



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU  
*Yhdessä enemmän*

# Integraatioiden suunnittelu, kuvaaminen ja hallinnointi osana kokonaisarkkitehtuuria - case Senaatti-kiinteistöt

Jaana Tarkka

2017 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

**Integraatioiden suunnittelu, kuvaaminen ja  
hallinnointi osana kokonaisarkkitehtuuria -  
case Senaatti-kiinteistöt**

Jaana Tarkka  
Tietojärjestelmäosaaminen  
Opinnäytetyö  
joulukuu, 2017

Jaana Tarkka

**Integraatioiden suunnittelu, kuvaaminen ja hallinnointi osana kokonaisarkkitehtuuria - case Senaatti-kiinteistöt**

Vuosi 2017 Sivumäärä 56

---

Digitalisaatioon ja robotiikkaan käsitteinä tuntuu törmäävän nykyisin vähän joka paikassa. Valtiovarainministeriö pyrkii digitalisoimaan julkiset palvelut - puhutaan digiloikasta. Toisaalta robotiikka tekee tuloaan organisaatioihin ja joissakin organisaatioissa sen tarjoamia mahdollisuuksia jo hyödynnetäänkin. On kuitenkin niin, että kumpikaan edellä mainituista ei toteudu ainakaan ongelmitta, ellei perusta, eli organisaatioiden kokonais- ja integraatioarkkitehtuuri ole hallinnassa ja kuvattu riittävällä tasolla.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli toisaalta selvittää miten kokonaisarkkitehtuuri ymmärretään Senaatti-kiinteistöissä ja toisaalta miten integraatioarkkitehtuuri ymmärretään ja miten sitä suunnitellaan ja kuvataan. Tavoitteena oli myös tutustua erityisesti JHS 179 ja JHS 198 ja Korkeakoulujen kokonaisarkkitehtuurin menetelmäopas (Kartturi), joista viime mainittu on ollut Senaatti-kiinteistöissä arkkitehtuurityön pohjana. Integraatioarkkitehtuuri, kiinnosti taas eniten siksi, että selkeät linjaukset puuttuvat erityisesti koskien reaaliaikaisia liittymiä, joiden tarve tuntuu jatkuvasti lisääntyvän.

Tutkimus toteutettiin laadullisia menetelmiä käyttäen ja tutkimusmenetelmä oli tapaustutkimus. Tapaustutkimus soveltuu lähestymistavaksi, koska se etsii vastausta kysymykseen ”miten?”. Haastattelujen tueksi materiaalia kerättiin sisäisistä ja ulkoisista lähteistä sekä kirjallisuudesta.

Opinnäytetyön tuloksena tunnistettiin kolme integraatiokokonaisuutta : integraatioalustan, tietovaraston ja MDS:n sekä talouden integraatiot. Havaittiin myös se, että integraatioarkkitehtuuri on tarpeen mukaisesti syntynyt, eikä niinkään suunniteltu. Vanhat integraatiot on toteutettu kahden järjestelmien välisillä yhteyksillä tai eräjoliittymillä, jotka joko tuottavat siirtotiedostoja tai tekevät tietokantapäivityksiä. Nykyisin suositaan palveluväylä-tyyppistä ratkaisua ja tiedon ajantasaisuuden tarve sekä siirrettävät tietomassat ohjaavat tavan valintaa. Dokumentaation tason voidaan todeta olevan kirjavaa. Lisäksi saatiin kuva siitä, miten kokonaisarkkitehtuurin perustaso toteutuu ja siitä mitä integraatioarkkitehtuurin osa-alueita kannattaa tulevaisuudessa kehittää. Opinnäytetyön tekijän ymmärrys sekä kokonaisarkkitehtuuri- että integraatioarkkitehtuurikokonaisuuksista laajeni erilaisiin viitekehyksiin, kirjallisuuteen, dokumentaatioon ja ohjeistuksiin tutustuessa. Kokonaisarkkitehtuurin osalta voi todeta, että kokonaisuus on laaja ja sen suunnittelu ja ylläpito vaatii paljon resursseja. Integraatioarkkitehtuurin osalta työn tekeminen antoi melko paljon pohdittavaa ja kehitysideoita tulevaisuuden varalle.

Asiasanat: integraatioarkkitehtuuri, kokonaisarkkitehtuuri, JHS 179, JHS 198

Jaana Tarkka

The planning, describing and management of integration as a part of Enterprise Architecture  
- case Senate Properties

Year 2017 Pages 56

---

The concepts of digitalization and robotics seem to emerge everywhere. The Ministry of Finance strives to digitalize public services - they talk about the digital leap. On the other hand, robotics is making its way towards organizations and some organizations already take advantage of robotics. However, neither of these is likely to be realized without problems, if the foundation, that is Enterprise Architecture (EA) and Integration Architecture are not managed and described on a sufficient level.

The aim of this thesis is to get an idea of how Enterprise Architecture is understood and also how Integration Architecture is understood, planned and described. Another target is also to get acquainted with JHS 179, JHS 198 and Kartturi (The method guide for Universities). Kartturi has been the basis of the Enterprise Architecture work in the Senate Properties. The Integration Architecture on the other hand was interesting, because the need for real-time interfaces seems to be increasing.

In this thesis qualitative approach was utilized and the research method was case study. Case study is a suitable method because it answers the question "how?" In addition to interviews material was gathered from internal and external sources as well as from literature.

As a result of this thesis three ways to implement integration were identified: integration platform, data-warehouse with MDS (Master Data Storage) and finance integrations. The integration architecture has taken shape based on requirements rather than being planned. The older integrations have been implemented between two systems or are based on batch processing, that produce files to be transferred or update databases. Today service bus is the recommended solution and requirements for update frequency and the amount of data to be transferred defines the integration method. In addition, an understanding was gained of how the basic level of Enterprise Architecture is realized and which parts of it are worth refining in the future. Information about both Enterprise Architecture and Enterprise Integrations increased due to getting to know reference architectures, literature, documentation and different guides. Enterprise Architecture is a large entity and the management and maintenance demands a lot of resources. The thesis gave a lot to discuss concerning Integration Architecture, as well as ideas for development in the future.

Keywords: Integration architecture, Enterprise architecture, JHS 179, JHS198

## Sisällys

1	Johdanto .....	7
1.1	Työn tausta .....	7
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset .....	8
1.3	Työn rakenne .....	9
2	Teoreettinen viitekehys .....	10
2.1	Valtionhallinnon yhteinen kokonaisarkkitehtuuri .....	11
2.2	Kokonaisarkkitehtuurin hallintamalli .....	13
2.3	Kokonaisarkkitehtuuria leanisti .....	18
2.4	Integraatiot ja integraatioarkkitehtuuri .....	21
2.5	Integraatiotekniikat ja mallit .....	22
2.6	Aiemmat tutkimukset .....	24
3	Toimintaympäristö .....	25
3.1	Kokonaisarkkitehtuuri .....	25
3.2	Integraatiokokonaisuus .....	26
3.3	Integraatioperiaatteet .....	28
3.4	Integraatiotavan valinta .....	29
3.5	Integraatiot ja sovellusten kehittäminen .....	30
4	Tutkimusmetodologia .....	32
4.1	Tutkimuksen kuvaus ja tutkimusmenetelmät .....	32
4.2	Tutkimuskirjallisuus ja kysymykset .....	32
4.3	Haastattelut .....	33
4.4	Sähköpostin analysointi .....	34
4.5	Muu tutkimusaineisto .....	34
5	Tulokset .....	35
5.1	Kokonaisarkkitehtuurin nykytila .....	35
5.2	Integraation ymmärtäminen Senaatti-kiinteistöissä .....	38
5.3	Integraatioarkkitehtuurin nykytila .....	40
5.4	Integraatio-osaaminen .....	41
5.5	Integraatioon liittyvät virhetilanteet .....	41
5.6	Muut havainnot .....	42
6	Keskustelu .....	45
6.1	Kokonaisarkkitehtuurin hallinta .....	45
6.2	Integraatioiden hallinta .....	45
6.3	Lopuksi .....	46
	Lähteet .....	48
	Kuviot .....	53

Taulukot .....	53
Liitteet.....	54

## 1 Johdanto

”Integraatioarkkitehtuuri on aina olemassa. Se on joko epämääräisesti syntyneenä tai sitten hyvin kuvattuna ja organisoituneena.” Tässä aikanaan haastattelussa saamassani kommentissa kiteytyy jotakin hyvin oleellista. Mikään järjestelmä ei toimi tyhjiössä, vaan aina tulee esiin tarpeita välittää tietoa järjestelmästä toiseen. Integraatioilla pyritään saamaan työstä tehokkaampaa samalla, kun pyritään siihen, että tieto syötetään järjestelmään vain kerran. Usein Best-of-fit -ajattelu (vapaasti suomennettuna parhaaseen tarpeeseen) on johtanut siihen, että järjestelmät ovat olleet melko kirjavias sekä laajuudeltaan, että ominaisuuksiltaan, eikä niitä hankittaessa ole otettu huomioon niiden kykyä jakaa tietoa esteettömästi kahden tai useamman sovelluksen kesken - eli integroitavuutta. Yhteentoimivuuden (engl. interoperability) IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) määrittelee seuraavasti: ”The ability of two or more systems or components to exchange information and to use the information that has been exchanged.” (IEEE 1991, 114). Vapaasti suomennettuna kyse on kahden tai useamman järjestelmän kyvykkyydestä vaihtaa tietoa, mutta myös kyvystä hyödyntää sitä. Käsitän nämä molemmat järjestelmien kyvykkyytenä toimia yhteen muiden järjestelmien kanssa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että järjestelmien pitää tarjota standardeja tai muuten vaikiintuneita rajapintoja tai viestintätapoja, joihin integraatiot on helppo rakentaa.

Integraatioarkkitehtuuri on usein pirstoutunut. Usealla järjestelmällä on eri toimittajat, jolloin tieto helposti hajautuu, eikä kenelläkään ole kunnollista käsitystä kokonaisuudesta. Kokonaisuutta pirstoo sekin, että integraatioita voidaan toteuttaa eri tavoin riippuen siitä, miten tärkeästä integraatiotarpeesta on kyse. Pitääkö tiedon olla reaaliaikaista, kuten liiketoiminta usein toivoo, vai riittääkö uusien ja muuttuneiden tietojen päivitys joka yö. Näiden välimaastossa liikutaan silloin, kun tietoa haetaan tarpeeseen, eli vain silloin, kun halutaan tarkistaa, onko se muuttunut tiedon edellisen käsittelykerran jälkeen.

Erilaisia veloitteita tulee lisäksi myös asiakaskunnan tai lakien ja muun sääntelyn kautta. 2011 voimaan astui uusi tietohallintolaki, lisäksi pitää huomioida tietoturva ja EU:n tietosuoja-uudistus. Tietoturvaan liittyen myös erilaiset tietoverkkouhkat ovat lisääntyneet ja niiden aiheuttamat riskit tulee ottaa huomioon tietoa liikuteltaessa.

### 1.1 Työn tausta

Senaatti-kiinteistöt on valtiovarainministeriön alainen liikelaitos. Se toimii valtionhallinnon kumppanina kaikissa työympäristö- ja toimitila-asioissa ja tuottaa palveluita ensisijaisesti valtioasiakkaille. (Senaatti-kiinteistöt 2017.) Erilaisia järjestelmiä on käytössä lukuisa määrä ja näin ollen integraatiotarpeita niiden välillä on myös paljon. Keskeisin järjestelmä on kiinteistötietojen hallintajärjestelmä, josta välitetään tietoja tietovarastoon, dokumenttienhallintaan, asiakashallintajärjestelmään, projektitietokantoihin sekä ylläpito- ja investointihankejärjestelmiin.

Laissa julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta todetaan, että lakia sovelletaan valtion virastoihin ja laitoksiin sekä valtion liikelaitoksiin. Julkisen hallinnon viranomaisten tietohallinnon yleinen ohjaus on Valtiovarainministeriön tehtävä. Laki edellyttää toiminta-, tieto-, ja teknologia-arkkitehtuurin (kokonaisarkkitehtuuri) suunnittelua ja kuvaamista sekä yhteentömmivuuden kuvausten ja määrittysten laatimista ja ylläpitoa. (Tietohallintolaki, 634/2011.) Senaatti-kiinteistöt on valtion liikelaitos ja näin ollen laki velvoittaa sitä toimimaan tämän mukaisesti.

Olen toteuttanut Senaatti-kiinteistöissä laadullisen tapaustutkimuksen, jossa selvitettiin ”Miten integraatiovalmiutta voidaan ymmärtää julkishallinnossa? case Senaatti-kiinteistöt”. Tuolloin havaitsin, että integraatioilla on tiivis yhteys kokonaisarkkitehtuuriin. Kokonaisarkkitehtuurityötä koskevat linjaukset vaikuttavat myös integraatioiden dokumentointiin, toteutustapaan ja muutosten hallintaan. Niinpä opinnäytetyön aiheeksi valikoitui integraation nykytilan tarkentaminen, sen ohjaaminen, organisointi ja kuvaaminen. Tarkoituksena on luoda malli, jonka avulla integraatioarkkitehtuurityötä voidaan tehdä varsin pienin omin talon sisäisin resurssein. Toisaalta halutaan myös viestiä henkilöstölle, miten tieto järjestelmien välillä liikkuu, joten kuvaustavan täytyy olla melko intuitiivinen.

Kokonaisarkkitehtuurityötä on tehty konsulttivetoisesti vuosien 2015 ja 2016 aikana. Sekä kokonaisarkkitehtuurikuvauksia, että integraatiokuvauksia onkin syntynyt, mutta päämääränä ollut oman organisaation osaamisen lisääntyminen ei toteutunut.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Integraatiokokonaisuudesta on muodostunut aikojen saatossa vaikeasti hallittava kokonaisuus. Integraatioita tehdään sekä integraatioalustan, tietovaraston, että talouden sovellusten oman integraatiovälineen avulla. Joissakin tapauksissa tietoa välitetään sekä integraatioalustan, että Master Data Storaagen (MDS) kautta. Jokaisella järjestelmällä on oma toimittajansa ja virhetilanteiden selvittäminen on haastavaa, koska kokonaisuus koostuu useiden toimittajien vastuulla olevista palasista. Virhetilanne voi olla tiedon lähteen, tietoa kulloinkin välittävän tahon tai tiedon vastaanottajan taholla. Näin ollen on tärkeää tietää, millä tavoin integraatio on toteutettu ja kuka mistäkin integraation osasta vastaa. Tämä kokonaisuus ei tällä hetkellä ole selkeästi kuvattu.

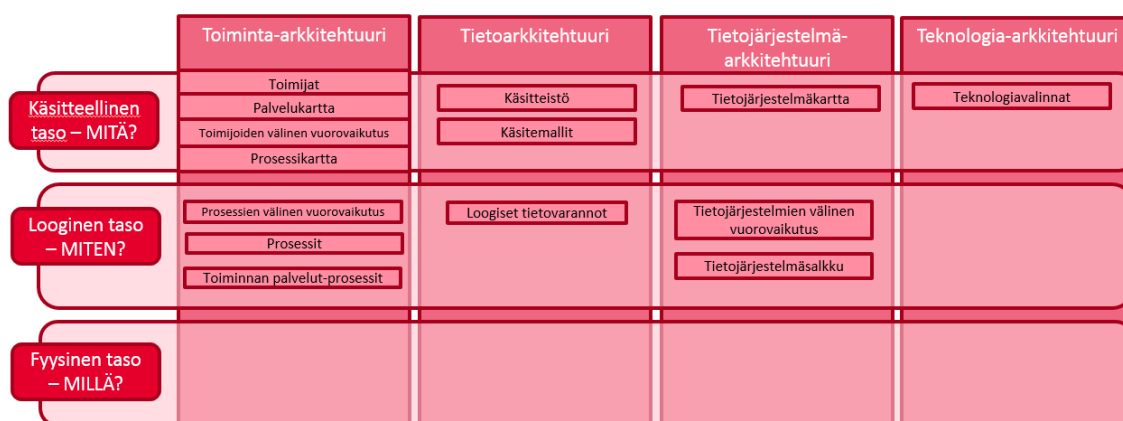
Kirjasin työn tavoitteiksi:

- Työn tarkoituksena on saada parempi käsitys integraatiokokonaisuudesta, integraatioiden nykytilasta, saatavilla olevan materiaalin ja kuvausten tasosta sekä tyypillisistä integraatioissa ilmenevistä virhetilanteista.



- Pyrkimyksenä on näiden havaintojen pohjalta nostaa dokumentoinnin tasoa, selventää vastuita ja lisätä tietoa integraatiokokonaisuuteen liittyvistä asioista niin henkilökohtaisella kuin organisaationkin tasolla.
- Tarkoituksena on saada aikaan kokonaisarkkitehtuurityön ohjausta varten ohjeistus, jota noudattamalla tuotettaisiin JHS 198 (JUHTA 2017b) mukaiset minimitason kuvaukset tai vähintään integraatioiden osuutta kokonaisarkkitehtuurista, voitaisiin kuvata case-yrityksessä.

Työssä keskitytään toisaalta integraatioiden kuvaamiseen ja toisaalta kokonaisarkkitehtuurin perustason kuvausten tuottamisen hallinnointimalliin JHS 198 suosituksen pohjalta. JHS 198 on syntynyt suosituksen JHS 179 pohjalta kuvaamaan perustason, jolle julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin kuvauksia tehtäessä tulisi yltyä. Perustason edellyttämät kuvaukset on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1 JHS 198 mukainen arkkitehtuurikuvausten viitekehys (JUHTA 2017b).

JHS 198 mukainen viitekehys siis koostuu arkkitehtuurinäkökulmista (toiminta-arkkitehtuuri, tietoarkkitehtuuri, tietojärjestelmä-arkkitehtuuri ja teknologia-arkkitehtuuri). Tämän lisäksi kuvaukset jaotellaan käsitteelliseen, loogiseen ja fyysiseen tasoon. Loogisen tason kuvauksilla kuvataan rakenteita ja vastataan kysymykseen ”miten?”. Kokonaisarkkitehtuuriviitekehysessä tietojärjestelmien välinen vuorovaikutus, eli integraatiot asettuvat kummassakin suosituksessa mallin loogiselle tasolle.

### 1.3 Työn rakenne

Opinnäytetyö sisältää kuusi lukua, jotka on esitetty kuviossa 1. Ensimmäisessä luvussa esitellään työn tausta, tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset. Toisessa luvussa keskitytään teoreettiseen viitekehukseen. Kolmannessa luvussa kuvataan case-yrityksen toimintaympäristöä. Case-

yritys on valtion liikelaitos, joten lait, säädökset, asiakaskunta ja kokonaisarkkitehtuuriin liittyvä ohjeistus ohjaavat sen toimintaa. Tutkimusmetodologia käydään tarkemmin läpi neljännessä kappaleessa.



Kuvio 2 Opinnäytetyön rakenne.

Tulokset esitellään viidennessä luvussa ja lopuksi pohdinta viimeisessä luvussa.

## 2 Teoreettinen viitekehys

Tunnetuimmat kokonaisarkkitehtuuriviitekehukset kansainvälisesti Lahtelan & Kortelaisen (2014) mukaan ovat: The Zachman Framework for Enterprise Architectures (Zachman International 2017), The Open Group Architectural Framework, TOGAF (The Open Group 2017) The Federal Enterprise Architecture (Innovategov 2017). Kokonaisarkkitehtuuri (Enterprise Architecture) haulla löytää useita osumia, mutta eniten Valtiovarainministeriön arkkitehtuurimenetelmään ovat vaikuttaneet TOGAF ja Zachman-viitekehukset. TOGAF, JHS 179 tai Kartturi-suunnittelulle on paikkansa. Niissä on oikeita elementtejä ja hyviä malleja, mutta niitä kannattaa soveltaa.

Viitekehukset ja menetelmät ovat erilaisia kokonaisarkkitehtuurityön standardeja, suosituksia ja hyviä käytänteitä siitä, miten kokonaisarkkitehtuurityötä jäsennetään ja tehdään. Esimerkkeinä voi mainita Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin (Valtiovarainministeriö 2016d), JHS 179:n (JUHTA 2017a), JHS 198:n (JUHTA 2017b), TOGAF:n (The Open Group 2017) ja Kartturin (Kartturi 2013).

Prosessien kuvauskieli on usein BPMN (Object Management Group Inc. 2017) Business Process Model and Notation, mutta myös ArchiMate-kuvauskieltä (The Open Group 2017a) käytetään

melko laajasti erilaisten tietojärjestelmäkarttojen ja tietovirtakuvausten tekemiseen. Käsitelmalleja kuvataan usein Entity-Relationship (ER)-kaavioiden (Helsingin yliopisto 2005) tai UML:n (Object Management Group Inc. 2017a) Unified Modeling Language avulla.

## 2.1 Valtionhallinnon yhteinen kokonaisarkkitehtuuri

Valtionhallinnon yhteinen kokonaisarkkitehtuuri on julkisen hallinnon yhteisen kokonaisuusarkkitehtuurin (JHKA) osa. Yhteinen kokonaisarkkitehtuuri tarjoaa käytettäväksi viitearkkitehtuureja ja yhteisesti hyödynnettäviä arkkitehtuurielementtejä, kuten suunnittelu- ja kuvausmenetelmät, hallintamalli, mittarit, kohdealuejako, kypsyyssmalli ja kehittämisspolku. Yhteentoimivuusportaali (www.avoindata.fi) kokoaa yhteentoimivuutta edistävää suunnittelutietoa ja mahdollistaa tiedon jakamisen ja uudelleenkäytön. Julkisen hallinnon yhteinen kokonaisarkkitehtuuri sisältää vain ne julkisen hallinnon yhteiset tietojärjestelmäpalvelut, jotka on järkevää toteuttaa yhtenä yhteisenä ratkaisuna. (Valtiovarainministeriö 2016b.) Valmennusmateriaalista julkisen hallinnon yhteentoimivuuden edistämiseksi (kuvio 3) löytyy kokonaisuutta hyvin jäsentävä kuva palasista, joista organisaation kokonaisarkkitehtuuri muodostuu.



Kuvio 3 Kokonaisarkkitehtuurikehysten, menetelmien ja mallien suhteet (Väestörekisterikeskus 2017).

Julkinen sektori muuttuu Suomessa nopeasti. Uusia organisaatioita muodostetaan yhdistämällä samalla alalla toimivia yksiköitä. Kokonaisarkkitehtuurin päätavoite on kehittää rakenteita ja palveluja ja näin säästää kuluissa. (Lahtela & Kortelainen 2014.) Viitearkkitehtuuri ei

ota tarkasti kantaa toteutusteknologiaan tai suunnittelun yksityiskohtiin, vaan auttaa jäsentämään ja määrittämään ratkaisukokonaisuuden keskeisimmät rakenneosat (Valtiovarainministeriö 2016c).

Kansalaisille halutaan tarjota valtion taholta palveluja. Tämä edellyttää useiden valtion toimijoiden yhteistyötä ja järjestelmien yhteentoimivuutta (engl. interoperability). Yhteentoimivuus tarkoittaa sekä järjestelmien, että liiketoimintaprosessien kykyä tukea tiedon jakamista ja vaihtoa. (Liimatainen 2008.) Kokonaisarkkitehtuuryön tavoitteena on luoda siitä sellainen käsitys, jonka avulla muutokset voidaan tehdä hallitusti. Kokonaisarkkitehtuuryö pyrkii julkisen hallinnon organisaatioiden toiminnan ja palveluiden yhteentoimivuuden, tehokkuuden ja laadun parantamiseen. (JUHTA 2017a.) Valtiovarainministeriön (2012) mukaan keskeisintä arkkitehtuuryössä on sen hallinnan organisoituminen ja vastuut sekä vastuuden selkeys, unohtamatta johdon tuen merkitystä.

Laissa julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta todetaan, että lakia sovelletaan valtion virastoihin ja laitoksiin sekä valtion liikelaitoksiin. Julkisen hallinnon viranomaisten tietohallinnon yleinen ohjaus on Valtiovarainministeriön tehtävä. Laki edellyttää toiminta-, tieto-, ja teknologia-arkkitehtuurin (kokonaisarkkitehtuuri) suunnittelua ja kuvaamista sekä yhteentoimivuuden kuvausten ja määritysten laatimista ja ylläpitoa (Tietohallintolaki, 634/2011). Kyse on suosituksista, eikä ainakaan tällä hetkellä tiukasta ohjauksesta koskien sitä, mitä tarkkaan ottaen pitää olla kuvattuna ja millä tavoin. Laki hallinnon yhteisistä sähköisen asioinnin tukipalveluista (571/2016) velvoittaa myös valtion liikelaitoksia. Senaatti-kiinteistöt on valtion liikelaitos, jota laki siis velvoittaa. Toisaalta myös asiakaskunta asettaa toiminnalle vaatimuksia. Asiakkaiden veloitteet vaikuttavat vähintäänkin epäsuorasti myös heidän työympäristö- ja toimitila-asioitaan hoitavaan tahoon.

Tietoturva on kokonaisarkkitehtuurin osa ja se tulisikin ottaa kautta linjan huomioon riippumatta kokonaisarkkitehtuurin osa-alueesta. Periaatteellisesti se asettuu kokonaisarkkitehtuuria ohjaavalle tasolle. Tietoturvatarpeet jaotellaan seitsemään tietoturvan osa-alueeseen. Oleellista on tunnistaa ne tietoturvan osa-alueet, joita poikkeuksetta hyödynnetään toimintaa ja tietojärjestelmiä kehitettäessä. Varsinainen tietoturvapoliittikka ja linjaukset tuotetaan yleensä arkkitehtuurimenetelmän ulkopuolella, mutta periaatteiden tulee olla yhteneviä arkkitehtuuriperiaatteiden kanssa (JUHTA 2011.)

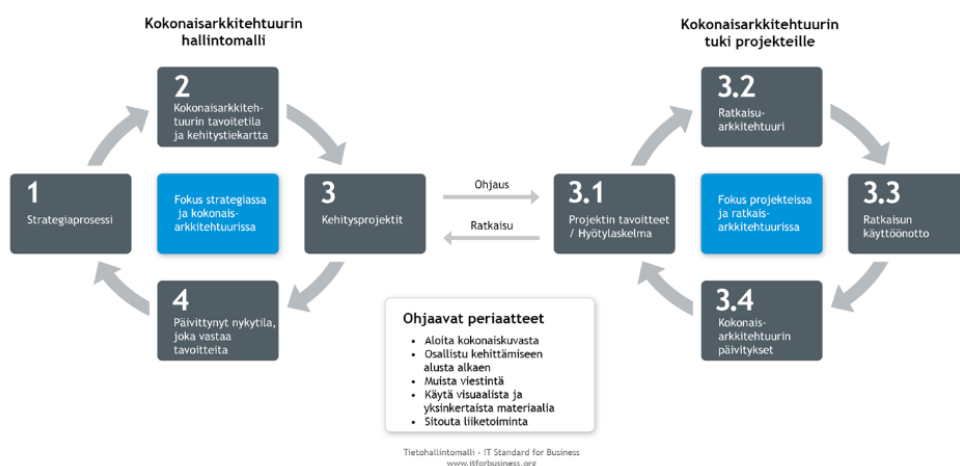
Tietoverkkouhkat ovat lisääntyneet 1990-luvun puolivälistä eteenpäin samalla, kun teollisen ja julkisen tietoverkon väliset yhteyksimahdollisuudet ovat kehittyneet. Liitettävyyden ja integraatioiden toisaalta tukiessa uusia IT-kyvykkyyksiä ne lisäävät tietoverkkouhkien toteutumisen mahdollisuutta. (Clark & Hakim 2016.)

Sekä tietosuojadirektiivi (EU) 2016/680, että yleinen tietosuoja-asetus (EU) 2016/679 astuivat voimaan 24.5.2016. Yleistä tietosuoja-asetusta aletaan soveltaa 25.5.2018 lähtien sekä julkisella, että yksityisellä sektorilla. (Eduskunta 2017.) Asetus sisältää henkilötietoja käsitteleville organisaatioille tiukasti sanktioituja vastuita ja velvollisuuksia, joiden ymmärtäminen vaatii sekä juridiikan, että teknologian syvällistä ymmärtämistä. Asetus korvaa henkilödirektiivin (95/46/EY) vuodelta 1995 ja sen kansalliseksi täytäntöön panemiseksi annetun henkilötietolain (523/1999) henkilötietojen käsittelyn osalta. (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2016).

Arkkitehtuurityö kannattaa sitoa osaksi jokapäiväistä työtä ja se kannattaa aloittaa sieltä, mistä saadaan eniten kustannushyötyjä. Lisäksi siinä suositellaan aloittamaan prosessien kuvaamisesta, jolloin saadaan työntekijät itse sitoutumaan ja jalkautuminen tapahtuu samalla. Arkkitehtuurityölle kannattaa laatia vuosikello. Muutoskohdat kannattaa tunnistaa samoin kuin kehittämissalkun keskeiset hankkeet ja niiden vaikutus arkkitehtuuriin. Budjettia ei myöskään pidä unohtaa. (TIVI 2012.)

## 2.2 Kokonaisarkkitehtuurin hallintamalli

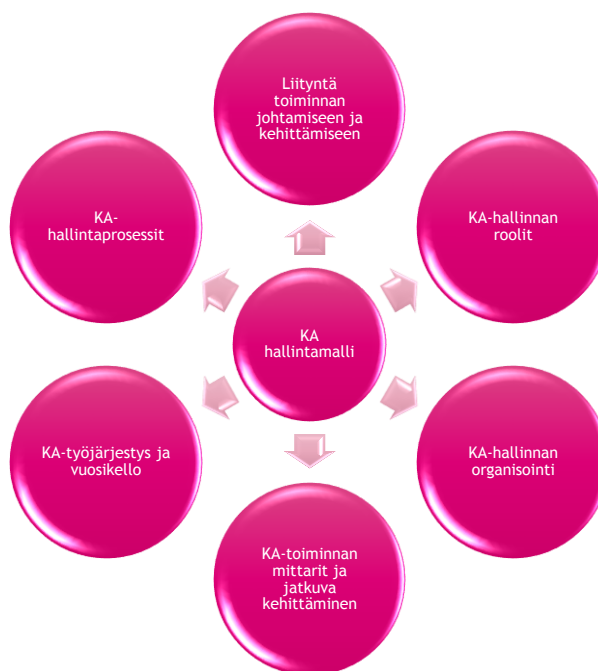
Kokonaisarkkitehtuuri on menetelmä, jolla tuotetaan toiminnan ja IT-ratkaisujen kuvaukset ja suunnitellaan tavoitetila. Kuvaukset siis ovat olemassa nykytilasta, tavoitetilasta sekä kuvaus siitä, miten tavoitetilaan päästään. Kokonaisarkkitehtuuri on toiminta- ja hallintamalli, jolla ohjataan suunnittelua, tunnistetaan ja poistetaan päällekkäinen työ, varmistetaan laatu ja saadaan tehdyt suunnitelmat laajasti uudelleen käytettäviksi. (Valtiokonttori 2014.) Kokonaisarkkitehtuurin tulee näkyä projekteissa ja sen hallinnan tulee olla selkeää. Kuten kuviossa 4 on kuvattu, tarkoituksena on saada aikaan liiketoiminnan ja tietohallinnon välille toimiva keskusteluyhteys. Johtamistoimisto (CIO Office) vastaa kokonaisarkkitehtuurin hallinnasta. (ICT Standard Forum 2017.)



Kuvio 3.6.2 Kokonaisarkkitehtuurin hallinta

Kuvio 4 Kokonaisarkkitehtuurin hallinta (ICT Standard Forum)

Arkkitehtuurin hallintamalli määrittelee ja kuvaa arkkitehtuurin hallinnan organisoinnin, siihen kuuluvat roolit, ja millaisilla prosesseilla sitä suunnitellaan ja kehitetään sekä miten sitä käytännön tasolla hallitaan (Valtion tieto- ja viestintätekniikkakeskus Valtori 2016). Huomioon otettavia näkökulmia on koottu kuvioon 5. Tärkeää on sopia rooleista, organisoinnista, hallintaprosesseista, luoda työjärjestys ja vuosikello sekä huolehtia kokonaisarkkitehtuurityön yhteydestä johtamiseen ja kehittämiseen.



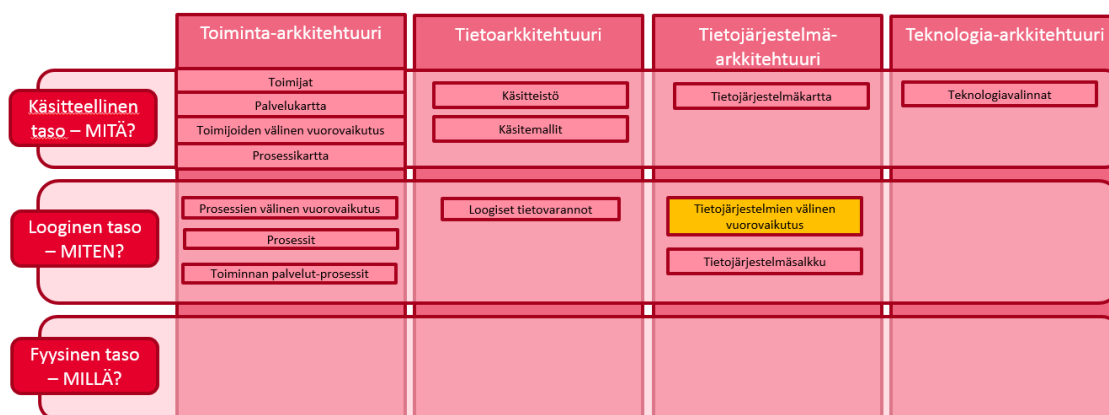
Kuvio 5 Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin pääjäsenennys (JulkICT 2012).

JHS-suositukset ovat julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan (JUHTA) suosituksia valtion- ja kunnallishallinnon tietohallinnolle. Suositusten tavoitteena on parantaa yhteentoinivuutta ja mahdollistaa toimintojen kehittäminen hallinto- ja sektorirajoista riippumatta sekä tehostaa olemassa olevan tiedon hyödyntämistä. Niillä pyritään lisäksi minimoimaan päällekkäistä kehitystyötä sekä ohjaamaan ja yhdenmukaistamaan julkisten organisaatioiden tietohallinnon käytäntöjä. Tavoitteena on mahdollistaa asiointikäyttöliittymien monikanavaisuus, yhtenäisyys ja esteettömyys tietoturva ja tietosuoja huomioiden. Nykytilaa kuvattaessa kannattaa tunnistaa ne asiat, jotka on tarpeen kuvata (ja vain ne), jotta saavutetaan riittävä ymmärrys lähtötilasta. (JUHTA 2017.)

Julkishallinnossa on käytössä suositus JHS 179 ja JHS 198 on juuri julkaistu. Huomionarvoista on kuitenkin, että JHS 179 ei määrittele kuvauskieltä, vaan pohjautuu ArchiMate-kuvauskielen. Niinpä ei riitäkään se, että tuntee JHS-suositukset, vaan tulisi hallita myös sen pohjalla olevat standardit. (Oppia.fi 2017.)

Prosessien kuvaustasosta sanotaan, että prosessin omistaja päättää, millä tasolla prosessi kuvataan. Prosessikuvauksen käyttötarkoitus määrää prosessikuvauksen tason ja samalla vaikuttaa kuvaustapojen ja -välineiden valintaan. Pehdyttämiseen käytetty prosessikuvaus on paljon yksityiskohtaisempi kuin johdon tarpeisiin kuvattu prosessi. Samat periaatteet pätevät varmasti myös kokonaisarkkitehtuurin kuvaamiseen. Edelleen tehtävät ja vastuut tulee selvittää ennen mallinnusta, jotta prosessikuvaukset pysyvät ajan tasalla. (JUHTA 2012.)

JHS 198 standardi (JUHTA 2017b) listaa peruskuvaukset (kuvio 6) ja niiden sisällölliset vaatimukset, jotka tuotetaan noudattaen erillisessä suosituksessa kuvattua kokonaisarkkitehtuurimenetelmää (JUHTA 2017a). Suosituksen mukaan siinä kuvattuja ohjeita pitää hyödyntää kokonaisarkkitehtuurin suunnittelussa ja arkkitehtuurikuvausten tuottamisessa.



Kuvio 6 JHS 198 mukaiset peruskuvaukset ja tietojen välinen vuorovaikutus (JUHTA 2017b).

Toiminta-arkkitehtuuri (taulukko 1) kuvaa organisaation toiminnalliset ja toiminnan kehittämiseen liittyvät rakenteet, kuten visiot ja strategiat. Tietoarkkitehtuuri kuvaa organisaation käyttämien tietojen rakenteet ja suhteet. Tietojen kuvaamisella tähdätään tietorakenteiden vakiointiin, joka edelleen mahdollistaa tietojen uudelleenkäytettävyyden. Tietojärjestelmäarkkitehtuuri kuvaa organisaation keskeiset tietojärjestelmät, niiden suhteet ja ominaisuudet. Siihen liittyy rakenteellista suunnittelua, elinkaarisuunnittelua ja kustannus- ja käyttöoptimoitua. Teknologia-arkkitehtuuri kuvaa organisaation teknologista infrastruktuuria ja järjestelmäarkkitehtuurin teknologiavalintoja. Se linjaa tekniset ratkaisuvaihtoehdot, standardit ja rakenteet ja pyrkii näin turvaamaan organisaatioiden tavoitteiden tukemisen. (Valtiovainministeriö 2016a.)

Taulukko 1 Toiminta- tieto-, tietojärjestelmä ja teknologia-arkkitehtuurien jaottelu (JUHTA 2017b)

Käsite	Kuvaus
Toiminta-arkkitehtuuri (liiketoiminta-arkkitehtuuri)	Kuvaa organisaation toiminnalliset rakenteet. Näitä ovat sidosryhmät, palvelut, tuotteet ja prosessit. Toiminnan kehittäminen kuten visiot ja strategiat kuuluvat osana toiminta-arkkitehtuuriin.
Tietoarkkitehtuuri	Kuvaa organisaation käyttämät tiedot ja niiden rakenteet ja suhteet. Tarkastelee organisaation tarvitsemia tietoja, niiden välisiä suhteita, rakenteita sekä niiden organisointia ja hallintaa. Tähtää yhteiseen näkemykseen keskeisestä tietopääomasta, helpottaa tietojen löytämistä, välittämistä ja hallintaa sekä pyrkii vakioimaan tietorakenteet ja mahdollistamaan niiden uudelleenkäytön.
Tietojärjestelmäarkkitehtuuri	Kuvaa tietoja käsittelevät sovellukset ja tietojärjestelmät, niiden keskinäiset suhteet, riippuvuudet ja ominaisuudet.
Teknologia-arkkitehtuuri	Kuvaa organisaation infrastruktuuria ja järjestelmäarkkitehtuuria teknologianäkökulmasta. Pyrkii linjaamaan ja rajaamaan tekniset toteutusvaihtoehdot ja standardit, joilla kokonaisuutta tuetaan parhaiten.

Rajatuilla resursseilla kokonaisarkkitehtuurityötä tehtäessä, voidaan puhua ns. peruskuvauksen tekemisestä. Peruskuvaukset, jotka organisaation on vähintään tuotettava, mahdollistavat yhteentoimivuuden kehittämisen ja parantamisen julkisessa hallinnossa. (JUHTA 2017b.)

Gravesin (2009, 13) mukaan yritysarkkitehtuurin hyötyjä saadaan säästöjen, standardoimisen, riskien hallinnan ja lisääntyneen ketteryden kautta. Usein hyödyt näyttäytyvät alentuneina kustannuksina ja ovatkin muulla tavoin hankalasti mitattavia asioita. Niemi (2008, 3) listaa useimmin esiin nousseiksi hyödyiksi: alentuneet kustannukset, kokonaisvaltaisen kuvan saamisen yrityksestä, paremman liiketoiminnan ja IT:n yhteistyön, muutos- ja riskienhallinnan para-



nemisen, paremman yhteentoimivuuden sekä lyhentyneet läpimenoajat. Kokonaisarkkitehtuurytö mahdollistaa organisaation nykytilan tiedostamisen samalla kun se parantaa päätöksenteon pohjana olevaa tietoa. Ohjatun kehittämisen ja suunnittelun avulla on mahdollista saavuttaa tehokkaampia ja vaikuttavampia kehittämistuloksia. (JUHTA 2011.)

Valtiovarainministeriön (Valtiovarainministeriö 2016) käsityksen mukaan yksi kokonaisarkkitehtuurytön keskeisiä hyötyjä on sen kautta saavutettu kattava ymmärrys nykytilasta, mikä samalla muodostaa hyvän pohjan päätöksenteolle. Kokonaisarkkitehtuurytön avulla pystytään hyödyntämään resursseja paremmin, hyödyntämään kertaalleen koodattua tai toteutettua uudelleen sekä vähentämään päällekkäisyyksiä. Se tarjoaa myös järjestelmällisen menetelmän ja työkalut muutoksen hallintaan. Hankintojen suhteen tarjolla oleva etu on suunnittelun pitkäjännitteisyys. Resursseja pystytään kohdistamaan strategian kannalta keskeisiin asioihin ja järjestelmä- ja teknologiakehityksen suuntaaminen toiminnan kannalta oleellisiin asioihin mahdollistuu.

Kuviossa 7 ”Clash of Clans” eli kielimuuri eri taustan omaavien henkilöstöryhmien kesken muodostuu erilaisten ajattelu- ja kuvaamistapojen väliin. Vain osa informaatiosta välittyy eri sidosryhmille ja osa muuttuu tai vääristyy. Tarvittaisiin yhteinen pohja kommunikaatiolle organisaation sisällä ja organisaatioiden välillä.

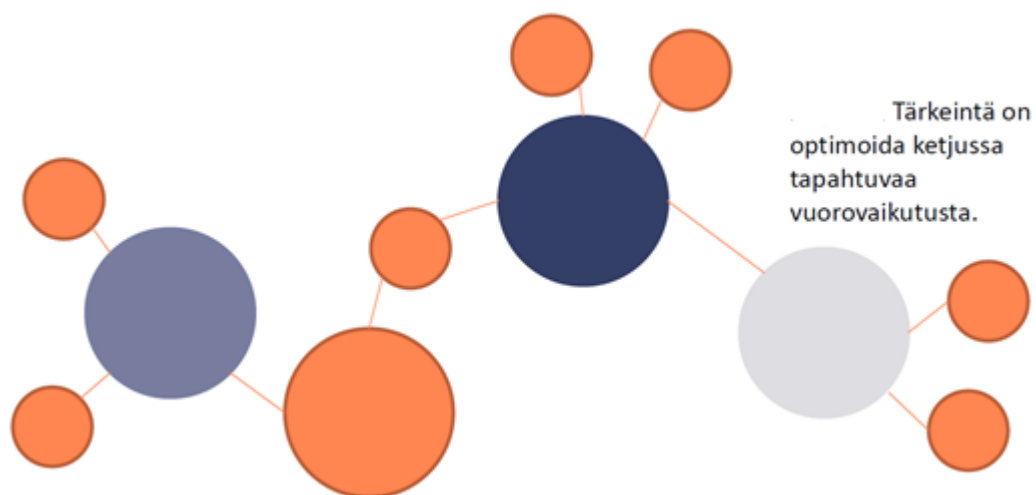


Kuvio 7 Eri taustan omaavat henkilöstöryhmät puhuvat eri kieltä ja siitä aiheutuu ”kielimuuri” (Väestökisterikeskus 2017a).

Kuvaukset ja mallinnukset ovat tärkeä kommunikoinnin väline. Yksi kuvaustapa ei sovi kaikille osapuolille, joten on tuotettava erilaisia kuvauksia eri osapuolille. Tämä aiheuttaa tietenkin sen, että arkkitehtuurin kuvaamisesta tulee helposti työlästä. Muita haasteita kokonaisarkkitehtuurityölle löytyy Tuomolan (2015) mukaan lukuisia. Tyypillisimpiä haasteita ovat johdon tuen ja resurssien puuttuminen samoin kuin se, että sidosryhmiä ei tunnisteta, eikä pystytä sitouttamaan. Usein kokonaisarkkitehtuurityön hyötyjä ei nähdä, eikä niihin uskota, koska ne eivät realisoitu heti, eikä niitä ole helppo mitata. Joskus ongelmia on IT:n ja liiketoiminnan yhteistyössä tai oikeastaan sen puutteessa, mikä usein johtuu siitä, että yhteistä kieltä ei ole. Saattaa olla, että kokonaisarkkitehtuuri mielletään vain tietohallinnon tehtäväksi, jolloin ei ymmärretä sen merkitystä liiketoiminnalle. Käsitykset siitä, mitä kokonaisarkkitehtuuri on, saattavat olla kovin erilaiset ja sitä pidetään ylimääräisenä taakkana, jota tehdään pahimmillaan vain, koska laki niin määrää. Puutteet osaamisessa sekä tiedon saatavuuden ongelmat voivat myös muodostua haasteiksi. (Tuomola 2015.)

### 2.3 Kokonaisarkkitehtuuria leanisti

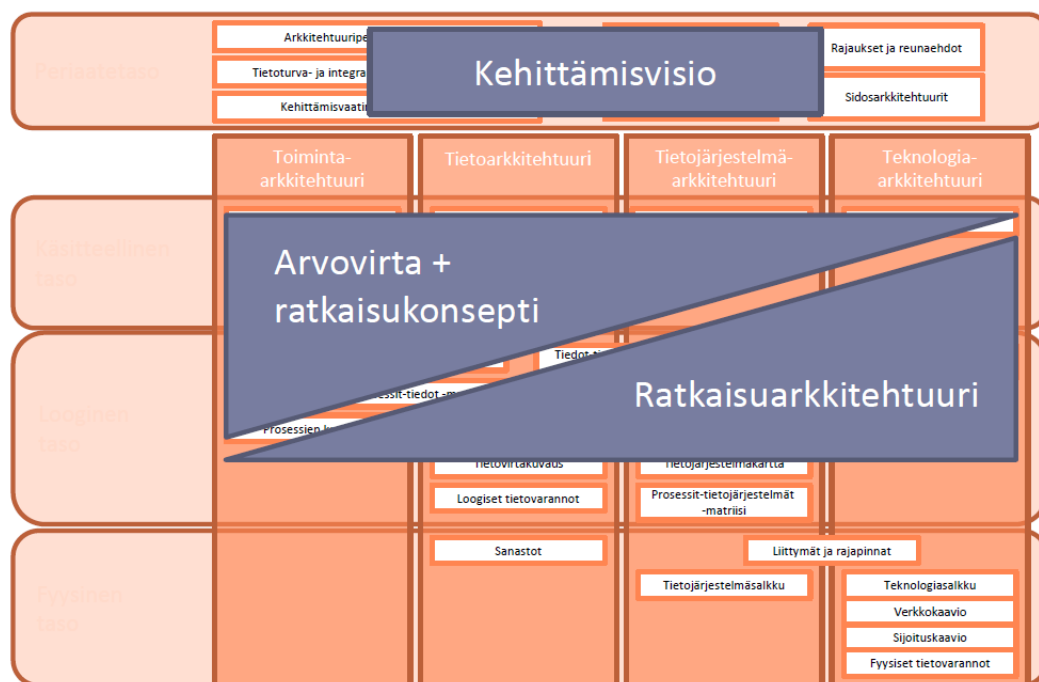
Vantaan kaupunki on organisoinut omaa kokonaisarkkitehtuuri- ja kehitystyötään tukeutuen ketterämpiin malleihin kuten Safe 4.0 ja IT4IT. Toimintaa pyörittää virtuaalinen tiimi, joka kokoaa yhdelle Kanban-taululle kaikki eri sidosryhmiltä tulleet kehittämisideat ja tarjoaa näin kokonaisnäkömyksen kehitystyöhön. Toimintatapa on nopeuttanut ICT-kehitysprosessia ja tuottaa konkreettisia ratkaisuehdotuksia kahden viikon sykleissä. (TIVI 2017.)



Kuvio 8 Systeemi koostuu toimintoja yhdistävistä ketjuista (Torkkola 2015).

Lean perustuu W. Edward Demingin jatkuvan oppimisen (Leary 1995) nopean syklin ajatuksiin 1950-luvulta. Tärkein tehostamisen paikka on osien vuorovaikutuksessa (kuvio 8). Vähentämällä liitospinnoilla tapahtuvaa hukkaa päästään nopeammin päämäärään.

## Lean lähestymistapa



Kuvio 9 Lean lähestymistapa suhteutettuna JHS-kehikkoon (Alma Talent 2017).

Lean lähestymistapa pyrkii siihen, että kuvataan vain tarpeellinen (kuvio 9). Kolmella kuvauksella pyritään korvaamaan useampi aikaisemmin vaadittu kuvaus. Lean kokonaisarkkitehtuuriin ei sulje pois esimerkiksi järjestelmäkarttoja, joita voi olla useita eri näkökulmista ja tarkkuustasoilla. Samoin järjestelmäsalkku, joka kokoaa perustiedot yhteen, tarvitaan. Nämä usein auttavat löytämään mitä on, missä on ja kenen takana on. Kuvauksissa ei kannata käyttää järjestelmien nimiä, vaan ennemminkin kuvata se, mitä tietoja ja toiminnallisuuksia (palveluita) ne pitävät sisällään.

Kokonaisarkkitehtuurimallien avulla pystytään jäsentämään kokonaisuutta. Ne ovat hyviä työkaluja kokonaiskuvaa rakennettaessa ja ylläpidettäessä, mutta keskusteltaessa kokonaisarkkitehtuurikehyksiin vihkitymättömien kanssa ne menevät aivan liian tarkalle tasolle. Sen sijaan kannattaa panostaa monimutkaisen kokonaisuuden kuvaamiseen oleellisilta osin ydinkaavioon (core diagram) silläkin uhalla, että jokin oleellinen yksityiskohta jäisi kertomatta. (Gofore 2014.)

Leaniin kokonaisarkkitehtuuri-ajattelun avulla pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin: mikä on kokonaisarkkitehtuurin rooli kehittämistoiminnassa ja kuka on sen asiakas, kenelle suunnittelua tehdään ja miksi sekä mikä on ongelma, joka kokonaisarkkitehtuurilla pyritään

ratkaisemaan? Yleisiä kehittämistyön lean-malleja ja -työkaluja (SAFe ja Kanban) on olemassa, mutta arkkitehtuurityön tarpeisiin lean-käytännöt ovat vasta kehittymässä eikä ns. standardimalleja ja menetelmiä ole vielä saatavilla.

IT4IT on Open Groupin standardi viitearkkitehtuuri liiketoiminnan IT:n hoitamiseen. Se lähestyy asiaa arvoketjunäkökulmasta ja pyrkii luomaan IT:n toiminnoista mallin, joka auttaa organisaatioita tunnistamaan sellaiset aktiviteetit, jotka edistävät liiketoiminnan kilpailukykyä. (Open Group 2017.)

Monissa organisaatioissa mietitään, miten tietohallinto pystyy vastaamaan digitaalisten palvelujen kehittämisen asettamiin haasteisiin. Vantaan kaupungilla kokonaiskehityksen uudistaminen aloitettiin nimenomaan arkkitehtuurista. Kokonaisarkkitehtuurin kehittämistä on haluttu kehittää ketterämmäksi. (Suomidigi 2017.) Valtiovarainministeriön (JulkICT 2017) tarjoama arkkitehtuuripankki auttaa siinä mielessä, että se on keskitetty paikka kaikelle tehdyille mallinnustyölle. Arkkitehtuuripankin tarjoama rakenne kuitenkin pohjautuu JHS 179 standardiin, eikä se ole kovin helposti lähestyttävä väline edistämään koko organisaation kokonaisarkkitehtuuriymmärrystä tai viestimään organisaatiossa siihen liittyviä seikkoja. Tämä rakenne on Vantaalla haluttu haastaa ja saattaa kaikille ymmärrettävämpään muotoon, joka on ylätasolla kuvattu kuviossa 10.



Kuvio 10 Vantaan kaupungin Lean Enterprise Architecture (JulkICT-toiminto 2017a)

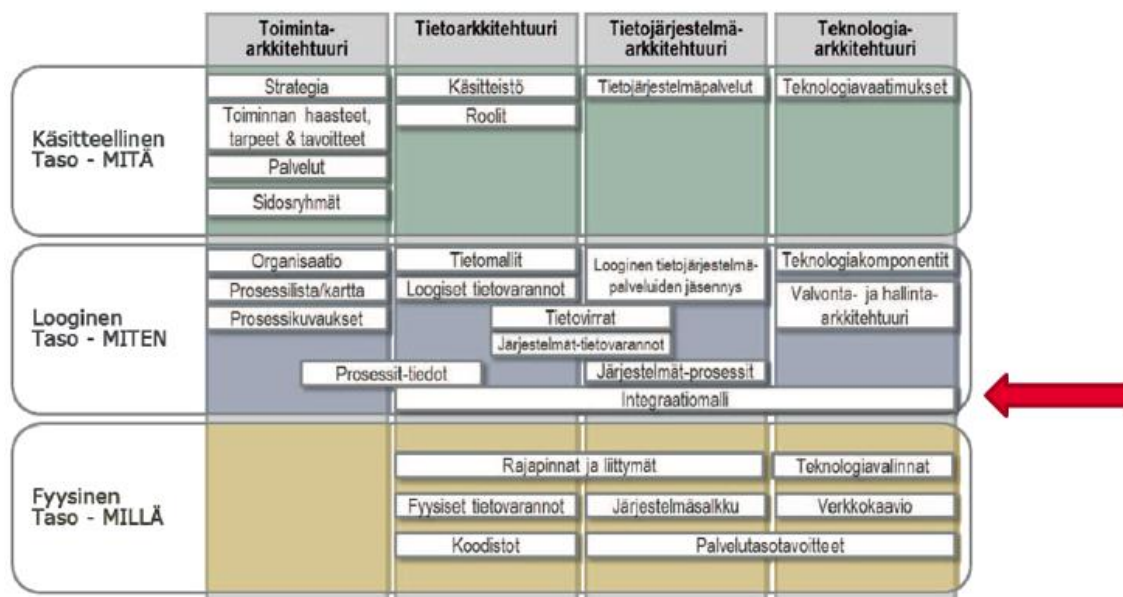
## 2.4 Integraatiot ja integraatioarkkitehtuuri

Integraatioilla pyritään työn tehostamiseen päällekkäistä työtä poistamalla, yhteensopivuuden ja yhteistoiminnallisuuden lisäämiseen sekä eri järjestelmien teknisen ja sisällöllisen yhteensopivuuden varmistamiseen. EAI eli Enterprise Application Integration tunnetaan yleensä suomenkielisellä termillä järjestelmäintegraatio. Tällöin ei puhuta yksittäisestä tekniikasta tai tuotteesta, vaan ajattelutavasta. Järjestelmäintegraatio tarkoittaa hallittua, automatisoitua ja yleensä ohjelmistollista ratkaisua tietojen välittämiseen järjestelmästä toiseen. Integraatioita ohjaa ajatus, että jokaiselle tehdyille integraatiotavan valinnalle tulee olla peruste (teknologia tai tuote). Usein peruste löytyy vaatimuksista tiedonvaihdolle tai liiketoimintatarpeista. (Talvivaara 2009.)

Integraatioarkkitehtuuri on kokonaisarkkitehtuurin näkökulma, jonka avulla suunnitellaan ja kuvataan organisaatioiden ja tietojärjestelmien vuorovaikutusta. Se kuvaa myös ne periaatteet, joilla sovellusten liittymät muihin järjestelmiin ja sovelluksiin toteutetaan. Integraatio-suunnittelussa tulee ottaa huomioon lainsäädännön, tietosuojan ja tietoturvan rajoitukset tiedonsiirrolle. Integraatioarkkitehtuurin valintaa ohjaavat sekä strategiset tavoitteet, että niistä nousevat toiminnan kehittämistavoitteet ja -vaatimukset. Toiminnan tarpeiden tunnistamisen jälkeen voidaan määrittää erilaiset tiedonvaihtotarpeet, joiden pohjalta vaatimukset integraatioarkkitehtuurille saadaan selville. Jos integraatiot on ulkoistettu, tulisi kuitenkin kaikki niihin liittyvä dokumentaatio saada organisaation käyttöön. Rajapintojen tulisi olla standardoituja ja avoimia, jolloin niiden käyttö ei ole rajoitettua, ominaisuudet ovat julkisia ja dokumentaatio on hyvällä tasolla. Lisäksi pitää päättää, käytetäänkö keskitettyä vai hajautettua ratkaisua, millaista suorituskykyä vaaditaan sekä mikä on ulkoistuksen taso. (JUHTA 2017a.)

Integraatioiden kuvaaminen on osa kokonaisarkkitehtuuria organisaation yhteentoimivuuden kuvauksia. Integraatiosuunnittelun ohjeistus koskee kaikkia kokonaisarkkitehtuurin näkökulmia: toiminta-arkkitehtuuria, tietoarkkitehtuuria, tietojärjestelmäarkkitehtuuria ja teknologia-arkkitehtuuria. Ohjeistus etenee toiminnallisesta näkökulmasta tekniseen samalla tarkentuen ja organisaatio noudattaa sitä sille tarkkuustasolle kuin on tarpeen. (JUHTA 2017b.) Lukuun ottamatta JHS 198 mukaisia peruskuvauksia suosituksissa ei oteta tarkkaan kantaa siihen, mille tarkkuustasolle kuvauksissa tulisi edetä tai mitä erityisesti pitäisi kuvata ja minkä voi jättää yleisemmälle tasolle. Organisaatioille jätetään päätäntävalta tämän suhteen.

Tietojärjestelmien integrointi (tietojärjestelmien välinen vuorovaikutus) sijoittuu JHS 198 (kuvio 6)-suosituksen mukaan tietojärjestelmäarkkitehtuuri-osioon ja toisaalta arkkitehtuurimallin loogiselle tasolle. Myös Kartturi-malli (kuvio 11) sijoittaa integraatiot loogiselle tasolle, mutta näkee niiden liittyvän laajemmin sekä tieto-, tietojärjestelmä- että teknologia-arkkitehtuureihin.



Kuvio 11 Integraatioiden sijainti Kartturi- mallin mukaan (Kartturi 2013).

## 2.5 Integraatiotekniikat ja mallit

Erilaisia integraatiotekniikoita on useita, mutta ylätasolla ne voidaan luokitella muun muassa tietokeskeisiin, palvelinkeskeisiin, sanomapohjaisiin ja prosessikeskeisiin integraatiotekniikoihin tai voidaan tunnistaa se taso, jolla integraatiota tehdään: datataso (Data Level), viestitaso (Message Level) tai, prosessitaso (Process Level). Linthicum (2000) luokittelee integraatiot tietotasolla (Data Level EAI), sovellustasolla (Application Interface Level EAI), metoditasolla (Method Level EAI) tai käyttöliittymätasolla (User Interface Level EAI). Nykäsen (2015) taulukossa 2 esittämä luokittelutapa näyttäisi seurailevan Linthicumin (2000) esittämää.

Taulukko 2 Integraatiotapojen luokittelu (Nykänen 2015)

Tietopohjainen integrointi	Löysä kytkentä järjestelmien välillä, tavoitteina on usein saada tieto käyttöön toisessa järjestelmässä joustavasti. Mahdollinen tiedon tuplaantuminen useisiin järjestelmiin voi johtaa ylläpito-ongelmiin, mutta järjestelmät säilyvät varsin erillisinä toisistaan.
Palvelupohjainen integrointi	Tavoitteena on usein päällekkäisyyden vähentäminen, uudelleenkäyttö ja nojautuminen toisen järjestelmän palveluihin. Ratkaisu johtaa usein tiukkaan kytkentään palvelun tarjoavan ja sitä käyttävän järjestelmän välillä.
Prosessipohjainen integrointi	On valittava prosessia koordinoiva järjestelmä tai sovellus, mallinnettava prosessit tarkasti sekä luotava liittymät prosessin osajärjestelmiin. Ratkaisu voi vaatia olemassa olevien järjestelmien muuttamisen (uutta) prosessia vastaaviksi.
Käyttäjälähtöinen integrointi	Tavoitteena yhtenäisempi käyttökokemus, tietojen yhdistäminen yksittäisen käyttäjän näkökulmasta, käytön virtaviivaistaminen (esim. kerralla sisäänkirjaus useisiin järjestelmiin). Tyypillisiä ratkaisuja ovat portaalit, edustajärjestelmä ja työpöytäintegraatio.

Toinen tapa luokitella etenkin avoimia integrointiratkaisuja on se, tapahtuuko ratkaisun määrittely avoimen standardin pohjalta, johon ratkaisu sovitetaan (top-down) vai ovatko lähtökohtana puhtaasti valmiit kahdenväliset ratkaisut (point-to-point), joita yleistetään, jotta ne olisivat helpommin käytettävissä eri tilanteissa (bottom-up) (Mykkänen ym. 2004).

## 2.6 Aiemmat tutkimukset

Stevens Institute of Technology on kehittänyt mittariston järjestelmien integraatiovalmiudelle (Integration Readiness Levels eli IRL) (Sausser et al. 2010). Kehikon soveltuvuutta teollisissa ja operatiivisissa järjestelmissä on tutkittu kahdessa opinnäytetyössä. Molemmissa tutkimuksissa todettiin, että kehikkoa pitäisi edelleen kehittää, jotta se soveltuisi paremmin käyttöön tutkituissa tapauksissa (Mantere, E. 2014 ja Sivlen, E. 2014). Kysymyspatteriston käyttö olisi vaatinut tarkennuksia kysymyksiin, joten päädyin pysymään hieman yleisemmällä tasolla kartoittaakseni integraatiokokonaisuutta Senaatti-kiinteistöissä. Myös Pirinen (2014) on tutkinut saman kehikon soveltuvuutta meritalannekuvaa muodostavien järjestelmien suhteen. Tutkimuksessa todettiin, että IRL on merkittävässä roolissa, kun halutaan lisätä yleistä ymmärrystä integraatioista sekä tunnistettaessa järjestelmän integraatiokypsyydestä (kuviokuva 12).

Integraatiovalmiustasojen (IRL) validointi			
Kerrokset	IRL validoinnin suuntaviivat	Kategoriat	Asteikot
7	Integroitu järjestelmä on osoittautunut toimintatehokkaaksi ja sopii aiotuun toimintaympäristöön. Integraatioihin liittyvät virheililanteet on täysin kuvattu ja toteutus pitää yhtä integraatiovaatimusten kanssa ja ylläpidon kestävä kypsyydentaso on saavutettu.	Yhdenmukaistaminen	L A A D U N V A R M I S T U S  K Y P S Y S  H A L L I N T A
6	Integroidut järjestelmät toteuttavat yleisesti ottaen järjestelmävaatimukset, järjestelmäliittymät on laadunvarmistettu ja ne toimivat oikein toimintaympäristössä. Komponentit ovat muodon, soveltuvuuden ja toimintojen osalta yhteensopivia käyttöjärjestelmän ja sovellusratkaisun kanssa aiotussa toimintaympäristössä.	Aktivointi	
5	Integraation päästä päähän toiminnallisuus on onnistuneesti osoitettu. Täysin integroitu prototyyppi on osoitettu toimivaksi oikeassa tai simuloitussa toimintaympäristössä. Jokainen ohjelmistoliittymä on erikseen rasi-testattu ja liittymän, tietojen ja toiminnallisuuden varmistus on saatettu loppuun.	Validointi	
4	Yksittäiset moduulit on testattu ja niiden yhteentoimivuus on varmistettu. Ohjelmistokomponentit, käyttöjärjestelmä, väliohjelmistot, ladatut sovellukset, rakenneryhmät, rajatekniikoiden ongelmien mittaus ja suorituskyvyn ominaisuuksien validointi on saatettu loppuun.	Toiminnallisen vuorovaikutuksen osoittaminen	
3	Korkean tason järjestelmäliittymäkuvaukset on tehty ja liittymien vaatimukset on määritelty käsitetasolla sekä ulkoiset liittymät on tunnistettu.	Yhteensopivuus	
2	Integraatioteknologiavaatimukset sekä sisään, että ulospäin on kuvattu. Pääliittymien integraatioteknologiavaatimukset ja liittymävaatimusten määrittely niille on tehty. Demovaihe (PoC, Proof of Concept) infrastruktuuriin, arkkitehtuuriin ja modulaarisen integraatiostrategian osalta otettu käyttöön.	Modulaarinen integraatiostrategia	
1	Integraatioteknologiat on tunnistettu ja ylätasoinen toiminnallinen arkkitehtuuri ja liittymäpinnat on määritelty. Hyödyllisten integraatioiden tarkoitus ja asianmukaiset tarpeet on tunnistettu, ymmärretty ja kuvattu.	Käyttökelpoisuus	

Kuvio 12 Integraatiovalmius Piristä (2014) mukailleen



### 3 Toimintaympäristö

Senaatti-kiinteistöjen kokonaisarkkitehtuuri on kuvattu isompana projektina pariin otteeseen vuosien varrella. Samassa yhteydessä myös integraatiokokonaisuutta on kuvattu osana kokonaisarkkitehtuuria. Toimittajien kanssa tehtyjen sopimusten perusteella on voitu edellyttää kuvauksia myös heidän hallinnoimistaan kokonaisuuksista. Senaatti-kiinteistöillä on normaalin Office-paketin lisäksi käytössään dokumenttienhallintajärjestelmä, intranet ja myös oma wiki. Pehdyttämisvälineenä tullaan hyödyntämään oppimisalustaa (Moodle). Lisäksi käytössä on QPR Enterprise Architect, jonne on kuvattu joiltakin osin Senaatti-kiinteistöjen kokonaisarkkitehtuuria Kartturi-mallia käyttäen. Olemassa olevat kuvaukset on tarkoitus siirtää uudempaan QPR-versioon ja samassa yhteydessä arvioidaan niin kuvaustasoa kuin kuvaustarpeitakin. Kokonaisarkkitehtuuriin liittyvä dokumentaatio on osittain palasina eri järjestelmissä ja kuvauksen taso ja ajantasaisuus vaihtelee.

Integraatiotiimi eli ICC-tiimi (Integration Competence Center) tarkoittaa integraatio-osaamisen keskittämistä tiimille, joka tarjoaa integraatioteknologian ja integraatiosovellusten kehittämispalveluita ja tuotannon tukea (Senaatti-kiinteistöt 2003a). Ajatus integraatiotiimistä on siis esitetty jo vuosia sitten. Voidaan ehkä sanoa, että ulkopuolinen integraatiopalveluiden toimittaja, tietohallintojohtaja, tietohallintopäällikkö sekä integraatioista vastaava asiantuntija muodostavat tällaisen tiimin nykyisellään. Kokonaisarkkitehtuurin suhteen ei organisoitumista muilta kuin periaatteellisen tason osalta ei ole sovittu.

#### 3.1 Kokonaisarkkitehtuuri

Kokemus on osoittanut, että kokonaisarkkitehtuurin kuvaaminen on iso ja näin myös kallis ponnistus, eikä sitä useinkaan saada toteutettua ilman konsulttiapua. Olemassa oleva kokonaisarkkitehtuuridokumentaatio on tehty melko perusteellisesti lukuun-ottamatta teknologia-arkkitehtuuria ja fyysisen tason kuvauksia. Niiden puuttuminen selittyy pitkälti sillä, että toimimme verkottuneessa ympäristössä ja kuvaukset niiden osalta ovat pääsääntöisesti toimittajilla. Senaatti-kiinteistöjen viitearkkitehtuurikuvaus on siis olemassa ja kokonaisarkkitehtuuria on kuvattu myös QPR Enterprise Architecture-työkalun avulla. Kokonaisarkkitehtuurityön viitekehystenä on käytetty sekä JHS 179, että Kartturi-viitekehysä. Lähestymistapa on sen verran teoreettinen, että se on varmasti ollut yksi este kokonaisarkkitehtuurityön jalkautumiselle. Samalla on kuitenkin todettava, että periaatteellisen tason kuvauksia on kyllä olemassa ja ne löytyvät suurelta osin julkaistuina Senaatti-kiinteistöjen omilta verkkosivuilta (Senaatti-kiinteistöt 2017a) tai Senaatti-kiinteistöjen yhteiskuntavastuuraportista (Senaatti-kiinteistöt 2017b).

Tietoja käsiteltäessä ja etenkin niitä välitettäessä pitää ottaa huomioon tietoturva. Vahti 2/2010 (Valtiovarainministeriö 2010) määrittelee tarkemmin, miten tietoja tulee käsitellä ja myös asiakkaiden kanssa tehdyt tietoturvasopimukset määrittelevät niiden käyttöä. Monissa

Senaatin ja asiakkaan välisissä turvallisuussopimuksissa on vaatimus siitä, että asiakkaan salassa pidettävää tietoa ei saa säilyttää Suomen rajojen ulkopuolella ja pilvipalvelun tapauksessa sen tulee kaikkine osineen sijaita Suomen rajojen sisäpuolella. Näin ollen pilvipalveluiden käyttö ei useinkaan ole mahdollista. Senaatti-kiinteistöt ei ainakaan vielä ole siirtynyt Valtorin palvelujen käyttäjäksi, jolla turvavaatimukset täyttävä pilvipalvelu olisi jo tarjolla.

Mikäli pilvipalveluita voidaan ylipäätään käyttää, tulee olla mahdollista auditoida palvelun toimittaja, sen tilat ja järjestelmät sekä itse kohdejärjestelmä. On myös huomioitava, että turvallisuussopimuksessa saatetaan edellyttää, että Senaatin pitää hyväksyttää kaikki henkilöt, jotka pääsevät käsiksi ko. järjestelmässä oleviin salassa pidettäviin tietoihin tai pääsevät tiloihin jossa data sijaitsee (mukaan lukien varmuuskopiot). Mikäli nämä menettelytavat ovat toteutettavissa, niiden aiheuttamat kustannukset saattavat syödä pilvipalvelun kustannus-hyödyt. (Senaatti-kiinteistöt 2017.)

### 3.2 Integraatiokokonaisuus

Senaatti-kiinteistöjen järjestelmäintegraatioista on vuosien saatossa vastannut useampi toimija ja niitä on toteutettu erilaisilla ratkaisuperiaatteilla ja teknologioilla. Käytössä ovat olleet tietokantaohjelmistojen omien työkalujen käyttö (import/export), tietokantoihin luotujen näkymien hyväksikäyttö tietojen siirtämisen perusteena sekä tietojen eräpohjainen poiminta tiedoissa olevien päivämäärien perusteella. Tietoja on kirjoitettu suoraan kantaan tai tapahtumataulua on valvottu siten, että kun sinne ilmestyy uusi rivi, välitetään se sovituille tahoille. Käytössä on SOA (Service Oriented Architecture) eli palvelin keskeiseen arkkitehtuuriin pohjautuva tietojen vienti tai haku web services rajapinnan (www-sovelluspalvelu) kautta reaaliaikaisesti samoin kuin integraatioiden kutsuminen web-service-rajapintojen kautta. Käytössä on lisäksi ollut tiedostosiirtoja FTP (File Transfer Protocol) ja SFTP (SSH File Transfer Protocol) standardeja protokollia käyttäen, ajastettuja siirtoja eri taajuuksilla ja reaaliaikaisia integraatioita kahden järjestelmän välillä. (Netum 2013.) Integraatiosovellukset tarjoavat tiedonvälityksen standardirajapinnat muille sovelluksille ja huolehtivat tiedonvälityksestä keskitetysti sovellusten välillä. Integraatioteknologia mahdollistaa integraatiosovellusten toteuttamisen. Integraatioteknologiaan sisältyy integraatioarkkitehtuuri sekä valittu integraatioalusta ohjelmistoinen ja muine komponentteineen. (Senaatti-kiinteistöt 2003b.)

Erlaisia järjestelmiä on käytössä lukuisa määrä ja näin ollen integraatiotarpeita niiden välillä on myös paljon. Keskeisin järjestelmä on kiinteistötietojen hallintajärjestelmä, josta välitetään tietoja tietovarastoon, dokumenttienhallintajärjestelmään, asiakashallintajärjestelmään, projektitietokantoihin sekä ylläpito- ja investointihankejärjestelmiin. Integraatioalustalla on 27 sovellusta ja osa niistä hoitaa liikennettä suoraan lähdejärjestelmästä kohdejärjestelmään ja osa lähdejärjestelmästä EAI (Enterprise Application Integration) kautta kohdejärjestelmään.

Senaatti-kiinteistöjen järjestelmät voidaan luokitella integraatioiden kannalta kolmeen ryhmään. Ensimmäinen ryhmä ovat SaaS-palveluna (Software as Service) käytetyt järjestelmät, jolloin käytössä on vain toimittajan tarjoamat rajapinnat. SaaS tarkoittaa asiakkaalle kyvykkyyttä käyttää toimittajan sovelluksia pilviympäristössä. (Mell & Grance 2011). Toisen ryhmän muodostavat Senaatti-kiinteistöjen hallinnassa olevat järjestelmät, jolloin voidaan hyödyntää suoraan tietokantarajapintaa. Kolmas ryhmä on Senaatti-kiinteistöille tehdyt tai räätälöidyt järjestelmät, jolloin kaikki integraatiotavat ovat mahdollisia. Ylläpidon ja jatkokehityksen kannalta yhteneväisiin tekniikoihin pyrkiminen olisi suotavaa.

Senaatti-kiinteistöillä on käytössä Master Data Storage (MDS), ydintiedon varasto. MDS varastoi yrityksen ydintietoa sekä tietoa tiedosta (metadata), jota käytetään eri järjestelmissä organisaation laajuisesti. Ydintietoa ovat ne tiedot, jotka merkitsevät eniten. Ne ovat kiinteä osa liiketoimintaa, niitä mitataan, raportoidaan ja analysoidaan. Tyypillisiä ydintietoja ovat mm. asiakkaat, työntekijät, toimittajat, osat, tuotteet ja sopimukset (Loshin 2010, 6.) Senaatti-kiinteistöjen MDS sisältää tällä hetkellä sellaistaakin tietoa, jota ei voida pitää varsinaisena ydintietona, kuten ostolaskut. MDS tyypillisesti käsitetään tietona, joka ei kovin taajaan muutu. MDS, ydintieto on organisaation olennaista perustietoa, joka säilyy muuttumattomana tietyn ajan. Tällaisia tietoja ovat esimerkiksi asiakkaat, materiaalit, työntekijät ja toimittajataidot. (Loser, Legner & Cizanis 2004.)

Ydintieto määritellään organisaation toiminnalle elintärkeäksi tiedoksi, kun taas integraatiot mahdollistavat organisaatiolle elintärkeiden toimintojen suorittamisen. Integraatioarkkitehtuurikuvauksissa ei kuitenkaan juurikaan oteta kantaa ydintiedon hallintaan tai toisaalta sen suhteeseen integraatiototeutuksiin. Tähän tilanteeseen on johtanut Senaatti-kiinteistöissäkin tunnistettu ilmiö, jossa integraatioarkkitehtuuri on syntynyt aikojen saatossa ilman sen suurempaa suunnittelua ja muodostaa joukon eri järjestelmien välisiä liittymiä. Integraatiolla on lähde ja kohde, eikä ydintieto näy tässä kuviossa mitenkään. Lisäksi monet ydintiedon hallintaan liittyvät kehityshankkeet palvelevat raportoinnin ja analytiikan tarpeita, vaikka niistä voisivat hyötyä kaikki järjestelmät. (Solita Oy 2016.)

Senaatti-kiinteistöissä on linjattu, että point-to-point -integraatioita ei tehdä, vaan pyritään tekemään yleiskäyttöisiä integraatioita, joita useampi järjestelmä voi hyödyntää. Samoin on linjattu, että pyritään käyttämään palveluväylä-tyyppistä ratkaisua. MDS:n käyttöä integraatioissa on linjattu siten, että sitä pyritään käyttämään, ellei ole kyse aikakriittisestä integraatiotarpeesta tai suurista tietomassoista, jolloin MDS:n suorituskyky ei ainakaan nykytoteutuksella riitä. Senaatti-kiinteistöjen MDS on rakennettu aikanaan talouden raportoinnin ja tietovaraston näkökulmasta ja se näkyy siten, että MDS ei ehkä palvele kaikkia liiketoiminnan integraatiotarpeita yhtä hyvin.

Kuten tekemässäni tapaustutkimuksessakin kävi ilmi, ellei arkkitehtuuria suunnitella, se syntyy suunnittelemattomasti. Tuloksena on tällöin helposti useiden point-to-point-linkkien viidakko, koska ratkaisut on tehty yhden sovelluksen näkökulmasta. Kokonaisuuden hallinnasta tulee tällöin vaikeata ja kallista ja sovellusten riippuvaisuuksien takia hallinta ja muutokset ovat hankalia. Juuri tästä syystä Senaatti-kiinteistöissä on purettu point-to-point-integraatioita ja pyritty tekemään rajapinnoista sellaisia, että ne pystyvät palvelemaan useampia sovelluksia. Järjestelmäintegraatioiden suhteen keskitytään usein tekniikkaan jolloin kokonaisuus jää helposti ymmärtämättä. Integraatioiden tarkoitus on kuitenkin auttaa ja mahdollistaa liiketoimintaa tekemään oma työnsä sujuvammin ja tehokkaammin. Teknologiavalinnat on tietenkin oltava olemassa, mutta lopulta integraatiotavan valinta perustuu sille, mitkä ovat käyttäjien tarpeet suhteessa integraation suunnittelun, toteutuksen ja ylläpidon aiheuttamiin kustannuksiin.

Senaatti-kiinteistöillä on käytössä monen tyyppisiä integraatiomalleja. Vuokrasopimusten laatiminen noudattaa prosessipohjaista integraatiotapaa ja siinä on mukana kolme järjestelmää ja niiden väliset integraatiot ovat reaaliaikaisia. Käyttäjälähtöisestä ja kuitenkin ajantasaisesti integraatiomallista esimerkkinä voisi mainita asiakashallintasovelluksesta (Microsoft Customer Relationship Management, MS CRM) käytössä olevat asiakkaaseen liittyvät dokumentit, jotka näytetään selainikkunassa sieltä käsin missä ne ovat, eli dokumenttienhallintajärjestelmästä tai tietovarastosta käsin. Edelleen käytetään niin eräajoliittymiä kuin sanomapohjaisiakin liittymiä. Huomioitavaa tässä yhteydessä on se, että viestittäessä integraatioon liittyviä asioita organisaation sisällä ihmisiä lopulta kiinnostaa kuitenkin vain se, että tieto ylipäättään liikkuu, eikä samaa tietoa tarvitse tallettaa useaan järjestelmään. Tärkeää on myös tietää, mitä tietoa järjestelmien välillä liikkuu ja miten usein? Kaikki muu luokittelu on heidän kannaltaan merkityksetöntä.

### 3.3 Integraatioperiaatteet

Etsin kokonaisarkkitehtuurikuvauksista ja muusta dokumentaatiosta integraatioperiaatteita ja niitä oli kirjattu aika säästeliäästi. Oli kuitenkin kirjattu, että Senaatti-kiinteistöillä on yksi yhtenäinen MDS. Mikäli ydintietoa tai sen attribuutteja tarvitsee vain yksi järjestelmä, voidaan ne ylläpitää tämän järjestelmän sisällä. Edelleen on kirjattu, että MDS kehitetään ydintiedon hubiksi eli keskiöksi, jolloin myös muut järjestelmät kuin tietovarasto voivat lukea ydintiedot ja niiden attribuutit MDS:stä. Tieto tallennetaan vain yhdessä paikassa, josta se jaetaan tarvitsijoille. Integraation periaatteiksi on kirjattu joustavuus, reaktiivisuus, ohjauus keskitetty tuki ja informaatio, toimittaja- ja teknologiariippumattomuus, nykyisten ratkaisujen hyödyntäminen (uudelleenkäyttö), skaalautuvuus ja vikasietoisuus, valvonta ja tietoturvallisuus. Noiden periaatteiden kirjaamisesta on sen verran aikaa, että lisäksi listaan tietosuojaan, kannanoton pilvipalveluiden käyttöön sekä kyberturvallisuuden.

On kuitenkin niin, että kaikki tieto ei ole ydintietoa ja juuri se tieto saattaa olla liiketoiminnan kannalta kriittistä. Nykyisellä toteutuksella kaikkea liiketoimintakriittistä tietoa ei saada MDS:n tarjoamin välinein tarjolle niin ajantasaisesti kuin liiketoiminta tahtoo - eli reaaliaikaisesti.

### 3.4 Integraatiotavan valinta

Senaatti-kiinteistöissä on parhaillaan menossa talouden perusjärjestelmän määrittely ja toteutus. Tässä yhteydessä on täytynyt arvioida, millaisia integraatiotapoja projektissa tullaan käyttämään. Liittymiä määriteltäessä on pitänyt miettiä useita asiaan vaikuttavia seikkoja. Näistä yksi, eikä suinkaan vähämerkityksisin, on ollut se, että jotta määrittelyprojekti pysyy aikataulussa ja budjetissa, on pyritty tekemään mahdollisimman vähän muutoksia olemassa oleviin liittämiin. Lisäksi punnittavaksi on tullut MDS:n ja toisaalta integraatioalustan rooli liittymissä. Valintoja helpottamaan on hyvä listata perusteet eri valinnoille. Peruste voi pohjata käytössä oleviin teknologioihin tai tuotteisiin, mutta myös tiedonvaihtotarpeisiin tai liiketoiminnan vaatimusten tarpeisiin. Helppointa olisi listata sallitut integraatiotavat ja sallia vain ne, mutta käytäntö on osoittanut, että se johtaisi turhaan jäykkyyteen ja toisaalta usein myös kustannusten karkaamiseen. Liiketoiminnan tarpeet huomioon ottavat valintaperusteet toimivat käytännössä paremmin.

Kaikki tietovarastoinnin ja palvelurajapinnan (MDS) tarvitsemat ydintiedot ladataan lähdejärjestelmistä ETL-prosessissa (Extract, Transform and Load). ETL-prosessilla tarkoitetaan päästä päähän prosessia, jolla otetaan datan yhdestä järjestelmästä ja ladataan se toiseen. (Sturdy 2012, 160). MDS-välineessä hallinnoidaan myös sellaisia raportoinnin ja muun tiedon hyödyntämisen vaatimia ydintietoja ja niiden attribuutteja ja hierarkioita, joita ei ladata lähdejärjestelmistä. Sen käyttöä on linjattu siten, että tietoja hyödyntävä järjestelmä kutsuu integraation kautta tai suoraan palvelurajapinnan palveluita ja saa paluuviestinä halutut tiedot. MDS:n web services rajapinta välittää tiedot XML-muotoisina viesteinä kutsuneelle järjestelmälle. Palvelut koostuvat skeemoista, jotka kuvaavat palvelun tietosisältöä sekä metodeista, jotka kuvaavat miten palvelua kutsutaan ja miten vastaukset palautetaan. Senaatilla on yksi yhtenäinen MDS. MDS kehitetään ydintiedon keskiöksi, jolloin myös muut järjestelmät kuin tietovarasto voivat lukea ydintiedot ja niiden attribuutit MDS:stä. (Enfo 2015.)

Integraatiotavan valintaa tehtäessä kartoitetaan ensin standardit, olemassa olevat määrittelyt ja mahdolliset valmiit sovellukset toiminnallisuuden ja tietosisällön osalta. Etusijalla ovat standardit, joita on jo aikaisemmin hyödynnetty järjestelmissä tai joiden hyödyntäminen on kirjattu integrointivaatimukseen. (Mykkänen ym. 2004.)

Tällä hetkellä integraatioiden toteutusta ohjataan selvittämällä liiketoiminnan tarve tiedon välittymiselle (miten usein?), järjestelmien tarjoamat rajapinnat (suositaan web-service -integraatioita) ja käytetään MDS integraatioihin silloin, kun tieto rajapinnassa jo valmiiksi on.

Jos liittymä on ennestään olemassa, suositaan olemassa olevaa integraatiotapaa, ellei ole perusteltua syytä muuttaa sitä. Perusteltu syy voisi olla esim. tietoturvan osalta vanhentunut teknologia tai lähettävän ja vastaanottavan järjestelmän kyvykkyydet. Jos taas on kyse uudesta liittymästä, valintaan vaikuttaa se, mitä tietoa ollaan siirtämässä, miten usein ja millaisia tietomassoja. MDS on kiinteästi kytköksissä Senaatti-kiinteistöjen tietovarastoon ja edelleen talouden raportointiin. Alun perin tietovarasto ja MDS ovat palvelleet nimenomaan talouden raportointitarpeita, eivät niinkään integraatiotarpeita.

Pääperiaate on se, että kun siirretään ydintietoa, eli tietoa, joka ei muutu kovin usein, suositaan MDS:n käyttöä integraatioissa. Se voidaan tehdä joko suoraan tai hyödyntämällä integraatioalustaa. Valintaan vaikuttaa se onko integraatioalustan käytöstä jotakin hyötyä. Jos se vain lisää kompleksisuutta, kannattaa mieluummin käyttää suoraan MDS:n palvelurajapintaa. MDS sisältää tällä hetkellä myös sellaista tietoa, joka ei ole luonteeltaan ydintietoa (sopimustiedot ja ostolaskut) lähinnä siksi, että sitä on katsottu olevan järkevää liikutella MDS:n kautta. Useimmiten syynä tähän on ollut se, että MDS tarjoaa standardin rajapinnan, jota näin ollen on helppo hyödyntää. Senaatti-kiinteistöjen MDS ei tällä hetkellä ole täysin valmis, mikäli sen nyt voidaan koskaan sanoakaan olevan valmis. Valmiilla tässä yhteydessä tarkoitetaan sitä, että kaikki ydintieto ei ole vielä siellä. Näin ollen aina pohdittaessa sen käyttöä tulee ensin ottaa huomioon se, onko kyseinen tieto jo siellä vai ei. Tämä siksi, että se vaikuttaa projektin työmääriin ja sitä kautta kustannuksiin ja aikatauluun. Silloin kun on kyse aikakriittisistä tiedoista tai suurista tietomassoista, MDS:n käyttö ei ole perusteltua. Silloin on perusteltua käyttää integraatioalustaa.

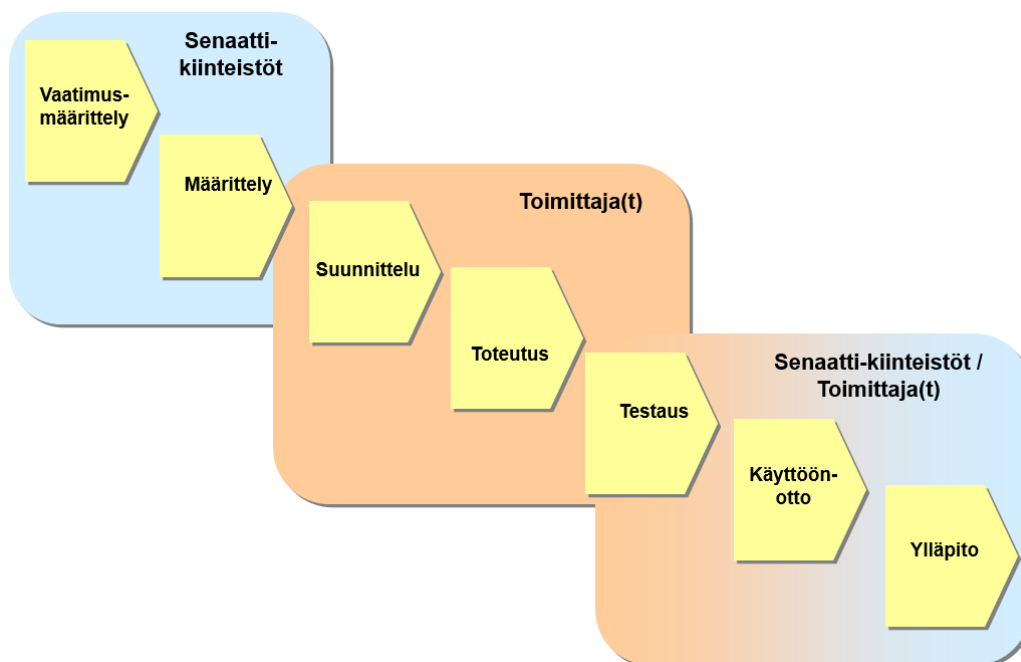
Integraatioalusta säilyttää omassa tietokannassaan kopiota ydintiedoista ja toimii niiden väli-varastona. Kaikki tietopyynnöt haetaan omasta tietokannasta ja sinne päivitetään tietojen muutokset sitä mukaa, kun ne ovat saatavilla lähdejärjestelmistä. Tietoihin ei tehdä muutoksia, eli tarjolla on sovelluksille ja palveluille täsmälleen sama tieto kuin varsinaisissa ydintiedon lähteissä. Lisäksi integraatio kokoaa ja ylläpitää joitakin taustarekistereitä, joita ei tässä muodossa ole saatavilla. Uudet ja muuttuneet tiedot haetaan MDS:n palvelurajapinnasta ajastetusti. Hakuväliä voidaan myös säätää tarpeen mukaan ylös- tai alaspäin. Normaaliarvo on 1-5 minuuttia. MDS:stä haettavat tiedot on määritelty MDS:n palvelurajapinnan skeema kuvauksissa. Integraation palvelurajapinnan metodit ovat kaikille samat, eli sovelluskohtaisia metodeita tai palveluita ei ole. Hakurajapinta on toteutettu WebServices REST-tekniikalla, jonka kautta sovellus saa vastauksena skeeman mukaisen XML-dokumentin. Parametrisoiduilla hauilla voidaan kysellä myös yksittäisiä tietoja, jolloin vastaus on osajoukko metodin mukaisesta vastauksesta. (Netum 2015.)

### 3.5 Integraatiot ja sovellusten kehittäminen

Integraatiokokonaisuus muodostuu integraatiosovelluksista, integraatioarkkitehtuurista, integraatioalustasta ja lopulta integraatio-osaamisesta. Integraatiosovellusprojektin erityispiirre on

sen kattama laaja alue. Kehittämistyötä on tehtävä samassa projektissa yhden tai useamman eri sovelluksen sisäiseen osaan, kunkin sovelluksen integraatioliittymään ja vielä itse integraatiosovelluksen osuuteen. Tämä tekee projektista helposti monimutkaisen ja vaikeasti hallittavan. Keskitetty projektointimalli, jossa integraatioiden toteuttaminen on yksi isomman kokonaisuuden osaprojekti, varmistaa sen, että noudatetaan integraatioarkkitehtuuria ja sovittuja standardeja. (Senaatti-kiinteistöt 2003a.)

Integraatiosovelluksen kehittämisprosessin vaiheet (Kuvio 13) ovat samat kuin sovelluksen kehittämisprosessin vaiheet. Kuviossa on kuvattu perinteinen sovelluksen kehittämisprosessi, jota kuitenkin kokemuksen mukaan enimmäkseen käytetään edelleen, vaikka ketteryys projekteissa onkin lisääntynyt. Oman erityisen haasteensa erityisesti testausvaiheessa tuo se, että integraatiot tulee testata joka järjestelmän osalta päästä päähän eli lähettävästä järjestelmästä aina vastaanottavaan järjestelmään saakka. Siitä huolimatta, että testausta usein tehdään yhteistyössä toimittajien kanssa, hyväksymistestaus on kuitenkin asiakkaan vastuulla. Testaus on tekemäni tapaustutkimuksen mukaan Senaatti-kiinteistöillä heikko lenkki ja sen onnistumiseen kannattaakin panostaa. Testauksesta on olemassa tarkkojakin ohjeita, mutta niukoista resursseista johtuen testaus on usein jäänyt liian kevyeksi.



Kuvio 13 Integraatioiden kehittämisen vaiheistus (Senaatti-kiinteistöt 2003a).

Kunkin organisaation on löydettävä omiin tarpeisiinsa soveltuvat ratkaisut sovellusintegraation suhteen. Tästä syystä ei olekaan mahdollista valita vain yhtä joka tilanteeseen sopivaa tekniikkaa tai ratkaisua. Usein yhdistellään eri integrointimalleja peilaten niiden etuja kunkin integrointiprojektin vaatimuksiin. Nykyisin pyritään usein tietopohjaisen lähestymistavan sijasta

palvelupohjaiseen integrointiin. Tietopohjainen integrointi on usein halvempi toteuttaa, mutta palvelupohjainen integrointi on pitkällä tähtäimellä kannattavampaa. Se nimittäin mahdollistaa koostettujen ja prosesseja sisältävien järjestelmien rakentamisen, jolloin voidaan hyödyntää muiden sovellusten tarjoamia palveluita. (Mykkänen ym. 2004.)

#### 4 Tutkimusmetodologia

Käytin opinnäytetyössäni tapaustutkimuslähestymistapaa. Olen hyödyntänyt työssäni opiskeluihin kuulunutta tutkimusta, jossa haastattelin Senaatti-kiinteistöjen asiantuntijoita haluten saada vastauksen kysymykseen ”Miten integraatiovalmiutta voidaan ymmärtää julkishallinnossa - case Senaatti-kiinteistöt?”. Muita tiedonhankintatapoja ovat olleet tutustuminen sisäiseen kokonaisarkkitehtuuri- ja integraatiodokumentaatioon, sekä kokonaisarkkitehtuuriviitekehyksiin ja suosituksiin. Lisäksi tilastoin ja tyypittelin sähköpostiin arkistoitujen integraatioon liittyvien virhetilanteiden tyypillisimmät syyt. Tutkimuksen attribuutit löytyvät liitteistä (liite 1). Haastatteluissa saatiin vastauksia sekä integraatiovalmiuteen liittyviin kysymyksiin, että kokonaisarkkitehtuuriin ja sen ymmärtämiseen Senaatti-kiinteistöissä, vaikka näistä jälkimmäistä ei suoraan kysytty. Haastattelukysymykset löytyvät liitteistä (liite 2).

##### 4.1 Tutkimuksen kuvaus ja tutkimusmenetelmät

Tapaustutkimus soveltuu hyvin vastaamaan ”miten” -kysymyksiin sekä tilanteisiin, jolloin asiasta on tehty vain vähän empiiristä tutkimusta (Eriksson & Koistinen 2005, 5; Miles & Huberman 1994, 11; Laine, Bamberg & Jokinen 2007, 10). Pyrkimyksenä oli selittää tapausta ja miksi se on juuri sellainen kuin on sekä miten tähän tilanteeseen on tultu (Eriksson & Koistinen 2005, 12). Tunsin ennalta integraatioita niiden sovellusten osalta, joiden pääkäyttäjänä olin toiminut, mutta kokonaiskuvaa minulla ei ennen haastatteluja ollut. Niinpä tapausta olikin melko helppo lähestyä vapaana kaikista teoreettisista ennako-oletuksista (Eriksson & Koistinen 2005, 25). Myöhemmin laajensin tutkimusta opinnäytetyötä varten. Yinin (2009, 102) mukaan arkistointitiedot ja dokumentaatio ovat haastatteluiden lisäksi hyviä tiedon lähteitä. Tutustuminen sisäiseen dokumentaatioon, julkiset sähköiset ja kirjalliset lähteet sekä sähköpostiini muodostunut arkisto erilaisista integraatioiden virhetilanteista ovat toimineet tiedon lähteinä.

##### 4.2 Tutkimuskirjallisuus ja kysymykset

Tietoa etsiessäni olen käyttänyt sekä Laurean Finnaa, että Google hakukonetta sekä Google Scholar-hakua. Tietoa olen hakenut hakusanoilla : (government) enterprise architecture, enterprise architecture benefits, ka-kypsyystasomalli, yhteentoimivuus, integraatioarkkitehtuuri, integraatiotekniikat, EAI (Enterprise Application Integration).



Olen tutustunut erilaisiin viitearkkitehtuureihin, joita Google-haulla löytyy helposti useita sekä Avoindata.fi-sivustoon. Olen tutustunut Senaatti-kiinteistöjen nykyisiin kokonaisarkkitehtuurikuvauksiin, jotka on tehty QPR-kuvausvälineellä Kartturimallin pohjalta. Lisäksi JHS-suositukset ja niistä erityisesti JHS 179 sekä uudempi JHS 198 ovat tulleet tutuiksi.

Opinnäytetyön haastatteluosuudessa halusin vastauksia kysymykseen:

1. Miten integraatioarkkitehtuuri ymmärretään kokonaisarkkitehtuurin osana case yrityksessä ja miten sitä ohjataan, suunnitellaan ja kuvataan?

Lisäksi halusin vastauksia siihen, miten kokonaisarkkitehtuuria ja toisaalta integraatiokuvauksia voitaisiin kuvata, hallinnoida ja julkaista kuvata niukoilla resursseilla? Miten toisaalta kokonaisarkkitehtuuri ja toisaalta integraatiokuvauksia voidaan tehdä helpommin ymmärrettäväksi?

#### 4.3 Haastattelut

Haastattelukysymykset laadin etukäteen, mutta vastaukset sai kukin haastateltava esittää omin sanoin. Käytin menetelmänä haastatteluissa puolistrukturoitua teemahaastattelua. Puolistrukturoidulle haastattelulle on ominaista, että jokin haastattelun näkökohta on lyöty lukkoon, mutta ei kaikkia (Hirsjärvi & Hurme 2006, 47). Puolistrukturoitu haastattelu etenee niin, että kaikille haastateltaville esitetään samat tai lähes samat kysymykset samassa tai vaihtelevassa järjestyksessä. Täysin yhtenäistä määrittystä puolistrukturoidun haastattelun toteutuksesta ei ole olemassa. Osittain järjestelty ja osittain avoin haastattelu sijoittuu täysin strukturoidun lomakehaastattelun ja teema-haastattelun välille (Hirsjärvi & Hurme 2006, 47.) Käytännössä puolistrukturoidusta haastattelustakin käytetään toisinaan nimitystä teemahaastattelu; esimerkiksi silloin, jos siinä esitetään tarkkoja kysymyksiä tietyistä teemoista, muttei välttämättä käytetä juuri samoja kysymyksiä kaikkien haastateltavien kanssa. Koehaastattelua en tehnyt haastateltavien pienen määrän vuoksi ja se ehkä hankaloitti aineiston analyysiä. Yin (2009, 107) kuvaa kolmea haastattelumetodia, joista käyttämäni oli lähinnä fokus-haastattelua.

Haastattelut tehtiin yksilöhaastatteluina, jotka nauhoitettiin. Haastateltavat ovat omasta organisaatiosta ja heidän kaikkien työtehtäviin on liittynyt vastuuta integraatioon liittyvistä asioista. Rubin & Rubinin (2012, 65) mukaan haastateltavien valintaan vaikuttaa kokemus ja asiantuntemus kyseessä olevasta asiasta. Haastattelin kolmea henkilöä ja kokeneimmalla haastatellulla oli kokemusta käsitellyistä asioista yli 20 vuoden ajalta ja kahdella muulla kuutisen vuotta kummallakin. Laajemman joukon haastattelemine ei olisi kannattanut, koska tiedot ja osaaminen on meillä melko keskittynyttä. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin. Haastatteluiden aiottu käyttö tutkimustarkoituksiin määrää litterointien tarkkuutta (Rubin & Rubin

2012, 203). Litteroinnin tein kirjaten mahdollisimman tarkasti mitä sanottiin, mutta jätin tunteisiin liittyvät asiat, kuten naurahdukset tai mietintätauot kirjaamatta. Päädyn tähän tapaan, koska halusin keskittyä analysoinnissa nimenomaan haastattelujen asiasisältöön. Haastattelut kestivät 1,5 - 2 tuntia kukin.

Haastattelujen analysointi tehtiin aineistolähtöisen sisällönanalyysin avulla. Sisällönanalyysin eteni pääpiirteissään Tuomen & Sarajärven (2009, 109) kuvaaman vaiheistuksen mukaan. Litteroiduista haastatteluista kerättiin Excel-taulukoon keskeisimmät haastatteluissa esiin nousevat asiat ja niitä edelleen pelkistettiin (Miles & Huberman 1994, 10-11). Pelkistetyt vastaukset luokiteltiin sen mukaan mitä aihe-aluetta vastauksessa käsiteltiin.

#### 4.4 Sähköpostin analysointi

Saan integraatioon liittyvistä ongelmista yleensä tiedon joko integraatioimittajiltamme, jonka valvontaan ne jäävät kiinni, tai käyttäjiltä heidän havaitessaan ongelman. Toimittajalla on oma tikettijärjestelmänsä ja saan integraation virhetilanteista tiedon sähköpostiini silloin, kun se on jäänyt palvelun tarjoajan valvontaan kiinni. Valvonnasta huolimatta osa virhetilanteista jää havaitsematta. Usein on tällöin kyseessä tietosisältöön liittyvä ongelma, jota integraatioiden valvonta ei helposti pystykään havaitsemaan. Nämä ongelmat huomaavat tyypillisesti vasta käyttäjät.

Olen arkistoinut sähköpostiini sovelluksittain laajempaan selvitystyöhön johtaneita integraatioiden virhetilanteita. Taulukoin sähköpostistani kuluvan vuoden alusta lokakuun loppuun integraatioiden virhetilanteet sovelluksittain (n=65) ja luokittelin ne ongelman syyn perusteella. Tietojen analysoinnissa käytin samaa lähestymistapaa kuin haastattelujenkin analysoinnissa.

#### 4.5 Muu tutkimusaineisto

Sisäisiä dokumentteja sekä kokonaisarkkitehtuuriin, että integraatioihin liittyen löytyi dokumenttienhallintajärjestelmästä ja QPR-arkkitehtuurivälineestä.

Senaatti-kiinteistöjen liiketoiminnan tietomalli on päivitetty viimeksi vuonna 2014. Tietomalliin ei sittemmin ainakaan ylätasolla ole tullut muutoksia, joten se pätee edelleen ja sen mukaan asioita toteutetaan.

Dokumentaatiota integraatioista on, mutta se on tasoltaan kovin kirjavaa. Integraatioalustasta on olemassa integraatioalustan toimittajan laaja dokumentti, joka painottuu tekniseen puoleen. Lisäksi on olemassa kuvaus siitä, mitä tietovirtoja eri sovellusten välillä kulkee. Ne kuitenkin jäävät ylätasolle, jolloin kuvataan kohdetietoja, maksutietoja, asiakastietoja jne. Sekä ennen haastatteluja, että niiden jälkeen keräsin lisäksi kaiken integraatioihin liittyvän

dokumentaation sisäisistä lähteistä. Dokumentit olivat vaihtelevan ikäisiä aivan tuoreista aina kymmenen vuotta täyttäneihin asti

Tutustuin Senaatti-kiinteistöjen sisäisiin dokumentteihin, joissa oli suunniteltu integraatioarkkitehtuuria. Integraatioarkkitehtuuria kuvaavat dokumentit olivat vuodelta 2003 eli melko vanhoja, mutta teknologiaa lukuun ottamatta hyvinkin hyödynnettävissä edelleen. Vertailin myös kokonaisarkkitehtuurista olemassa olevia kuvauksia JHS 198 perustason kuvauksiin tunnistakseni mitä kuvauksia löytyy ja mitä ei.

## 5 Tulokset

Haastatteluissa saatiin vastaus siihen miten Senaatti-kiinteistöjen asiantuntijat ymmärtävät integraatioarkkitehtuurin. Vastauksia siihen, mikä on tilanne kokonaisarkkitehtuurin suhteen, ei haastatteluissa suoraan kysytty, mutta siihenkin saatiin silti joitakin vastauksia. Kuten integraatioarkkitehtuuri, myös kokonaisarkkitehtuuri on aikojen saatossa syntynyt, eikä sitä ole suunniteltu. Todettiin, että integraatiot ovat yksi kokonaisarkkitehtuurin osa, joista pitäisi myös olla nykytila, tavoitetila ja roadmapit olemassa. Omaa käsitystäni olemassa olevaa dokumentaatiota tutkittuani tukee toteamus, että dokumentaatio on osittain vanhaa. Lisäksi kokonaiskuvan saaminen edellyttää tutustumista useisiin dokumentteihin ja osittain tieto on olemassa vain eri henkilöiden päässä - eräänlaista hiljaista tietoa siis. Todettiin arkkitehtuurityön ajan tasalle saattamisen olevan projekti, mutta sen ylläpidon olevan prosessi. Tietyin väliajoin tulisi pystyä arvioimaan kehitystarpeet.

Haastattelujen lisäksi tutustuin sisäiseen dokumentaatioon ja kokonaisarkkitehtuuriviitekehysiin kuten JHS 179, JHS 198 ja Kartturi. Näiden lisäksi tutustuin käsitteeseen Lean EA sekä kursilla (Lean Enterprise Architecture) että Vantaan kaupungin blogin ja arkkitehtuuripankin avulla. Lean EA voidaan käsittää ketteränä tapana toteuttaa kokonaisarkkitehtuuria. Analysoin integraatioissa tapahtuneita virhetilanteita ja luokittelin ne ymmärtääkseni mistä ne tyyppillisesti aiheutuvat. Dokumentaatioon tutustuessani havaitsin, että keskitetty tallennuspaikka olisi hyvä olla olemassa mm. skeemoille, joita usein tarvitaan virhetilanteita selvittäessä tai uutta integraatiota suunniteltaessa. Verkottunut tapa toimia aiheuttaa monenlaista kitkaa niin tiedon kulussa kuin dokumentaatioinkin suhteen. Lisäksi totesin järjestelmien pääkäyttäjien roolin olevan tärkeä niin järjestelmää kehitettäessä kuin muutostilanteiden hallinnassakin.

### 5.1 Kokonaisarkkitehtuurin nykytila

Senaatti-kiinteistöjen oma viitearkkitehtuuri on olemassa, vaikkakin se on päivityksen tarpeessa. Samoin QPR-välineellä on kuvattu periaatteellisen, käsitteellisen ja loogisen tason kuvauksia. Fyysisen tason kuvauksia meillä ei ole eikä juurikaan myöskään teknologiaa-arkkitehtuuritason kuvauksia. Tätä selittää se, että toimimme verkottuneesti ja nämä kuvaukset löytyvät pääsääntöisesti toimittajakumppaneiltamme. JHS 198 ei edellytä periaatteellisen tason

kuvauksia, mutta niistä meillä on melko hyvät kuvaukset joko QPR-välineessä tai muualla, kuten yhteiskuntavastuuraportissa (Senaatti-kiinteistöt 2017b). Puutteellisimmin kuvattuja kuvissa 14 ovat ehkä kuvissa tummemmalla sinisellä merkityt laatikot, jotka edellyttävät tarkastelua useammasta näkökulmasta.

Arvot, visio ja missio	Arkkitehtuuriperiaatteet	Liiketoimintamalli
Strategiakartta	Viite- ja sidosarkkitehtuurit	Kyvykkyysskartta
Strategiset tavoitteet	Rajaukset ja reunaehdot	Kyvykkyydet
Ohjaavat lait ja säädökset	Standardisalkku	Kehittämisvaatimukset- ja tavoitteet

Kuvio 14 JHS 179 Periaatteellisen tason miksi-kysymykseen vastaavat kuvaukset (JUHTA 2017a)

Saadakseni käsityksen siitä, miten hyvin meillä on kokonaisarkkitehtuurin perustason kuvaukset olemassa, vertailin JHS 198 peruskuvauksia ja sisäistä dokumentaatiota (taulukko 3). Taulukon avulla voimme arvioida sitä, mitkä kuvaukset ensin halutaan saada kuntoon ja mitkä kuvaukset eivät ole niin kiireellisiä.

Taulukko 3 Vertailu JHS 198 perustason kuvausten ja Senaatti-kiinteistöistä löytyvien kuvausten kesken

Toimijat	Toimijat on tunnistettu ja ne raportoidaan vuosittain Senaatti-kiinteistöjen yhteiskuntavastuuraportissa.
Palvelukartta	Palvelukartta on kuvattu QPR-kuvausvälineellä, mutta vaatii päivittämistä.
Toimijoiden välinen vuorovaikutus	Talouden vuorovaikutuskaavio on kuvattu QPR-kuvausvälineellä, mutta koko senaatin tasolla vastaava puuttuu.
Prosessikartta	Taloushallinnon osalta prosessikartta löytyy, mutta koko senaatin tasolla ajantasoisia prosessikarttaa ei.
Prosessien välinen vuorovaikutus	Puuttuu.
Prosessit	Kuvattu, mutta ei ajan tasalla.
Toiminnan palvelut-prosessit	Puuttuu.
Käsitteistö	Käsitteistöä ei ole tarkasti kuvattu, joskin tässä voidaan viitata RAKLIn kiinteistöliiketoiminnan sanastoon (RAKLI 2012).
Käsittemallit	Käsittemalli on kuvattu.
Loogiset tietovarannot	Kuvaus puuttuu.
Tietojärjestelmäkartta	Kuvattu QPR-kuvausvälineellä, mutta vaatii päivittämistä.
Tietojärjestelmien välinen vuorovaikutus	QPR-välineellä on kuvattu sekä tietovirtoja, että integraatioita.
Tietojärjestelmäsalkku	Looginen järjestelmäkartta on kuvattu QPR-kuvausvälineellä.
Teknologiavalinnat	Puuttuu.

Käytännössä on osoittautunut, että vaikka QPR-kuvausvälineestä löytyy tietovirta- ja integraatiokuvauksia, joiden hyödynnettävyys on huono. Suuri osa kuvauksista on tehty ArchiMate-syntaksia noudattaen, eikä se avaudu asiaan vihkiytymättömälle mitenkään intuitiivisesti. Näin ollen tehtyjen kuvausten hyödyt ovat jääneet todella pieniksi. Niitä on satunnaisesti hyödynnetty tietohallinnossa sekä talouden järjestelmien kilpailutuksissa. Vastaavia tarpeita tulee

varmasti vastaisuudessaakin, mutta miten saataisiin kuvattua kokonaisarkkitehtuuria ja erityisesti integraatioita siten, että kuvaus aukeaisi kenelle vain?

Integraatioita on tehty integraatioalustan lisäksi tietovaraston avulla sekä myös tietokantapohjaisiin ratkaisuihin. Sitä mukaa, kuin olemassa oleviin ratkaisuihin tulee päivitystarvetta, tulee arvioida myös käytössä oleva integraatiotapa ja tarvittaessa päivittää myös sitä. Samalla pitäisi pyrkiä tunnistamaan, mitä kehittämistarpeita nykytilassa on. Vanha tavoitetilamäärittely löytyi, mutta se on todella vanha eli vuodelta 2003. Tiekarttaa on viimeksi hahmoteltu 2010. Nämä molemmat pitäisi päivittää ajan tasalle. Integraatiokuvaukset ja järjestelmäarkkitehtuuri tulisi saattaa ajan tasalle ja tehdä sitten myös tavoitetila ja tiekartta. Kuvauksen tekemisen tulisi olla Senaattilaisen vastuulla, vaikka työssä voi apuna käyttää myös konsulttia.

Best of fit-ajattelu on johtanut siihen, että tietojärjestelmiä ja edelleen integraatiotarpeita on paljon. Jos tulevaisuudessa päädytäänkin hankkimaan isompia järjestelmäkokonaisuuksia, jotka hoitavat useita eri tehtäviä, saattavat integraatiotarpeet järjestelmien välillä tulevaisuudessa jopa vähentyä. Onko palveluarkkitehtuuri tavoitetila, jota kohti halutaan edetä ja millaisia rajapintoja vaaditaan järjestelmiltä? Korvaako nykyisen Open Source -integraatioalustan jonakin päivänä Microsoftin väline? Mahdollista on myös se, että Senaatti-kiinteistöt siirtyvät jossakin vaiheessa integraatioiden osalta Valtorin palveluiden käyttäjäksi. Integraatioista todettiin, että niiden tarkempi kuvaaminen on iso työ ja integraatioiden toteuttamisen ohjaus on vaativaa matriisiorganisaatiossa. Integraatiokuvauksissa on puutteita ja niitä on kuvattu pirstaleisesti ja eri tasoilla. Kuitenkin kokonaiskuva integraatioista tulisi olla, jotta muutostilanteet ja järjestelmähankinnat hoitaa hallitusti. Osa tiedostokuvauksista löytyy sovelluksen ohjetiedoista.

## 5.2 Integraation ymmärtäminen Senaatti-kiinteistöissä

Tutustuessani aiheeseen tutkin hieman myös integraatioiden toteutustapojen historiaa Senaatti-kiinteistöissä ymmärtääkseni miten tähän tilanteeseen on tultu. Vuoteen 2003 mennessä syntynyttä integraatioarkkitehtuuria voidaan pitää tarpeen mukaisesti syntyneenä, eikä niinkään suunniteltuna. Se oli toteutettu pääsääntöisesti point-to-point-yhteyksillä. Järjestelmien välinen integraatio koostui eri tavoilla käynnistettävistä eräajoliittymistä, jotka toimivat eri teknologia-alustoilla (Windows 2000 ja HP-UX). Eräajoliittymät tuottivat siirtotietoja ja/tai tekivät tietokantapäivityksiä. Tavoitetilassa haluttiin siirtyä eräajopohjaisista liittymistä reaaliaikaisiin liittymiin tietojen eheyden varmistamiseksi. Kahden järjestelmän välisestä point-to-point-liittymisestä haluttiin siirtyä ratkaisuun, jossa järjestelmät keskustelivat message brokerin välityksellä. Manuaalisia käynnistyksiä haluttiin automatisoida ja lopulta haluttiin keskittää järjestelmänhallintaa. Pitkän tähtäimen tavoitteeksi oli asetettu myös reaaliaikaisten liittymien rakentaminen. (Senaatti-kiinteistöt 2003.)

Integraatiokokonaisuuden ymmärtämiseksi Senaatti-kiinteistöissä tehtiin tapaustutkimus. Haastattelukysymykset keskittyivät integraatioon liittyviin seikkoihin (liite 2), joten ei ollut suuri yllätys, että myös vastaukset keskittyivät vastaavalla tavalla. Tutkimuksessa havaittiin integraatiokokonaisuuden olevan kytköksissä kokonaisarkkitehtuuriin. Kokonaisarkkitehtuurin tulisi ohjata linjauksillaan myös integraatioiden toteuttamista. Linjaukset koskevat niin ohjavia periaatteita, integraatiotapoja kuin käytettyä teknologiaakin. Haastatteluissa nousi selvästi esiin kolme integraatioon liittyvää kokonaisuutta: integraatioalustan kautta toteutetut integraatiot, tietovaraston ja MDS-kannan kautta toteutetut integraatiot sekä talouden integraatiot. Voidaan sanoa, että näistä muodostuu koko Senaatti-kiinteistöjen integraatiokokonaisuus. Osittain nämä menevät päällekkäin siten, että joissakin integraatioissa on mukana sekä integraatioalusta, että MDS. Talouden järjestelmien välillä taas on pääsääntöisesti käytössä erään tuoteperheen oma integraatioväline, mutta myös integraatioalustaa käytetään. Näistä havainnoista käykin selvästi ilmi, että integraatioita on toteutettu tarpeesta lähtien ja usein edullisimmalla tai ennestään tutuimmalla tavalla.

Sittemmin kehitysaskelia on otettu mm. käyttäjähallintaa ja integraatioalustoja yhtenäistämällä. Aikanaan ajateltiin integraatioarkkitehtuurin perustuvan keskitettyyn sanomapohjaiseen arkkitehtuuriin, jossa EAI-palvelin hoitaa integroitujen sovellusten sanomaliikennettä. Vasta myöhemmin kuvaan astui integraatioiden toteuttaminen MDS-palvelun kautta. Vastauksista kävi selkeästi ilmi, että linjauksia sekä kulloinkin käytettävän integraatiotavan valintaan, että käytettäviin teknologioihin nyt ja tulevaisuudessa kaivataan. Itse asiassa talon sisäisestä dokumentaatiosta näitä linjauksia löytyi yllättävän tarkallakin tasolla, mutta periaatteet eivät ole selvästikään jalkautuneet. Vanhimmat linjaukset löytyivät vuodelta 2003, joten niiden osalta on tietenkin tarkistettava, miten tilanne on muuttunut. Integraatioiden hallintaa linjaavia periaatteita löytyi lisäksi arkkitehtuurivälineellä tehdyistä kuvauksista sekä arkkitehtuuri- että integraatioperiaatteista. Perusongelma näiden linjausten kohdalla on se, että niissä otetaan kantaa varsin yleisellä tasolla. Lisäksi integraatioperiaatteista puuttuu toimintalähtöisyys, ellei nyt sitten ajatella sen sisältyvän joustavuuden ja reaktiivisuuden periaatteeseen. Ymmärrän toimintalähtöisyyden tarkoittavan sitä, miten kriittistä on tiedon ajantasaisuus. Sillä on vaikutusta siihen, mikä toteutustapa valitaan. Integraatioperiaatteisiin on linjattu MDS:n käyttö, mutta maininta tarpeesta välttää point-to-point-ratkaisuja sieltä puuttui.

Muutostilanteissa ja hankittaessa uusia järjestelmiä näkyy keskitetyn ohjauksen puuttuminen siten, että projekteissa integraatioihin liittyviä asioita ei osata ottaa huomioon riittävän aikaisessa vaiheessa. Tämä taas aiheuttaa ongelmia projektien aikatauluihin ja kustannuksiin, kun pitääkin yllättäen yrittää toteuttaa asioita, joita ei ole otettu suunnittelussa huomioon.

Sisäisessä haastattelujen jälkeen laaditussa integraatioiden hallintamalli-dokumentissa on kuvattu tarkemmalla tasolla integraatioihin liittyen tiedon elinkaaren, tietomalleihin ja tieto-

virtoihin, tiedon laatuun ja tietoturvaan liittyviä seikkoja. Parhaiten se on palvellut tarkoitustaan muutostilanteissa, koska sinne on kirjattu kaikki järjestelmät, jotka lähettävät tai vastaanottavat tietoa pääkäyttäjineen ja järjestelmätoimittajien yhteystietoineen. Siellä todetaan myös, että integraation palvelurajapinta tarjoaa hakurajapinnan eli metodit minkä tahansa asiakasjärjestelmän käytettäväksi. Metodit ovat kaikille samat, eli sovelluskohtaisia metodeja tai palveluita ei ole. Hakurajapinta on toteutettu WebServices REST-tekniikalla, jonka kautta sovellus saa vastauksena skeeman mukaisen XML-dokumentin. Dokumentissa on kuvattu myös käytetyt työkalut. Nykyisellään hallinnointimalli kattaa vain MDS käyttävän kokonaisuuden. Talouden integraatioita ei ole dokumentissa kuvattu, eikä myöskään integraatioita, jotka eivät hyödynnä MDS:ää. Palvelurajapintojen skeemat löytyvät MDS:n osasta, mutta integraatorajapinnan osalta uusimmat versiot näyttivät puuttuvan.

Koulutusta, tiedottamista ja ohjeistusta (muistilista) tarjottiin lääkkeeksi siihen, että paremmin osattaisiin ottaa integraatiotarpeet huomioon. Integraatiotarpeet tulisi katselmoida ennen kuin lähdetään toteuttamaan projektia, jotta varmistetaan niiden huomioon ottaminen. Projekteissa tulee olla mukana integraatiovastuullinen ja tarvittaessa muitakin integraatioon liittyviä toimittajia.

### 5.3 Integraatioarkkitehtuurin nykytila

Integraatioarkkitehtuurista on olemassa kuvauksia, mutta koko kokonaisuutta ne eivät kata ja kuvausten taso vaihtelee. Tietoarkkitehtuurista on olemassa hieman ajastaan jäljessä olevia osia, mutta valmis se ei ole. Nykytilasta on olemassa ylätasoa kuvauksia, mutta tavoitetila ja tiekartta (engl. Roadmap) puuttuvat. Talouden järjestelmien kilpailutusten tiedettiin olevan tulossa, joten niiden osalta oli työn alla myös tavoitetila ja tiekartta. Integraatiotapana suositettiin palveluväylä-tyyppistä ratkaisua ja tiedon tarve, etenkin sen ajantasaisuus, ohjasi valintaa. Vanhoja integraatioita ei kovin helposti aleta uudistaa, koska siitä syntyy kustannuksia. Matriisimallin mukainen ohjaus johtaa usein ongelmiin tietojärjestelmähankintojen kohdalla tarvittavan tiedon ja asiantuntemuksen puuttuessa. Raportointia tehdään tietovaraston kautta, mutta haastatteluissa ilmeni, ettei se talouden tarpeisiin kaikin osin riitä. Tästä syystä myös Exceliä käytetään raportointiin.

Toimittajilta on edellytetty tiettyä dokumentoinnin tasoa. Tosin sopimusteksti antaa varaa tulkinnalle, koska siellä puhutaan riittävästä taosta. Haasteena monitoimittajaympäristössä on se, miten tämä tieto saadaan kaikille sitä tarvitseville tahoille. Jonkin verran tähän tarkoitukseen on käytetty Senaatin dokumenttienhallintaa, jonne voidaan rajatusti myöntää oikeuksia toimittajille. Käytännössä tämä on kuitenkin ollut hieman ongelmallista lähinnä osaamiseen ja käytettävyyteen liittyvistä syistä. Lisäksi oman haasteensa tuo se, että talouden integraatiot ovat oma saarekkeensa, jonka dokumentaatio on heidän käsissään, tietovarasto ja MDS ovat oma kokonaisuutensa ja integraatioalusta omansa. Miten nivoa tämä kokonaisuus yhteen siten, että kaikki tarvittava tieto löytyisi helposti?



#### 5.4 Integraatio-osaaminen

Integraatio-osaaminen on Senaatissa keskittynyt yhdelle henkilölle. Hän koordinoi yhteistyötä integraatiotoimittajan ja muiden tahojen kuten järjestelmien pääkäyttäjien ja järjestelmätoimittajien välillä. Tämä on omiaan luomaan paineita hyvälle dokumentaatiolle. Toisaalta myös järjestelmien pääkäyttäjillä saattaa olla sellaista tietoa, jota muilla ei ole. Järjestelmien muutostilanteissa niiden pääkäyttäjät eivät aina osaa ottaa huomioon kaikkia muutoksen vaikutuksia muihin järjestelmiin ja integraatioihin.

Kuten haastatteluissa kävi ilmi, integraatio-osaamisen organisointia on mietitty jo yli 10 vuotta sitten. Tutustuin tuolloin laadittuun dokumenttiin. Dokumentin mukaan integraatio-sovellusprojektissa mukana pitäisi aina olla kunkin ulkoisen osapuolen edustus ja kunkin oman sisäisen sovelluksen edustus. Integraatio-osaprojekti on perusteltua nähdä omana selkeänä osaprojektina, joka vastaa integraatioliittymistä kokonaisuutena ja tukee riittävästi kutakin sovellusta liittymien toteuttamisessa. Dokumentissa mainitaan lisäksi sellaisia rooleja kuten tieto- ja integraatioarkkitehti, jotka ovat vuosia olleet käytännössä yksi ihminen.

#### 5.5 Integraatioon liittyvät virhetilanteet

Taulukoimieni tänä vuonna tapahtuneiden (Taulukko 4) integraation virhetilanteiden nojalla pystyin tekemään seuraavia havaintoja. Kaiken kaikkiaan erilaisia virhetilanteita löytyi 65 kpl. Tyypillisimpiä ongelmia olivat tiedon eheys (15 kpl)- ja välitysongelmat (26 kpl). Sovelluksissa tai integraatiossa on mekanismeja, joilla halutaan varmistaa, että tiedon lähettävä ja toisaalta tietoa vastaan ottava järjestelmä sisältävät samat tiedot. Joskus näin ei ole ja ellei prosessissa pystytä asiaa varmentamaan, se on tehty integraatiossa. Toisaalta tietoyhteyksissä esiintyi myös aika paljon ongelmia. Osa ongelmista johtui huoltotoimista, joista ei ollut informoitu etukäteen kaikkia tahoja ja osa siitä, että joko lähettävä tai vastaanottava taho oli jostakin syystä poissa pelistä. Syyt näihin ongelmiin ovat moninaiset. Lisähaastetta tähän tuo se, että vain osa palvelimista on Senaatti-kiinteistöjen omassa konesalissa ja yhden toimittajan valvonnassa. Emme useinkaan saa tietoa toimittajapuolen ongelmista tiedon välityksen suhteen - ainakaan etukäteen. Ongelmatapaukset tuovat usein myös esiin korjaustarpeita (9 kpl) tai saattavat aiheutua ihan normaalista huoltotoimesta (8 kpl), joka vikaannuttaa jotakin. Loput tapaukset liittyivät ns. tunnettuihin ominaisuuksiin tai olivat käyttäjän virheestä, hallitusta käyttökatkosta tai vikaantumisesta johtuvia. Tiedon eheysongelmia tarkemmin tutkiesani huomasin lisäksi yhden usein toistuvan ongelman, joka pystytään korjaamaan toimintatapoja muuttamalla.

Luokitus	Määrä
Tiedon välitysongelma	26
Tiedon eheysongelma	15
Korjaustarve	9
Ympäristömuutoksen aiheuttama ongelma	8
Ominaisuus	2
Käyttäjän virhe	2
Hallittu käyttökatko	2
Vikaantuminen	1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>65</b>

Taulukko 4 Tilasto integraatioon liittyvistä virhetilanteista

## 5.6 Muut havainnot

Haastatteluissa pohdittiin tiedon laatua ja eheyttä sekä testaamisen merkitystä ja tiedon raportointia, vaikka näitä asioita ei varsinaisesti kysytty. Testaamisesta todettiin, että siihen ei useinkaan ole aikaa, eikä resursseja. Lisäksi se mielletään jostakin syystä vain järjestelmien pääkäyttäjien tehtäväksi. Kuitenkin on niin, että ilman substanssiosaamista ei kaikkia virheitä havaita. Siksi myös järjestelmien käyttäjien panosta tarvitaan. Testaaminen tuleekin ottaa kaikissa järjestelmähankinnoissa ja muutostilanteissa jo suunnitteluvaiheessa huomioon ja varata sille riittävät resurssit. Resurssien varmistaminen tulee hoitaa matriisiorganisaation esimiesten kautta, jotta voidaan varmistaa, että aikaa testaamiseen todella on.

Voitiin myös todeta, että tällä hetkellä on aika vähän tiedon laatuun liittyviä kontrolleja. Pysytään tunnistamaan se, välittyykö tieto ylipäätään vai onko kenttä tyhjä, mutta siihen onko tieto oikein ja uskottava on aika vähän lääkkeitä olemassa. Yksittäisiä tarkistuspesteitä on kriittisten, kuten laskutustietojen tarkistamiseksi, mutta lisää tarvittaisiin. Tiedon laadun hallintaa on ollut tarkoitus toteuttaa MDS:n työkalulla, mutta sen saaminen käyttöön on osoittautunut haasteeksi. Sitä ei Senaatin ympäristössä ole toistaiseksi saatu toimimaan. Raportointiväline on tällä hetkellä joko tietovarasto, tai eri lähteistä kerätty Excel. Kaikkia raportointitarpeita ei tietovarasto täytä ja siksi Exceliä joudutaan raportoinnissa käyttämään. Myös raportoinnin suhteen tulisi linjata mitä raportointitapaa kussakin tilanteessa käytetään.

Eri rajapintojen kuvauksia eli skeemoja on tallennettu omaan dokumenttienhallintajärjestelmään, mutta ei mitenkään systemaattisesti. Näin ollen tietoja joutuu jonkin verran haeskelemaan, kun esiin nousee vaikkapa kysymys siitä, liikkuuko jokin tieto järjestelmien välillä. Toimittajia on useita ja jokaisella on hieman omat käytäntönsä kuvaamisen suhteen. Ongelmallista tässä on se, että kuvaukset tehdään usein eri välineillä, joita ei Senaatti-kiinteistöillä itsellään ole käytössä. Silloin, kun väline on sekä toimittajan, että tilaajan käytössä, voi olla niin, että osaamista puuttuu. Lopulta on myös niin, että ellei kuvauksia saada yhteen keskitettyyn paikkaan, niitä ei käytännössä silloin löydä, kun olisi tarpeen. Tilanteen ollessa tämä,

kuvausten ajan tasalla pitäminen muodostuu myös helposti ongelmaksi. Samoin kuin integraatioissa, kuvaustenkin suhteen pitäisi minusta olla niin, että kun tietty kuvaus on kerran tehty, se olisi aina ajantasaisena kaikkien sitä tarvitsevien tahojen tarkasteltavissa. Tämä tavoite tuntuu kuitenkin tällä hetkellä kovasti kaukaiselta, mutta kenties jonakin päivänä se voi toteutua.

Järjestelmien pääkäyttäjien rooli on suuri sekä integraatioita määriteltäessä ja toteutettaessa, että toisaalta mahdollisia käytännön ongelmia ratkottaessa. Pääkäyttäjiä on tässä mielessä hyvin erilaisia. Liiketoiminnan puolella substanssiosaaminen on suurta, mutta ymmärrettävästi tekninen ymmärrys on puutteellista sekä omasta järjestelmästä, että sen mahdollisista liittymistä ja tietojen liikkumisesta. Tiedon puutteesta johtuen voi tulla tehneeksi jotakin sellaista, mikä estää joko tilapäisesti tai pitempään tietojen liikkumisen. Toisaalta taas silloin, kun pääkäyttäjä on tietotekniikkataustaa omaava, tekninen ymmärrys on hyvää, mutta substanssipuoli voi olla heikkoa. Näin voi tulla tehneeksi päätöksiä, jotka haittaavat sitä työtä, mitä järjestelmällä on tarkoitus hoitaa.

Arkkitehtuuriperiaatteista nostaisin esiin erityisesti seuraavat, joihin haastatteluissa selkeästi haluttiin vastauksia:

Yleiset periaatteet	Arkkitehtuurityössä noudatetaan julkishallinnon arkkitehtuuriperiaatteita, valintojen on skaa- lauduttava sekä ylös- että alaspäin kustannuste- hokkaasti eivätkä valinnat saa sitoa rahallisesti tai muuten (exit-mahdollisuus)
Toimintaan vaikuttavat periaatteet	Tiedonhallinnan on tuettava prosessin mukaista toimintaa, olla strategialähtöistä ja tukea se- naattilaisten liikkuvuutta ja monipuolista työ- kentelyä
Tietoon kohdistuvat periaatteet	Samalla tiedolla on vain yksi päätietolähde ja tie- toturvallisuus on huomioitava tiedon koko elin- kaaren ajan
Järjestelmiin kohdistuvat periaatteet	Rajapinnat on kuvattava, tietojärjestelmiä kehi- tetään ja hankitaan toimintälähtöisesti välttäen päällekkäisiä ratkaisuja, varmistaen yhteen toi- mivuus ja suositaan yleisiä standardeja. Ylläpito- ja kehittämisvastuu pitää pystyä helposti siirtä- mään vastuutaholta toiselle sekä tiedon ajanta- saisuutta ja laatua tulee pystyä valvomaan. Tulee pyrkä käyttämään sellaisia tietojärjestelmäpal- veluita ja tekniikoita, joihin löytyy osaamista usealta toimittajalta. Järjestelmien ja niiden toi- mittajien on tuettava avoimia ja yhtenäisiä stan- dardeja ja alan yhteisiä kehittämisponnistuksia sekä pyrkiä hyödyntämään kansallisia tieto-jär- jestelmäpalveluja ja tietovarantoja.
Teknologiaan kohdistuvat periaatteet	Teknologiaratkaisulla tulee olla omistaja ja sen tulee muutenkin olla yhtenäinen. Käytetään va- kaita teknologioita ja yleisiä standardeja.
Tietoturva ja varautuminen	Otetaan huomioon sidosryhmien ratkaisut ja var- mistetaan, että turvallisuus taataan halutulle ta- solle ja sen taso pitää pystyä helposti todenta- maan.

Taulukko 5 Yhteenveto haastatteluiden tärkeimmistä esiin nousseista asioista

## 6 Keskustelu

Tutkimuksen laatua voidaan arvioida sen validiteettia ja reliabiliteettia tarkastelemalla. Validiteetti eli pätevyys kertoo siitä, miten hyvin tutkimus kuvaa tutkittavaa ilmiötä. Reliabiliteetti taas kuvaa mittauksen tarkkuutta. (Ronkainen, Pehkonen, Lindblom-Ylänne & Paavilainen, 130.) Tapaustutkimuksen ja sisäisen dokumentaation sekä integraatioiden virhetilanteiden analyysin osalta uskoisin tutkimuksen olevan luotettava eli saavuttavan reliabiliteetin, koska samoilla tutkimuskysymyksillä olisi varmasti päädytty samanlaisiin tuloksiin tutkijasta riippumatta. Omiin havaintoihin perustuvien johtopäätösten osalta kukaan ei ole täysin objektiivinen ja niiden suhteen variaatiota saattaisi esiintyä. Validiteetin osalta uskoisin, että sain vastauksia esittämiini tutkimuskysymyksiin melko kattavasti.

### 6.1 Kokonaisarkkitehtuurin hallinta

Kokonaisarkkitehtuurin hallinnan osalta jäin miettimään viitekehysten käyttökelpoisuutta erityisesti pyrittäessä viestimään eri henkilöstöryhmille. Viitekehysillä on varmasti oma arvonsa hahmotettaessa kuvattaessa ja hallinnoidessa kokonaisuutta, mutta viestittäessä kokonaisarkkitehtuuriin liittyviä asioita, olisi ehkä hyvä keksiä jokin muu, havainnollisempi tapa. Juuri tästä syystä minua kiinnosti kovasti Vantaan kaupungin Lean EA. Vantaan kaupungin lähestymistapa käyttää ketteriä menetelmiä kokonaisarkkitehtuurityössä haastoi miettimään, miten perinteistä tapaa voisi kehittää siihen suuntaan, että työhön osallistumisen kynnyksensä madaltuisi. Pelkkä termin ”kokonaisarkkitehtuuri” ääneen lausuminen saattaa monien ajatukset aivan muihin asioihin. Kuten aikaisemmin on käynyt ilmi sekä omassa tutkimustyössäni, että tutustuessani kokonaisarkkitehtuurityöhön, erilaisten viitekehysten esitysmuoto ei välttämättä avaudu kaikille. Olisikin hyvä kehittää jokin omalle organisaatiolle luonteva tapa esittää asioita. Asia koetaan aivan liian vaikeaksi, eikä sen myöskään koeta koskettavan omaa työkuva.

Arkkitehtuuriviitekehysten kuvausvaatimukseen tutustuessa tulee helposti sellainen tunne, että arkkitehtuurityö ei valmistu koskaan, koska kuvauksia on lukuisia määriä. Totta onkin, että varsinaisesti valmiiksi kokonaisarkkitehtuurityö ei koskaan tule, mutta tarvitaanko todella kaikkia kuvauksia vai pärjättäisiinkö vähemmällä? Vantaan kaupungilla oli päädytty ArchiMatea mukailen luokittelemaan erilaiset näkymät kolmeen eri tasoon eri perusteiden kuin JHS-suositukset. Tasot muodostuvat toimita-, sovellus- ja teknologianäkymistä. Myös luokittelu eri arkkitehtuurinäkökulmiin puuttuu. (JulkICT 2017b.)

### 6.2 Integraatioiden hallinta

Integraatioiden hallintamalli on olemassa ja linjaukset siitä, mitä integraatiotapaa kulloinkin suositaan. Integraatioiden kuvaukset ovat hajallaan, eri tasoilla ja tahoilla kuvattu ja vaikea löytää. Kuvausten julkaisemiseen voitaisiin käyttää QPR-portaalia, mutta myös intranet voisi olla julkaisualusta. Julkaisutavasta riippumatta pyrimme saamaan integraatiot kuvattua siten,

että saamme samaan kuvaan seuraavat tiedot: liikkuva tietoryhmä, tietojen lähde, niiden kohde, saatavilla oleva tekstimuotoinen dokumentaatio sekä tietovirtakuva ja/tai integraatiokuva, jos se on QPR:stä tai muutoin saatavilla. Samaan kuvaan haluttaisiin näiden lisäksi myös tieto toimittajasta, joka kustakin sovelluksesta ja toisaalta tiedon siirrosta vastaa. Kuvausten tarkoituksena on parantaa koko organisaation mahdollisuuksia ymmärtää integraatiokokonaisuutta ja tarvittaessa helposti tunnistaa tahot, jotka voivat ongelmatilanteessa auttaa.

### 6.3 Lopuksi

Olen tutustunut Senaatti-kiinteistöjen kokonaisarkkitehtuuridokumentaatioon ja muodostanut sen pohjalta käsitystä mikä on kokonaisarkkitehtuurikuvausten tilanne. Kuvauksia on olemassa, mutta ne ovat hajallaan. Dokumentaatiota on dokumenttienhallintajärjestelmässä, mutta sitä on sieltä hankala löytää, koska johdonmukaista tietojen tallentamistapaa ei ole. Kekseliällä hakukriteereillä dokumentaatiota on toki mahdollista löytää, mutta dokumentaatio tulisi saada helpommin kaikkien tavoitettavaksi. Kokonaisarkkitehtuuria on kuvattu QPR-välineellä ja tarkoitus on ollut julkaista sen portaalin kautta kuvia kaikille hyödynnettäväksi. Kuvien hyödyllisyys on kuitenkin arveluttanut, koska niiden ymmärtäminen usein edellyttää kokonaisarkkitehtuurityön menetelmien ja mallien tuntemista. Tavoitteeksi voisikin asettaa helposti ymmärrettävien ja hyödynnettävien kuvausten luominen. Lisäksi tulisi luoda käytäntö, millä varmistetaan näiden kuvausten säännöllinen katselmointi ja päivittäminen ajan tasalle. Tätä varten tutustuin JHS 198 suosituksen perustason kuvauksiin ja tunnistin, mitkä niistä meillä on ajan tasalla ja mitkä vaatisivat päivittämistä. Tämän lisäksi tulee vielä pohdita, mitkä näistä ovat meille hyödyllisimpiä ja näin ollen siis ensimmäisiä päivitettäviä.

Jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia tarkemmin Lean EA käyttömahdollisuuksia kokonaisarkkitehtuurityössä. Siihen liittyviä tutkimuksia ei vielä näyttäisi olevan olemassa.

Koin työn hyödylliseksi, koska juuri haastattelun teon aikoihin työnkuvani laajeni käsittämään vastuun integraatioista. Haastattelu oli oiva keino selvittää integraatiokokonaisuutta sekä sen suhdetta kokonaisarkkitehtuuriin. Samalla keräsin kaikki tietooni tulleet tiedonjyvät hahmottaakseni integraatiokokonaisuuden. Tutustuin myös integraatioon liittyvään dokumentaatioon ja pahimmat dokumentoinnin puutteet on saatu paikattua.

Integraatioihin perehtyessä on tullut hyvin selväksi niiden kytkentä kokonaisarkkitehtuurityöhön. Kokonaisarkkitehtuurityössä otetaan kantaa myös integraatiota ohjaaviin asioihin periaatteellisella tasolla. Jatkossa olisi mielenkiintoista tutustua siihen, mitä kokonaisarkkitehtuurin osa-alueita kannattaisi ensimmäisenä kehittää, jotta alettaisiin saada tehdystä kokonaisarkkitehtuurityöstä hyötyjä irti.

Senaatti-kiinteistöjen kokonaisarkkitehtuuridokumentti on laadittu 2012. Olen poiminut dokumentista integraatioihin vaikuttavia asioita, joiden koen kaipaavan päivittämistä. Arkkitehtuuridokumenttia laatiessa on aikanaan sovellettu julkishallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmää (JHS 179). Tavoitteena on kuvata integraatiot siten, että kuka tahansa pystyy tarkistamaan mitä tietoa ja miten usein järjestelmien välillä liikkuu ja selvittää sen, kuka mistäkin osuudesta integraatiossa vastaa. Tyypillistä on se, että tietoja lähettävällä järjestelmällä on oma toimittajansa ja sitä vastaanottavalla omansa. Integraatiotavasta riippuen myös tietojen liikkutuksesta vastaava taho saattaa olla joko tietovarastosta tai integraatiosta vastaava taho. Uskoisin, että järjestelmien käyttäjiä kiinnostaa enintään tietojen liikkumisen taajuus ja se mitä tietoja eri järjestelmien välillä liikkuu. Integraatioita sisältävissä projekteissa linjaukset eri tekniikoiden ja teknologiavalintojen välillä taas ovat varmasti ne kiinnostavimmat asiat.

QPR tuotteena mahdollistaa kuvausten julkaisemisen intranetissä, mutta JHS 179 viitekehys ei ole paras mahdollinen aloitussivu asiaan perehtymättömälle. Tarvitaan pohdintaa siitä, missä muodossa ja miten arkkitehtuuria ja erityisesti integraatioarkkitehtuuria halutaan esittää. Integraatioiden kuvaamisessa on hyödynnetty Senaatti-kiinteistöjen tietomallia, jossa on määriteltä kaikki käytetyt käsitteet ja niiden suhteet.

Olisin valmis nostamaan integraatioarkkitehtuurin jopa mallien periaatteelliselle siinä missä arkkitehtuuriperiaatteetkin. Samalla tavoin kuin arkkitehtuuria, tietoturvaa ja tietosuojaa ohjataan periaatteiden avulla - miksei myös integraatioarkkitehtuuria?

## Lähteet

## Painetut

Clark, R. M., & Hakim, S. 2016. Cyber-physical security: Protecting critical infrastructure at the state and local level. Heidelberg: Springer International Publishing Switzerland.

Leary, B.A. 1995. Supporting empowerment with Deming's PDSA cycle. Empowerment in Organizations, 3(2), 34-39.

IEEE 1991. The Institute of Electrical and Electronic Engineers. IEEE Standard Computer Dictionary. A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries. New York. The Institute of Electrical and Electronic Engineers.

Graves, T. 2009. Enterprise Architecture. Cambs, GB: IT Governance Publishing. ProQuest ebrary. Web. 4 October 2016.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2006. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Lahtela, A., Kortelainen, P. 2014. Government Enterprise Architecture in Practice. European Conference on e-Government; Kidmore End, 414 - 421

Liimatainen, K. 2008. Evaluating benefits of government enterprise architecture. 31st Information Systems Research Seminar in Scandinavia.

Linthicum, D S. 2000. Enterprise application integration. Addison-Wesley Professional, 2000.

Loser, C., Legner, C. & Cizanis, D. 2004. Master Data management for collaborative service processes. Switzerland. Institute of Information Management, University of St. Gallen.

Loshin, David. Master data management. Morgan Kaufmann, 2010.

Mantere, E. 2014. Utilization of the Integration Readiness Level in Operative Systems. Laurea-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Miles, M. & Huberman, A. 1994. An Expanded Sourcebook Qualitative Data Analysis. Kalifornia: SAGE Publications, Inc.

Niemi, E. 2008. Enterprise Architecture Benefits: Perceptions from Literature and Practice. In: Niemi, E., Ylimäki, T. & Hämäläinen, N. (Eds.) Evaluation of enterprise and software architectures : critical issues, metrics and practices : [AISA Project 2005-2008]. Jyväskylä : University of Jyväskylä, Information Technology Research Institute, 2008. - (Tietotekniikan tutkimusinstituutin julkaisuja, ISSN 1236-1615; 18). ISBN 978-951-39-3108-7 (CD-ROM).



Pirinen, R. 2014. Studies of Integration Readiness Levels: Case Shared Maritime Situational Awareness System. IEEE Joint Intelligence and Security Informatics Conference. Laurea University of Applied sciences.

Ronkainen, S., Pehkonen, L., Lindblom-Yläne, S., & Paavilainen, E. Tutkimuksen voimasanat. 1. painos. Helsinki. WSOYpro Oy.

Rubin, H. J., & Rubin, I. 2012. Qualitative interviewing: The art of hearing data 3 painos. Thousand Oaks: Sage.

Sauser, B., Gove, R., Forbes, E. & Ramirez\_marques, J.E. 2010. Integration maturity metrics: Development of an integration readiness level. Information Knowledge Systems Management 9/2010, 17-46.

Sivlén, E. 2014. Studies of the Integration Readiness Levels in the Context of Industrial System Projects. Laurea-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Sturdy, G. 2012. Customer Relationship Management using Business Intelligence, Cambridge Scholars Publishing. Newcastle-upon-Tyne. ProQuest Ebook Central

Torkkola, S. 2015. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Pro.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Yin, R. K. 2009. Case study research: Design and methods 4th ed. California: SAGE.

#### Sähköiset

Gofore 2014. Ketterä ja kevyt arkkitehtuuri on yksi A4!. Viitattu 31.8.2017. <https://gofore.com/kettera-ja-kevyt-arkkitehtuuri-yksi-a4/>

ICT Standard Forum 2017. Kokonaisarkkitehtuuri. Viitattu 27.4.2017. <https://www.itforbusiness.org/fi/book/strategia-ja-hallinto/kokonaisarkkitehtuuri/>

Helsingin yliopisto 2005. Tietokantojen perusteet, Tietosisällön kuvaus ER-mallilla. Viitattu 4.12.2017. <https://www.cs.helsinki.fi/u/laine/tkp/tietomallit/ermalli.html>

Eduskunta 2017. EU:n tietosuojauudistus ja sen kansallinen täytäntöönpano. Viitattu 6.12.2017. [https://www.eduskunta.fi/FI/tietoeduskunnasta/kirjasto/aineistot/kotimainen\\_oikeus/LATI/Sivut/EUn-tietosuojauudistus.aspx](https://www.eduskunta.fi/FI/tietoeduskunnasta/kirjasto/aineistot/kotimainen_oikeus/LATI/Sivut/EUn-tietosuojauudistus.aspx)

Innovategov 2017. Basics of the Federal Enterprise Architecture Framework. Viitattu 6.12.2017. <http://innovategov.org/2015/04/08/basics-of-the-federal-enterprise-architecture-framework/>

JUHTA 2011. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. JHS 179 ICT-palvelujen kehittäminen: Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu. Liite 3 Arkkitehtuurin suunnittelun hyödyt. Viitattu 31.10.2016. [http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179\\_liite3/JHS179\\_liite3.pdf](http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179_liite3/JHS179_liite3.pdf)

JUHTA 2012. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. JHS 152 Prosessien kuvaaminen. Viitattu 10.11.2017. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS152/JHS152.html>

JUHTA 2017. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. JHS-Suositukset. Viitattu 2.4.2017. <http://www.jhs-suositukset.fi/web/guest>

JUHTA 2017a. JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen. Viitattu 29.3.2017. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS179/JHS179.pdf>

JUHTA 2017b. JHS 198 Kokonaisarkkitehtuurin peruskuvaukset. Viitattu 3.12.2017. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS198/JHS198.pdf>

JulkICT 2012. Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuuri 1.0. Viitattu 28.4.2017. <http://docplayer.fi/39700937-Julkisen-hallinnon-kokonaisarkkitehtuuri-1-0-kurttu-talviseminaari-tommi-oikarinen.html>

JulkICT 2017. JulkICT-tominto. Viitattu 10.12.2017. [https://arkkitehtuuripankki.onqpr.com/QPR/Portal/QPR.Isapi.dll?QPRPOR-TAL&\\*pr mav&SES=1kSSoQsWl4JnplFU1kC3WA&FMT=p&LAN=fi%2c1&DTM=&RID=817320359315495017](https://arkkitehtuuripankki.onqpr.com/QPR/Portal/QPR.Isapi.dll?QPRPOR-TAL&*pr mav&SES=1kSSoQsWl4JnplFU1kC3WA&FMT=p&LAN=fi%2c1&DTM=&RID=817320359315495017)

JulkICT 2017a. Vantaan kaupungin Lean Enterprise Architecture. Viitattu 10.12.2017. [https://arkkitehtuuripankki.onqpr.com/QPR/Portal/QPR.Isapi.dll?QPRPOR-TAL&\\*pr mav&SES=fwrLbjdzR2tr4Pib0Yz14w&FMT=p&LAN=fi%2c1&DTM=&RID=101656623088890523](https://arkkitehtuuripankki.onqpr.com/QPR/Portal/QPR.Isapi.dll?QPRPOR-TAL&*pr mav&SES=fwrLbjdzR2tr4Pib0Yz14w&FMT=p&LAN=fi%2c1&DTM=&RID=101656623088890523)

JulkICT 2017b. Vantaan kaupungin kokonaiskuva. Viitattu 11.12.2017. [https://arkkitehtuuripankki.onqpr.com/QPR/Portal/QPR.Isapi.dll?QPRPOR-TAL&\\*pr mav&SES=3dTPPbbGCD4vfUy9VgH5Cg&FMT=p&LAN=fi%2c1&DTM=&RID=2670008684266502](https://arkkitehtuuripankki.onqpr.com/QPR/Portal/QPR.Isapi.dll?QPRPOR-TAL&*pr mav&SES=3dTPPbbGCD4vfUy9VgH5Cg&FMT=p&LAN=fi%2c1&DTM=&RID=2670008684266502)

Kartturi 2013. Korkeakoulujen kokonaisarkkitehtuurin menetelmäopas. Viitattu 21.11.2017. <https://confluence.csc.fi/display/RAKETTI/Kartturi>

Laki hallinnon yhteisistä sähköisen asioinnin tukipalveluista 571/2016. Viitattu 10.11.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20160571>

RAKLI. Kiinteistöliiketoiminnan sanasto 2012. Viitattu 24.11.2017. <http://www.rakli.fi/media/toimitilat/kiinteistoliiketoiminnan-sanasto.pdf>

Mell, P., & Grance, T. 2011. The NIST definition of cloud computing. Viitattu 6.12.2017 <http://faculty.winthrop.edu/domanm/csci411/Handouts/NIST.pdf>

Mykkänen, J., Porrasmaa, J., Rannanheimo, J., Tikkanen, T., Sormunen, M., Korpela, M., Häyrynen, K., Eerola, A., Häkkinen, H., & Toivanen, M. 2004. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen tutkimus- ja kehitysprojektiin liittyvien tutkimus- ja kehitysprojektien määrittely. Plugit-hankkeen selvityksiä ja raportteja 4. Kuopio. Kuopion yliopisto, Savonia-ammattikorkeakoulu. Viitattu 11.11.2017. <http://www.oppi.uef.fi/uku/plugit/julkaisut/04-Mykkänen-ym.pdf>

Nykänen, P. 2015. Tietojärjestelmien integraatiosta ja integraation suunnittelusta. Viitattu 11.11.2017. [http://www.uta.fi/sis/tie/tjsum/index/TJSUM\\_Luento5\\_2015\\_PirkkoNyk%C3%A4nen.pdf](http://www.uta.fi/sis/tie/tjsum/index/TJSUM_Luento5_2015_PirkkoNyk%C3%A4nen.pdf)

- Open Group 2017. About IT4IT. Viitattu 24.11.2017. <http://www.opengroup.org/it4it/about>
- Object Management Group Inc. 2017. Object Management Group Business Process Model and Notation. Viitattu 3.12.2017. <http://www.bpmn.org/>
- Object Management Group Inc. 2017a. UML Homepage. Viitattu 4.12.2017. <http://www.uml.org>
- Oppia.fi 2017. Standardien merkitys kokonaisarkkitehtuuryössä. Viitattu 1.9.2017. <https://blog.oppia.fi/2017/02/16/standardien-merkitys-kokonaisarkkitehtuuryossa/>
- Senaatti-kiinteistöt 2017. Senaatti-kiinteistöt. Viitattu 9.12.2017. <http://www.senaatti.fi/tieto-toa-senaatista/>
- Senaatti-kiinteistöt 2017a. Strategia. Viitattu 9.12.2017. <http://www.senaatti.fi/tieto-senaatista/strategia/>
- Senaatti-kiinteistöt 2017b. Yhteiskuntavastuu pohjana kaikelle toiminnallemme. Viitattu 6.12.2017. <https://yhteiskuntavastuuraportti2016.senaatti.fi/>
- Solita Oy 2016. Integraatiot ja Master Data kuuluvat samaan kuvaan. Viitattu 16.11.2017. <https://www.solita.fi/blogit/integraatiot-ja-master-data-kuuluvat-samaan-kuvaan/>
- Suomidigi 2017. Kun JHS ei ole riittävän ketterää. Viitattu 10.12.2017. <https://suomidigi.fi/kun-jhs-ei-ole-riittavan-ketteraa/>
- Talvivaara 2009. Johdanto tietojärjestelmien integrointiin. Viitattu 28.3.2017. <https://www.slideshare.net/talvivaara/02-luento-johdanto/>
- The Open Group 2017. The Open Group Architecture Framework (TOGAF). Viitattu 3.12.2017. <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf>
- The Open Group 2017a. The ArchiMate Enterprise Architecture Modeling Language. Viitattu 3.12.2017. <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/archimate-overview>
- Tietohallintolaki 634/2011. Viitattu 6.10.2016. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110634>
- Tietosuojavaltuutetun toimisto 2016. EU:n tietosuojauudistus. Viitattu 13.4.2017. <http://www.tietosuoja.fi/fi/>
- TIVI 2012. Näin pääset alkuun kokonaisarkkitehtuurissa. Viitattu 10.11.2017. <http://www.tivi.fi/Kumppaniblogit/tieturi/2012-09-10/N%C3%A4in-p%C3%A4set-alkuun-kokonaisarkkitehtuurissa-3194380.html>
- TIVI 2017. Luottamus on uusi itil. Viitattu 31.8.2017. <http://www.tivi.fi/blogit/luottamus-on-uusi-itol-6652492>
- Tuomola, J. 2015. Kokonaisarkkitehtuuryön saattaminen osaksi toiminnan kehittämistä ja johtamista: terveyden ja hyvinvoinnin kohdealue. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere. Diplomityö.
- Valtiokonttori 2014. Yhteentoimivuus.fi ja julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuuri. Viitattu 6.12.2017. <http://www.valtiokonttori.fi/vuosikertomukset/public/download.aspx?ID=89478&GUID=%7BAF0250F8-147A-4533-8711-2A6A5ECD7D4%7D>

Valtiovarainministeriö 2010. Ohje tietoturvallisuudesta valtionhallinnossa annetun asetuksen täytäntöönpanosta. Viitattu 6.12.2017. [https://www.vahtiohje.fi/c/document\\_library/get\\_file?uuid=b4a90e50-7307-4004-ac8e-b9103220db6a&groupId=10128&groupId=10229](https://www.vahtiohje.fi/c/document_library/get_file?uuid=b4a90e50-7307-4004-ac8e-b9103220db6a&groupId=10128&groupId=10229)

Valtiovarainministeriö 2012. Julkisen hallinnon KA-kypsyystasomalli. Viitattu 28.4.2017. <http://vm.fi/documents/10623/307673/Kypsyystasomalli/e15a9c97-bdcf-4cbf-b1fa-31e9e99a188b>

Valtiovarainministeriö 2016. Arkkitehtuurit. Viitattu 6.10.2016. <http://vm.fi/arkkitehtuurit>

Valtiovarainministeriö 2016a. Arkkitehtuurimenetelmä. Viitattu 6.10.2017. <http://vm.fi/arkkitehtuurimenetelma>

Valtiovarainministeriö 2016b. Julkisen hallinnon yhteinen kokonaisarkkitehtuuri. Viitattu 28.10.2016. <http://vm.fi/julkisen-hallinnon-yhteinen-kokonaisarkkitehtuuri>

Valtiovarainministeriö 2016c. Viitearkkitehtuurimalli. Viitattu 29.3.2017. <https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/viitearkkitehtuurimalli>

Valtion tieto- ja viestintätekniikkakeskus Valtori 2016. Hallintamalli. Viitattu 28.10.2016. <https://www.avoindata.fi/fi/content/kypsyystasomalli>

Väestörekisterikeskus 2017. Valmennusmateriaali julkisen hallinnon yhteentoimivuuden edistämiseksi. Viitattu 24.11.2017. [https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/valmennusmateriaali-julkisen-hallinnon-yhteentoimivuuden-edistamiseksi/resource/45de1719-b4ac-4035-b3e0-1d1d69a4f87c?inner\\_span=True](https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/valmennusmateriaali-julkisen-hallinnon-yhteentoimivuuden-edistamiseksi/resource/45de1719-b4ac-4035-b3e0-1d1d69a4f87c?inner_span=True)

Väestörekisterikeskus 2017a. [https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/valmennusmateriaali-julkisen-hallinnon-yhteentoimivuuden-edistamiseksi/resource/45de1719-b4ac-4035-b3e0-1d1d69a4f87c?inner\\_span=True](https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/valmennusmateriaali-julkisen-hallinnon-yhteentoimivuuden-edistamiseksi/resource/45de1719-b4ac-4035-b3e0-1d1d69a4f87c?inner_span=True)

Zachman International 2017. The concise definition of the Zachman Framework. Viitattu 3.12.2017. <https://www.zachman.com/about-the-zachman-framework>

## Julkaisemattomat

Alma Talent 2017. Lean kokonaisarkkitehtuuri. Gofore. Helsinki

Enfo 2015. Senaatti-kiinteistöjen ydintiedon ja MDS-palvelurajapinnan hallinnointimalli, integraatio ja siirto Askiin. Senaatti-kiinteistöt. Helsinki

Netum 2013. Integraatiopalveluiden kehittämissuunnitelma. Senaatti-kiinteistöt. Helsinki.

Netum 2015. Senaatti-kiinteistöjen integraatiopalveluiden hallinnointimalli. Senaatti-kiinteistöt. Helsinki

Senaatti-kiinteistöt 2003. Integraatiosuunnitelma-integraatioarkkitehtuuri. Senaatti-kiinteistöt. Helsinki

Senaatti-kiinteistöt 2003a. Integraatiosuunnitelma-integraatiotiimi. Senaatti-kiinteistöt. Helsinki

Senaatti-kiinteistöt 2017. Pilvipalveluiden käyttö taloushallinnon tietojärjestelmissä. Senaatti-kiinteistöt. Helsinki

## Kuviot

Kuvio 1 JHS 198 mukainen arkkitehtuurikuvausten viitekehys (JUHTA 2017b). .....	9
Kuvio 2 Opinnäytetyön rakenne. ....	10
Kuvio 3 Kokonaisarkkitehtuurikehysten, menetelmien ja mallien suhteet (Väestörekisterikeskus 2017). ....	11
Kuvio 4 Kokonaisarkkitehtuurin hallinta (ICT Standard Forum).....	13
Kuvio 5 Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin pääjäsenitys (JulkICT 2012). ....	14
Kuvio 6 JHS 198 mukaiset peruskuvaukset ja tietojen välinen vuorovaikutus (JUHTA 2017b). ..	15
Kuvio 7 Eri taustan omaavat henkilöryhmät puhuvat eri kieltä ja siitä aiheutuu "kielimuuri" (Väestörekisterikeskus 2017a). ....	17
Kuvio 8 Systeemi koostuu toimintoja yhdistävistä ketjuista (Torkkola 2015). ....	18
Kuvio 9 Lean lähestymistapa suhteutettuna JHS-kehikkoon (Alma Talent 2017). ....	19
Kuvio 10 Vantaan kaupungin Lean Enterprise Architecture (JulkICT-toiminto 2017a).....	20
Kuvio 11 Integraatioiden sijainti Kartturi- mallin mukaan (Kartturi 2013). ....	22
Kuvio 12 Integraatiovalmius Piristä (2014) mukailten .....	24
Kuvio 13 Integraatioiden kehittämisen vaiheistus (Senaatti-kiinteistöt 2003a). ....	31
Kuvio 14 JHS 179 Periaatteellisen tason miksi-kysymykseen vastaavat kuvaukset (JUHTA 2017a).....	36

## Taulukot

Taulukko 1 Toiminta- tieto-, tietojärjestelmä ja teknologia-arkkitehtuurien jaottelu (JUHTA 2017b).....	16
Taulukko 2 Integraatiotapojen luokittelu (Nykänen 2015) .....	23
Taulukko 3 Vertailu JHS 198 perustason kuvausten ja Senaatti-kiinteistöistä löytyvien kuvausten kesken .....	37
Taulukko 4 Tilasto integraatioon liittyvistä virhetilanteista .....	42
Taulukko 5 Yhteenveto haastatteluiden tärkeimmistä esiin nousseista asioista .....	44

## Liitteet

Liite 1: Tutkimusattribuutit.....	55
Liite 2: Haastattelukysymykset.....	56

## Liite 1: Tutkimusattribuutit

Tutkimuksen pääaihe	Kokonaisarkkitehtuurin integraation suunnittelu ja kuvaaminen julkisessa hallinnossa
Tutkimuskysymys	Miten tietojärjestelmien integrointia voidaan hallinnoida, suunnitella ja kuvata.
Tutkimuslupa	Tutkimuslupa on saatu case-yrityksen yhteyshenkilöltä
Analysointiyksikkö	Integraatio
Tutkimuksen tarpeellisuus	Tutkimustulokset antavat kuvan kohdeyrityksen integraatiokokonaisuudesta ja valaisevat potentiaalisia kehityskohteita
Tutkimusmetodologia	Tutkimuksessa on käytetty tapaustutkimusmetodologiaa mukaillen Hirsjärvi & Hurme 2006, Miles & Huberman 1994, Rubin & Rubin 2012, Tuomi & Sarajärvi 2009, Yin 2009 aineistoja.
Tutkimusaineistot	Haastattelut (n=3 tutkimushaastattelut) Yrityksen sisäisiä dokumentteja (n=7). Sähköpostista poimitut (n=65) kuluvan vuoden aikana tapahtunutta integraatiokatkoa.
Analysointi	Haastatteluiden analysointi tehtiin aineistolähtöisen sisällönanalyysin (Tuomi & Sarajärvi 2009) periaatteita noudattaen. Keskeisimmät esiin nousseet asiat pelkistettiin ja luokiteltiin (Miles & Huberman 1994) mukaisesti. Samoja periaatteita noudatin analysoidessani sähköpostin virhetilanteita.
Tutkimuksen lähestymistapa	Kvalitatiivinen tutkimus
Tutkimusaineiston kerääminen	Tutkimusaineisto on kerätty case yrityksestä haastattelujen, dokumenttien sekä arkiston (sähköposti) muodossa. Google Scholar ja Finna on ollut käytössä internet-hauissa
Teoreettisen taustan kerääminen	Eriksson & Koistinen 2005, Miles & Huberman 1994, Laine, Bamberg & Jokinen 2007, Yin 2009,
Tutkimusasetelma	Miten integraatioita kuvataan osana kokonaisarkkitehtuuria?
Tutkimuksen päätulos	Malli tietojärjestelmien integroimisen hallintaan ja kuvaamiseen
Tutkimuksen merkitys	Ehdotus toimintatavasta integraatioiden hallintaan ja kuvaamiseen

## Liite 2: Haastattelukysymykset

### Haastattelukysymykset

1. Onko Senaatti-kiinteistöillä tietoarkkitehtuuri?
2. Onko Senaatilla integraatioarkkitehtuuri?
3. Onko sovittu, mitä integraatiotapaa kussakin tilanteessa käytetään?
4. Miten tarkkaan on lyöty lukkoon integraatioteknologiat? Millaista tapaa suositaan?
5. Integraatioalustan rooli? Milloin ja mihin sitä käytetään?
6. Integraatiostrategia?
7. Miten integraatio-osaaminen kannattaisi organisoida Senaatti-kiinteistöissä?
8. Miten varmistetaan se, että integraatiot otetaan riittävän ajoissa huomioon kaikissa projekteissa?
9. Miten varmistetaan, että integraatiot otetaan huomioon riittävän kattavasti myös muutostilanteissa?
10. Mitä sellaisia integraatioita on olemassa, jota integraatiotoimittaja ei hoida?
11. Talouden integraatiot?