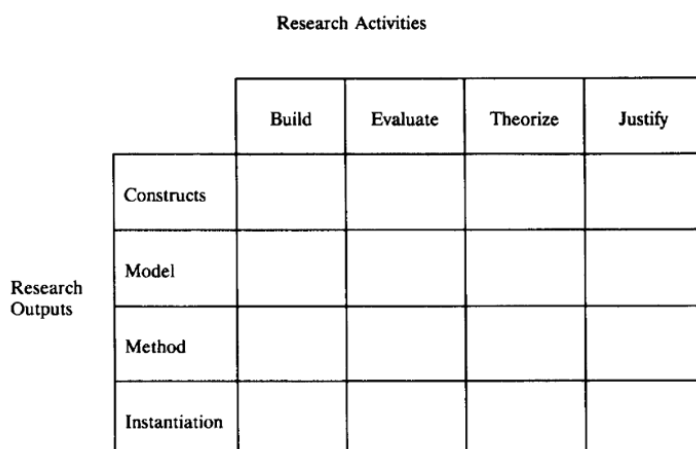
Nunamaker ym. (1991, 94–96) sanovat teorian rakentamisen tarjoavan tietojärjestelmätutkimukselle suuntaviivat ja perustiedon. Teorian rakentamisen aikana muodostuu uusia ideoita, konsepteja, menetelmiä ja malleja. Testauksen aikana suoritetaan laboratorio- ja kenttäkokeita ja testauksien avulla varmistetaan teorian rakentamisen aikana syntyneiden teorioiden paikkaansa pitävyyttä simulaatioiden rakentamisella. Tutkimusosio koostuu tutkimusmenetelmistä, kuten esimerkiksi tapaustutkimuksista, kenttätutkimuksista ja havainnoinnista. Järjestelmäkehitys koostuu viidestä vaiheesta, jotka ovat konseptisuunnittelu, teknisen arkkitehtuurin toteutus, prototyypin luonti, tuotekehitys ja teknologiansiirto. Konseptisuunnittelussa yhdistetään ja mukautetaan teoria teknologian kanssa. Arkkitehtuurin rakennuksessa toteutetaan teknologinen vaatimus suunnitelmalle. Prototyypin tehtävänä on osoittaa, että konsepti on toteutettavissa teknologian avulla. Teknologiansiirrolla tarkoitetaan toimivan konseptin viemistä käyttöön esimerkiksi asiakkaille.



Kuvio 16: Usean tutkimusmenetelmän kehikko tietojärjestelmätutkimuksessa (Nunamaker ym. 1991, 94.)

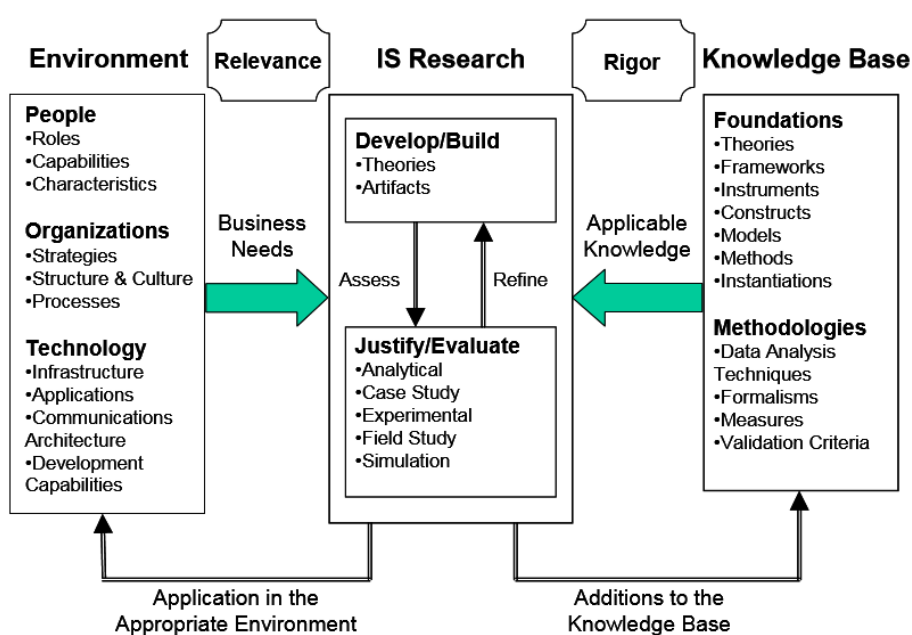
March ja Smith (1995, 255) puolestaan luokittelivat suunnittelutieteellisen tutkimuksen neljä eri toimintoa; rakentaminen, arviointi, teorian luonti ja teorian testaus. Näitä vasten heidän mallinsa tuottaa neljä eri tuotosta; rakenne, malli, menetelmä ja toteutus. Malli on kuvattu kuviossa 17. Tutkimusmallissa rakennetaan artefakti, jonka toimivuutta arvioidaan siihen soveltuvilla välineillä. On tärkeää myös tarkastella miksi rakennettu artefakti toimii tai ei toimi ja tarkastelujen perusteella rakentaa ja testata uusia teorioita. Malleilla määritellään rakenteiden välisiä suhteita ja niillä voidaan kuvata tutkimuksen kohdealuetta. Menetelmillä

määritetään prosessit, joita käytetään halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. Toteutukset ovat lopputuloksia, esimerkiksi käyttöön otettuja tietojärjestelmiä.



Kuvio 17: Marcin ja Smithin tutkimusmalliprosessi (March ja Smith, 1995, 255.)

Hevner, March, Park & Ram (2004) ovat rakentaneet suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehysten ja ohjeet tutkimuksen tekemiselle. Hevner ym. (2004) ovat luoneet suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehysten, joka on nähtävissä kuviossa 18. Viitekehyksessä kuvan keskellä olevaan palkkiin voidaan sijoittaa kehitettävä asia, jolle haetaan artefaktin rakennuksen kautta ratkaisuja ja kehitetään sen ympärille erilaisia teorioita. Kaavion vasemmassa laidassa haetaan yrityksen liiketoiminnan tarpeista hyväksyttäviä perusteita artefaktin rakentamiselle. Hevnerin ym. (2004, 80) mukaan on myös tärkeää tuntea ympäristökijät kehitettävän asian suhteen, eli ihmiset, organisaatiot ja käytössä olevat teknologit, jotta voidaan saavuttaa haluttu lopputulos.



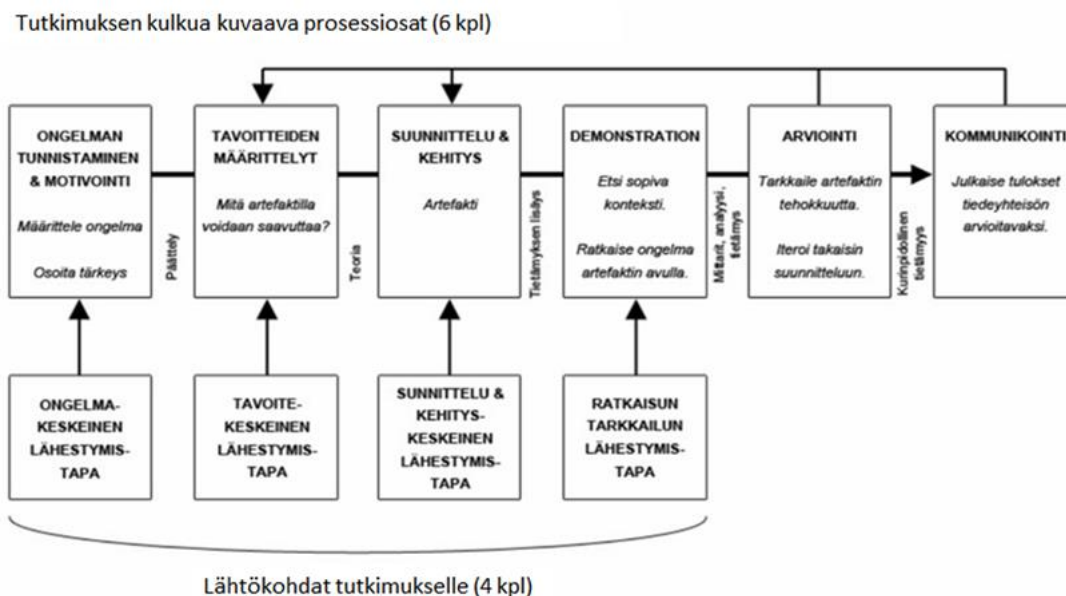
Kuvio 18: suunnittelutieteellinen viitekehys (Hevner ym., 2004, 80.)

Peffer ym. toteuttama Design Science Research Process -tutkimusprosessimalli on yhdistelmä edellä mainituista tutkimusprosesseista, joiden avulla tehdään suunnittelututkimuksia. Pefferin ym. Design Science Research Process-malli on esitelty kuviossa 19. DSRP-malli sisältää neljä eri lähtökohtatilannetta kuvaavaa osaa ja kuusi varsinaisen tutkimuksen kulkua kuvaavaa prosessiosaa. Prosessivaiheet ovat ongelman tunnistaminen ja motivointi, tavoitteiden määrittely, suunnittelu ja kehitys, demonstraatio, arviointi sekä lopuksi kommunikointi. (Peffer ym., 2006, 93.)

Ensimmäisessä tutkimusprosessin vaiheessa määritellään tarkka tutkimusongelma sekä perustellaan ratkaisun todellinen arvo. Ratkaisun arvon määrittäminen toimii sekä motivoivana tekijänä hyvän ratkaisun löytämiselle, että antaa ymmärrystä siitä, miten tutkija itse on ymmärtänyt tarkasteltavan ongelman. Tavoitteiden määrittelyvaiheessa ongelman tunnistamisen pohjalta asetetaan tavoitteet kehitettävällä ratkaisulle. Tavoitteiden tulee olla järkevästi johdettu tutkimusongelmasta. Tavoitteet voivat olla niin määrällisiä kuin laadullisia. (Peffer ym., 2006, 89–90.)

Suunnittelu- ja kehitysvaiheessa suunnitellaan sekä kehitetään itse ratkaisu tai artefakti. Tämä tarkoittaa artefaktin toiminnallisuuksien ja arkkitehtuurin määrittämistä riippuen kehitettävän ratkaisun luonteesta. Neljännessä prosessin vaiheessa artefaktia testataan, miten hyvin se onnistuu ratkaisemaan tutkimusongelman. Testaus voi käytännössä tarkoittaa esimerkiksi toimivuuden kokeilua, simulointia, tapaustutkimusta tai muita tilanteeseen sopivia testausmenetelmiä, jotka antavat artefaktin toimivuudesta näyttöä. Prosessin vaiheessa viisi on tarkoitus vertailla vaiheessa kaksi asetettuja tavoitteita vaiheessa neljä testauksen myötä saattuihin tuloksiin. Ennen varsinaista arviointia on tärkeää pohtia, mitkä ovat asiaankuuluvat mittarit ja analyysitekniikat, jotta varmasti arvioidaan oikeita ja olennaisia asioita. Riippuen arvioinnin tuloksesta, tästä vaiheesta voidaan palata vaiheeseen kaksi eli tavoitteiden määrittelyyn tai vaiheeseen kolme eli suunnittelu- ja kehitystyön pariin. (Peffer ym., 2006, 90–92.)

Viimeisessä prosessivaiheessa tapahtuu tutkimuksen kommunikointi- ja julkaisu. Tässä tutkimuksen vaiheessa tulee viestiä tutkimusongelma ja sen tärkeys, itse artefakti, sen hyödyllisyys, tehokkuus ja uutuusaste sekä suunnitteluperusteet tutkimuksen kannalta olennaiselle kohdeyleisölle. (Peffer ym., 2006, 92.)



Kuvio 19: Peffers ym. suomennettu DSRP-malli (Peffers ym., 2006, 93.)

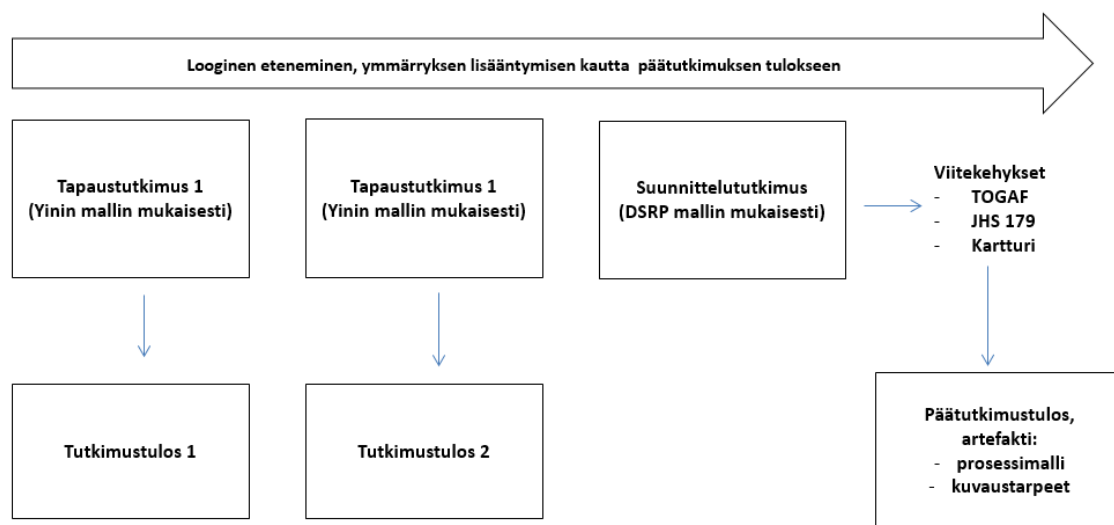
3.1.3 Tutkimuksen kulku

Opintojeni aikana Case-yrityksessä oli tarpeita perustietojen välittämiseksi eri järjestelmien välillä ja näihin liittyen integraatiot olivat ajankohtaisena keskustelunaiheena ja selvityksessä kohdeyrityksessä. Integraatiot myös kiinnostivat opinnäytetyöntekijää. Tästä lähti idea ensimmäiselle tapaustutkimukselle. Opinnäytetyöni tapaustutkimukset etenivät Yinin mallin mukaisesti tunnistamalla tutkimuskysymykset, keräämällä aineistoa kirjallisuuskatsauksilla sekä haastatteluilla ja analysoimalla kerätty tutkimusaineisto teemoittelun avulla jonka jälkeen tutkimustulokset kirjoitettiin tutkimusraporttiin ja käytiin erikseen läpi Case-yrityksen IT-johtajan kanssa. Ensimmäisen tapaustutkimuksen avulla ymmärrys Case-yrityksen integraatiovalmiudesta sekä kokonarkkitehtuuridokumentaatiosta lisääntyi. Integraatiohankkeisiin liittyä läheisesti kokonaisarkkitehtuuri dokumentaatioineen, jonka osalta yrityksessä oli puutteita niin arkkitehtuurityössä kuin osaamisessakin. Tapaustutkimuksen jatkotutkimuksena selvitetttiinkin toisessa tapaustutkimuksessa, miten valitussa yrityksessä ymmärretään kokonaisarkkitehtuuria ja mitä eri yksiköt siitä ajattelevat. Toisen tapaustutkimuksen loppuarvioinnissa todettiin, että Case-yrityksessä on sitoutuneisuutta viedä integraatioita eteenpäin ja asia koetaan tärkeäksi kilpailun ja tehostamisen takia mutta kokonaiskuva - ja tieto tekemisestä puuttuu. Tapaustutkimuksen loppuarvioinnissa todettiin, että yrityksen kannattaisi vähin askelin lähteä kehittämään omaa kokonaisarkkitehtuurimenetelmää yrityksen tarpeisiin soveltuvaiksi. Tapaustutkimuksien avulla ymmärrykseni yrityksen kokonaisarkkitehtuurista laajentui.

Suunnittelututkimuksen etenemisprosessiin liittyen minulla oli tapaustutkimuksien jatkotutkimusaiheeseen liittyen ongelma kokonaisarkkitehtuurin kanssa Case-yrityksen kokonaisarkkitehtuurityöhön ja -malliin liittyen ja halusin saada ongelmaan ratkaisuja. Peffersin ym. DSRP-

mallin vaihtoehtoista lähdin liikkeelle ongelmakeskeisestä lähestymistavasta, eli ongelmasta johon hain ratkaisua. Olemassa oleviin tietoihin pohjautuen määrittelin tutkimusongelmani tarkemmin. Samalla pyrin innostamaan ja motivoimaan itseäni tekemään opinnäytetyö hyvin ja että tiedostamaan, että työstä on aidosti hyötyä yritykselle sekä minulle oppimisen kannalta. Tavoitteiden määrittelyvaiheessa kävimme vielä opinnäytetyöohjaajan kanssa läpi tavoitteita tutkimukselle ja mitä tuloksilla voidaan saavuttaa. Tässä prosessikohdassa lähdin myös lukemaan kirjallisuutta sekä tausta-aineistoa ja hahmottamaan teoreettista osuutta. Tutkimuskysymyksen ja tutkimukseen hankitun aineiston sisältöanalyysin perusteella muodostin artefaktin eli ratkaisun tutkimusongelmaan. Arviointivaiheessa analysoin ja perustelin artefaktin toimintaa Case-yrityksessä sekä miten se ratkaisee tutkimusongelman. Tässä kohtaa esittelin tuotokseni Case-yrityksen IT-johtajalle ja hän sai kertoa omat mielipiteensä ja muutosehdotukset tuotokseen, joiden pohjalta tein hienoisia muutoksia artefakteihin. Lopuksi kommunikoin opinnäytetyöni ja tutkimustulokseni Case-yritykselle ja palautin kirjallisen opinnäytetyöni opinnäytetyön ohjaajalle.

Tutkimuksen kulku jatkumona eteni minusta loogisesti valittujen tutkimuksien ja niihin käytettyjen menetelmien avulla. Eteneminen on esitetty kuviossa 20.



Kuvio 20: Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja looginen eteneminen

3.2 Lähestymistapa ja tutkimustyön luonne

Järvisen ja Järvisen (2004) mukaan tutkimuksen tuotoksena pyritään tuottamaan uutta tietoa, jolla on sekä tieteellistä mielenkiintoa että käytännöllistä hyötyä. Perustutkimuksessa tarkastellaan sitä, millainen tutkittava maailma nyt on, kun taas soveltavassa eli konstruktiivisessa tuloksia saatavassa tutkimuksessa rakennetaan ja arvioidaan uusia innovaatioita perustutkimuksen tuloksiin perustuen. Yksinkertainen luokittelu tutkimuksien lähestymistavoille on Sorensenin (2011) esittämä kehikko kuviossa 21.

Teoreettinen lähestymistapa	Kirjallisuuskatsaus	Teoreettisesti perusteltu ohjeisto, menetelmä, viitekehys, taksonomia tai malli
Empiirinen lähestymistapa	Case-tutkimus, kysely, haastattelu, kokeilu	Empiirisesti perusteltu ohjeisto, menetelmä, viitekehys, taksonomia tai malli
	Analyttisiä tuloksia	Konstruktivisia tuloksia

Kuvio 21: Sorensin luokittelu tutkimuksen lähestymistavoille (Sorensen 2011.)

Opinnäytetyöni lähti liikkeelle empiirisestä lähestymistavasta tapaustutkimuksina, joista saatiin analyttisesti perusteltuja tuloksia haastattelujen ja dokumenttien teemoittelun avulla analysoidun materiaalin pohjalta. Opinnäytetyön päätutkimuksen lähestymistapa on kuvion 21 mukaisesti teoreettinen, jossa kirjallisuuskatsauksen sisältöanalyysin pohjalta toteutetaan induktiivinen päättely, jonka johdantona saadaan aikaan konstruktivinen lopputulos jossa suuremmasta datasta eli viitekehysistä koostetaan yksi viitekehys sekä kuvaustarpeet yrityksen käyttöön. Yksinkertaistettuna muodostetaan yksi teoria useammasta teoriasta. Opinnäytetyön päätutkimuksen luonne on selittävää tutkimusta, sillä opinnäytetyö pyrkii teoreettisten mallien dokumentaation sisältöanalyysin avulla selittämään ja muodostamaan yhden malliteorian.



Kuvio 22: opinnäytetyön lähestymistapa ja luonne

3.3 Tutkimuskysymys, analysointiyksikkö

Case-yrityksen haasteina ovat jatkuvat henkilöstömuutokset, rajalliset resurssit sekä ymmärrys kokonaisuudesta liiketoiminnan kehittämisessä. Olemassa olevat arkkitehtuurimenetelmät ovat hyvin raskaita ja monimutkaisia ja tämän työn tarkoituksena on löytää kohdeyritykselle kokonaisarkkitehtuurityöhön soveltuva prosessimalli sekä tarvittavat kuvaustarpeet yleisimmistä viitekehysistä.

Opinnäytetyöhön liittyvien tapaustutkimuksien kysymykset olivat:

1. miten liiketoimintajärjestelmien integraatiovalmiutta voidaan ymmärtää Case- yrityk- sessä?
2. miten kokonaisarkkitehtuuria ymmärretään Case-yrityksessä?

Näiden tutkimuskysymysten pohjalta muodostui opinnäytetyön suunnittelututkimuksen pääky- symys, joka oli:

1. minkälainen on kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimallimalli, joka soveltuisi Case-yritykselle ottamalla parhaimmat käytännöt kolmesta kokonaisarkkitehtuurike- hyksestä sekä kuvaustarpeet arkkitehtuurikuvauksien tekemiseksi?

Tutkimuksen analysointiyksikkö määrittää tutkimuskohteen, jota tapaustutkimuksessa pääasi- allisesti tutkitaan. Tutkimus saattaa tuottaa monenlaista tietoa, mutta analysointiyksikön tehtävänä on selkeyttää mikä on tutkimuksen tärkein tutkimuskohde. (Yin 2009). Kanasen (2013, 75) mukaan analysointiyksikkö voi olla toimiala, tapahtuma, henkilö tai ohjelma ja nii- tä voi olla yksi tai useampia. Kanasen mukaan tutkijan ensimmäisenä tehtävänä on valita yksi yksikkö, eli mikä on tapaus ja millä tasolla tutkimusta tehdään. Tämän opinnäytetyön analy- sointiyksikkö on olemassa olevat opinnäytetyön valitut kokonaisarkkitehtuurikehykset.

3.4 Aineistokeruu ja tutkimustulosten analysointi

Opinnäytetyöhöni liittyvän aineiston keruu tapahtui yrityksen toimintaympäristöön perehty- mällä, haastatteluilla ja kattavalla kirjallisuuskatsauksella.

Opinnäytetyön tapaustutkimuksiin sisältyvien teemahaastattelujen analysoinnit on tehty ai- neistojen purkamisella, kirjaamisella ja tekemällä kyselystä analyysin. Analyysi tehtiin tee- moittelun avulla, jossa järjestelin tutkimusaineiston haastattelussa olevien kysymyksien alle. Aineistojen analyysissa en kiinnittänyt niinkään huomiota joka ikiseen yksityiskohtaan vaan mietin mikä aineistossa oli tutkimuskysymyksen kannalta tärkeää ja mikä ei. Teemoittelun avulla sain haastatteluista hyvin vastauksia, joista koostin tapaustutkimuksien tutkimustulok- set.

Suunnittelututkimuksessa käytettiin kirjallisuuskatsausta, jolle suoritettiin sisältöanalyysi. Kirjallisuuskatsaus on menetelmä, jossa tutkitaan tutkimuksen aiheeseen liittyviä aikaisempia valmiita tutkimuksia tai dokumentteja. Kirjallisuuskatsauksessa aikaisemmista tutkimuksista tunnistetaan, tiivistetään ja arvioidaan oman tutkimuksen kannalta merkittäviä tutkimustu- loksia ja johtopäätöksiä. (Salminen 2011, 5.) Kirjallisuuskatsauksen analysoinnissa on käytetty sisällönanalyysiä. Sisällönanalyysillä tarkoitetaan kirjoitettujen, kuultujen tai nähtyjen sisäl-

töjen analysointia. Sisällönanalyysia pidetään yhtenä laadullisen tutkimuksen perusmenetelmistä, jonka alle voidaan lukea useita erityyppisiä analysointimuotoja. (Tuomi ja Sarajärvi, 2009, 91,103.) Tässä opinnäytetyössä kerätty aineisto kokonaisarkkitehtuurin ja arkkitehtuurikehityksien osalta luettiin huolellisesti läpi useamman kerran ja sisältöön perehdyttiin syvästi. Jokaisesta arkkitehtuurikehityksestä muodostettiin ensiksi selkeä kokonaiskuva, jonka jälkeen malleja vertailtiin toisiinsa. Vertailun tarkoituksena oli löytää yhteneväisyydet, joiden avulla voitiin muodostaa yksi prosessimalli sekä kuvaustarpeet. Kirjallisuuskatsauksen sisältöanalyysin pohjalta on kirjoitettu myös teoreettinen osio opinnäytetyöhön sekä muodostettu artefakti jolla tutkimusongelma on pyritty ratkaisemaan.

3.5 Opinnäytetyön tekijän rooli

Opinnäytetyön tekijän roolina oli toteuttaa suunnittelutieteellinen tutkimus sekä saada itselleen opinnäytetyön kautta parempi tietoperusta kokonaisarkkitehtuurista käsitteenä sekä eri arkkitehtuuriviitekehityksistä. Opinnäytetyön tekijän tehtävä oli muodostaa kolmesta prosessimallista yksi prosessimalli sekä selvittää kuvaustarpeet kokonaisarkkitehtuuriin. Tapaustutkimuksien haastattelujen osalta opinnäytetyöntekijä oli ulkopuolinen ja suunnittelututkimuksessa artefaktin kuvaamisen osalta osallistuva.

3.6 Tutkimuksen attribuutit

Opinnäytetyön ohjaajan oppien mukaan opinnäytetyön attribuuttien avulla pyritään kuvaamaan tutkimusmetodologian tieteellistä luotettavuutta. Taulukossa 2 olevat attribuutit perustuvat Davisonin, Martinsonsin, & Kockin (2004); Dubén & Parén, (2003); Locken, Spirduson, & Silvermanin, (2007) sekä Milesin & Hubermanin, (1994) oppeihin ja materiaaleihin.

Otsikko	Kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimalli ja kuvaustarpeet Case-yritykselle.
Tutkimuskysymys	Opinnäytetyön päätutkimuskysymys oli, minkälainen on kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimallimalli, joka soveltuisi kohdeyritykselle ottamalla parhaimmat käytännöt olemassa olevista malleista sekä kuvaustarpeet arkkitehtuurikuvausten tekemiseksi. Opinnäytetyön tapaustutkimuksen kysymykset olivat, miten liiketoimintajärjestelmien integraatiovalmiutta voidaan ymmärtää Case-yrityksessä? ja miten kokonaisarkkitehtuuria ymmärretään Case-yrityksessä?
Tutkimuslupa	Tutkimukseen saatiin lupa Case-yrityksen IT-johtajalta. Yrityksestä saatua aineistoa voidaan käyttää opinnäytetyön tekemiseen mutta yritys haluaa pysyä nimettömänä.
Analysointiyksikkö	Valitut arkkitehtuurikehitykset (TOGAF, JHS 179, Kartturi).

Metodologia	Metodologisesti toteutettiin Yinin mallin mukaisesti etenevät tapaustutkimukset, joissa aineistoa kerättiin haastattelulla ja yrityksen dokumentteihin tutustumalla ja näistä tehtiin aineiston analyysi teemoittelun avulla ja joiden tutkimustuloksista kirjoitettiin tutkimustulokset. Peffersin ym. DSRP-mallin mukaisesti toteutettu suunnittelututkimus, joka oli opinnäytetyön päätutkimus. Suunnittelututkimuksessa kirjallisuuskatsauksen sisältöanalyysillä muodostettiin selkeä kokonaiskuva analysointiyksiköstä ja jonka jälkeen malleja vertailtiin ja löydettiin yhteneväisyydet, joiden avulla muodostettiin tutkimuksen artifaktit. Opinnäytetyön lopuksi kirjoitettiin tutkimustulokset opinnäytetyöraporttiin.
Analysointitapa	Haastattelujen analysointi teemoittelun avulla sekä kirjallisuuskatsauksen sisältöanalyysi.
Teoriakirjallisuus	JHS 79, Kartturi, TOGAF, Itälä, Tieturi.
Tutkimuksen kohde	Valitut kokonaisarkkitehtuuriviitekehykset.
Tutkimuksen suunnittelu	Dubé & Paré 2003, Locke, Spirduso & Silverman 2007, Eisenhardt 1989, Bensat, Goldstein & Mead 1987, Yin 2009, Nunamaker, Chen & Purdin 1991, Peffers, Tuunanen, Gengler, Ross, Hui, Virtanen & Bragge 2006, Hevner, March, Park & Ram 2004, March & Smith 1995, Nummenmaa 2004; Laaksovirta 1985, Forsell 2013. Lisäksi Laurean ohjeistuksen mukaisesti ja vastuuopettajan käymän ohjeistuksen mukaan.
Analysointikirjallisuus	Yin 2009, Salminen 2011, Kananen 2013, Tuomi & Sarajärvi 2009, Hirsjärvi & Hurme 2014, Teräs 2015.
Tiedon keruumenetelmät	Yrityksen toimintaympäristön ja dokumenttien analysointi, haastattelut (ensimmäisessä tapaustutkimuksessa 2 ja toisessa 5), laaja kirjallisuuskatsaus.
Tulokset	Tapaustutkimuksien osalta ymmärrystä yrityksen kokonaisarkkitehtuurityöstä ja -osaamisesta. Suunnittelututkimuksen tuloksena kokonaisarkkitehtuurityön kehityksen prosessimalli ja kuvaustarpeet.
Merkitys	Case-yrityksen kokonaisarkkitehtuurityön parempi kehittäminen, opinnäytetyön tekijän ymmärryksen laajentaminen kokonaisarkkitehtuurista.
Tutkijan rooli	Haastatteluissa ulkopuolinen ja mallin kuvaamisen osalta osallistuva.

Taulukko 2: Opinnäytetyön attribuutit

4 Tutkimustulokset

Opinnäytetyö sisältää kaksi tapaustutkimusta sekä suunnittelututkimuksen. Suunnittelututkimuksen artefakti on tämän tuloksen päätutkimustulos ja se on esitelty tapaustutkimuksien tuloksien jälkeen.

4.1 Tapaustutkimus 1

Ensimmäisen tapaustutkimuksen otsikko oli ”Miten liiketoimintajärjestelmien integraatiovalmiutta voidaan ymmärtää Case-yrityksessä”. Tapaustutkimus toteutettiin keväällä 2015 Yinin mallin mukaisesti. Tapaustutkimus selvitti, millä tasolla Case-yrityksen liiketoimintajärjestelmien integraatiovalmius on, minkälaisia järjestelmäintegraatioita on jo olemassa ja millä tasolla yrityksen kokonaisarkkitehtuuridokumentaatio on.

Tutkimukseni aineisto ja lopputulokset kerättiin kirjallisuuden, yrityksestä saatujen dokumentaatioiden ja vapaamuotoisten haastattelujen pohjalta. Haastattelut tehtiin kahdelle henkilölle. Tutkimuksessa kävi ilmi, että Case-yrityksessä järjestelmien osalta integraatiovalmius on hyvä ja integraatioiden teknisen toteutuksen kanssa ei ole ongelmia ja niitä on monen järjestelmän välille toteutettu. Toteutusmalleja on useampia. Itse prosessien ja eri järjestelmissä olevien perustietojen yhtenäistämisen kanssa on haasteita. Yrityksen kokonaisarkkitehtuuridokumentaatiota ollaan tehty ja yritetty edistää yrityksessä olemassa olevilla resursseilla (ihmiset, aika, raha) ja tätä työtä tulisi jatkaa. Kokonaisarkkitehtuurin osiin verraten tietoarkkitehtuuri, järjestelmäarkkitehtuuri ja liiketoiminta-arkkitehtuuri vaativat selvyyttä ja dokumentointia paremman integraatiovalmiuden saavuttamiseksi. Dokumentit kannattaisi tallentaa samaan paikkaan ja jonkun pitäisi pitää huolta siitä, että dokumentit ovat ajan tasalla. Kaikilla asianosaisilla työntekijöillä tulisi olla pääsy ko. sijaintiin sillä haastattelujen perusteella puolet eivät tieneet, mitä kaikkia dokumentaatioita on edes olemassa.

Tutkimuksen loppuarvioinnissa totesin, että jatkotutkimuksena olisi hyvä selvittää, mitä kokonaisarkkitehtuurista yrityksessä tiedetään ja onko sitä edistetty osana yrityksen johtamista.

4.2 Tapaustutkimus 2

Toisen tapaustutkimuksen otsikko oli ”Miten kokonaisarkkitehtuuria ymmärretään Case-yrityksessä”. Tapaustutkimus toteutettiin syksyllä 2015, niin ikään Yinin mallin mukaisesti. Tutkimus selvitti, miten valitussa yrityksessä ymmärretään kokonaisarkkitehtuuria ja mitä eri yksiköt kokonaisarkkitehtuurista ajattelevat. Tutkimus toteutettiin tekemällä haastattelu viidelle yrityksen eri yksiköissä toimiville henkilöille. Tutkimuksessani kävi ilmi, että yrityksen silloisessa johtoryhmässä oli käyty läpi kokonaisarkkitehtuuria ja lisätty ymmärrystä arkkiteht-

tuurista mutta sitä ei ole otettu osaksi yrityksen toimintaa laajassa mittakaavassa johtuen useista muista muutoksista mm. markkinatilanteesta, johdossa, yritys rakenteissa sekä kotimaisella että kansainvälisellä tasolla. Tutkimuksen mukaan kokonaisuuden hallinta ja kehittäminen ovat integraatiokehityksessä haastavinta. Yrityksessä ei ole liiketoiminnan puolelta kehitysjohdajaa ja IT on kehittäjän asemassa. IT ei tunne kaikkia liiketoiminnan prosesseja ja liiketoiminta ei aina osaa kertoa IT:lle mitä se haluaa. Liiketoiminta ei myöskään aina ajattele kokonaisprosessia, joka alkaa asiakkaasta ja päättyy asiakkaaseen kattaen eri funktiot kuten myynnin ja talouden. He ajattelevat enemmän vain liiketoiminnan tekemää osuutta asiasta.

Haastateltavat olivat sitä mieltä, että yrityksessä on sitoutuneisuutta viedä arkkitehtuuria eteenpäin ja asia koetaan tärkeäksi kilpailun ja tehostamisen takia. Kuitenkin kehitykseen liittyen IT-yksikön vastaukset koskivat yrityksen järjestelmäkehitystä kokonaisuutena, kun taas liiketoimintayksikkö katsoi enemmän asiaa vain oman osa-alueensa osalta. Myöskin liiketoiminnan lähiajan tavoitteista haastateltavat antoivat erilaisia vastauksia, yhtenäistä näkemystä tavoitteista ei ollut. Haastateltavista puolet ilmoitti pystyvänsä toimittamaan kuvan liiketoimintajärjestelmistä sekä niiden liitynnöistä toisiinsa. Haastatteluissa tuli esille, että liiketoiminta luottaa IT:n osaamiseen ja siihen, että IT antaa liiketoiminnalle informatiivista tietoa teknisistä mahdollisuuksista toiminnan kehittämiseksi ja tehostamiseksi.

Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehityksessä kävi ilmi, että arkkitehtuurimenetelmät eivät varsinaisesti aseta tiukkoja rajoja siitä, miten niitä pitäisi toteuttaa. Menetelmistä voidaan poimia parhaat sekä toimivimmat osat joita yritys voi käyttää kehittäessään arkkitehtuuriaan. Tutkimukseni loppuarvioinnissa todettiin, että yrityksen kannattaisi vähin askelin lähteä kehittämään omaa kokonaisarkkitehtuurimenetelmää yrityksen tarpeisiin soveltuvaksi.

4.3 Suunnittelututkimuksen päätulos

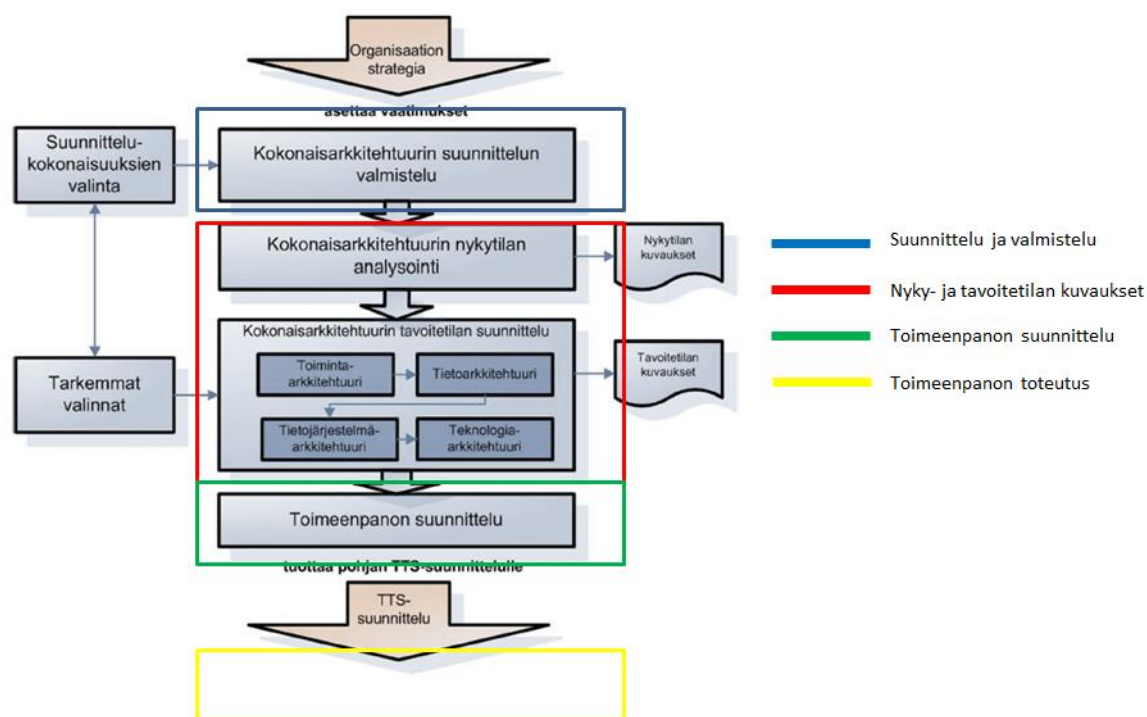
Opinnäytetyön päätuloksena muodostettiin kolmen teorian pohjalta yksi teoria kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimalliksi sekä arkkitehtuurin kuvaustarpeet osa-alueittain. Kolme tutkittua arkkitehtuuriviitekehystä olivat TOGAF, JHS 179 ja Kartturi. Laajan kirjallisuuskatsauksen ja sisältöanalyysin avulla saatiin muodostettua selkeä kuva arkkitehtuuriviitekehityksistä ja niiden yhtäläisyyksistä, joiden avulla artefaktit muodostettiin.

Teoriaosuudessa kuvatut TOFAFin, JHS 179:n ja Kartturin kokonaisarkkitehtuuriviitekehityksien prosessimallit sisältävät samoja vaiheita jotka näkyvät kaikissa kolmessa kehityksessä jossain muodossa. Eniten eroavaisuutta oli Kartturin mallissa jossa toteuta ja arvioi ovat yhdessä yhtä kuin nykytilan ja tavoitetilan kuvaukset sekä toimeenpanon suunnittelu. TOGAFissa puolestaan tieto- ja järjestelmäarkkitehtuuri on yhdistetty eli mallissa ei näy erikseen tietoarkkitehtuuria. Tunnistetut vaiheet prosessimalleissa ovat:

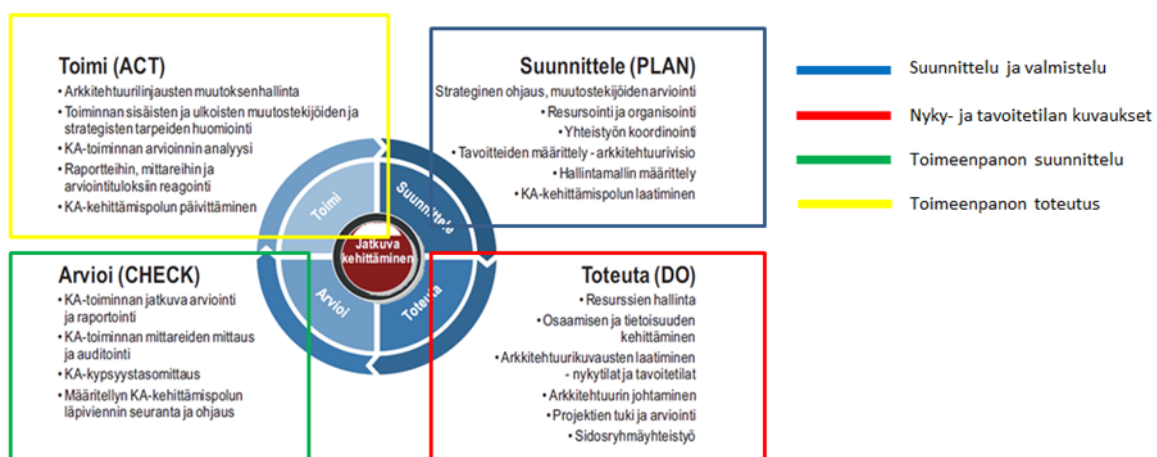
1. Valmistelu	Visio siitä, mihin tahtotilaan tähdätään ja sitä mukaa kokonaisarkkitehtuurin kehityksen suunnittelun valmistelu.
2. Nykytilan ja tavoitetilan kuvaukset	Kuvataan toiminta-, tieto-, järjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurit niin nykytilan kuin tavoitetilan osalta. Tavoitetilan osalta kuvataan minkälaisilla ratkaisuilla tavoitetila on mahdollista saavuttaa.
3. Toimeenpanon suunnittelu	Suunnitellaan miten ratkaisuun voidaan päästä.
4. Toimeenpanon toteutus	Toteutetaan suunnitelma kehitysprojektien tai hankkeiden kautta.

Taulukko 3: Vaiheet kokonaisarkkitehtuurin kehitysprosessissa

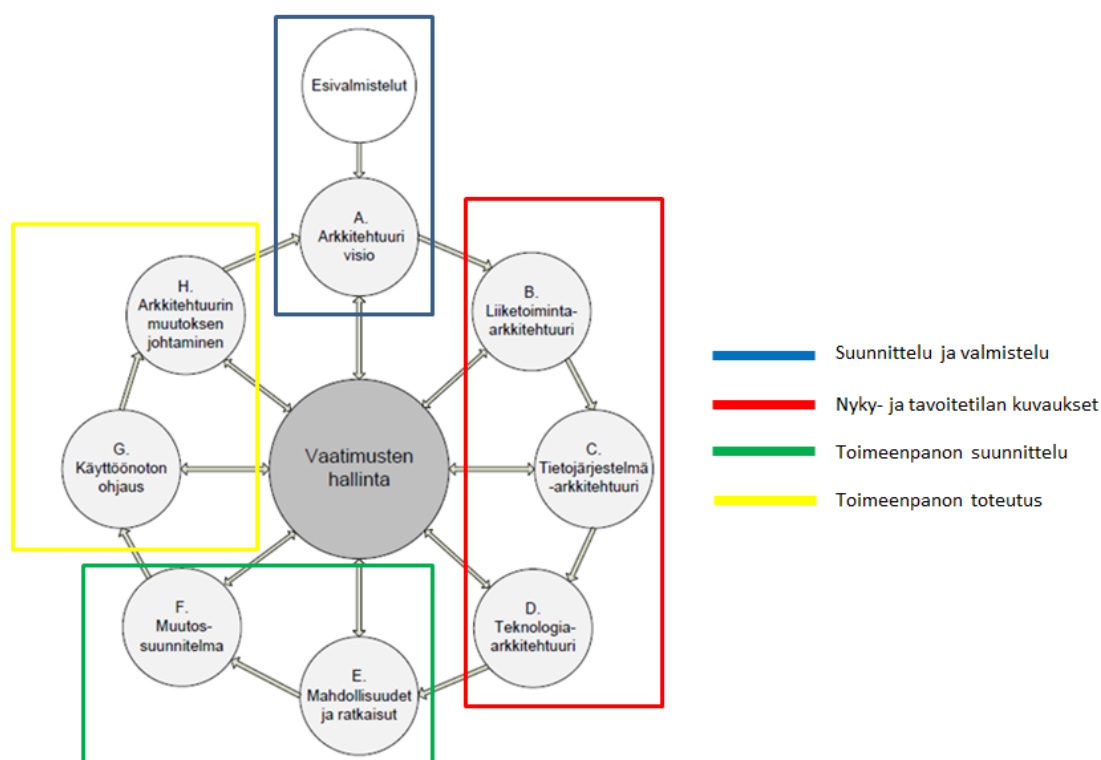
Kokonaisarkkitehtuurikehityksen prosessimallit ovat iteratiivisia eli niitä voidaan toistaa aina vain uudelleen ja uudelleen ilmenneiden tarpeiden myötä. Kuvioissa 23 - 25 on esitelty kolmen arkkitehtuurin samat tunnistetut vaiheistukset.



Kuvio 23: JHS 179 suunnittelu-prosessin vaiheet



Kuvio 24: Kartturin Suunnittele-Toteuta-Arvioidi-Toimi-Kehittämisympyrä

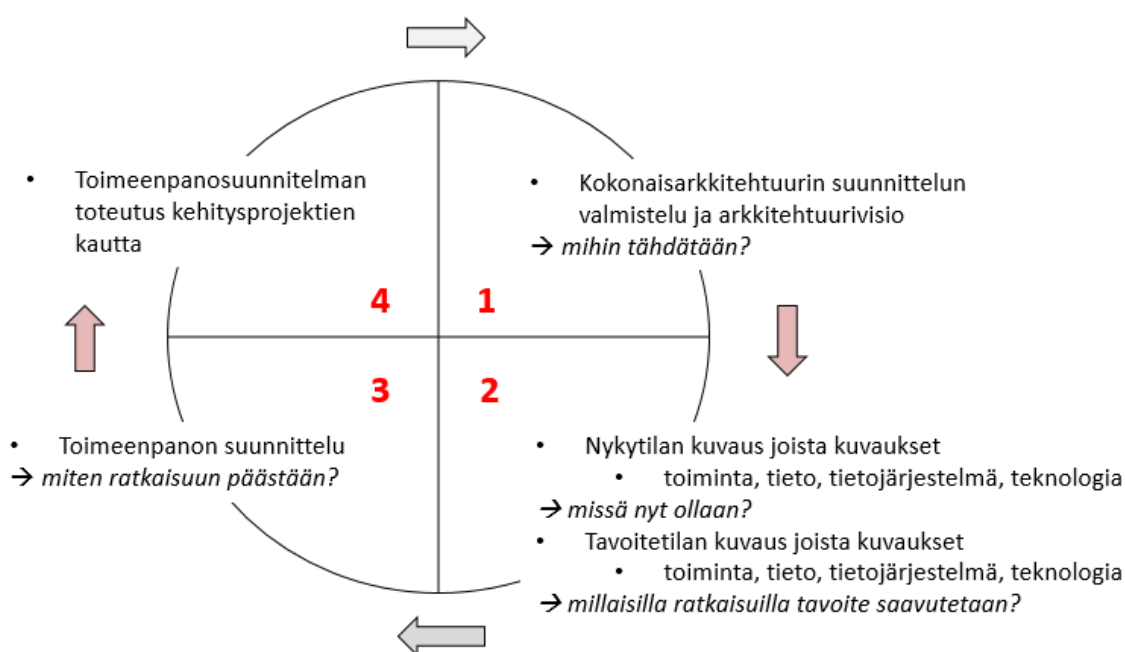


Kuvio 25: TOGAFin arkkitehtuurin kehittämismalli

Viitekehyksien kehitysmallien yhdistelmästä saatiin muodostettua yksi prosessimalli joka pitää sisällään seuraavat askeleet:

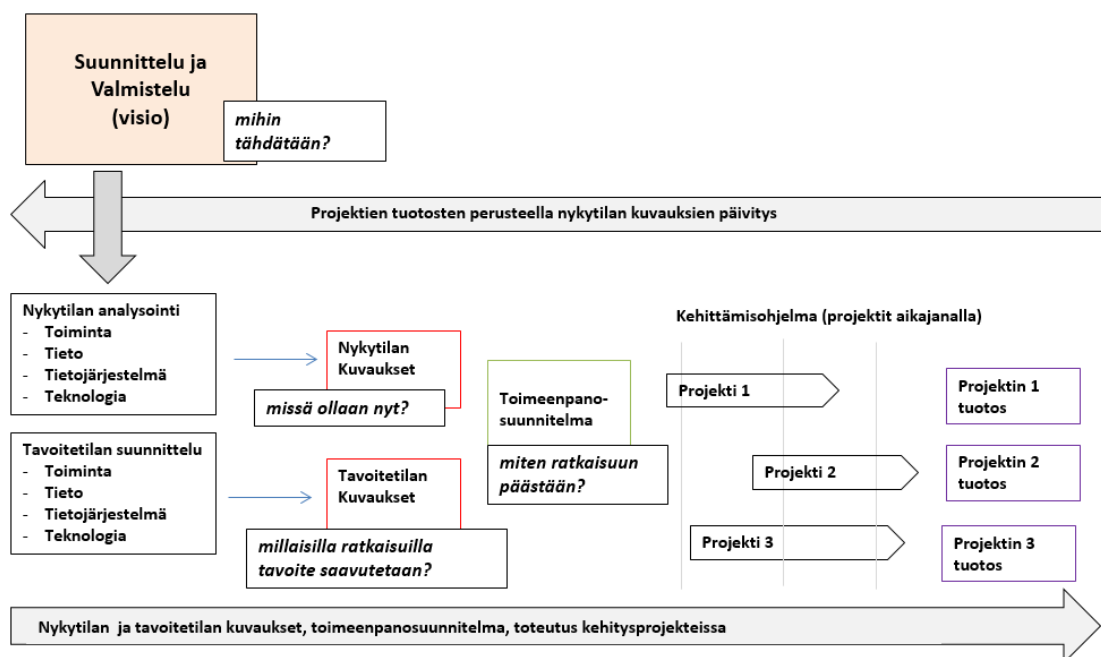
1. kokonaisarkkitehtuurin suunnittelun valmistelu (visio)
2. nykytilan ja tavoitetilan kuvauksien tuottaminen
3. toimeenpanon suunnittelu
4. toimeenpanosuunnitelman toteutus.

Kuvioissa 26 on esitelty yksinkertaistettu arkkitehtuurityön kehittämismalli, jolla tekemistä vaiheistetaan. Malli on niin ikään yhdistelmä kolmesta tarkastellusta kokonaisarkkitehtuurista. Tuotettu kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimalli lähtee visiosta eli tulevaisuuden tahtotilasta, mihin tahtotilaan tähdätään. Tahtotilan jälkeen tehdään nykytilan kuvaukset sisältäen osa-alueet toiminta, tieto, tietojärjestelmä ja teknologia. Kokonaisarkkitehtuurin nykytilan kuvauksien teon jälkeen tiedetään missä ollaan nyt ja tavoitetilan vastaavilla osa-alueiden kuvauksilla kuvataan, minkälaisilla ratkaisuilla tavoitetila saavutetaan. Kuvauksien jälkeen toimeenpanosuunnitelman avulla selvitetään, miten ratkaisuun päästään. Toimeenpanosuunnitelma pitää sisällään aikataulutetut kehitysprojektit sekä resurssit, joilla projektit varmistetaan. Kun kehitysprojektit on saatu päätökseen, niin kehittämismalli voidaan toistaa.



Kuvio 26: Kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimalli

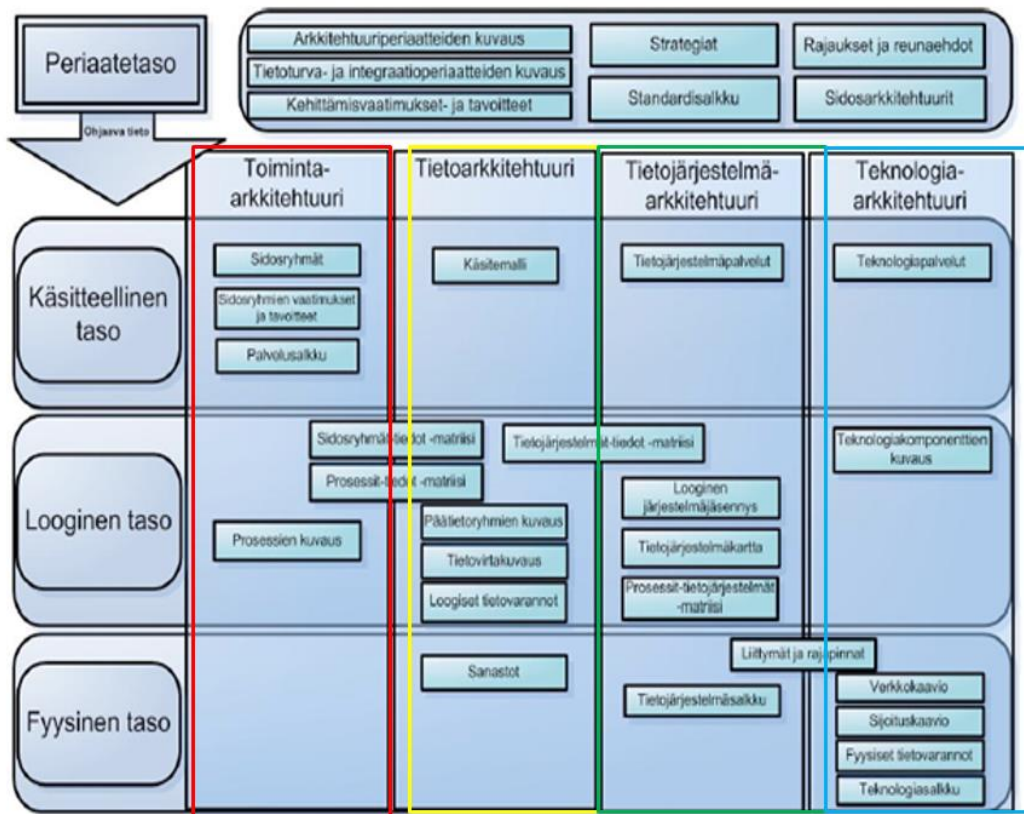
Kuviossa 27 kehityssykli on selkiytetty prosessimallimaisesti eli sama asia kuin kuviossa 28 mutta esitettynä prosessiltaan tarkemmin. Kuvion 29 prosessikaavio nojautuu JHS179-malliin joka on selkeä ja hyvin ymmärrettävä malli ja siksi halusin tämän mallin mukaisesti kehitysprosessin kuvata. Tahtotila kehittää nykytilaa aloittaa suunnittelun ja valmistelun sekä siitä jatkuvan prosessin toiminnan jossa selvitetään nykytilan kuvaukset, tahtotilan kuvaukset, tehdään toimeenpanosuunnitelma ja varmistetaan resurssit jonka jälkeen toteutetaan tarvittavat kehitysaskleet kehitysprojektin tai -hankkeiden avulla. Projektien tuotoksien tulokset päivitetään nykytilan kuvauksiin jonka jälkeen prosessi voidaan toistaa uusilla kehitystarpeilla aina vain uudelleen.



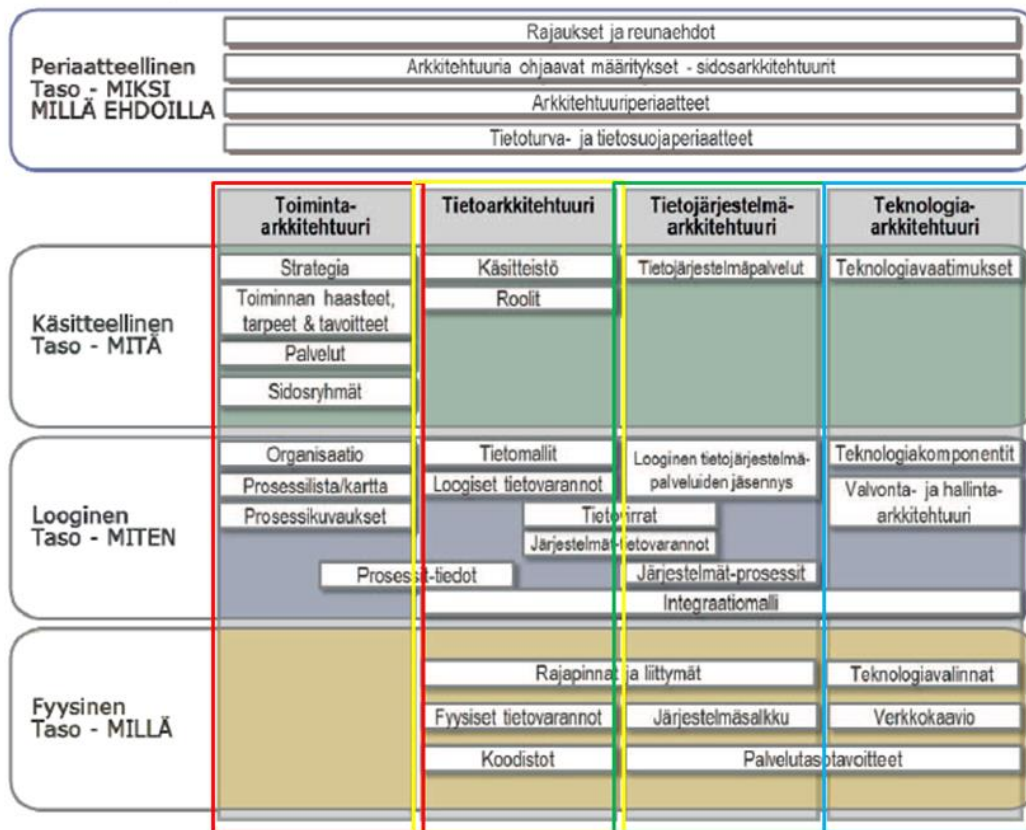
Kuvio 27: Kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimallimalli

Kokonaisarkkitehtuuriin liittyvät kuvaukset ovat tärkeä osa kokonaisarkkitehtuuriprosessia ja opinnäytetyön toisena tarpeena oli selvittää kuvaustarpeet arkkitehtuuriin liittyen. Kuvaustarpeita selvitettiin tarkastellen kolmea valittua arkkitehtuuriviitekehystä. Kuvaustarpeiden osalta opinnäytetyön tuloksessa ei käydä läpi minkälaisille dokumenttipohjille tai minkälaisilla ohjelmalla kuvaukset kannattaisi tehdä vaan ainoastaan mitkä kuvaukset toistuvat kaikissa kolmessa viitekehyksessä. Kuvauksien tekemiseen tarvittavia mallipohjia löytyy mm. Kartturin sekä JHS 179 ohjeistuksista kattavasti. Ohjeistuksissa on myös kerrottu selkeästi, miten mikäkin kuvaus käytännössä tarkoittaa. Ohjeiden lisäksi on olemassa myös valmisohjelmistoja, joiden avulla kuvauksien tekeminen on helpompaa ja systemaattisempaa.

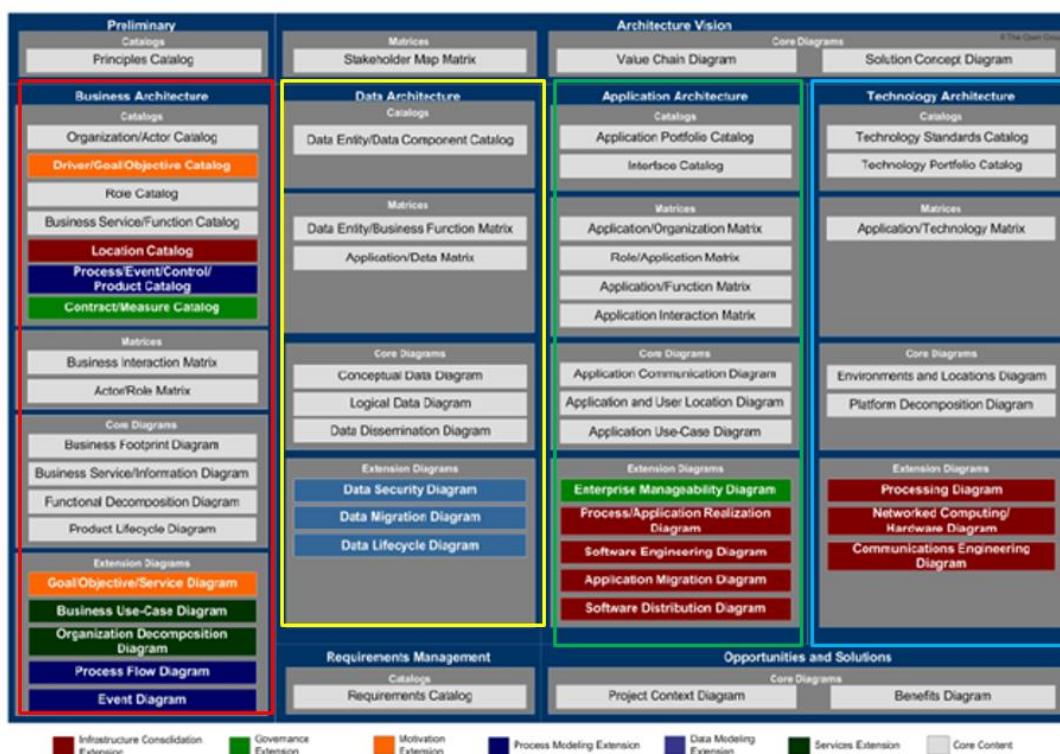
Kuvauksiin liittyen arkkitehtuuriviitekehysten kuvausmallien samankaltaisuus voidaan todeta kuvioista 28-30, joissa kaikissa viitekehyksissä esiintyvät neljä osa-alueita; toiminta, tieto, järjestelmä sekä teknologia.



Kuvio 28: JHS kuvaustarpeet (mukaillen JUHTA, 2012, 21.)



kuvio 29: Kartturiin kuvaustarpeet (mukaillen Kartturi, 2011, 8.)



Kuvio 30: TOGAFin kuvaustarpeet (mukaillen TOGAF 2011.)

Kuvaustarpeita kuvaavissa arkkitehtuurien malleissa oli paljon samoja kuvauksia mutta myös sellaisia kuvauksia, joita toisissa kuvauksessa ei ollut lainkaan. Joidenkin kuvauksien nimet vaihtelivat sekä niiden sijoittelu eri kuvaustarvemalleissa. Osa kuvauskohteista on taulukoita tai matriiseja ja osa kaavioita ja tämä teki vertailun osaltaan haastavaksi. Kuvausnäkymien analysoinnin tuloksena syntyi kuva kokonaisarkkitehtuuriin liittyvien viitekehyksien yhtenäisistä kuvaustarpeista. Kuvaustarpeet on listattu kuviossa 31 ja kuvaustarpeita on listattuna parisen kymmentä. Kuvaustarpeiden listaamisessa otettiin huomioon ne asiat, jotka toistuivat kuvaustarvemalleissa. Opinnäytetyöntekijä käytti myös tässä kohtaa omaa vapauttaan, jossa yhdisteli eri termejä yhdeksi, joita kuvausmalleissa näkyi.

Kuvauksien tekeminen tai päivittäminen lähtee kehittämisvaatimuksista. Kuvauksien tekemistä ja järjestystä yleisesti ohjaavat ylätasen periaatteet (periaatetaso) jotka kertovat, millä ehdoilla kuvauksia tehdään. Periaatteita ovat JHS 179:n mukaan strategia, standardisalkku, sidosarkkitehtuuri, rajaukset ja reunaehdot, tietoturva- ja integraatioperiaatteet sekä yleisesti arkkitehtuuriperiaatteet. Kartturin ylätasen periaatteita ovat sidosarkkitehtuuri, rajaukset ja reunaehdot, tietoturva- ja tietosuojaperiaatteet sekä arkkitehtuuriperiaatteet. Kartturissa ei ole JHS 179:ssä määritettyä tiedonhallinnan ohjaukseen tarkoitettua standardisalkkua ja strategia on sijoitettu toiminta-arkkitehtuuriin. TOGAFin kuvaustarvemallissa oli hiukan erilainen periaatelähestyminen. Sieltä tunnistettavia asioita olivat sidosarkkitehtuuri, arkki-

tehtuurivisio, arkkitehtuuriperiaatteet, kehittämisvaatimukset sekä mahdollisuudet ja ratkaisut. Näiden osalta otettiin kuvioon 31 ne periaatteet, jotka toistuivat kahdessa kolmesta mallista.

Toiminta-arkkitehtuurin osalta kuvaustarpeet ovat sidosryhmät, toiminnan vaatimukset ja tavoitteet, toiminnan tuottamat palvelut, prosessikartta ja prosessikuvaukset. Tietoarkkitehtuurin osalta tulee kuvata käsitteistö, tietomallit, loogiset ja fyysiset tietovarannot sekä sanasto/koodisto. Järjestelmäarkkitehtuurin osalta tarvittavia kuvauksia ovat tietojärjestelmäpalvelut, tietojärjestelmäpalveluiden jäsenyys, järjestelmäkartta, järjestelmät ja prosessit kuvaukset sekä järjestelmäsalkku. Teknologia-arkkitehtuurin osalta tulee kuvata teknologiakartta, teknologiavaatimukset, komponentit, teknologiavalinnat sekä verkkokaaviot. Näiden lisäksi toiminta-arkkitehtuurin ja tietoarkkitehtuurin välillä kuvataan riippuvuussuhteet sidosryhmät-tiedot sekä prosessit-tiedot matriiseina. Tietoarkkitehtuurin ja järjestelmäarkkitehtuurin välille tehdään tietovirrat sekä järjestelmät-tietovarannot matriisit. Järjestelmä- ja teknologiarkkitehtuurien välillä kuvataan matriisilla rajapinnat ja liittymät. Tietoarkkitehtuurin, järjestelmäarkkitehtuurin ja teknologi-arkkitehtuurin välillä kuvataan integraatioperiaatteet.

Kehittämisvaatimukset			
Millä ehdoilla? Ylätason periaatteet Arkkitehtuuriperiaatteet, sidosarkkitehtuurit, rajaukset ja reunaehdot, tietoturvatarpeet –ja periaatteet, strategia			
Toiminta-arkkitehturi	Tietoarkkitehturi	Järjestelmäarkkitehturi	Teknologia-arkkitehturi
Mitä tehdään? <ul style="list-style-type: none"> Sidosryhmät (roolit) Vaatimukset ja tavoitteet Palvelut 	Mitä tietoa tuotamme? <ul style="list-style-type: none"> käsitteistö 	Mitä järjestelmiä käytämme? <ul style="list-style-type: none"> järjestelmäpalvelut 	Mitä teknologioita käytetään? <ul style="list-style-type: none"> Teknologiakartta teknologiavaatimukset
Miten toiminta rakentuu? <ul style="list-style-type: none"> Prosessikartta Prosessikuvaukset 	Miten tietoa tuotetaan? <ul style="list-style-type: none"> Tietomallit Loogiset tietovarannot 	Miten järjestelmät rakentuvat? <ul style="list-style-type: none"> Looginen järjestelmäjäsenyys järjestelmäkartta Järjestelmät-prosessit 	Miten teknologiaratkaisut on rakennettu? <ul style="list-style-type: none"> teknologiakomponentit
<p>Sidosryhmät-tiedot</p> <p>Prosessit-tiedot</p>	<p>Tietovirrat</p> <p>Järjestelmät-tietovarannot</p>	<p>Rajapinnat ja liittymät</p> <p>Integraatioperiaatteet</p>	
Millä tuotetaan? Tässä arkkitehtuurissa ei ole millä kysymystä.	Millä ratkaisulla toteutetaan? <ul style="list-style-type: none"> Fyysiset tietovarannot koodistot 	Millä ratkaisulla toteutetaan? <ul style="list-style-type: none"> Järjestelmäsalkku 	Millä ratkaisulla toteutetaan? <ul style="list-style-type: none"> Teknologiavalinnat Verkkokaaviot

Kuvio 31: Kokonaisarkkitehtuuriin liittyvät kuvaustarpeet

5 Keskustelu

Kokonaisarkkitehtuurista on tehty paljon lopputöitä ja Theseuksesta sekä Scholarista löytyy muun muassa hakusanoilla kokonaisarkkitehtuuri, TOGAF, JHS 179, Kartturi, yritysarkkitehtuuri kymmenittäin tehtyjä tutkimuksia. Tutkimuksia on paljon ja eri näkökulmista. Aiheena ovat mm. kokonaisarkkitehtuurin jokin neljästä osa-alueesta kuten tietoarkkitehtuuri ja sen kehittäminen, arkkitehtuurin hallintamalli ja siihen liittyvä kehitys organisaatiossa, kokonaisarkkitehtuuri osana järjestelmien kehitystä, ketterä kokonaisarkkitehtuurimalli ja monia muita aiheita. Kokonaisarkkitehtuuriin liittyvien opinnäytetöiden ja pro gradu tutkimuksien lukumäärä kertoo kokonaisarkkitehtuuriin liittyvästä mielenkiinnosta ja ehkä myös kokonaisuuden hallinnan haasteista organisaatioissa. Organisaatioissa tehdään nykyaikana enemmän ja enemmän haastavampia kehityshankkeita joiden tuotoksena halutaan saada enemmän integraatioita järjestelmien välille ja joiden tuloksena haetaan kustannustehokkuutta prosesseihin. Opinnäytetyötä tehdessäni luin monia mielenkiintoisia tutkimuksia, artikkeleita sekä kirjallisuutta ja vaikka kaikkia en ole opinnäytetyön raporttiin tuonutkaan niin silti nekin osaltaan auttoivat ymmärtämään mm. integraatioita, master dataa ja kokonaisarkkitehtuuria ja sen ympärille kohdistuvia haasteita yrityksissä paremmin.

Laurean (2016) ohjeistuksen tavoitteiden mukaan opinnäytetyöltä odotetaan selkeää yhteyttä työelämän kehittämiseen ja tavoitteena voi olla esimerkiksi palvelun, toimintamallien tai uuden työkalutuurin kehittäminen. Opinnäytetyön pitää myös tehdä noudattaen jotain tutkimusmetodologiaa. Opinnäytetyöni tavoitteena oli suunnitella kokonaisarkkitehtuuriviitekehyyseen kuuluva kehityksen prosessimalli sekä kuvaustarpeet kokonaisarkkitehtuuriin liittyen Case-yritykselle. Opinnäytetyöni tavoitteena oli myös opinnäytetyön tekijän ymmärryksen laajentaminen kokonaisarkkitehtuurin osalta. Mielestäni opinnäytetyö tulokset palvelevat myös muita organisaatioita jotka haluavat saada yhteenvedon kolmen arkkitehtuuriviitekehyyksen prosessimalleista ja kuvausvaatimuksista. Opinnäytetyössä käytettiin tapaus- ja suunnittelututkimusta ja Laurean ohjeistuksen mukaista raportointia.

Kuten tutkimustuloksista voidaan todeta, niin tapaus tutkimuksilla saavutettiin ymmärrystä Case-yrityksen kokonaisarkkitehtuurityöstä- ja osaamisesta. Suunnittelututkimuksella Case-yritykselle saatiin kuvattua kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimalli sekä listattua kuvaustarpeet. Tulokset ja opinnäytetyö auttavat yritystä ymmärtämään enemmän kokonaisarkkitehtuuria sekä siihen liittyviä kuvaustarpeita ja kehittämään omaa kokonaisarkkitehtuurityötänsä resurssien niin salliessa. Totuus nimittäin on se, että julkisella puolella rahoitusta saadaan tuotettavaa palvelua varten, kun taas yksityisellä puolella tuotetaan palvelua rahatuoloja varten. Rahoituksen saaminen voi olla ja onkin hankalaa tilanteessa, jossa yrityksellä on erilaisia kehitystarpeita mutta samalla yrityksen on sopeutettava jatkuvasti toimintaansa ja resurssejaan muuttuviin markkinoihin nähden. Opinnäytetyön myötä opinnäytetyön tekijän ymmärrys kokonaisarkkitehtuurista käsitteenä laajeni sekä mitä kolme valittua viitekehystä

pitää sisällään. Opinnäytetyöni saavutti mielestäni opinnäytetyölle asetetut vaatimukset vaikkakin oman haasteensa opinnäytetyön loppuraportin kirjoittamiseen toi se, ettei Case-yritystä ja yrityksen materiaalia saanut näkyä opinnäytetyössä. Mielestäni opinnäytetyön tuloksia voivat myös muut organisaatiot hyödyntää.

5.1 Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksien luotettavuutta ja pätevyyttä tulisi jokaisen opinnäytetyön lopussa jollakin tavalla arvioida. Tämä tehdään yleisimmin arvioimalla tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia. Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimustulosten toistettavuutta jolla tarkoitetaan kykyä antaa ”ei sattumanvaraisia” tuloksia. Mikäli kaksi tutkimuksen tekijää päätyy samanlaiseen tulokseen tai samaa henkilöä tutkitaan eri tutkimuskerroilla ja saadaan sama tulos, voidaan tulokset todeta reliaabeleiksi eli toistettaviksi. (Hirsjärvi ym. 2009, 231). Tutkimuksen validiteetilla eli pätevyydellä puolestaan tarkoitetaan Hirsjärven ym. (2009, 231) mukaan sitä, mittasiko tutkimus asiaa, mitä sen oli tarkoitus mitata. Validiteettia arvioitaessa pitää selvittää ja huomioida, onko tutkimus miten hyvin tehty ja ovatko saadut tulokset ja niistä tehdyt päätelmät oikeita. Reliabiliteetti ja validiteetti kytketään usein kvantitatiiviseen eli määrälliseen tutkimukseen ja niiden käyttöä pyritään välttämään kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta parantaa tutkijan tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta, aineiston tuottamisen olosuhteista, kuten mahdollisista häiriötekijöistä sekä tutkimukseen käytetystä ajasta. (Hirsjärvi ym. 2009, 232–233). Tapaustutkimukseni tulokset ovat luotettavia eli saavuttavat reliabiliteetin, sillä en näe, että tutkimustulokseni olisivat muuttuneet, vaikka toinen henkilö olisi tehnyt samat tutkimukset samassa hetkessä samoilla analysointimenetelmillä. Tapaustutkimuksien validiteetti eli pätevyys toteutui tapaustutkimuksien osalta, sillä tutkimuksilla saatiin vastaus haluttuun tutkimuskysymykseen käyttämällä tarkoitukseen sopivimpia tutkimusmetodologioita.

Suunnittelutieteelliseen tutkimukseen liittyen March ja Smith (1995) sekä Hevner ym. (2004) ovat asettaneet suunnittelutieteelliselle tutkimukselle ehdon, että tutkimuksen aikana luodun artefaktin pitää olla uusi tai ainakin huomattavasti parempi suorituskyylyltään kuin paras aikaisempi artefakti. ”Artefaktin tulee myös tarjota ratkaisu tutkimusongelmaan ja sen tulisi antaa uutta tutkimustietoa aihealueeseen uudella ja innovatiivisella tavalla” (Hevner ym. 2004, 75–105). Peffesin ym. (2008) DSRP-mallin arviointivaiheessa tulee mitata asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja arvioidaan artefaktin hyödyllisyyttä suhteessa määritettyyn tutkimusongelmaan. Yleisesti lukemani perusteella tutkimusprosessin arviointivaihe on keskeisessä asemassa tietojärjestelmäsuunnittelussa. Opinnäytetyössäni artefakteja, kehitysprosessimallia ja kuvaustarpeita käytiin läpi Case-yrityksessä ja niitä verrattiin olemassa olevaan malliin ja kuvauksiin ja todettiin, että tuloksien pohjalta voidaan lähteä arvioimaan ja parantamaan niitä. Opinnäytetyön yhdisteli kolmen kokonaisarkkitehtuurikehityksen kehitysprosessimallit ja kuvaustarpeet ja innovoi näistä yhden mallin ja kuvaustarpeet. Case-yrityksen pa-

lautteen perusteella luodut artefaktit olivat näin paremmat kuin yrityksessä ennestään käytössä olleet. Valitettavasti tutkimuksen aikana tätä ei ennätetty toteamaan käytännössä.

Heti opinnäytetyön alussa tulee pohtia myös tutkimustyön eettisyyttä. Eettisyyteen kuuluu lukemani mukaan huolellisuus, rehellisyys ja tarkkuus. Eettisyyttä on, että mikäli opinnäytetyössä käytetään toisten tuloksia lähdemateriaalina, niin niitä tulee kunnioittaa, huomioida ja antaa tarpeellinen arvo muiden työlle ja saavutuksille (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 24–25). Lähdemateriaalien tuloksia ja havaintoja ei saa myöskään muuttaa eikä yleistää. Eettisyyden periaatteiden mukaan opinnäytetyössä tulee käydä ilmi, kenelle opinnäytetyö tehdään, ketkä työn tekevät ja millainen osuus tekijöillä on työssä, käytetyt menetelmät sekä mahdollisten rahoituslähteiden mukana olo. Opinnäytetyössä ei saa käyttää luvaton tekstin lainaamista eli plagiointia. (Hirsjärvi ym. 2009, 24–26.) Hirsjärven ym. oppien mukaan opinnäytetyöni tekemisessä on pyritty noudattamaan huolellisuutta, tarkkuutta ja rehellisyyttä. Tutkimusaineisto on kerätty haastatteluilla, yrityksen dokumentaation tutustumalla sekä laajalla kirjallisuuskatsauksella. Muiden kirjoittajien lainaukset on merkitty tekstiin lähdeviitteillä ja työn loppuun lähteisiin. Tutkimuksessa on pyritty siihen, että käytetyt lähteet ovat luotettavia sekä ne ovat yleisesti tunnettuja ja mahdollisimman uusia. Opinnäytetyössä on pyritty esittämään kaikki tutkimusvaiheet ja -menetelmät mahdollisimman tarkasti ja työssä on pyritty selkeästi tuomaan esille, mitä ollaan tehty, miten on tehty ja miksi on tehty. Ennen opinnäytetyön aloittamista kysyin luvan työn tekemiseen Case-yrityksen IT-johtajalta. IT-johtaja antoi luvan työn tekemiseksi mutta ilman yrityksen nimen ja materiaalien käyttöä. IT-johtaja antoi haastattelun sekä auttoi kirjallisuuskatsaukseen tarvittavien tietojen saamisessa yrityksen sisällä. Peffersin DSRP-mallin mukaisesti muodostettu artefakti, yritykselle suunniteltu kehityksen prosessimalli sekä kuvaustarpeet esiteltiin yrityksen IT-johtajalle ja hän sai antaa siihen kehitysehdotuksensa ja näkemyksensä. IT-johtaja sai opinnäytetyöhön liittyvän materiaalin käyttöönsä.

5.2 Lopuksi

Kokonaisarkkitehtuuri on saatu arkkitehtuuriviitekehysten osalta vaikuttamaan resursseja vievältä kokonaisuudelta ja sitä se totuuden nimissä onkin, etenkin kuvausten osalta. Tästä huolimatta kokonaisarkkitehtuuri asiana on kuitenkin hyvin yksinkertainen. Kokonaisarkkitehtuurissa on kyse siitä, että organisaation tahtotila ja strategia ovat selvillä, tarvittavat kuvaukset ovat tehtynä, kehitystä tehdään selkeällä prosessimallilla ja tarvittavat kuvaukset ja dokumentaatio pidetään ajan tasalla keskitetyssä sijainnissa kaikkien tarvitsevien saatavilla seuraavia tavoitteita varten. Yrityksen kannattaa sopia kuka tai ketkä ylläpitävät mitään kokonaisarkkitehtuuriin liittyvää tietoa ja mistä tieto on kaikkien saatavilla. Kokonaisarkkitehtuuriin on myös kehitetty erilaisia ohjelmistoratkaisuja ja tällaisen ohjelman käyttöönotto-mahdollisuuksia yrityksen kannattaisi arvioida osana arkkitehtuuriprosessiaan. Organisaation johdossa pitää myös ymmärtää ja sisäistää se, että kokonaisarkkitehtuuri ei ole tietohallinnon

tai yksittäisen henkilön työtä vaan koko organisaation asia. Organisaation johdon pitäisikin viedä kokonaisarkkitehtuuri osaksi yrityksen johtamista. Muuten hyöty häviää.

Organisaation on myös hyvä tiedostaa Schekkmannin (2007) kolme arkkitehtuurityön kannalta keskeistä kysymystä:

1. miksi työtä tehdään?
2. mitä työn tuloksena syntyy?
3. kenelle tuloksista on iloa?

Jos mikä tahansa yllä olevien kysymysten vastauksista on organisaatiossa epäselvä, kokonaisarkkitehtuurityötä ja sen tavoitteita on syytä selvittää.

Opinnäytetyössä ei otettu kantaa arkkitehtuurin hallintamalliin, joka pitää sisällään arkkitehtuurityöhön liittyvät roolit, vastuut ja johtamiskäytännöt. Jatkotutkimuksena organisaation roolit ja vastuut arkkitehtuurityöhön liittyen pitäisi selvittää ja kuvata sekä selvittää, miten yritys ottaisi arkkitehtuurin osaksi johtamistaan. Kuten aikaisemmin todettiin, niin ilman johdon sitoutumista kokonaisarkkitehtuuria ei voida kunnolla toteuttaa.

Opinnäytetyöntekijän kannalta opinnäytetyöprosessissa haastavinta oli tunnistaa kokonaisarkkitehtuuriin liittyvät termit jotka vaihtelevat eri materiaaleissa riippuen tekijästä. Toinen haasteeni on ollut aika tehdä opinnäytetyötä, vaikka samalla sen tekeminen on ollut todella opettava prosessi. Opinnäytetyön tekoa varten minulla ei ollut mahdollisuutta ottaa opintovapaata, joten opinnäytetyötä on tehty töiden ohella iltaisin ja viikonloppuisin. Opinnäytetyöprosessin aikana tuli monta kertaa mieleen, ettei opinnäytetyöstä tule koskaan valmista mutta sinnikkäästi tein opinnäytetyön valmiiksi. Kiitän vielä näin lopuksi kaikkia minua opinnäytetyöni aikana kannustaneita ja erityisesti omaa perhettäni, joka on antanut rauhaa ja keskittymistä opinnäytetyön tekemiseen, kun sitä olen tarvinnut. Oppia ikä kaikki.

Lähteet

- Benbasat, I., Goldstein, D & Mead, M. 1987. The Case Study Research Strategy in Studies of Information Systems. *MIS Quarterly*, 11(3), 369–386.
- Davidson, R., Martinson, M. & Kock, N. 2004. Principles of canonical action research, 65–68.
- Dubé, L. & Paré, G. 2003. Rigor in Information Systems Positivist. Case Research: Current practices, Trends, and Recommendations. *MIS Quarterly*, 27(4), 597–635.
- Eisenhardt, K. 1989. Building theories from case study research *ABI/INFORM Global: Academy of Management Review* 14 (4), 532–550.
- Federal Chief Information Officers Council, 2001. A practical guide to Federal Enterprise Architecture, Version 1.1.
- Forsell, M. 2013. Johdatus tieteelliseen kirjoittamiseen. Kokkola: Centria ammattikorkeakoulu, 10–11.
- Hevner, A., March, S., Park, J. & Ram, S. 2004. Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28 (1), 76–105.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. painos. Helsinki: Tammi.
- Hosiasluoma, H. 2015. Malliperustainen organisaation toiminnan ja rakenteen kehittäminen. Pro-gradu tutkielma. Tietojenkäsittelytieteen laitos. Helsinki. Viitattu: 20.9.2016. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/156045/gradu_malliperustainen_organisaation_toiminnan_ja_rakenteen_kehittaminen.pdf?sequence=2
- Itälä T., Mykkänen J., Virkanen H., Tiihonen T., Hiekkänen K., Luukkonen I., Sammelvuori I., Melleri I. & Han Y. 2012. Kokonaisarkkitehtuurin ja palveluarkkitehtuurin menetelmät ja välineet. Viitattu: 21.10.2016. http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0723-3/urn_isbn_978-952-61-0723-3.pdf
- JUHTA - JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen, johdanto. 2017. Viitattu 3.1.2017. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179/JHS179.html#H1>
- JUHTA - JHS 179 ICT palvelun kehittäminen: Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen, liite 2 arkkitehtuurikehyksen kuvaus. 2011. Viitattu: 14.10.2016 http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179_liite2/JHS179_liite2.pdf
- JUHTA - JHS 179 ICT-palvelujen kehittäminen. Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen. 2011. Viitattu: 20.9.2016. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179/JHS179.pdf>
- JUHTA - JHS 179 ICT-palvelujen kehittäminen. Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen. 2012. JUHTA. Viitattu: 22.9.2016. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179/JHS179.pdf>
- JUHTA - JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen. Liite 4. Soveltamisohje perustason kuvauksien tuottamiseen. 2012. JUHTA. Viitattu 22.9.2016. http://www.jhs-suositukset.fi/c/document_library/get_file?uuid=4c418c46-fdf0-46b3-9e0e-afb8e749d9ff&groupId=14
- JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. 2012a. JHS 179 ICT-palvelujen kehittäminen: Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen. Viitattu 22.9.2019. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179/JHS179.pdf>

- Jyväskylän yliopiston koppa. Tutkimusstrategiat. 2014. Viitattu: 21.4.2016.
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat>
- Järvinen, P., Järvinen, A. 2004. Tutkimustyön metodeista. Opinpajan kirja. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy Juvenes-Print.
- Järvinen, P. 2005. Research Questions Guiding Selection of an Appropriate Research Method. Viitattu: 29.11.2016 www.cs.uta.fi/reports/dsarja/D-2004-5.pdf
- Kananen, J. 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy.
- Kartturi - korkeakoulujen kokonaisarkkitehtuurimallin yhteenveto. 2011. CSC Tieteen tietekniikan keskus Oy. Helsinki. Viitattu: 20.9.2016.
https://confluence.csc.fi/display/RAKETTI/Kartturi?preview=/31819515/40140913/Kartturi_CSC_verkkoversio.pdf
- Kokonaisarkkitehtuuri Suomessa 2015 kysely. 2015. Helsinki: QPR Software Oyj.
- Laaksovirta, T. 1985. Tieteellinen metodi ja metodologia. Tampereen yliopisto.
- Laurean opinnäytetyöohje. 2016. Vantaa; Laurea Ammattikorkeakoulu.
- Locke, L., Spirduso, W. & Silverman, S. 2007. Proposals that work: A guide for planning dissertations and grand proposals. 5 edition. Thousand Oaks: Sage Publications.
- March, S., Smith, G. F. 1995. Design and natural science research on information technology. *Decision support systems*, 15(4), 251–266.
- Miles, M., Huberman, A. 1994. *Qualitative Data Analysis. An expanded sourcebook*. Thousand Oaks : Sage Publications.
- Nunamaker, J. R., Chen, M., and Purdin, T. 1991. Systems development in IS research *MIS Quarterly*, 7(3), 89–106.
- Nummenmaa L. 2004. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Gengler, C., Rossi, M., Hui, W., Virtanen, V., Bragge, J. 2006. The Design Science Research process: A model for producing and presenting information system research, 88–93.
- Runeson, P., & Höst, M. 2009. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 14(2), 131–164.
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Viitattu: 21.4.2016.
http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf
- Schekkerman J. 2007. Enterprise Architecture Tool Selection Guide v 4.2, Institute For Enterprise Architecture Developments.
- Sessions, R. 2007. Comparison of the top four enterprise architecture methodologies. Viitattu: 11.10.2016. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx>
- Sorensen, C. 2011. This is not an article: Just some thoughts on How to Write One. Viitattu: 4.12.2016 https://www1.in.tum.de/lehrstuhl_1/files/teaching/ws0607/GSE/notart.pdf
- Teräs, J. 2008. Regional science-based clusters: a case study of three European concentrations. Oulu: Oulun yliopisto.

Teräs J. 2015. Case Study Research luentomateriaali.

The Open Group, 2016. Viitattu: 11.10.2016. <http://www.opengroup.org/>

Tieturi. 2012. TOGAF Overview-kurssin koulutusmateriaali.

Tietäväinen, J., Kinnunen M. & Sorri T. 2010. Kokonaisarkkitehtuurin käsikirja - Liiketoiminnan ja tietohallinnon kokonaisvaltainen kehittäminen. Helsinki: Sofigate Oy.

Tietohallintolaki 2011. Viitattu: 22.8.2016.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110634>

TOGAF, 2011. Version 9.1, Enterprise Edition. Module 1 Management Overview. Viitattu: 11.10.2016. <http://www.togaf.info/togaf9/togafSlides91/TOGAF-V91-M1-Management-Overview.pdf>

TOGAF, 2011. Version 9.1. Part II: ADM. Viitattu 14.10.2016.
<http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/index.html>

TOGAF. 2011. Version 9.1. Part IV: Architecture Content Framework - Architectural Artifacts. Viitattu: 12.10.2016. <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/chap35.html>

Tuomi, J., Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

UML, Unified Modelling Language. Viitattu: 11.11.2016 <http://www.uml.org>

Valtiovaraministeriö 2007. Valtionhallinnon arkkitehtuurin suunnittelu-hanke 2007. Viitattu: 23.9.2016.
http://www.hare.vn.fi/upload/Asiakirjat/12260/104939_Loppuraportti_Liite_02_Arkkitehtuurimenetelm%C3%A4.pdf

Valtiovaraministeriö 2011. Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuuri. Viitattu 27.8.2016.
<http://www.valtiokonttori.fi/vuosikertomukset/public/download.aspx?ID=83193&GUID=%7BD20BB790-900E-4B7C-AA5C-4C2BCDD21075%7D>

Valtiovaraministeriö 2012. Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuuri. Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin hallintamalli. Viitattu: 27.9.2015.
<https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/julkisen-hallinnon-kokonaisarkkitehtuurin-rakenne-ja-hallinta>

Valtiovaraministeriö JulkICT-toiminto 2011. Kokonaisarkkitehtuurin käynnistäminen organisaatiossa.

Yin R., 2009, Case Study Research Design and Methods. 4th edition. USA: Sage Publications.

Zachman, J. 1996. Enterprise Architecture. The Issue of the Century. Zachman International. Viitattu: 11.12.2016.
<https://pdfs.semanticscholar.org/f150/1f469e009badc5c9212757cc5a6d24e104c2.pdf>

Zachman J. 2008. The Concise Definition of The Zachman Framework. Viitattu 30.9.2016.
<https://www.zachman.com/about-the-zachman-framework>

Kuviot

Kuvio 1: Kokonaisarkkitehtuurin kokonaisuuden ja arkkitehtuurin osatekijät (Valtiovarainministeriö 2007, 2.).....	12
Kuvio 2: Opinnäytetyön rakenne	14
Kuvio 3: Organisaation toimintaympäristö, toiminta ja rakenne on monimutkainen kokonaisuus (Hosiaisuus, 2015, 4.).....	16
Kuvio 4: Syyt, miksi toiminnan kehittämistä ei tehdä kokonaisarkkitehtuuriperusteisesti (QPR 2015, 24.)	17
Kuvio 5: Kokonaisarkkitehtuuri osana organisaation kokonaiskehittämisen prosessia (JUHTA, 2012, 3.).....	19
Kuvio 6: Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen (Tietäväinen ym., 2010, 3.).....	19
Kuvio 7: Kokonaisarkkitehtuurin neljä osa-aluetta (Tietäväinen ym., 2010, 6.)	20
Kuvio 8: TOGAF ADM -kehitysmalli suomennettuna (TOGAF, 2011.).....	24
Kuvio 9: TOGAF jäsentelykehys (TOGAF 2011.)	25
Kuvio 10: JHS 179 Arkkitehtuurinäkökulmat ja käsitetasot (JUHTA, 2012, 11.).....	26
Kuvio 11: Kokonaisarkkitehtuurin suunnitteluprosessi (JUHTA, 2012, 12.).....	27
Kuvio 12: JHS arkkitehtuurimenetelmän tarjoamat kuvausmallit ja-pohjat (JUHTA, 2012, 21.)	28
Kuvio 13: Suunnittele-toteuta-arvioi-toimi-kehittämissympyrä (Kartturi, 2011, 12.)	29
Kuvio 14: Kartturi kokonaisarkkitehtuurikehitys (Kartturi, 2011, 8.).....	30
Kuvio 15: Yinin tapaustutkimusmalli (Yin, 2009, 1.).....	34
Kuvio 16: Usean tutkimusmenetelmän kehikko tietojärjestelmätutkimuksessa (Nunamaker ym. 1991, 94.)	36
Kuvio 17: Marcin ja Smithin tutkimusmalliprosessi (March ja Smith, 1995, 255.).....	37
Kuvio 18: suunnittelutieteellinen viitekehys (Hevner ym., 2004, 80.)	37
Kuvio 19: Peffers ym. suomennettu DSRP-malli (Peffers ym., 2006, 93.)	39
Kuvio 20: Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja looginen eteneminen	40
Kuvio 21: Sorensin luokittelu tutkimuksen lähestymistavoille (Sorensen 2011.)	41
Kuvio 22: opinnäytetyön lähestymistapa ja luonne	41
Kuvio 23: JHS 179 suunnitteluprosessin vaiheet.....	47
Kuvio 24: Kartturin Suunnittele-Toteuta-Arvioi-Toimi-Kehittämissympyrä.....	48
Kuvio 25: TOGAFin arkkitehtuurin kehittämissmalli	48
Kuvio 26: Kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimallimalli	49
Kuvio 27: Kokonaisarkkitehtuurin kehityksen prosessimallimalli	50
Kuvio 28: JHS kuvaustarpeet (mukaillen JUHTA, 2012, 21.)	51
Kuvio 29: Kartturin kuvaustarpeet (mukaillen Kartturi, 2011, 8.)	51
Kuvio 30: TOGAFin kuvaustarpeet (mukaillen TOGAF 2011.)	52
Kuvio 31: Kokonaisarkkitehtuuriin liittyvät kuvaustarpeet	53

Taulukot

Taulukko 1: Yhteenveto arkkitehtuuriviitekehysistä	31
Taulukko 2: Opinnäytetyön attribuutit.....	44
Taulukko 3: Vaiheet kokonaisarkkitehtuurin kehitysprosessissa.....	47