

Juha Viitala

**Tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuuri Keski-Suomen  
sairaanhoidopiirissä**

Tietojärjestelmätieteen  
pro gradu -tutkielma  
31.12.2009

Jyväskylän yliopisto  
Tietojenkäsittelytieteiden laitos  
Jyväskylä

## TIIVISTELMÄ

Tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuuri Keski-Suomen sairaanhoitopiirissä

Viitala, Juha Mikael

Tietojärjestelmätieteen pro gradu -tutkielma

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2009.

126 s.

Terveydenhuollon kustannukset ovat jatkuvasti nousemassa, työn tehokkuus alenee ja uhkaava työntekijäpula asettaa haasteita tulevaisuuden terveydenhuollon organisoinnille ja toimintojen toteuttamiselle. Yhtenä merkittävänä tekijänä tehokkuuden nostamisen epäonnistumiseen voidaan pitää kokonaisohjauksen puutetta. Tähän puutteeseen pyritään vastaamaan kokonaisarkkitehtuurilla.

Valtionvarainministeriön kokonaisarkkitehtuurimenetelmä (ValtIT) on tarkoitettu julkishallinnon kokonaisarkkitehtuurin ohjauksen ja kehittämisen välineeksi. Työssä arvioidaan ValtIT-menetelmän soveltuvuutta terveydenhuollon organisaatiossa tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuurien osalta.

Tutkimusongelmaa lähestyttiin empiirisellä teoriaa testaavalla tapaustutkimuksella. Jälkimmäinen osuus työstä painottui konstruktiiiviseen uutta rakentavaan osuuteen, jossa kerätyn aineiston ja kirjallisuuden pohjalta luotiin suuntaa antava ohjeistus tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kehittämiseksi Keski-Suomen sairaanhoitopiirille. Tutkimus osoitti ValtIT-menetelmän toimivan hyvin nykytilan mallintamisen välineenä, vaikka siitä puuttui työn kannalta oleellinen integraatiomatriisi -esitys. Menetelmä sisältää osittain liian raskaita prosesseja eikä se tue organisaatioita tilanteessa, jossa ylin johto ei ole sitoutunut prosessiin.

AVAINSANAT: kokonaisarkkitehtuuri, terveydenhuolto, ValtIT.

## SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	7
1.1 Terveydenhuollon tietojenkäsittely .....	8
1.1.1 Historia ja nykytila.....	8
1.1.2 Terveydenhuollon tietojärjestelmien haasteet .....	10
1.1.3 Terveydenhuollon tietojärjestelmien kehittämisen trendit.....	11
1.2 Tutkimusmenetelmä .....	12
1.2.1 Tutkimusongelmat, tavoitteet ja rajaukset .....	12
1.2.2 Tutkimusprosessi .....	14
1.2.3 Tutkimusote ja -menot .....	15
1.3 Yhteenveto .....	17
2 KOKONAISARKKITEHTUURITYÖ.....	18
2.1 Kokonaisarkkitehtuuri .....	19
2.2 Kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset.....	20
2.2.1 Zachman .....	21
2.2.2 The Open Group Architecture Framework.....	23
2.2.3 Enterprise Architecture Grid .....	26
2.3 Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä .....	28
2.3.1 Nykytilan analyysi ja tavoitetila .....	30
2.3.2 Arkkitehtuurikuvausten tuottaminen.....	32
2.3.3 Kuvaustavat .....	37
2.3.4 Tietojärjestelmäarkkitehtuurin kuvaukset .....	38
2.3.5 Teknologia-arkkitehtuurin kuvaukset .....	46
2.4 Toiminnan perusta, toimintamalli ja arkkitehtuurin kypsyys.....	49
2.4.1 Toiminnan perusta .....	50
2.4.2 Toimintamalli.....	52
2.4.3 Kokonaisarkkitehtuurin kypsyys .....	56
2.5 Yhteenveto .....	60
3 CASE MEDIKES .....	62
3.1 Keski-Suomen sairaanhoitopiirin tieto- ja viestintätekniikan liikelaitos....	62
3.2 Tietojärjestelmien nykytila .....	63
3.3 Arkkitehtuurinäkökulmien valinta.....	64
3.4 Tietojärjestelmäarkkitehtuuri.....	65
3.4.1 Elinkaari ja kriittisyys .....	65
3.4.2 Järjestelmien vastuu-, ja yhteyshenkilöt. ....	66
3.4.3 Integraatiot .....	66
3.5 Teknologia-arkkitehtuuri .....	68
3.6 Aineisto .....	68
3.6.1 Yhteenveto tietojärjestelmäarkkitehtuurista .....	69
3.6.2 Yhteenveto teknologia-arkkitehtuurista .....	71

3.6.3 Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategia 2006-2009.....	72
3.7 Yhteenveto .....	76
4 ANALYYSI.....	77
4.1 Nykytilan analyysi .....	77
4.2 Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategiasta johdettuja IT:n kehittämiskohteita .....	79
4.3 Kokonaisarkkitehtuuri ja Enterprise Architecture Grid-viitekehys.....	82
4.4 Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmän soveltaminen MediKesissä.....	83
4.4.1 Lähtötilanne MediKesissä.....	84
4.4.2 Tavoitetilan suunnittelu .....	85
4.4.3 Arkkitehtuurikuvausten tuottamisen arviointi .....	85
4.4.4 ValtIT tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kuvaustavat.	88
4.4.5 Arvioita työn rajauksen ulkopuolelle jääneistä kuvauksista.....	92
4.5 Teknologia-, ja tietojärjestelmäarkkitehtuurien kehittäminen toimintamallin ja arkkitehtuurin kypsyysajattelun avulla.....	95
4.5.1 Toiminnan perustan kehittämismallin arviointi .....	96
4.5.2 Toimintamallin määrittäminen MediKesissä.....	98
4.5.3 Kokonaisarkkitehtuurin kypsyystason määrittäminen MediKesille .....	100
4.5.4 Havainnot lähestymistavasta .....	101
4.6 Yhteenveto .....	103
5 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	105
5.1 Kuinka valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä soveltuu käytettäväksi julkisen terveydenhuollon organisaation tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kuvaamiseen.....	105
5.2 Kuinka valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä soveltuu käytettäväksi julkisen terveydenhuollon organisaation tietojärjestelmä-, teknologia-arkkitehtuurin viitearkkitehtuurien johtamiseen nykytilakuvauksista. ....	106
5.3 Terveystieteiden organisaation tietojärjestelmä-, ja teknologia- arkkitehtuurien kehityskohteita .....	107
6 YHTEENVETO .....	109
LÄHDELUETTELO .....	116
LIITE 1. JÄRJESTELMÄSALKUN SISÄLTÄMÄT TIEDOT.....	121
LIITE 2. TEKNOLOGIAVAATIMUSTEN SISÄLTÖ .....	125
Kuva 1. Zachmanin viitekehys (Siltanen 2004, vrt. Sowa & Zachman 1992). .....	22

Kuva 2. Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurikehys (Valtionvarainministeriö 2007). .....	30
Kuva 3. Kehittämismallien arviointi (Valtionvarainministeriö 2007). .....	36
Kuva 4. Virastojen sijoittuminen hallinnonaloille (Valtionvarainministeriö 2007). .....	38
Kuva 5. Viraston järjestelmäkartta toiminnan luokituksen näkökulmasta (Valtionvarainministeriö 2007). .....	39
Kuva 6. Harmonisointimatriisi (Valtionvarainministeriö 2007). .....	41
Kuva 7. Järjestelmät - tiedot matriisi (Valtionvarainministeriö 2007). .....	42
Kuva 8. Prosessit - järjestelmät matriisi (Valtionvarainministeriö 2007). .....	42
Kuva 9. Järjestelmäsalkku (Valtionvarainministeriö 2007). .....	45
Kuva 10. Järjestelmien sijoittelu ympäristöihin ja järjestelmien väliset tietovirrat (Valtionvarainministeriö 2007). .....	46
Kuva 11. ESB-väylään sijoitettujen palvelujen kytkennät järjestelmiin ja järjestelmien väliset kytkennät (Valtionvarainministeriö 2007). .....	47
Kuva 12. Rajapinnat kuvauspohja (Valtionvarainministeriö 2007). .....	47
Kuva 13. Standardit kuvauspohja (Valtionvarainministeriö 2007). .....	48
Kuva 14. Teknologiasalkku kuvauspohja (Valtionvarainministeriö 2007). .....	48
Kuva 15. Toiminnan perusta (vrt. Ross ym.2006). .....	52
Kuva 16. MediKes organisaation rakenne. ....	63
Kuva 17. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategia kartta 2006-2009. ....	73

Kuva 18. Toiminnan perusta EA Grid-viitekehyksessä (vrt. Ross ym.2006).....	97
Taulukko 1. EA Grid-kehikko (Pulkkinen 2009). .....	27
Taulukko 2. Järjestelmäkartan sijoittuminen arkkitehtuurikehikossa. ....	39
Taulukko 3. Viraston järjestelmäkartan sijoittuminen kokonaisarkkitehtuurikehikossa.....	40
Taulukko 4. Prosessit - järjestelmät ja järjestelmät - tiedot matriisien sijoittuminen EA Grid-kehikossa.....	43
Taulukko 5. Tietojärjestelmäsalkun sijoittuminen EA Grid-kehikossa.....	44
Taulukko 6. Standardit ja rajapinnat sijoittuminen EA Grid-kehikossa.....	48
Taulukko 7. Teknologiasalkun sijoittuminen EA Grid-kehikossa. ....	49
Taulukko 8. Toimintamallit (Ross ym. 2006).....	55
Taulukko 9. Järjestelmien kriittisyys. ....	66
Taulukko 10. Järjestelmäintegraatiokuvaus .....	67
Taulukko 11. Palvelinkuvaukset.....	68
Taulukko 12. Sisäisten ja ulkoisten järjestelmien lukumäärä. ....	69
Taulukko 13. Järjestelmien elinkaari. ....	70
Taulukko 14. Järjestelmien kriittisyys. ....	70
Taulukko 15. Järjestelmien integraatiot. ....	71
Taulukko 16. MediKesissä kuvatut solut EA Gridissä. ....	114

# 1 JOHDANTO

Terveydenhuollon tietojärjestelmät ovat kehittyneet vuosien saatossa toisistaan eristyneinä erillisjärjestelminä, jotka on toteutettu palvelemaan kulloisenkin yksikön tarpeita. Haasteelliseksi tietotekniikkaympäristön on tehnyt perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon lähentyminen, tarve yhtenäistää ja integroida lukuisia paikallisia ja alueellisia järjestelmiä toisiinsa yli organisaatorajojen sekä teknologinen heterogeenisuus (Nykänen 2006). Viimevuosina lisähaasteiksi ovat nousseet uusi lainsäädäntö sekä valtakunnalliset velvoitteet potilastietojen arkistoinnista ja sähköisestä reseptistä. Tietotekniikkaympäristö on käynyt niin monimutkaiseksi, että sen hallinta sitoo valtavasti resursseja. Pitkjänteisen ja koordinoitun kehittämisen tarve on ilmeinen. Kokonaisarkkitehtuurityön soveltaminen saattaisi tuoda ainakin osittaisen ratkaisun koordinoinnin puutteeseen.

Tässä tutkielmassa esitellään lyhyesti terveydenhuollon tietojärjestelmien historia ja nykytila, kokonaisarkkitehtuuriajattelun perusteet sekä valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuuriviitekehys. Tapaustutkimus keskittyy kuvamaan Keski-Suomen sairaanhoitopiirin tieto- ja viestintätekniiikan liikelaitos MediKesin tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuureja soveltaen valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmää. Työssä johdetaan näiden kuvausten pohjalta tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kehittämiskohteita, jotka tukeutuvat Rossin (Ross ym. 2006) ajatukseen toimintamallista ja arkkitehtuurin kypsyydestä.

Tutkimus vastaa kysymyksiin: Kuinka valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä soveltuu käytettäväksi julkisen terveydenhuollon organisaation tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kuvaamiseen ja viitearkkitehtuurien johtamiseen nykytilakuvauksista.

## 1.1 Terveydenhuollon tietojenkäsittely

Tällä hetkellä Suomen terveydenhoito on syvässä kriisissä. Kuilu jatkuvasti niukkenevien resurssien ja hoitoa tarvitsevien määrän välillä kasvaa. Hoitohenkilökuntaa jää enenevässä määrin eläkkeelle, eikä korvaavia työntekijöitä joko saada tai niihin ei riitä rahaa. Koska resurssien merkittävä lisääminen ei ole todennäköistä, täytyy haasteisiin vastata tehostamalla hoitoprosesseja. Hoitoprosessien tehostamisen välineenä nähdään laajalla rintamalla teknologia ja siihen panostetaan tällä hetkellä huomattavasti koko maan laajuisesti (Alasaarela 2003, Ruohonen 2006). Lähitulevaisuudessa merkittävimmät valtakunnalliset panostukset suuntautuvat Sosiaali- ja terveysministeriön (STM 2007a) ajamaan valtakunnalliseen sähköiseen potilasarkistoon ja sähköiseen reseptiin.

### 1.1.1 Historia ja nykytila

Terveydenhuollon tietojärjestelmien kehittäminen on seurannut hyvin perinteistä linjaa. Ensimmäisten järjestelmien kehittäminen alkoi 1960-luvulla ja sen sovelluskohteita olivat talous- ja palkkahallinto, kirjanpito sekä tilastointi. Tietojärjestelmien ensisijaisena tehtävänä oli automatisoida rutiineja ja laskentatehtäviä. Ensimmäisen potilashallinnon ja laboratoriotuotannon tietojärjestelmän otti käyttöön Tampereen yliopistollinen keskussairaala vuonna 1968. Sen avulla pystyttiin hoitamaan laboratoriotutkimusten tilaukset, työlistojen tuottaminen, tulosten kirjaus ja tulostus osastoille, poliklinikoille ja potilaiden sairaskertomuksiin (Nykänen 2003).

Aluksi tietojenkäsittely suoritettiin suurilla erillisjärjestelmillä joita hoitivat operaattorihenkilöt. Järjestelmät olivat etäällä käyttäjistä eivätkä käyttäjät osallistuneet järjestelmien kehitystyöhön. Teknologian kehittyessä järjestelmien käyttö tuli lähemmäksi henkilöstöä päätekäyttöisten järjestelmien muodossa. Tästä syystä yhä useamman käyttäjän tärkeäksi työvälineeksi tuli tietokone,



jolloin kiinnostuttiin järjestelmillä saavutetuista hyödyistä sekä hoidon, että työmenetelmien kannalta. Tällöin terveydenhuollon ammattilaiset sekä käyttäjät alkoivat entistä enemmän osallistua järjestelmien kehittämistyöhön (Korpela & Saranto 1999).

Aluksi tietojärjestelmät olivat toisistaan eristyneitä erillisjärjestelmiä, jotka ovat helpottaneet terveydenhuollon eri yksiköiden toimintaa tehokkaastikin. Todellinen haaste on syntynyt parin viime vuosikymmenen aikana, jolloin perusterveydenhuollon ja sairaaloiden tietojärjestelmät ovat lähentyneet toisiaan ja on syntynyt tarve yhtenäistää järjestelmiä sekä mahdollistaa tiedonsiirto alueellisten ja organisaatorajat rikkovien tietojärjestelmien välille (Nykänen 2003 ja Ruohola 2006). Lisäksi viimevuosina kasvussa ollut trendi yhdistää terveydenhuollon eri organisaatioita suuremmiksi kokonaisuuksiksi ja kuntaliitosten kautta tulevat organisaatioiden muutospaineet entisestään lisäävät tarvetta tietojärjestelmien yhtenäistämiseen ja tiedonsiirtoon järjestelmien välillä. Tämän mahdollistamiseksi on jouduttu tekemään paljon työtä erilaisten sanastojen, diagnoosien, nimikkeistöjen, koodistojen ja tiedonsiirtostandardien yhtenäistämiseksi (Nykänen 2003 ja Ruohola 2006).

Vaikka teknologia on kehittynyt viime vuosina huimaa vauhtia, ovat monet nykyiset sosiaali- ja terveydenhuollossa käytössä olevat tietojärjestelmät peräisin 1970- ja 1980- luvuilta. Nämä järjestelmät perustuvat hyvin yleisesti yhteen isoon keskitettyyn tietokantaan ja mainframe- teknologiaan. Tällaiset perinnejärjestelmät harvoin vastaavat nykyisin potilastietojärjestelmiltä vaadittavia ominaisuuksia tietoliikenteen, integroinnin tai sähköisen potilaskertomuksen osalta (Nykänen 2003).

### 1.1.2 Terveydenhuollon tietojärjestelmien haasteet

Johtuen osittain terveydenhuollon tietojärjestelmien pitkästä historiasta ja vanhoista järjestelmistä on niiden kehittämisessä omat haasteensa. Nykänen (2003) on määrittänyt tämän hetken keskeisimmiksi haasteiksi:

- Integrointi ja yhteentoimivuus: Eri yksiköiden erilliset järjestelmät, jotka ovat peräisin eri aikakausilta ja toteutettu erilaisilla teknologioilla eivät pysty vaihtamaan tietoa keskenään saumattomasti. Yhteentoimivuutta vaikeuttavat myös vajaat tai puuttuvat standardit sekä tietomallit.
- Käytettävyys: Useat järjestelmät ovat tehottomia, vasteajat pitkiä ja käyttöliittymät hankalia sekä käyttäjän käyttölogiikan vastaisia.
- Tietosisältöjen, käsitteiden ja termien määrittely: Ontologiat ovat keskeneräisiä ja osittain erilaisia. Tiedon struktuureja ei ole yhtenäistetty ja se on jäsentymisasteeltaan erilaista.
- Sosiotekninen ja organisatorinen näkökulma: Tietojärjestelmien tulisi mukautua verkottuneen toimintajärjestelmän intra- ja interorganisatorisiin konteksteihin.
- Tietojärjestelmien strateginen merkitys ja markkinat: Tietojärjestelmien strategista merkitystä ei ole täysin ymmärretty ja kaupalliset menestystuotteet puuttuvat.
- Tietojärjestelmien vaikutusten ja vaikuttavuuden arviointi: Arviointi on tärkeää, koska se mahdollistaa perustavanlaatuisen muutoksen organisaatiossa tai jopa koko palvelujärjestelmän toimintarakenteissa ja prosesseissa.

### 1.1.3 Terveydenhuollon tietojärjestelmien kehittämisen trendit

Yhtenä tärkeimmistä lähitulevaisuuden kehittämiskohteita sosiaali- ja terveydenhuollossa on katsottu olevan palvelujen tuottaminen, kehittäminen, jakelu ja käyttö tietoverkkojen kautta siten, että tieto siirtyy ja on käytettävissä saumattomasti organisaatorajat ylittäen (Nykänen 2003). Tämän hankkeen on katsottu olevan niin tärkeä, että siitä on laadittu laki. Lain mukaan julkisen terveydenhuollon yksiköiden on liityttävä kansalliseen potilasarkistopalveluun 1.4.2011 mennessä (Finlex 2007).

Toinen merkittävä kehittämiskohde on tehdä palveluista entistä kansalaiskeskeisempiä tarjoamalla niitä helpommin saataville. Käytännössä tämä tarkoittaa henkilökohtaisia välineitä terveydentilan seurantaan ja ylläpitoon, terveyden edistämiseen sekä palvelujen yhteentoimivuuden parantamista. Tulevaisuudessa biosensorit, älykkäät vaatteet ja materiaalit tulevat yhä keskeisemmiksi komponenteiksi kokonaisvaltaiseen terveydenhoitoon. Näillä toimenpiteillä pyritään tukemaan kansalaisten itsenäistä suoriutumista ja samalla hakemaan kustannussäästöjä (Nykänen 2003).

Kolmas tärkeä kehittämiskohde on tietosuoja ja tietoturvaratkaisut. Verkottuneessa ympäristössä käyttäjien ja järjestelmien autentikointi ja auktorisointi ovat keskeisessä asemassa. Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä (Finlex 2007) sanoo tunnistamisesta seuraavaa:

*”Asiakastietojen sähköisessä käsittelyssä asiakas, sosiaalihuollon ja terveydenhuollon palvelujen antaja, muu asiakastietojen käsittelyn osapuoli ja näiden edustajat sekä tietotekniset laitteet tulee tunnistaa luotettavasti. Potilastietoja käsittelevien henkilöiden, palvelujenantajien, tietoteknisten laitteiden sekä valtakunnallisten tietojärjestelmäpalvelujen tunnistaminen edellyttää lisäksi todentamista.”*

Samalla myös käytännöt ja menettelytavat pitää yhdenmukaistaa koko maassa (Nykänen 2003). Potilastiedot ovat lain mukaan arkaluontoisia ja salassa pidettäviä tietoja, tästä syystä lailla on myös määrätty (Finlex 2007), että asiakirjat täytyy allekirjoittaa sähköisesti, jotta voidaan taata asiakirjojen eheys, muuttumattomuus ja kiistämättömyys. Laissa ei oteta kantaa kuinka sähköinen allekirjoitus täytyy toteuttaa, vaan määrittelee sen: ” Organisaation ja tietoteknisten laitteiden allekirjoituksessa on käytettävä luotettavuudeltaan kehittyntä sähköistä allekirjoitusta”. Käytännössä tämä tarkoittaa terveydenhuollon puolella Terveydenhuollon oikeusturvakeskuksen (TEO) myöntämää toimikorttia ja siihen liitettävää varmennetta, joka perustuu julkisen avaimen järjestelmään (engl. Public Key Infrastructure, PKI) (STM 2007b).

## **1.2 Tutkimusmenetelmä**

Tutkimusmenetelmä on sen prosessin kuvaus, jolla uutta tietoa tuotetaan. Tutkimusmenetelmä sisältää tutkimusongelmat, tavoitteet ja rajaukset, itse prosessin ja tutkimusotteen. Seuraavissa alaluvuissa käsitellään edellä mainittuja kohtia tarkemmin.

### **1.2.1 Tutkimusongelmat, tavoitteet ja rajaukset**

Suomen julkisen terveydenhuollon kustannukset ovat jatkuvassa nousussa (Kuntaliitto 2009). Niukkenevat resurssit ja kasvava hoidontarve tuovat lisäpaineita toiminnan radikaaliin tehostamiseen. Yhtenä keskeisimmistä tuottavuuden lisäämisen välineistä on laajalla rintamalla nähty teknologia (Alasaarela 2003, Ruohonen 2006). Teknologia itsessään ei kuitenkaan vielä tehosta hoitoprosesseja vaan teknologian käyttö ja hyödyntäminen vaatii kokonaisvaltaista näkemystä organisaatiosta, sen toiminnasta ja tulevaisuuden tavoitetilasta. Kokonaisarkkitehtuuriajattelulla pyritään ottamaan haltuun organisaatio kokonaisuudessaan toiminnan, tiedon, tietojärjestelmien ja

teknologian osalta sekä kehittämään näitä yhtenä johdettuna ja hallittuna kokonaisuutena.

Kokonaisarkkitehtuuriajattelu ei ole vielä juurtunut julkisen terveydenhuollon organisaatioihin, josta hyvänä esimerkkinä on tämä tutkimus, joka todennäköisesti on tältä toimialalta ensimmäinen laatuaan Suomessa. Pyrin tällä tutkimuksella luomaan omalta osaltani pohjaa kokonaisarkkitehtuurityön juurruttamiseksi julkiseen terveydenhuoltoon.

Tutkimuksessa tulen testaamaan valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmän kuvaustapojen ja kuvausprosessien soveltuvuutta terveydenhuollon organisaatioon. Kuvausten perusteella rakennan konstruktion tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kehittämiskohteista. Tutkimusongelmina tässä työssä on; Kuinka valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä soveltuu käytettäväksi julkisen terveydenhuollon organisaation tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kuvaamiseen sekä kuinka menetelmä soveltuu tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurin viitearkkitehtuurien johtamiseen nykytilakuvauksista.

Tutkimustyön yleisenä tarkoituksena voidaan pitää uuden tiedon tuottamista. Huczynski ja Buchanan (1991, teoksessa Järvinen 2004)) tarkentavat tieteelliselle tutkimukselle neljä mahdollista tarkoitusta 1) kuvaaminen, 2) selittäminen, 3) ennustaminen tai 4) kontrollointi. Nämä neljä tarkoitusta eivät kuitenkaan kata kaikkia tieteellisiä tutkimuksia. Tutkimuksen tarkoituksena voi näiden lisäksi olla muun muassa selvitys voidaanko jokin asia ylipäänsä tehdä (Järvinen 2004).

Tämän tutkimuksen tavoitteena on soveltaa valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmää (ValtIT) terveydenhuollon organisaatioon sekä johtaa kuvausten pohjalta teknologisia kehittämiskohteita Keski-Suomen

sairaanhoidopiirille yhdessä Rossin (Ross ym. 2006) toimintamalliin ja arkkitehtuurin kypsyyteen perustuvan menetelmän kanssa.

Tutkimuksen tapaustutkimusosuus kohdistuu Keski-Suomen sairaanhoidopiiriin tieto- ja viestintäteknikan liikelaitos MediKesiin. Tapaustutkimuksen kohdeorganisaatio on niin teknologiselta, kuin tietojärjestelmäarkkitehtuuriltaan erittäin kompleksinen kokonaisuus. Kokonaisuuden hallinta on täten noussut organisaatiossa kriittiseksi menestystekijäksi. Organisaation tietoteknistä nykytilaa kuvaan tarkemmin luvussa 3. Tutkimuksen ulkopuolelle rajattiin ValtIT-menetelmästä kaksi näkökulmaa; toiminta- ja tietoarkkitehtuurit. Lisäksi menetelmän kuvauspohjista ja niiden sisältämistä tiedoista kartoitettiin vain organisaation oman toiminnan kannalta kaikkein kriittisin tieto.

### 1.2.2 Tutkimusprosessi

Tutkimusta tehtäessä tulee pohtia tutkimuksen etenemistä sekä kuinka tietoa tuotetaan. Tutkimusprosesseista puhuttaessa viitataan yleisesti kahteen erilaiseen tutkimusprosessimalliin, joita ovat Jenkinsin (1985) sekä Wallacen (1969) mallit. Näistä Jenkinsin malli on vaiheittain ja suoraviivaisesti etenevä prosessi kun taas Wallacen malli on vaiheittain etenevä sykli (Järvinen 2004).

Jenkinsin mallissa on kahdeksan vaihetta joita ovat; 1) Idea, 2) kirjallisuuskartoitus, 3) tutkimusaihe, 4) tutkimusstrategia, 5) koesuunnittelu, 6) tietojen keräys, 7) tietojen analysointi ja 8) tulosten julkaiseminen. Jenkins itsekin myöntää että tämän kaltainen prosessimalli on liiallinen yksinkertaistus, koska tutkimusprosessi on usein luonteeltaan iteratiivinen (Järvinen 2004).

Wallacen syklisessä mallissa loogisella deduktiolla tutkija johtaa hypoteesit valitusta teoriasta. Hypoteesien testaamiseen tutkija muotoilee mitattavia ja havaittavia kysymyksiä (operationaalistaminen, mittausvälineiden laadinta), joiden vastauksena saadaan havainnot. Havaintoihin kohdistetaan luokitus-, ja

laskentatoimia. Tulosten pohjalta tutkija harkitsee vahvistavatko vai kumoavatko ne asetetut hypoteesit. Tämän pohjalta, käyttäen hyväksi empiiristä yleistystä, voidaan joko todeta alkuperäisen teorian saaneen vahvistusta tai käyttäen loogista induktiota voidaan johtaa uusi teoria. Sen jälkeen sykli alkaa uudelleen. Mallissa metodit ovat sijoitettu syklin keskelle. Looginen deduktio ja induktio, operationaalistaminen, mittausvälineiden laadinta sekä luokitus-, ja laskentatoimet ovat metodeja Wallacen terminologiassa (Järvinen 2004 ja Savolainen 2008).

Tutkimusprosessini kulku mukailee Jenkinsin (1985) mallia hieman poiketen ja iteroiden eri vaiheiden välillä. Ensimmäisessä vaiheessa muotoillaan tutkimusidea, jota tarkennan kirjallisuuskartoituksella. Kirjallisuuskartoituksen pohjalta analysoin tutkimusaihetta ja tutkimusongelmaa. Seuraavaksi kerään tutkimusaineiston ilman vielä tarkemmin määriteltyä tutkimusstrategiaa. Aineiston keräämisen yhteydessä hahmottelen tutkimusstrategiaa ja teen samalla alustavia havaintoja aineistosta, joka osaltaan suuntaa tutkimuksen etenemistä. Aineiston analyysivaiheessa huomaan aineiston olevan osittain puutteellista, jolloin tutkimus etenee iteroiden analyysin ja aineiston keräämisen välillä. Lopullisen analyysin jälkeen tutkimus etenee johtopäätösten tekoon ja tulosten julkaisuun.

### 1.2.3 Tutkimusote ja -metodit

Järvinen ja Järvinen (2000) jakavat tutkimusotteet kahteen pääluokkaan; matemaattisia ja reaalimaailmaa koskeviin otteisiin. Reaalimaailmaa koskeva luokka on jaoteltu edelleen kahteen osaan, todellisuutta ja innovaatioiden hyödyllisyyttä painottaviin luokkiin. Koska tutkimukseni jakaantuu selkeästi kahteen osaan, sijoittuu se molempiin reaalimaailmaa koskeviin luokkiin. Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmän soveltaminen terveydenhuollon organisaatiossa on reaalimaailmaa koskevaa, empiiristä ja kvalitatiivista tutkimusta, kun taas teknologisten kehittämiskohteiden

määrittäminen innovaation hyödyllisyyttä painottavaa innovaation toteuttamista.

Ensimmäinen osa tutkimuksesta painottuu näin ollen empiiriseen teoriaa testaavaan tapaustutkimukseen kun taas jälkimmäinen osuus painottuu konstruktiviseen uutta rakentavaan osaan, jossa olemassa olevan tiedon pohjalta määritetään haluttua tulevaisuuden tilaa.

Tutkimuksen empiirisen osuuden aineisto kerätään sekä olemassa olevasta dokumentaatiosta, että puolistrukturoiduilla teemahaastatteluilla. Teemahaastattelulla tarkoitetaan haastattelua, joka ei niinkään keskity esittämään tiettyjä tarkkaan ennalta määritettyjä kysymyksiä, vaan pikemminkin johonkin tiettyyn teemaan (Järvinen 2004).

Teknologia-arkkitehtuurin kartoitus pohjautuu organisaatiossa jo olevaan valmiiseen dokumentaatioon, joiden tietoja yhdistelemällä saadaan koottua luvussa 3 esitetyn kaltainen palvelinkuvauskartoitus. Tietojen oikeellisuus tarkistettiin palvelimien ylläpidosta vastaavilta järjestelmäasiantuntijoilta.

Tietojärjestelmäarkkitehtuurin aineiston kerääminen alkoi olemassa olevan dokumentaation (budjetti, järjestelmäkuvaukset) läpikäymisellä. Tämän jälkeen järjestelmistä vastaavia asiantuntijoita pyydettiin toimittamaan lisädokumentatiota sekä valmistelemaan lyhyt kuvaus järjestelmän toiminnasta, käyttötarkoituksesta sekä integraatioista muihin järjestelmiin. Järjestelmien tietoja tarkennettiin useilla teemahaastatteluilla, joiden laajuus vaihteli riippuen käsiteltävästä aiheesta sekä asiantuntijasta. Haastatteluista tehtiin perinpohjaiset muistiinpanot, mutta niitä ei muutoin tallennettu. Teemahaastattelun runkokysymykset olivat seuraavat:

- Mikä on järjestelmän käyttötarkoitus.
- Ketkä järjestelmää käyttävät.



- Missä elinkaaren vaiheessa järjestelmä on.
- Kuinka kriittistä järjestelmän toiminta on organisaation toiminnalle.
- Ketkä vastaavat järjestelmän toimivuudesta.
- Mitä integraatioita järjestelmästä on tehty.
- Mitä tietoja järjestelmien välillä liikkuu.
- Mikä on tiedonsiirron frekvenssi.
- Millä tekniikoilla integraatiot on toteutettu.
- Mitä integraatiotarpeita järjestelmästä on ja mikä on niiden kiireellisyys.

### 1.3 Yhteenveto

Tässä luvussa johdateltiin tutkimuksen aiheeseen, esitettiin terveydenhuollon tietojenkäsittelyä sen historiasta nykytilaan ja tulevaisuuden haasteisiin sekä esitettiin tutkimuksen tutkimusote. Terveydenhuollon tietojenkäsittelyllä on pitkä historia, josta osittain johtuu nykytilan ongelmat muun muassa järjestelmien heikon integraation, suorituskyvyn ja käytettävyyden osalta. Tulevaisuudessa järjestelmien tulisi pystyä vastaamaan entistä paremmin verkottuneen yhteiskunnan tarpeisiin yli organisaatorajojen aina loppukäyttäjille asti. Tämä asettaa järjestelmien tietoturvalle ja tietosuojalle uusia vaatimuksia. Teknologian tehokas kehittäminen ja käyttö vaatii kokonaisvaltaista näkemystä organisaatiosta ja sen toiminnasta. Kokonaisarkkitehtuuriajattelulla pyritään ottamaan huomioon organisaatio kokonaisuudessaan ja kehittämään sitä yhtenä johdettuna ja hallittuna kokonaisuutena. Tutkimuksessa testataan valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmän soveltuvuutta julkisen terveydenhuollon organisaatioon empiirisellä teoriaa testaavalla tutkimusotteella.

## 2 KOKONAISARKKITEHTUURITYÖ

Kokonaisarkkitehtuurityöllä tarkoitetaan organisaation kokonaisvaltaista kehittämistä, jossa tavoitteet ja vaatimukset tulevat toiminnan tarpeista. Kokonaisarkkitehtuurityö pitää sisällään myös tietoteknisen infrastruktuurin ja tietojärjestelmien hallinnan sekä kehittämisen. Kokonaisarkkitehtuurityötä tulisi siksi tehdä yhteistoiminnassa toiminnan johdon ja tietohallinnon kesken (Pulkkinen ym. 2007).

Kokonaisarkkitehtuurityö ja sen menetelmät pohjautuvat tietojärjestelmien kehittämismenetelmiin ja käytännön kokemuksiin. Työ voidaankin nähdä eräänlaisena järjestelmäkehityksenä, mutta laajemmassa koko organisaation kattavassa kontekstissa. Kokonaisarkkitehtuurityön vaiheet voidaan jaotella karkeasti neljään vaiheeseen:

- Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelumenetelmän kehittäminen tai sovittaminen
- Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu
- Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen ja
- Kokonaisarkkitehtuurin hallinta (Pulkkinen ym. 2007).

Luvussa 1 käytiin läpi sosiaali- ja terveydenhuollon tietojenkäsittelyn nykytila, sekä siihen liittyviä haasteita ja trendejä. Osittain historian painolastista johtuen, terveydenhuollon teknologiakenttä on muotoutunut pirstaleiseksi ja vaikeasti hallittavaksi. Järjestelmät toimivat hyvin usein niin sanottuina siiloina, jolloin tallennettuun tietoon on hankala päästä käsiksi sovelluksen ulkopuolelta. Lisäksi järjestelmien pitkäikäisyys ja runsaslukuisuus vaativat useita erilaisia palvelinympäristöjä, eri käyttöjärjestelmien ja niiden versioineen. Nykytilannetta voidaankin hyvin kuvata pikemminkin rakentuneeksi kuin rakennetuksi ja tietohallinnon työtä tulipalojen sammuttamiseksi strategisen

suunnittelun kustannuksella. Kaikilla organisaatioilla on IT-arkkitehtuuri, toiset ovat suunniteltuja ja toiset ovat muodostuneet (OpenGroup 2007). Vastaavanlaisiin haasteisiin valtionhallinto koettaa vastata kokonaisarkkitehtuurilla (engl. enterprise architecture), josta käytetään englanninkielisen vastineensa mukaan myös termiä yritysarkkitehtuuri (Hirvonen 2005, Pulkkinen ym. 2007 ja Pulkkinen 2008). Kokonaisarkkitehtuuriajattelu voisi olla hedelmällinen lähestymistapa myös sosiaali- ja terveydenhuollossa.

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen pohjana olevat keskeiset teorit. Ensimmäisenä tutustutaan kokonaisarkkitehtuurin käsitteeseen, jonka jälkeen käydään läpi yleisimmin käytettyjä kokonaisarkkitehtuurikehikoita sekä tutkimuksen kannalta oleellinen Enterprise Architecture Grid. Seuraavaksi esitellään valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä ja lopuksi perehdytään Rossin (Ross ym. 2006) konseptiin, jolla yhdistetään toiminta, strategiat ja IT -arkkitehtuuri.

## 2.1 Kokonaisarkkitehtuuri

Kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitetaan kokonaisvaltaista näkemystä yrityksen tai organisaation toiminnasta ja tulevaisuuden tavoitetilasta. Valtionvarainministeriö (2008) määrittelee kokonaisarkkitehtuurin seuraavasti:

” Kokonaisarkkitehtuuri on strategisen johtamisen väline, jonka avulla yhtenäistetään toiminnan kehittämistä ja tieto- ja viestintäteknologian hyödyntämistä. Kokonaisarkkitehtuurin avulla julkisten palvelujen kehittämistyössä pystytään ottamaan paremmin huomioon strategiset tavoitteet: asiakaslähtöisyys, kestävä kehitys ja palvelutuotannon tehostaminen. Toiminnan rakenteet ja tieto- ja viestintäteknologiset ratkaisut kyetään suunnittelemaan tasapainoisesti teknologian mahdollisuudet ja ratkaisujen koko elinkaari huomioiden. Kokonaisarkkitehtuurissa kuvataan kuinka organisaation palvelut, prosessit, organisaatioyksiköt ja ihmiset sekä tieto- ja viestintäteknologiaratkaisut toimivat kokonaisuutena.”

Kokonaisarkkitehtuuri pyrkii siis ottamaan huomioon sekä organisaation toiminnan, tiedon, sovellukset ja teknologian sekä niiden väliset suhteet.

Schekkerman (2004) kuvaa kokonaisarkkitehtuuria eräänlaisena yrityksen yleissuunnitelmana (engl. master plan), joka yhdistää liiketoiminnan suunnittelun (tavoitteet, visiot, strategiat, hallinto), liiketoiminnan (termistöt, organisaatorakenteet, prosessit, tieto), automaation (tietojärjestelmät, tietokannat) ja teknologiainfrastruktuurin (tietokoneet, käyttöjärjestelmät, tietoliikenne). Yleissuunnitelman tarkoitus on tarjota mekanismi, joka toimii eri osapuolten kommunikaatiovälineenä. Lankhorst (Lankhorst et al. 2005) määrittelee kokonaisarkkitehtuurin johdonmukaisena kokonaisuutena periaatteita, menetelmiä ja malleja yrityksen organisaatorakenteen, liiketoiminnan prosessien, tietojärjestelmien ja infrastruktuurin suunnitteluun ja toteutukseen. Kokonaisarkkitehtuurin tulisi täten sisältää kaikki oleellinen ja pysyväisluonteisempi tieto liiketoiminnasta, IT:stä ja niiden kehittämisestä.

Kokonaisarkkitehtuurityö ei ole vain staattista nykytilan mallintamista, vaan pikemminkin jatkuva organisaation johdon omistama prosessi, joka yhdistää toiminnan kehittämisen ja ICT:n suunnittelun. Tämä edellyttää niin ICT:n kuin liiketoiminnan johdon osallistumista ja yhteistyötä. Kokonaisarkkitehtuuria tulisikin siis ohjata liiketoiminta, sen strategiat, visiot ja päämäärät yhteistyössä ICT:n kanssa (Schekkerman 2004 ja Pulkkinen 2008).

## **2.2 Kokonaisarkkitehtuurin viitekehykset**

Kokonaisarkkitehtuurin voidaan ajatella sijoittuvan liiketoimintamallin ja organisaatiostrategian rinnalle huomioimalla samalla teknologian liiketoimintaa mahdollistava vaikutus (Pulkkinen & Hirvonen 2005b). Arkkitehtuurilähestymistavassa voidaan myös huomioida johtamisen eri tasot, ja vastaavat kuvauksien abstraktiotasot. Abstraktiotasot palvelevat organisaation päätöksentekotasoa ja niiden tarkoitus on antaa kullekin päätöksentekotasolle riittävät tiedot tällä tasolla tehtäviin päätöksiin ja käsiteltävän kokonaisuuden hallintaan (Pulkkinen ym. 2007).

Kokonaisarkkitehtuurimenetelmän perustana on yleisesti jokin arkkitehtuuriviitekehys. Viitekehystä käytetään kuvaamaan eri sidosryhmien tarpeita heidän näkökulmistaan ja heille tarkoitetuilla kuvaustavoilla. Lisäksi se auttaa jäsentämään eri kuvaustapoja sekä näkemään kuvaustapojen liittynät toisiinsa (Pulkkinen ym. 2007).

### 2.2.1 Zachman

John Zachmanin Enterprise Architecture Framework -viitekehys on tarkoitettu laajojen järjestelmäkokonaisuuksien suunnittelun tarpeisiin. Malli on analogia talonrakennuksesta, mutta se on lähinnä teoreettinen, eikä sitä ole tiettävästi käytetty sellaisenaan todellisissa hankkeissa. Zachman on itse kuvannut kehikkoaan ajattelun työkaluksi (Pulkkinen ym. 2007). Malli mahdollistaa tietojärjestelmien tarkastelun useasta eri näkökulmasta, mutta sen on nähty olevan liian yksityiskohtainen korkeamman abstraktiotason suunnittelussa sekä kommunikointiin liiketoimintajohdon kanssa (Pulkkinen 2006 ja Hirvonen & Pulkkinen 2004). Viitekehysten vahvuudet vaikuttavatkin tukevan paremmin staattisen nykytilan kuvaamista kuin kokonaisarkkitehtuuria prosessina (Pulkkinen & Hirvonen 2005a).

Zachman-viitekehys on taulukko joka käsittää 36 solua ja jäsentää arkkitehtuuridokumentaation kuuteen näkymään ja kuuteen näkökulmaan (Pulkkinen ym. 2007). Zachmanin viitekehys on esitetty kuvassa 1.

Taulukon rivit eli abstraktiotasot kuvaavat eri sidosryhmien näkymiä ja niihin liittyvät toimijat. Näillä määritellään arkkitehtuurin suunnittelun ja toteutuksen eri kuvaustasot (Pulkkinen ym. 2007).

	MITÄ	KUINKA	MISSÄ	KUKA	MILLOIN	MIKSI
	DATA	TOIMINTA	VERKOSTO	IHMISET	AIKA	MOTIVAATIO
<b>LAAJUUS</b> (kontekstuaalinen) Suunnittelija	Liiketoiminnalle tärkeät asiat	Liiketoiminnan prosessit	Liiketoiminnan sijainnit	Liiketoiminnan organisaatiot	Liiketoiminnalle tärkeät tapahtumat	Liiketoiminnan päämäärät ja strategiat
<b>LIIKETOIMINTA- MALLI</b> (käsitteellinen) Omistaja	Semanttinen malli	Liiketoiminnan prosessimalli	Liiketoiminnan logistiikka- järjestelmä	Työvirtamalli	Tapahtumien aikataulutus	Liiketoiminta- suunnitelma
<b>JÄRJESTELMÄMALLI</b> (looginen) Suunnittelija	Looginen tietomalli	Sovellus- arkkitehtuuri	Hajautettu järjestelmä- arkkitehtuuri	Käyttöliittymä- arkkitehtuuri	Prosessointi- rakenne	Liiketoiminta- sääntömalli
<b>TEKNOLOGIA-MALLI</b> (fyysinen) Rakentaja	Fyysinen tietomalli	Järjestelmämalli	Teknologia- arkkitehtuuri	Esitystapa- arkkitehtuuri	Kontrolli- rakenne	Sääntömalli
<b>KOMPONENTTI- KOHTAINEN ESITYS</b> (kontekstin ulkopuolinen) Toimittaja	Tietomäärittelyt	Sovellus	Verkko- arkkitehtuuri	Turvallisuus- arkkitehtuuri	Ajoitus- määritelmät	Sääntö- spesifikaatiot
<b>TOIMIVA YRITYS</b>	<b>DATA</b>	<b>TOIMINTA</b>	<b>VERKOSTO</b>	<b>ORGANI- SAATIO</b>	<b>AIKATAULU</b>	<b>STRATEGIA</b>

Kuva 1. Zachmanin viitekehys (Siltanen 2004, vrt. Sowa & Zachman 1992).

Näkökulmat ovat:

- Vaikutusalue (engl. scope): suunniteltavan tietojärjestelmän ja sen vaatimusten laajuus
- Liiketoimintamalli (engl. business model): liiketoiminnan entiteetit ja prosessit ja niiden väliset vuorovaikutussuhteet
- Järjestelmämalli (engl. system model): liiketoimintamalliin perustuvat tietoelementit ja sovellusfunktiot
- Teknologiamalli (engl. technology model): työkalut, teknologiat ja tarvittavat materiaalit fyysisen järjestelmän rakentamiseksi

- Komponenttikohtainen esitys (engl. detailed representations): yksittäiset järjestelmän moduulit ja komponentit sekä niiden väliset suhteet
- Toimiva yritys (engl. functioning enterprise): toimivan organisaation toimintaa palveleva järjestelmäkokonaisuus (Siltanen 2004).

Kunkin tason kysymyksiin (sarakkeet) haetaan vastauksia (suluissa): data (mitä), toiminta (kuinka), verkosto (missä), ihmiset (kuka), aika (milloin) ja motivaatio (miksi) (Pulkinen ym. 2007). Kysymyksiin vastaamalla järjestelmäkokonaisuuden keskeiset näkökulmat tulevat huomioituiksi (Siltanen 2004). Kysymykset on kuvattu auki seuraavasti:

- Mitä (engl. what): määrittää eri näkökulmiin liittyvät entiteetit ja niiden väliset suhteet
- Kuinka (engl. how): esittää eri näkökulmiin liittyvät funktiot
- Missä (engl. where): määrittää sijainnit ja niiden suhteet
- Kuka (engl. who): kuvaa ihmisten suhdetta organisaatioon ja sen toimintaan
- Milloin (engl. when): ilmaisee aikaa tai tapahtumien välisiä suhteita
- Miksi (engl. why): määrittää organisaation toiminnan motivaatiot (Siltanen 2004).

### 2.2.2 The Open Group Architecture Framework

The Open Groupin kehittämä arkkitehtuuriviitekehys TOGAF on geneerinen viitekehys, joka on tarkoitettu useita tietojärjestelmiä ja sovelluksia sisältävän yritysarkkitehtuurin hallintaan. Geneerisyytensä ansiosta viitekehys on periaatteessa käytettävissä mihin tahansa organisaation, joko sellaisenaan tai

vain tiettyyn tarkoitukseen relevanteilta osiltaan (Pulkkinen ym. 2007 ja OpenGroup 2007).

TOGAF on alun perin pohjautunut Yhdysvaltain puolustusministeriön kehittämään Technical Architecture Framework for Information Management (TAFIM) -viitekehukseen (OpenGroup 2007). Tästä historiasta johtuen se alkujaan painottui teknologioiden hallintaan. Nykyisin käytössä oleva versio 9 on julkaistu vuonna 2009 ja Enterprise edition versio 8.1.1 vuonna 2007. Tätä varhaisempi versio 7 jäi elämään nimellä Technical Edition ja se julkaistiin vuonna 2001. Versio 7 nimensä mukaisesti keskittyy lähinnä tekniseen arkkitehtuuriin kun taas versio 8 keskittyy kokonaisarkkitehtuurin hallintaan. Viimeisin versio 9 ottaa enemmän huomioon organisaatiotekijöitä (OpenGroup 2009). TOGAF:iin on vaikuttanut lisäksi Yhdysvaltain liittohallinnon arkkitehtuurityö, toimialakohtaiset viitekehukset sekä tietohallintojohtajien neuvoston Federal Enterprise Architecture -soveltamisohje (Pulkkinen ym. 2007 ja OpenGroup 2007).

TOGAF koostuu kolmesta kokonaisuudesta: (Pulkkinen ym. 2007)

1. Arkkitehtuurimenetelmästä, joka sisältää arkkitehtuuriprosessimallin ja ohjeistukset.
2. Perusarkkitehtuurista, jonka osiin kuuluu:
  - tekninen referenssimalli, joka pitää sisällään muun muassa infrastruktuurin osa-alueet ja sovellustyypit.
  - Standarditietokannan käytössä olevista ICT-standardeista.
  - Integroidun informaatioinfrastruktuurin referenssimallin (III-IRM), joka tukee organisaatiota läpäisevien prosessien järjestelmätukea.



- Organisaatiokohtaisen komponenttitietokannan tietojärjestelmien rakenneosista.
3. Resurssikannasta, joka sisältää muun muassa arkkitehtuurin hallintaan liittyviä käytänteitä ja järjestelyjä:
- Arkkitehtuurin ohjausryhmä ja sen toimintatavat.
  - Arkkitehtuurin noudattaminen ja arkkitehtuurinmukaisuus.
  - Arkkitehtuurisopimukset.
  - Arkkitehtuurimallit.
  - Arkkitehtuuriperiaatteet.

Vaikka TOGAF:ssa myönnetään, että arkkitehtuurinäkökulmia on useita, se suosittaa käytettäväksi arkkitehtuurin kuvaamisessa neljää yleisesti hyväksyttyä arkkitehtuurinäkökulmaa (Pulkkinen ym. 2007 ja OpenGroup 2007):

- (Liike)toiminta-arkkitehtuuri (engl. business or business processes), joka määrittää liiketoimintastrategian, hallinnon, organisaation ja tärkeimmät liiketoimintaprosessit.
- Tietoarkkitehtuuri (engl. data), joka kuvaa organisaation loogisten ja fyysisten tietovarantojen rakenteet ja tiedon hallinnan resurssit.
- Tietojärjestelmä- tai sovellusarkkitehtuuri (engl. application architecture) sisältää järjestelmien kuvaukset, niiden väliset yhteydet ja suhteet organisaation ydinprosesseihin.
- Teknologia-arkkitehtuuri (engl. technology architecture) kuvaa sen teknologisen alustan, mikä mahdollistaa yrityksen toiminnan. Tämä

sisältää muun muassa IT-infrastruktuurin, väliohjelmistot, tietoverkot, ja standardit.

Huomioitavaa TOGAF:ssa on, ettei se ole Zachmanin viitekehysten tai EA Gridin tapaan kehikkomainen viitekehys vaan kokoelma ohjeita ja parhaita käytänteitä sykliseen kehittämiseen jossa liikutaan näkökulmasta toiseen, mutta ei selkeästi eroteta toisistaan eri päätöksentekotasoja.

### 2.2.3 Enterprise Architecture Grid

Enterprise Architecture Grid (EA Grid, Hirvonen & Pulkkinen 2004 ja Pulkkinen ym. 2007) on viitekehys, johon on kehitetty prosessimalli (Pulkkinen 2006, 2008) kokonaisarkkitehtuurin hallintaan. Menetelmäkokonaisuutta voidaan hyödyntää arkkitehtuurin hallintaan, suunnitteluun ja kehittämiseen. Kokonaisarkkitehtuurin hallintaprosessi on katsottu osaksi strategisen johtamisen prosessia tai sen rinnalla kulkevaa prosessia (Pulkkinen & Hirvonen 2005b). Rajapinnan strategisen johtamisen ja ICT-strategiatyön välille muodostaa liiketoiminta-arkkitehtuuri (Pulkkinen ym. 2007).

Kokonaisarkkitehtuuriprosessi voidaan nähdä organisaation eri päätöksentekotasot läpäisevänä, jossa eri abstraktiotasoilla tehtävät päätökset tarkentuvat ja ovat lopulta muunnettavissa järjestelmäsuunnittelutyön tarvitsemaksi informaatioksi. Tällä pyritään varmistamaan, että organisaation strategiset linjaukset tulevat huomioiduksi järjestelmäsuunnittelussa ja muussa tietohallinnon työssä. Informaation kulku ei ole kuitenkaan pelkästään ”ylhäältä alas” vaan molemmin suuntaista, jolloin järjestelmä- ja toimialuetasolta tuleva palaute otetaan huomioon ylemmän tason päätöksiä tehtäessä (Pulkkinen 2006, Pulkkinen ym. 2007).

Taulukossa 1 on esitetty EA Grid-kehikko.

Taulukko 1. EA Grid-kehikko (Pulkkinen 2009).

	Toiminta	Tieto	Järjestelmät ja sovellukset	Teknologiat
Kokonaisorganisaation taso	Toiminta Organisointi: rakenteet, prosessit, palvelut, tehtävät Kehityssuunnat, priorisointi	Tieto organisaation toiminnassa, yhteisten tietovarantojen järjestely ja hallinta	Järjestelmät organisaation toiminnan tukena  Järjestelmä- ja sovellussalkku	Teknologia- valinnat järjestelmien ja tiedonsiirron osalta, puitesopimukset, yleiset linjaukset
Kohdealueiden taso	Palvelut ja prosessit kohdealueessa  Kohdealueen toiminnan kehittäminen	Tiedon käsittely toiminnan prosesseissa  Tiedon tuottaminen palveluja varten	Järjestelmäkartta  Järjestelmä - prosessi ja järjestelmä - tieto kartoitus	Teknologia- infrastruktuuri Verkot, alustat ja tiedonsiirto; toteutus- teknologiat
Järjestelmien taso	Toiminnan vaatimusten spesifiointi järjestelmä- suunnittelua varten	Tietomallit, tiedon harmonisointi, tietovarastojen suunnittelu	Järjestelmä- arkkitehtuurit; Sovelluskehikot ja sovellusmallit Linjaukset kehitystyölle	Sovellustason tekniset periaatteet, toteutuksen linjaukset

Kuten taulukosta 1 käy ilmi, on kehikkoon otettu neljä dimensiota ja kolme abstraktiotasoa. Dimensiot ovat toiminta, tieto, järjestelmät ja teknologia sekä abstraktiotasot (päätöksentekotasot) kokonaisorganisaatio, kohde-alue ja järjestelmätaso. Liiketoiminta-arkkitehtuurin lisäksi ylimmälle abstraktiotasolle on otettu myös mukaan tieto-, järjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuurit, koska tällä tasolla tehdään strategiset päätökset koskien koko yritystä ja tällä tasolla liiketoiminta- ja ICT johdon tarvitsee tehdä yhteistyötä.

Kuten Pulkkinen (2006) osoittaa, edellä mainitut dimensiot ja abstraktiotasot ovat alan tutkimuksen ja käytännön kokemuksen mukaan riittäviä ja oleellisen sisältäviä kokonaisuuden hallinnan kannalta. Zachmanin kaltainen kehikko on käytännössä osoittautunut liian yksityiskohtaiseksi ja sen puutteet korostuvat korkeamman abstraktiotason suunnittelussa ja kommunikoinnissa liiketoimintajohdon kanssa. Myös Ross (Ross ym. 2006) kritisoi arkkitehtuurikuvausten liian yksityiskohtaisen ja strategiatyön kannalta arvottoman dokumentoinnin määrää. EA Grid tuottaa suunnittelutason kuvauksia sekä organisaation toiminnan johdolle että tietohallinnolle ja järjestelmien kehityksen hallintaan (Pulkkinen 2006).

### **2.3 Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä**

Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä on valtion-, ja julkishallinnon organisaatioiden toiminnan ja tietojärjestelmien yhteistoiminnalliseen kehittämiseen suunniteltu menetelmä. Arkkitehtuurimenetelmään sisältyy arkkitehtuurikehys sekä tarvittavat prosessit ja tehtävät, joilla kuvaukset tuotetaan. Tehtävinä voi olla esimerkiksi kehitettävän kokonaisarkkitehtuurin laajuuden rajaaminen, nykytilan analyysi tai tavoitetilan suunnittelu. Menetelmän hierarkkisuus ja modulaarisuus mahdollistaa yksittäisten ja rajattujen kokonaisuuksien kehittämisen, eikä pakota kokonaisvaltaiseen ja raskaaseen suunnitteluprosessiin. Menetelmän soveltaminen mahdollistaa nopean ja keveän kehittämisprosessin, jolla voidaan saada konkreettisia hyötyjä nopeasti (Valtionvarainministeriö 2007).

Kokonaisarkkitehtuurikehys on kommunikoinnin väline, joka kuvaa kokonaisarkkitehtuurin sisällön ja kuvaustavat (Valtionvarainministeriö 2007). Kehys on jaettu EA Gridin mukaisesti kolmeen kuvaustasoon ja neljään arkkitehtuurinäkökulmaan.

Kuvaustasot ovat kokonaisuus, kohdealue ja osa-alue, jossa kokonaisuuden taso määrittelee kokonaisuuden kannalta merkittävät asiat ja kohdealueen

jaon. Kohdealuetasolla otetaan huomioon kokonaisuuden tasolla määritellyt linjaukset, määrittellen oman tason merkittävät asiat ja osa-alueen jako. Osa-alueen tasolla edelleen määrittellen oman tason merkittävät asiat ottaen huomioon kohdealuetasolla tehdyt linjaukset (Valtionvarainministeriö 2007).

Arkkitehtuurinäkökulmiksi on valittu toiminta-, tieto-, tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurit. Nämä neljä näkökulmaa ovat yleisesti hyväksytyjä kokonaisarkkitehtuurin näkökulmia (Pulkinen 2006) ja löytyvät muun muassa TOGAF:sta (TOGAF 2009). Toiminta-arkkitehtuurin tarkoitus on kehittää ydintoimintaa. Tietoarkkitehtuurin tarkoituksena on määrittää keskeinen tietopääoma ja helpottaa sen käyttöä sekä hallintaa. Tietojärjestelmäarkkitehtuurilla tuetaan toimintaa ja hallitaan informaatiota järjestelmien kautta. Teknologia-arkkitehtuurilla rajataan käytettävät teknologiat ja asetetaan tekniset vaatimukset sekä standardit ja rakenteet (Valtionvarainministeriö 2007). Kuvassa 2 on esitetty valtionhallinnon yleinen kokonaisarkkitehtuurikehys.

Arkkitehtuurimenetelmää sovelletaan useimmiten joko toimintalähtöiseen kokonaissuunnitteluun tai tietojärjestelmälähtöiseen nykytilan kehittämiseen. Toimintalähtöisessä kokonaissuunnittelussa lähdetään etenemään toiminta-, ja tietoarkkitehtuureista joiden kuvausten perusteella suunnitellaan tietojärjestelmäarkkitehtuuri teknologia-arkkitehtuuri huomioiden. Tietojärjestelmälähtöisessä nykytilan kehittämisessä kuvataan ensin tietojärjestelmäarkkitehtuurin nykytila, jonka perusteella voidaan ottaa huomioon muut näkökulmat seuraavassa järjestyksessä; teknologia, tieto, toiminta. Lopulta päädytään palvelevuuden kehittämiseen, joka oli toimintalähtöisen kokonaissuunnittelun lähtökohta.

Reunaehdot Tavoitteet	Lainsäädäntö			
	Hyvä hallintotapa			
	Yhteiskuntapoliittiset tavoitteet Hallitusohjelma, HSA, strategia		EU-ohjeistus IT-strategia	
Näkökulmat	Toiminta- arkkitehtuuri	Tietoarkkitehtuuri	Tietojärjestelmä- arkkitehtuuri	Teknologia- arkkitehtuuri
Kuvaustasot				
Julkishallinto / kokonaisuus	Julkishallinnon palvelukartta	Arkkitehtuuriperiaatteet		
	Yhteiskunnalliset skenaariot	Standardisalkku		
	Poikkihallinnolliset prosessit	Ydinsanasto	Tietojärjestelmäpalvelut	Teknologiasalkku
	Prosessikartta	Strategiset tietovarannot	Järjestelmäsalkku	Verkkokaavio
	Kohdealueuuttelo			
Klusteri / kohdealue	Kohdealueen palvelukartta	Kohdealuekohtaiset standardit		
	Kohdealueen skenaariot	Informaationsalkku	Tietojärjestelmäsalkku	Teknologiasalkku
	Prosessikuvaukset	Tietovarastot	Järjestelmät tiedot matriisi	Viitearkkitehtuurit
	Prosessikartta	Sanastot	Järjestelmät prosessit matriisi	Rajapinnat
	Sidosryhmät			
	Osa-alueuuttelo		Integraatiotarpeet	Integraatiotarkaisut
Virasto / osa-alue	Osa-alueen palvelukartta	Osa-aluekohtaiset standardit		
	Osa-alueen skenaariot	Informaationsalkku	Tietojärjestelmäsalkku	Teknologiasalkku
	Sidosryhmät	Tietovarastot	Järjestelmät tiedot matriisi	Viitearkkitehtuurit
	Prosessikartta	Prosessit tiedot matriisi	Järjestelmät prosessit matriisi	Rajapinnat
	Prosessikuvaukset	Tiedot palvelut matriisi		
		Sanastot	Integraatiotarpeet	Integraatiotarkaisut

Kuva 2. Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurikehys (Valtionvarainministeriö 2007).

Jälkimmäisen lähestymistavan etuina voidaan nähdä kehittämiskokonaisuuden rajauksen mahdollistama kevyempi projekti ja nopeasti saavutettavat konkreettiset tulokset (Valtionvarainministeriö 2007). Tässä kyseisessä MediKesin tapauksessa lähestymistavaksi valittiin tietojärjestelmälähtöinen nykytilan kehittäminen rajallisten resurssien vuoksi.

### 2.3.1 Nykytilan analyysi ja tavoitetila

Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu jakautuu Valtosen & Seppäsen (2008) mukaan kolmeen päävaiheeseen joita ovat:

- tavoitetilan hahmotus ja nykytilan arviointi
- tavoitetilan suunnittelu ja uudet nykytilakuvaukset

- toimeenpanon suunnittelu.

Ensimmäisessä vaiheessa rajataan kehittämialue sekä tunnistetaan puutteelliset nykytilakuvaukset ja olemassa olevat tavoitetilakuvaukset. Viitekehys auttaa tunnistamaan ja valitsemaan kuvattavat arkkitehtuurinäkökulmat ja -kuvaustasot. Toisessa vaiheessa mallinnetaan tarpeen mukaan suunnittelukohde tavoite-, ja nykytilan osalta. Viimeisessä päävaiheessa suunnitellaan konkreettinen toimeenpano havaittujen kehittämistarpeiden osalta laatimalla niitä koskeva tiekartta (Valtonen & Seppänen 2008).

Kaikkia päävaiheita ei kuitenkaan tarvitse toteuttaa yhdessä projektissa, vaan esimerkiksi pelkästä nykytila-analyysistä voidaan tehdä oma projektinsa, jonka tulosten pohjalta voidaan tunnistaa joitakin kehittämiskohteita. Vaikka nykytila-analyysi usein keskittyy vain yhteen arkkitehtuurinäkökulmaan, tulee siinä kuitenkin huomioida kaikki kyseiseen näkökulmaan keskeisesti liittyvät muut näkökulmat. Nykytilan analyysiin tulee käyttää aikaa vain sen verran kuin on kehittämisen kannalta tarpeen. Nykytila-analyysi luo vain edellytyksiä tavoitetilan suunnittelulle, mutta ei edistä sitä. Riittävä taso nykytila-analyysissa on saavutettu silloin, kun tietoa on riittävästi tunnistamaan nykytilan ja tavoitetilan erot ja kehittämistarpeet (Hirvonen & Pulkkinen 2004, Valtionvarainministeriö 2007).

Kokonaisarkkitehtuurin käyttöohjeen (Valtionvarainministeriö 2007) mukaan lähestymistapa nykytilan kuvaamisessa on fyysisestä käsitteelliseen eli kehikossa alhaalta ylös ja oikealta (teknologia) vasemmalle (toiminta), kun taas tavoitetilan suunnittelu tehdään käsitteellisestä fyysiseen ja toiminnasta teknologiaan. Alustavassa ohjeessa menetelmän käyttäjille (Valtonen & Seppänen 2008) esitetään kuitenkin, että kyseessä on vain viitteellinen ohje ja lähestymistapaa koskevat valinnat voivat poiketa pääperiaatteesta. Valtosen ja Seppäsen mukaan (2008) molempia tapoja voidaan käyttää vuorotellen toisiaan

täydentävästi ja iteratiivinen vuorottelu nykytilan ja tavoitetilan tarkastelun välillä on luontevaa.

Edellä mainittu huomio tavoitetilan ja nykytilan suhteesta käykin hyvin ilmi Kokonaisarkkitehtuurin käyttöohjeen (Valtionvarainministeriö 2007) Nykytilasta tavoitetilaan kappaleesta, jonka mukaan; Nykytilan kuvauksissa ei pidä kiinnittää liikaa huomiota yksityiskohtiin, koska kokonaisuuden hallinta edellyttää useimmiten yksityiskohtaista tasoa abstraktimmalla tasolla olevia kuvauksia. Kehikossa tämä tarkoittaa ylätasoa kuvauksia. Samoin tavoitetilan suunnittelua ei yleensä voida tehdä täysin irrallaan jo olemassa olevasta arkkitehtuurista, jolloin aikaisemmin tehdyt ratkaisut saattavat asettaa rajoituksia tavoitetilan suhteen (Valtionvarainministeriö 2007).

### 2.3.2 Arkkitehtuurikuvausten tuottaminen

Kokonaisarkkitehtuurimenetelmän käyttöohjeen (Valtionvarainministeriö 2007) mukaan arkkitehtuurikuvausten tuottamisessa on kahdeksan pääkohtaa joita ovat:

- Tavoitetilan visio ja skenaariot
- Toiminta – arkkitehtuurin suunnittelu
- Tietoarkkitehtuurin suunnittelu
- Tietojärjestelmäarkkitehtuurin suunnittelu
- Teknologia – arkkitehtuurin suunnittelu
- Kustannus – hyöty – analyysi
- Tietoturva-vaatimukset ja – ratkaisut sekä
- Integraatiovaatimukset ja – ratkaisut.



Seuraavissa kappaleissa esitellään lyhyesti mitä kukin pääkohta pitää sisällään. Kunkin kohdan relevanssia kyseessä olevaan tapaustutkimukseen käsitellään erikseen luvussa neljä.

Tavoitetilan visiossa ja skenaarioissa käytetään toimintaskenaarioiden määrittelymenettelyä ylätason toimintalähtöisen vision muodostamiseksi. Tällä menettelyllä saadaan kuvattua loogisia tapahtumasarjoja mahdollisista tulevaisuuden tiloista. Skenaariot ovat vaihtoehtoisia kehityspolkuja ympäristöissä, joissa strategioiden pitäisi toimia. Hyvin tehty skenaario auttaa hahmottamaan ongelma-alueen ja siihen liittyvät ympäristötekijät (Valtionvarainministeriö 2007).

Toiminta - arkkitehtuurin suunnittelulla pyritään kehittämään organisaation ydintoimintaa ja sitä tukevia tukiprosesseja. Lähtökohtina toiminta - arkkitehtuurille pidetään lainsäädäntöä, visiota, strategiakuvauskuksia, skenaariokuvauskuksia, organisaation rakennetta, toiminnallisia tarpeita sekä trendejä. Erityisesti julkishallinnon toiminta ja tarkoitus pohjautuu lainsäädäntöön sekä julkishallinnon ohjaukseen ja asettaa täten erityisvaatimuksia arkkitehtuurille muun muassa yhteentoimivuuden suhteen. Strategioista johdetaan kriittiset vaatimukset toiminnalle ja prosesseille. Tämä edellyttää, että organisaation strategiset päämäärät ovat riittävän selkeät. Sidosryhmäanalyysillä pyritään hahmottamaan mistä organisaation vaikuttavuus syntyy, eli mitkä ovat sidosryhmien vaatimukset, vaatimusten tavoitearvot ja niiden toteutuminen. Toiminta - arkkitehtuurin suunnittelun keskeisiä tekijöitä on palveluiden tuottamisen malli. Palveluita voidaan tuottaa joko täysin itsenäisesti tai yhdessä muiden organisaatioiden kanssa. Yhtenäinen palveluntarjonta muiden organisaatioiden kanssa vaatii yhtenäistä toimintamallia, palveluprosessia ja toiminnan koordinoitua. Prosessien tunnistamisessa ja prosessikartan kuvaamisessa tunnistetaan ydinprosessit ja tukiprosessit joiden perusteella kuvataan prosessikartta, joka hahmottaa kokonaiskuvan, esittelee organisaation toimintaa, toimii ulkoisen viestinnän ja

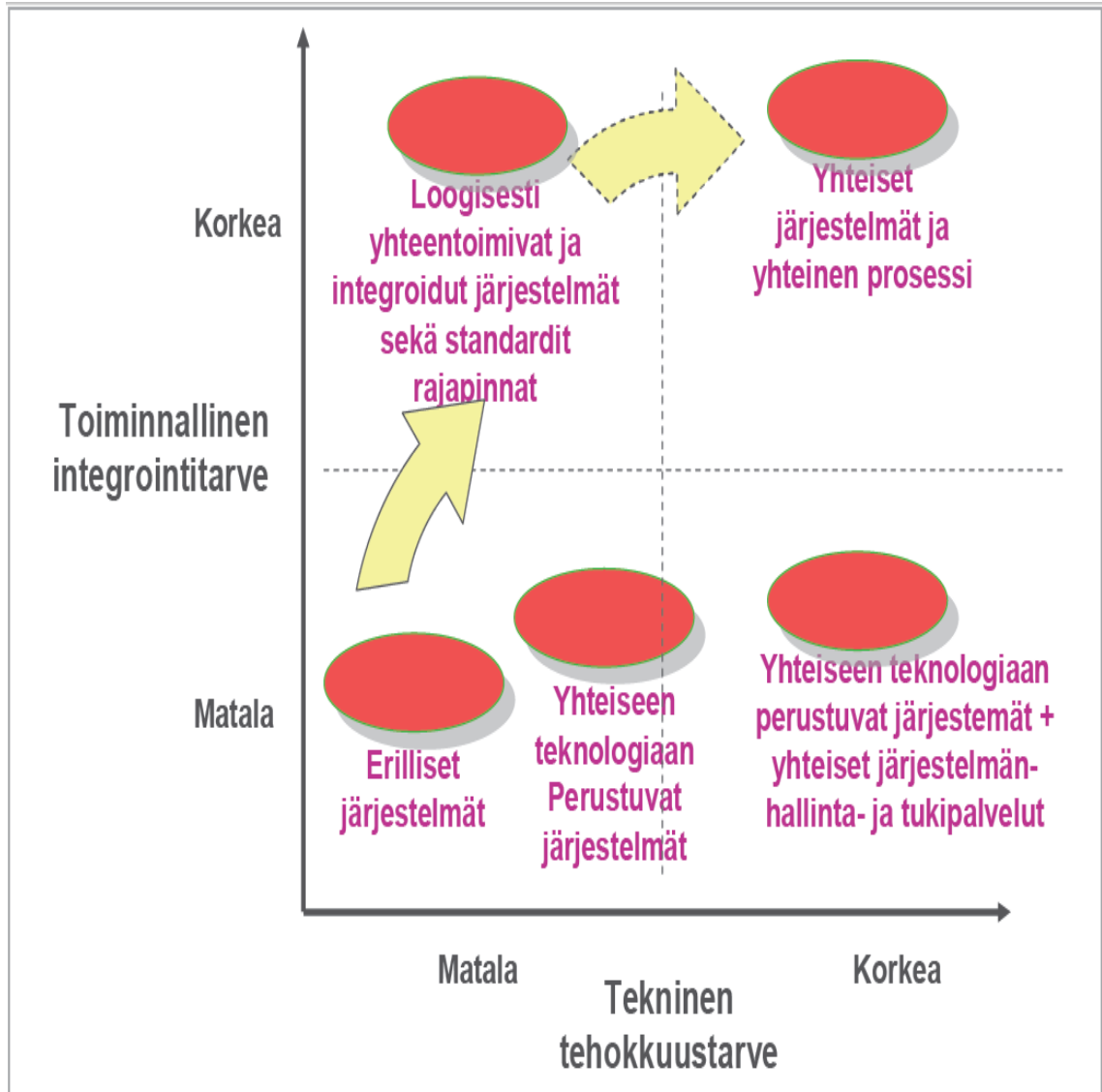
ylemmän päätöksentekotason apuvälineenä. Toimintamallikuvauksella kuvataan valitun ydinprosessin jakautuminen palveluiksi ja osaprosesseiksi sekä täydennetään sitä sanallisella prosessikuvauksella. Lisäksi toiminta - arkkitehtuuriin tulee kuvata prosessien mittarit, organisaation roolit ja vastuut sekä suhde tieto-, ja tietojärjestelmäarkkitehtuureihin (Valtionvarainministeriö 2007, Valtionvarainministeriö 2008).

Tietoarkkitehtuurin tarkoituksena on luoda yhtenevä näkemys organisaation keskeisestä tietopääomasta sekä helpottaa sen löytämistä, välittämistä ja hallintaa. Lisäksi on oleellista määritellä tiedon harmonisointiaste, joka kertoo onko tieto määritelty siten, että se on yleisesti hyväksytyssä ja välitettävässä muodossa ja onko käyttötarve riittävän laaja. Tietoarkkitehtuurin suunnittelun kannalta oleellista on määritellä päätietoryhmät, jotka kerätään organisaation informaationsalkkuun. Päätietoryhmien avulla pystytään hahmottamaan toistuvat tietokokonaisuudet ja harmonisointimahdollisuudet. Kuvaukseen tulee sisällyttää myös strategisesti merkittävät tietovarastot sekä suhde toiminta-, ja tietojärjestelmäarkkitehtuureihin (Pulkkinen 2006, Valtionvarainministeriö 2007).

Tietojärjestelmät muodostavat merkittävän kustannuserän koko ICT - kustannusrakenteesta, siksi tietojärjestelmäarkkitehtuurin hallinta ja suunnittelu on hyvin perusteltua. Suunnittelun hyvänä lähtökohtana on tietojärjestelmäsalkku, joka sisältää riittävän informaation järjestelmäkokonaisuuden hallitsemiseksi. Kuvaus perustuu tyypillisesti järjestelmien nykytilaan ja tiedossa oleviin kehityssuunnitelmiin. Järjestelmistä kerättävät tiedot sisältävät ohjeen mukaan järjestelmän nimen, tarkoituksen, toiminnallisen luokittelun, strategisen merkityksen, kriittisyyden, omistajan, toiminnallisuuden, vuosittaisen kokonaiskustannuksen, saatavat hyödyt, elinkaaren, tiedossa olevan kehittämisen päävaiheet, järjestelmien käsittelemien tietojen tietosuojatason, riippuvuudet ja suhteet muihin järjestelmiin, riskiprofiiliin sekä järjestelmän käyttämät päätietoryhmät. Järjestelmäkartalla tai

kartoilla voidaan kuvata organisaation järjestelmäkokonaisuutta visuaalisemmin halutusta näkökulmasta. Tietojärjestelmäsalkun ja järjestelmäkarttojen avulla pyritään löytämään optimaalisia kokonaisuutta palvelevia ratkaisuja järkiperäistämällä järjestelmäsalkkua ja poistamalla päällekkäisyyksiä harmonisoimalla järjestelmiä. Suunnittelussa on syytä ottaa huomioon suhteet toiminta-, ja tietoarkkitehtuureihin (Valtionvarainministeriö 2007). Tekninen tehokkuustarve ja toiminnallinen integrointitarve ovat järjestelmien kehittämistä ja yhtenäistämistä ohjaavia tekijöitä (kuva 3). Molempien ollessa matalat, ovat erilliset järjestelmät riittäviä. Integrointitarpeen ollessa matala ja tehokkuustarpeen korkea, pyritään yhtenäisiin teknologiaratkaisuihin. Toiminnallisen integraatiotarpeen ollessa korkea ja teknisen matala, pyritään loogisesti yhteentoimiviin ja integroituihin järjestelmiin standardien rajapintojen kautta. Molempien tarpeiden ollessa korkeat, tulisi tarjota yhteinen teknologia-alusta, yksi yhteinen järjestelmä ja tuki yhdelle yhteiselle prosessille (Valtionvarainministeriö 2007).

Teknologia-arkkitehtuurin suunnittelussa tulee huomioida, että sen tavoite on linjata ja rajata käytettävät tekniset vaihtoehdot, standardit ja rakenteet ja se on ennen kaikkea mahdollistava tekijä kokonaisarkkitehtuurin kehittämisen kannalta (Valtionvarainministeriö 2007). Ross (Ross ym. 2006) näkee teknologia-arkkitehtuurin suunnittelun oleellisimpina tekijöinä yhdenmukaisuutta ja yhteentoimivuutta joka helpottaa ylläpitoa, parantaa toimintavarmuutta sekä alentaa toiminnan ylläpidon kustannuksia. Teknologia-arkkitehtuurin tavoitteena Ross (Ross ym.2006) pitää ydintoimintojen automatisointia. Teknologia-arkkitehtuurin viitearkkitehtuuri on menetelmän sovittamisohjeen mukaan riittävällä tarkkuustasolla kuvattu silloin, kun sitä voidaan hyödyntää tietojärjestelmäprojekteissa ja erilaisissa suunnittelutehtävissä ohjaavana tekijänä. Viitearkkitehtuurissa kuvataan arkkitehtuurin looginen ja fyysinen rakenne huomioiden eri kuvaustasojen abstraktion tarve (Valtionvarainministeriö 2007).



Kuva 3. Kehittämismuutosten arviointi (Valtionvarainministeriö 2007).

Kustannus-hyöty -analyysissä menetelmä ohjeistaa käyttämään Julkishallinnon Tulosprismaa, jonka peruskriteerit ovat; vaikuttavuus, toiminnan tehokkuus, tuotokset ja laadunhallinta sekä henkisten voimavarojen hallinta ja kehittäminen. Tulosprismassa kriteereille määritellään vaikutusalue, jossa mitaamista suoritetaan sekä indikaattorit, jotka osoittavat toimivuuden ja hyödyt sekä havainnoi mahdolliset muutokset tavoitteiden ja vaikuttavuuden kannalta (Valtionvarainministeriö 2007). Kustannus-hyöty analyysien ongelmana on monesti hyötyjen vaikea mitattavuus. Mittaamisen helpottamiseksi perinteisesti rajataan tietty alue, jossa hyötyjä arvioidaan.

Tämän vaarana taas on, että pystytään selkeästi osoittamaan hyödyt tietyllä osa-alueella, mutta kokonaisuuden kannalta osa-alueen toiminnan optimointi tuottaa helposti yksittäisiä ja muista erillisiä ratkaisuja tai ei lopulta palvele kokonaisuutta (Ross ym. 2006). Erääksi arviointikriteeriksi Ross (Ross ym. 2006) ehdottaa toimintamallin-, ja strategianmukaisuutta. Tällöin voidaan helpommin perustella muun muassa investointeja perus infrastruktuuriin.

Tietoturva-vaatimukset ja -ratkaisut nivoutuvat menetelmän jokaiseen näkökulmaan. Kehyksessä se kuuluu reunaehtoihin ja tavoitteisiin hyvän tietohallintotavan osana. Muutokset missä tahansa arkkitehtuurin osassa usein muuttavat tai luovat uusia tietoturva-vaatimuksia, jotka on täytettävä (Valtionvarainministeriö 2007).

Samoin myös integraatio liittyy menetelmän kaikkiin arkkitehtuuri näkökulmiin ja kehyksessä se on sisäänrakennettuna kaikkiin näkökulmiin. Integraatioarkkitehtuuri määrittää ne tavat ja menetelmät, joilla järjestelmät siirtävät ja hallitsevat tietoa. Integraatioarkkitehtuurin tulee pohjautua toiminta-arkkitehtuurin tarpeisiin, jolloin se koskettaa kaikkia arkkitehtuurinäkökulmia. Integraatioarkkitehtuuri voidaan kuitenkin suunnitella pelkkänä teknisenä asiana, mutta tällöin on vaarana, että toiminnan kehittämisen kannalta hyödyt jäävät pieniksi (Valtionvarainministeriö 2007).

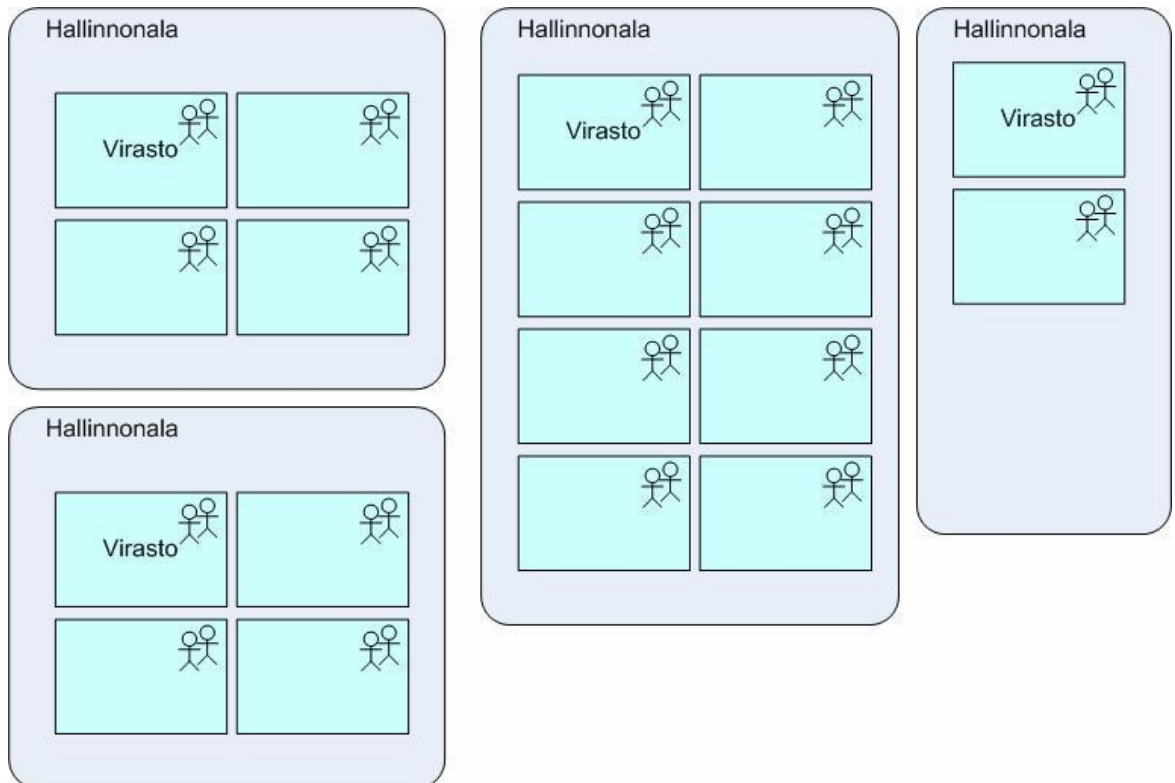
### 2.3.3 Kuvaustavat

ValtIT:n KA-menetelmä esittelee valmiita kuvauspohjia ja tapoja esittää arkkitehtuurien sisäisiä ja -välisiä yhteyksiä. Tässä yhteydessä esitetään vain tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuureihin liittyvät kuvaustavat, koska nämä näkökulmat olivat työssä oleellisimpia. Vaikka toiminta-, ja tietoarkkitehtuurien kuvaustapoja ei käydä läpi, ei se kuitenkaan tarkoita, ettei esimerkiksi palvelu-, tai prosessikarttojen teko ja käyttö olisi erittäin suositeltavaa kokonaisarkkitehtuurin suunnittelun kannalta. Liikelaitos

MediKesissä onkin aloitettu tieto-, ja toiminta-arkkitehtuurien mallintaminen osittain tämän työn tulosten ja havaittujen puutteiden vuoksi.

#### 2.3.4 Tietojärjestelmäarkkitehtuurin kuvaukset

Järjestelmäkartalla kuvataan järjestelmäkokonaisuutta valitusta näkökulmasta. Järjestelmäkartta on visuaalinen kuva, jonka esittämiseen voidaan käyttää valmiita karttapohjia halutun näkökulman esiintuomiseksi. Kuvassa 4 on karttapohjana käytetty hallinnonalakuvausta. Kyseessä ei ole varsinaisesti järjestelmäkartta, mutta se auttaa hahmottamaan virastojen sijoittumista hallinnonaloille.



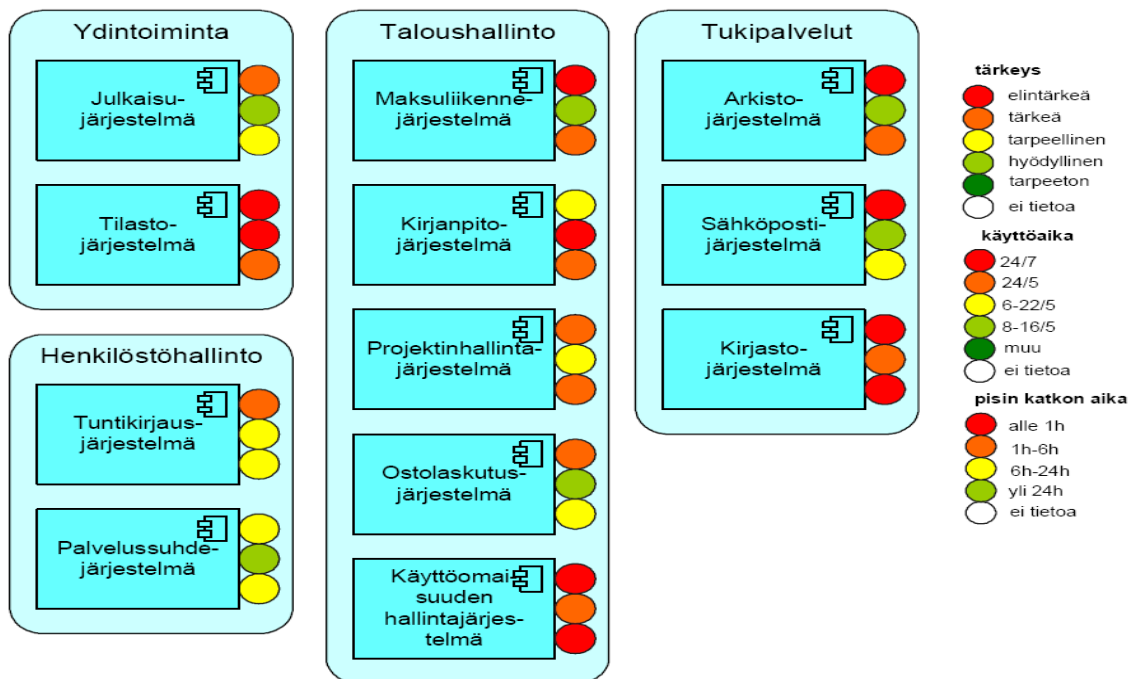
Kuva 4. Virastojen sijoittuminen hallinnonaloille (Valtionvarainministeriö 2007).

Taulukossa 2 on esitetty yllä olevan järjestelmäkarttakuvauksen sijoittuminen EA Grid kokonaisarkkitehtuurikehikkoon. Koska kyseessä ei ole perinteinen järjestelmäkartta vaan pikemminkin organisaatiokaavio, sen voisi sijoittaa myös toiminta-arkkitehtuurin kokonaisuuden alle.

Taulukko 2. Järjestelmäkartan sijoittuminen arkkitehtuurikehikossa.

	Toiminta	Tieto	Järjestelmä	Teknologia
Kokonaisuus	X			
Kohdealue			X	
Järjestelmät				

Kuvassa 5 on esitetty viraston järjestelmäkarta toiminnan luokituksen näkökulmasta. Karttaan voidaan liittää esimerkiksi värikoodeja, joilla pystytään lisäämään visuaalisen kuvan informaation sisältöä. Kartassa järjestelmät on jaoteltu toiminnallisen luokittelun mukaan, jonka lisäksi värikoodeilla on ilmaistu järjestelmien tärkeyttä, käyttöaikaa ja pisintä sallittua yhtäjaksoista käyttökatkoa.



Kuva 5. Viraston järjestelmäkarta toiminnan luokituksen näkökulmasta (Valtionvarainministeriö 2007).

Taulukossa 3 on esitetty järjestelmäkartan kuvauksen sijoittumista arkkitehtuurikehikossa.

Taulukko 3. Viraston järjestelmäkartan sijoittuminen kokonaisarkkitehtuurikehikossa.

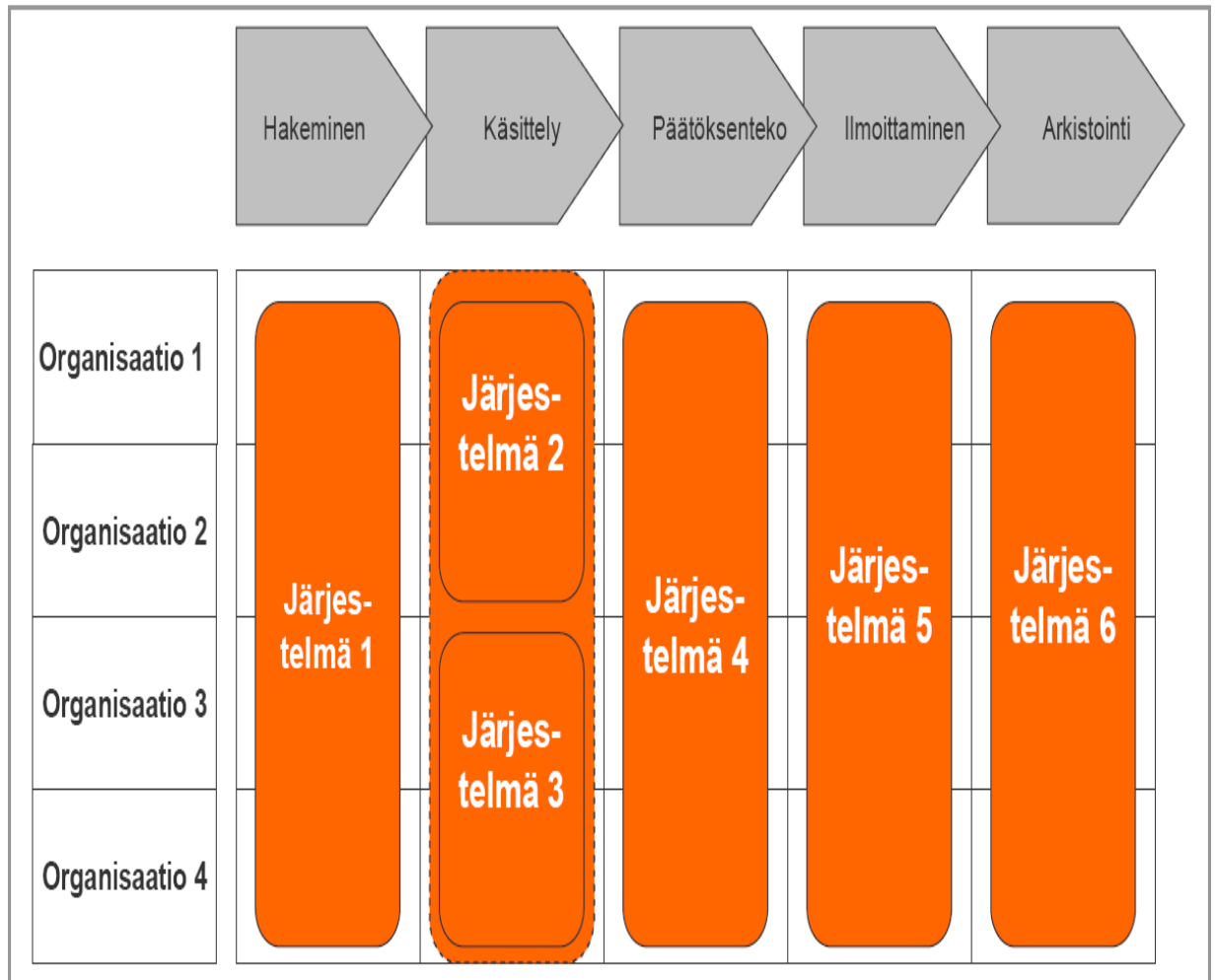
	Toiminta	Tieto	Järjestelmä	Teknologia
Kokonaisuus				
Kohdealue			X	
Järjestelmät				

Kuvauksien pohjana voidaan hyvin käyttää muunkinlaisia karttapohjia kuin edellä mainitut, esimerkiksi poikkihallinnollisissa prosesseissa voidaan kuvata yhteiset järjestelmät sekä kunkin osallistuvan viraston prosessiin oleellisesti liittyvät järjestelmät (Valtionvarainministeriö 2007).

Harmonisointimatriisilla voidaan tunnistaa ja esittää harmonisointitarpeita. Kuvassa 6 harmonisointimatriisi, jossa on kuvattu organisaatioiden järjestelmien suhde toimintoihin ja prosesseihin.

Järjestelmät ja tiedot matriisissa esitetään ydintietojen päätietoryhmät ja niiden alle jaoteltuna tietoryhmät. Matriisin pystyriveille on listattu tietojärjestelmät ja edellisten leikkauspisteeseen tiedon käyttöä kuvaava kirjain. Tiedon käyttöä kuvataan viidellä tavalla joita ovat; tiedon luonti C (engl. Create), luku R, (engl. Read), päivittäminen U (engl. Update), poisto D (engl. Delete) ja kopiointi Co (engl. Copy).





Kuva 6. Harmonisointimatriisi (Valtionvarainministeriö 2007).

Lisäksi päätietyryhmästä on järjestelmien leikkauspisteeseen merkitty M kirjaimella niin sanottu Master use-järjestelmä, joka tarkoittaa tiedon ensisijaista säilytyspaikkaa. Kuvassa 7 on esimerkki kuvauspohjasta.

**Järjestelmät ja tiedot**  
 Versio 1.0 28.6.2007  
 C= create,R=Read,U=Update,D=Delete,  
 M=Master use, Co=Copy

Ydintiedot	Järjestelmät								
	Järjestelmä A	Järjestelmä B	Järjestelmä C	Järjestelmä D	Järjestelmä E	Järjestelmä F	Järjestelmä G	Järjestelmä H	Järjestelmä I
<b>Päätietyryhmä 1</b>	M								
Tietoryhmä 1	CRUD	RU							
Tietoryhmä 2	CRUD	R							
Tietoryhmä 3	CRUD	U							
..	CRUD	RU							
Tietoryhmä n	CRUD				R		R		
<b>Päätietyryhmä 2</b>								M	
Tietoryhmä 1		R							

Kuva 7. Järjestelmät - tiedot matriisi (Valtionvarainministeriö 2007).

Prosessit ja tietojärjestelmät linkitetään toisiinsa hieman samantyyllisellä matriisiesityksellä, jossa X-kirjaimella kuvataan järjestelmän osallistuminen osaprosessiin tai toimintoon (kuva 8).

**Prosessit ja järjestelmät**  
 Versio 1.0 28.6.2007

Prosessit	Järjestelmät								
	Järjestelmä A	Järjestelmä B	Järjestelmä C	Järjestelmä D	Järjestelmä E	Järjestelmä F	Järjestelmä G	Järjestelmä H	Järjestelmä I
<b>1. Prosessi</b>									
1.1. Osaprosessi / Toiminto	X	X	X						
1.2. Osaprosessi / Toiminto	X		X						
1.3. Osaprosessi / Toiminto	X		X	X	X	X			
1.4. Osaprosessi / Toiminto			X	X	X	X	X	X	
1.5. Osaprosessi / Toiminto	X		X						
<b>2. Prosessi</b>									
2.1. Osaprosessi / Toiminto					X				
2.2. Osaprosessi / Toiminto					X				
2.3. Osaprosessi / Toiminto						X			
2.4. Osaprosessi / Toiminto							X		
<b>3. Prosessi</b>									
3.1. Osaprosessi / Toiminto							X		

Kuva 8. Prosessit - järjestelmät matriisi (Valtionvarainministeriö 2007).

Yllä olevat prosessit - järjestelmät ja järjestelmät - tiedot matriisiesitykset sijoittuvat molemmat EA Grid-kehikossa kohdealueiden tasolle (taulukko 4).

Taulukko 4. Prosessit - järjestelmät ja järjestelmät - tiedot matriisien sijoittuminen EA Grid-kehikossa.

	Toiminta	Tieto	Järjestelmä	Teknologia
Kokonaisuus				
Kohdealue	X	X	X	
Järjestelmät				

Kokonaisuuden tasolla tietojärjestelmäsalkku sisältää keskeisen tiedon järjestelmäkokonaisuuden hallintaan. Samoin kohde-alue ja osa-alue-alueilla järjestelmäsalkku sisältää keskeisen tiedon tasojen kokonaisuuksien hallintaan. Kuvaus tehdään yleensä järjestelmien nykytilan mukaan, mutta sinne voidaan tallentaa myös tiedossa olevat kehittämissuunnitelmat. Salkunhallintaa varten salkkuun on otettu mukaan sen hallintaan liittyvä tieto: hyödyt, kustannukset ja riskit. Tarkempi luettelo järjestelmäsalkun sisältämistä tiedoista on liitteessä 1. Järjestelmistä kirjataan seuraavat tiedot (kuva 9):

- Nimi
- Tarkoitus: sanallinen kuvaus
- Toiminnallinen luokittelu
- Strateginen merkitys
- Kriittisyys
- Järjestelmän omistaja
- Järjestelmän toiminnallisuus
- Kokonaiskustannus

- Hyödyt: Voidaan kuvata sanallisesti
- Elinkaaren tila
- Päiväys
- Järjestelmän kehittämisroadmap
- Tietosuojataso
- Riippuvuudet muihin järjestelmiin
- Riskiprofiili
- Päätietoryhmät (Valtionvarainministeriö 2007).

Järjestelmäsalkku sijoittuu EA Grid-kehikossa kokonaisuuden tasolle (taulukko 5).

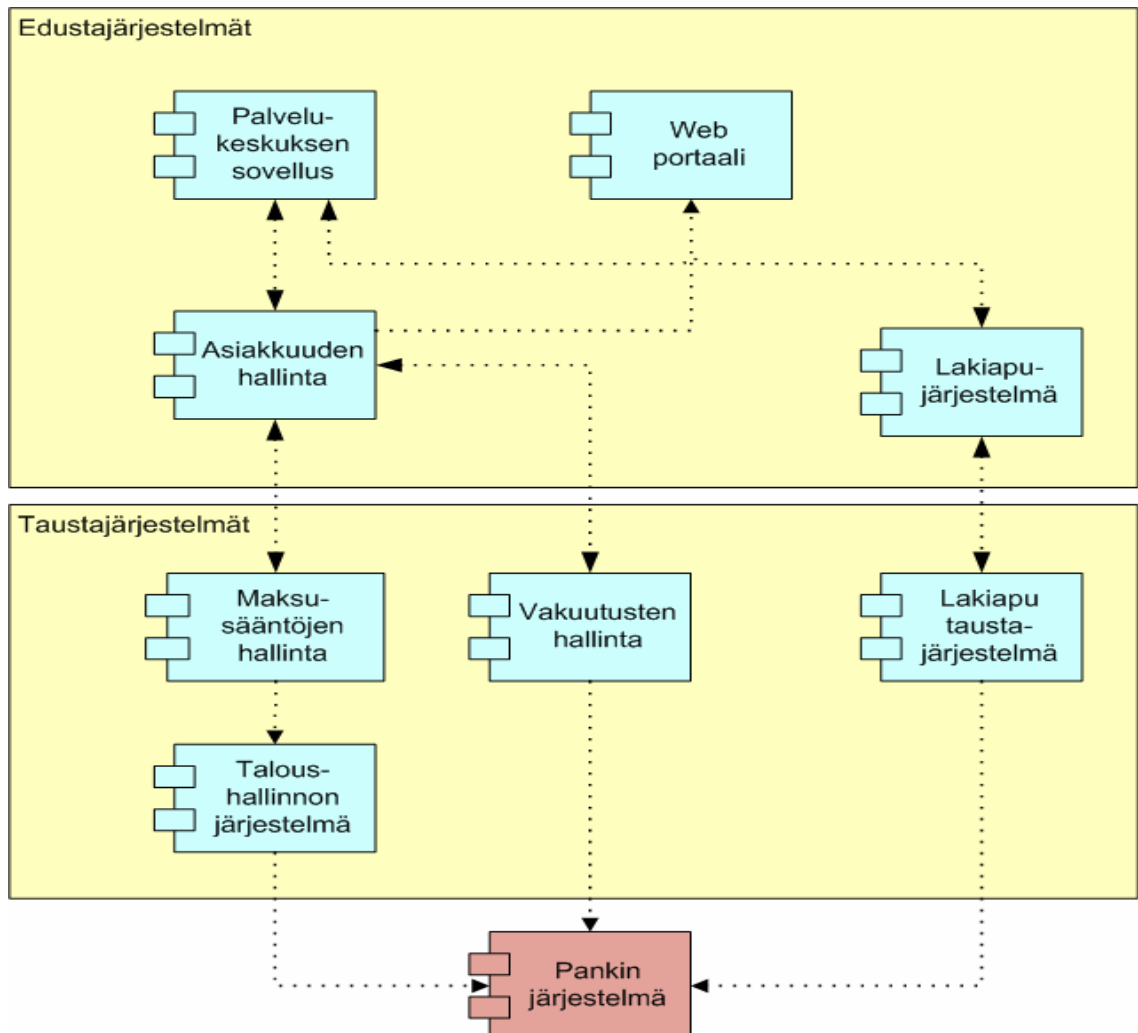
Taulukko 5. Tietojärjestelmäsalkun sijoittuminen EA Grid-kehikossa.

	Toiminta	Tieto	Järjestelmä	Teknologia
Kokonaisuus			X	
Kohdealue				
Järjestelmät				



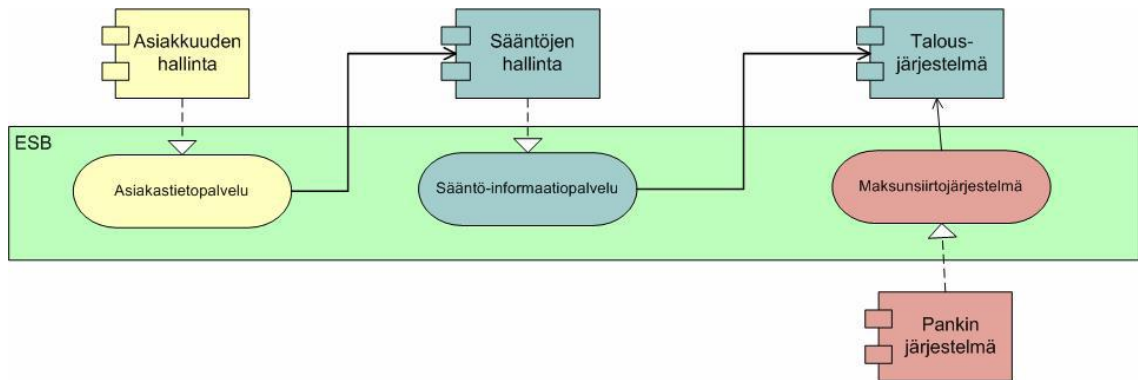
### 2.3.5 Teknologia-arkkitehtuurin kuvaukset

Looginen arkkitehtuurikuvaus on yleensä kuvien ja sanallisten selvitysten yhteistulos. Loogisia arkkitehtuurikuvauksia ja niiden visualisointeja käytetään usein myös viestintään ja kommunikointiin kokonaisarkkitehtuurin asioista. Tällöin on syytä ottaa huomioon kohderyhmä, kuvaustapa ja näkökulma, josta asiaa halutaan esittää. Alla olevassa esimerkissä (kuva 10) on havainnollistettu järjestelmien sijoittuminen eri ympäristöihin ja niiden väliset tietovirrat, kuitenkin erittelemättä sen tarkemmin tietovirtojen sisältöjä tai protokollia (Valtionvarainministeriö 2007).



Kuva 10. Järjestelmien sijoittelu ympäristöihin ja järjestelmien väliset tietovirrat (Valtionvarainministeriö 2007).

Visualisointia voidaan hyödyntää myös palveluväylän (engl. Enterprise Service Bus) kytkentöjen visualisointiin osana prosessia. Kuvassa 11 esitetään väylän kautta kytkeytyvät palvelut ja ne toteuttavat järjestelmät sekä palveluketjun kytkeytymiset prosessin osalta (Valtionvarainministeriö 2007).



Kuva 11. ESB-väylään sijoitettujen palvelujen kytkennät järjestelmiin ja järjestelmien väliset kytkennät (Valtionvarainministeriö 2007).

Rajapintakuvaukset voidaan esittää yksinkertaisella taulukolla (kuva 12) johon dokumentoidaan rajapinnan nimi, käyttötarkoitus, käyttötapa, semantiikka ja käyttölogiikka, tekninen toteutus ja standardit sekä tapahtuma- ja tietovolyymi.

Rajapinnan nimi	Käyttötarkoitus	Käyttötapa	Semantiikka ja toimintalogiikka (viittaus kuvauksiin)	Tekninen toteutus ja standardit	Tapahtuma- ja tietovolyymi

Kuva 12. Rajapinnat kuvauspohja (Valtionvarainministeriö 2007).

Teknisestä näkökulmasta keskeinen kehitystä ohjaava tekijä on standardit ja standardointi. Standardien arvioinnin pohjana tulisi käyttää kansainvälisten yhteisöjen hyväksymiä standardeja. Kuvassa 13 on esitetty taulukko, josta käy ilmi standardien tärkeimmät ominaisuudet ja hyväksymisen tila (Valtionvarainministeriö 2007).

## Standardit

Versio 1.0 28.6.2007

Aihealue: Teknologia-arkkitehtuuri

Standardin tila/ValtIT arvot:

Arvioitavana

Hyväksytty

Standardi on hyväksymisprosessissa arvioitavana

Standardi on hyväksytty

Standardin nimi/standardoija	Valmistumisvuosi	Käyttötarkoitus	Hyödyt	Standardin tila/ValtIT	Viite

Kuva 13. Standardit kuvauspohja (Valtionvarainministeriö 2007).

Standardit kuvauspohja sekä rajapinnat kuvauspohja sijoittuvat EA Grid-kehikossa järjestelmien tasolle ja näistä tulee myös ohjeistuksia kohdealueen ja kokonaisuuden tasoille. (taulukko 6).

Taulukko 6. Standardit ja rajapinnat sijoittuminen EA Grid-kehikossa.

	Toiminta	Tieto	Järjestelmä	Teknologia
Kokonaisuus				X
Kohdealue				X
Järjestelmät				X

Lisäksi kuvauspohjista löytyy vielä teknologiasalkun kuvauspohja. Teknologiasalkku sisältää organisaation strategisten tavoitteiden kannalta keskeiset tekniset rakenneosat (kuva 14). Mikäli teknologiasalkku ottaa kantaa käyttötarkoituksiin ja omistajaan, ja nämä osoittautuvat kohdealueiden tasoiksi, se mallintaa osaltaan kohdealueidenkin tason EA:ta.

Rakenneosan nimi	Selite	Käyttötarkoitus	Hyödyt	Omistaja

Kuva 14. Teknologiasalkku kuvauspohja (Valtionvarainministeriö 2007).



Alla olevasta taulukosta 7. käy ilmi teknologiasalkun sijoittuminen EA Grid-kehikossa.

Taulukko 7. Teknologiasalkun sijoittuminen EA Grid-kehikossa.

	Toiminta	Tieto	Järjestelmä	Teknologia
Kokonaisuus				X
Kohdealue				X
Järjestelmät				

#### 2.4 Toiminnan perusta, toimintamalli ja arkkitehtuurin kypsyyt

*The significant problems we face cannot be solved at the same level of thinking we were at when we created them." -Albert Einstein*

Kokonaisarkkitehtuuriajattelun läpivieminen yrityksissä on kohdannut useita haasteita, jotka periytyvät arkkitehtuurityön historiasta. Suurin osa arkkitehtuurityöstä on tehty yritysten tietohallintoyksiköissä, joissa ei välttämättä ole ollut kovin selkeää käsitystä liiketoiminnan realiteeteista. Kun arkkitehtuurityötä lähdetään tekemään teknologiavetoisesti ja arkkitehdit ovat teknisesti suuntautuneita, on monesti päädytty tilanteeseen, jonka tuloksena on saatu suuri määrä puuduttavan yksityiskohtaisia taulukoita ja kaavioita joiden arvo strategiatyössä lähentelee olematonta (Ross ym. 2006).

Vastatakseen nykypäivän haasteisiin Ross ym. (2006) ovat kehittäneet tutkimustensa pohjalta konseptin, jolla pystytään yhdistämään toiminta, strategiat ja IT -arkkitehtuuri saumattomaksi ja tehokkaasti muutoksiin vastaavaksi kokonaisuudeksi. Konsepti pitää sisällään toiminnan perustan luomisen, toimintamallin määrittämisen ja toteutuksen arkkitehtuurin eri kypsyysvaiheissa.

#### 2.4.1 Toiminnan perusta

Suoriutuakseen nykypäivän ja tulevaisuuden haasteista yritysten on pystyttävä reagoimaan muutoksiin entistä nopeammin samalla kuitenkin säilyttäen toiminnan tehokkuuden ja tiedon luotettavuuden. Parhaiten näihin haasteisiin ovat pystyneet vastaamaan yritykset, jotka ovat automatisoineet ydintoimintonsa mahdollisimman pitkälle. Ross ym. (2006) kutsuvat tätä ydintoimintojen automatisointia ja sen mahdollistavaa IT -infrastruktuuria toiminnan perustaksi (engl. Foundation for execution). Ydintoimintojen automatisointi parantaa huomattavasti organisaation muutosjoustavuutta ja mahdollistaa täten nopean reagoinnin muuttuviin tilanteisiin. Paradoksaalisesti ydintoimintojen automatisointi tekee yksilöiden toiminnasta vähemmän joustavia samalla kun se lisää yrityksen toiminnan joustavuutta. Tämä johtuu pitkälle viedystä standardoinnista ja toimintojen yhdenmukaistamisesta läpi koko organisaation (Ross ym. 2006).

Toiminnan perustan tehokkuus on tiukasti sidoksissa toiminnan tavoitteiden ja IT -kyvykkyyden yhtenäisessä linjauksessa. Perinteisen mallin mukaan liikkeenjohto määrittää strategisen suunnan, johon IT -yksikkö suunnittelee strategiaa tukevat ratkaisut ja lopulta toteuttaa ne (Ross ym. 2006).

Strategialla voidaan tarkoittaa hyvinkin erilaisia asioita, mutta tässä yhteydessä käytämme Mintzbergin (Mintzberg ym. 1998) määritelmää (liikkeenjohdon)strategisesta suunnittelusta. Mintzbergin mukaan ei voida osoittaa mitään yhtä prosessia, jota voitaisiin kutsua strategiseksi suunnitteluksi. Sen sijaan hän identifioi viisi erilaista lähestymistapaa strategiseen suunnitteluun (Mintzberg ym. 1998):

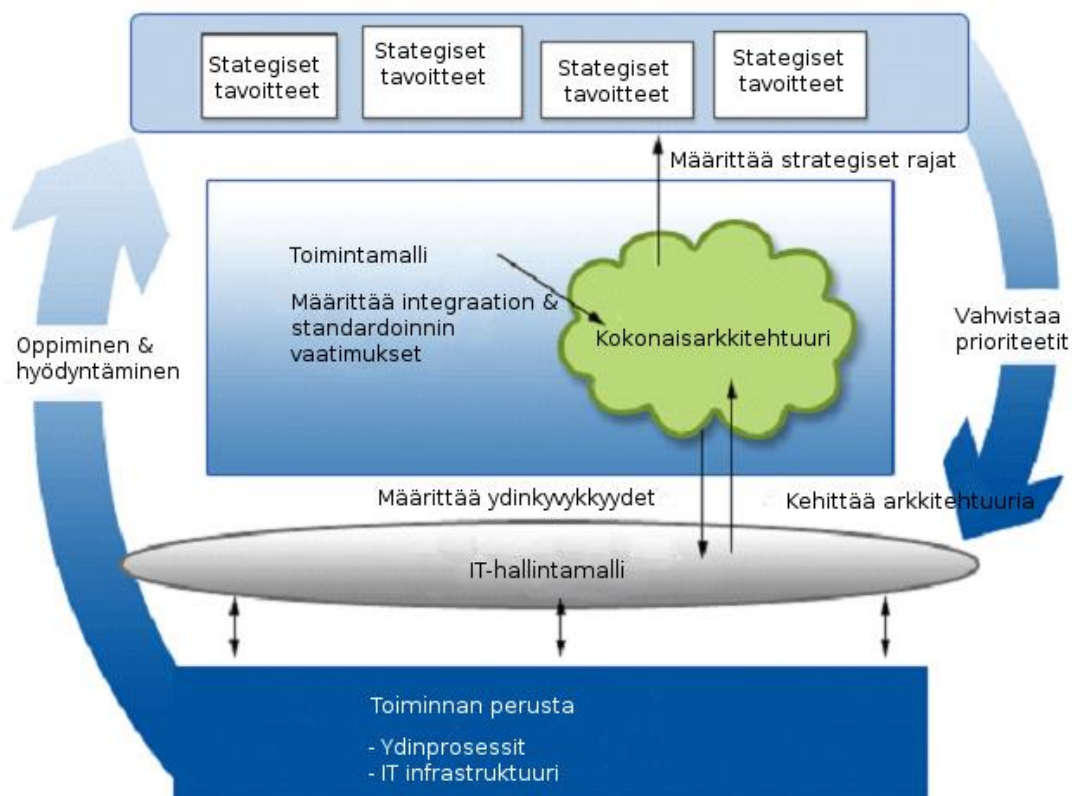
- strategia on toimintasuunnitelma, joka ohjaa nykytilasta toivottuun tulevaisuuden tilaan
- strategia on johdonmukainen toimintamalli

- strategia on asemointia markkinoilla
- strategia on näkemys tulevaisuudesta
- strategia on juoni kilpailijoiden voittamiseksi.

Edellä mainittu prosessi aloitetaan aina uudelleen kun liikkeenjohto määrittää uuden strategisen tavoitteen. Rossin (Ross ym. 2006) mukaan prosessi on huono ainakin kolmella tavalla:

1. Strategia ei ole aina niin selkeä, että sen perusteella voitaisiin toimia, jolloin useasti sorrutaan rakentamaan ratkaisua ennemminkin kuin kyvykkyyttä.
2. Vaikka strategia olisikin riittävän selkeä, yritykset implementoivat sen asteittain ja jokaisen strategisen tavoitteen lopputuloksena syntyy uusi muista erillinen IT -ratkaisu.
3. Koska IT reagoi aina viimeisimpään strategiseen tavoitteeseen, se toimii aina "pullonkaulana". IT:stä ei koskaan pääse syntymään sellaista vahvuutta, joka pystyisi muokkaamaan ja mahdollistamaan tulevaisuuden strategioita.

Toiminnan perustan suunnitteluun ja sen tehokkuuden varmistamiseksi Ross ym. (2006) esittää lähestymistapaa, missä yhdistyvät toimintamalli, kokonaisarkkitehtuuri ja IT-hallintamalli (engl. IT engagement model). Tässä yhteydessä käytetty IT-hallintamalli eroaa perinteisistä IT-hallintamalleista (engl. IT governance model) siinä, että he esittävät IT-hallintamallin ja projektienhallintamallin välille mekanismin, jolla ylitason päätökset ja linjaukset saadaan implementoitua niin, että yksittäiset projektit edesauttavat saavuttamaan organisaation tavoitteita (Ross ym. 2006 ja Fonstad & Robertson 2006). Kuvassa 15 on esitetty kuinka edellä mainitut liittyvät toisiinsa ja kokonaisuuteen.



Kuva 15. Toiminnan perusta (vrt. Ross ym.2006)

Pohjautuen visioon, kuinka yrityksen tulisi toimia (Operating model), liiketoiminta ja IT -johtajat määrittävät tärkeimmät arkkitehtuurilliset vaatimukset (Enterprise architecture). Lopuksi johtajien määriteltyä liiketoiminnan suunnan IT-hallintamalli (Engagement model) pitää huolen, että toiminnan perusta tukee sitä (Ross ym. 2006).

#### 2.4.2 Toimintamalli

Liiketoimintastrategiat ovat monitahoisia sisältäen päätöksiä muun muassa osallistumisesta eri tuotteilla eri markkinoille, yrityksen sijoittumisesta markkinoiden sisällä sekä kyvykkyyksien kehittämisestä ja hyödyntämisestä. Strategiat saattavat muuttua hyvinkin nopeasti yritysten koettaessa reagoida kilpailijoiden toimiin tai uusien mahdollisuuksien ilmaantuessa. Pelkästään strategian varaan nojaava IT-arkkitehtuurin kehittäminen tarjoaa harvoin

riittävän selkeää suuntaa vakaan IT-infrastruktuurin kehittämiseen. Yrityksen toimintamallin määrittäminen ja sen seuraaminen on huomattavasti strategiaa kestävämpi ja vakaampi perusta yrityksen IT-infrastruktuurin kehittämisen pohjaksi. Toimintamallin määrittäminen on myös välttämätön osa liiketoimintaprosessien integroinnin ja standardisoinnin tehokkuuden kannalta (Ross ym. 2006).

Toimintamallin määrittämien on erittäin kriittinen päätös yrityksen toiminnan kannalta, koska se määrittää toiminnan lisäksi myös kehityksen suunnan. Toimintamallin pohjalta rakennettu IT-infrastruktuuri edesauttaa nopeaa implementointia ja mahdollistaa joustavuuden toimintamallin mukaisesti suunnitelluille strategioille. Toisaalta se saattaa olla hidasteena tai jopa esteenä sellaisille tavoitteille, jotka eivät ole toimintamallin suuntaisia (Ross ym. 2006).

Toimintamallilla on kaksi ulottuvuutta; liiketoimintaprosessien yhdenmukaistaminen ja integrointi. Vaikka nämä useasti mielletään saman kolikon eri puoliksi, ne asettavat kuitenkin erilaisia vaatimuksia. Tästä johtuen yhdenmukaistamista ja integrointia koskevat päätökset täytyy tehdä toisistaan erillisinä. Yhdenmukaistamisella tarkoitetaan tässä yhteydessä prosessien tarkkaa määrittelyä siten, että riippumatta prosessin suorittajasta se suoritetaan aina täsmälleen samalla tavalla. Tämä lisää prosessien tehokkuutta ja ennustettavuutta yli koko organisaation, mutta samalla välttämättä vähentää paikallista innovointia (Ross ym. 2006).

Integraatio yhdistää organisaatioyksiköiden pyrkimykset jaetun tiedon kautta. Tiedon jakaminen voidaan toteuttaa prosessien kesken mahdollistaen alusta loppuun yhtenäisen transaktion käsittelyn tai jakamalla tieto prosessien ylitse. Esimerkki edellisestä voisi olla auton myynnin kirjaushetkellä tapahtuva varaus tuotannossa olevista autoista. Jälkimmäisestä integraatiotavasta hyvänä esimerkkinä toimii pankkilainan hakeminen, jonka aikana virkailija voi tarkistaa asiakkaan luottotiedot, säästöt ja aikaisemmat olemassa olevat lainat.

Integraatio lisää prosessien tehokkuutta, koordinaatiota, läpinäkyvyyttä ja ketteryyttä. Integraation suurimmat haasteet liittyvät tietoon; sen formaattiin, käytettäviin standardeihin sekä yhteiseen käytettävään terminologiaan (Ross ym. 2006).

Prosessien integroinnille ja yhdenmukaistamiselle voidaan määrittää eriasteisia tasoja. Näiden tasojen pohjalta Ross ym. (2006) on kehittänyt kaksiulotteisen mallin joka jakaantuu neljään alueeseen integroinnin ja yhdenmukaistamisen tasojen kombinaatioiden mukaan. Kombinaatio määrittää organisaation toimintamallin. Toimintamallin tyypit ja kombinaatiot ovat:

1. Erilaistaminen (engl. diversification); vähäinen yhdenmukaistaminen ja integrointi.
2. Koordinointi (engl. coordination); vähäinen yhdenmukaistaminen, korkea integrointi.
3. Replikointi (engl. replication); korkea yhdenmukaistaminen, vähäinen integrointi.
4. Yhtenäistäminen (engl. unification); korkea yhdenmukaistaminen ja integrointi.

Taulukossa 8 on kuvattu toimintamallin tyypit ja niille tunnusomaisia piirteitä. Erilaistamismalli toimii organisaatiossa, jonka eri yksiköillä on vähän yhteisiä asiakkaita, toimittajia ja yhtenäisiä toimintatapoja. Erilaistamismallin toimintalogiikka perustuu synergiavaikutukseen joka generoituu toisiinsa liittyvistä ja toisiaan tukevista, mutta ei integroiduista, yksiköistä. Organisaation yksiköt voivat kasvattaa muiden yksiköidensä tuotteiden tai palveluiden kysyntää tai parantaa yhteisen brändin näkyvyyttä. Ne voivat myös tavoitella suurtuotannon etuja jaetuilla palveluilla (Ross ym. 2006).

Taulukko 8. Toimintamallit (Ross ym. 2006).

<p><b>Koordinointi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jaetut asiakkaat, tuotteet tai toimittajat</li> <li>- Vaikutus organisaation muiden yksiköiden toimintaan</li> <li>- Operatiivisesti ainutlaatuisia yksiköitä tai toimintoja</li> <li>- Autonominen hallinto</li> <li>- Yksiköiden ohjaus tärkeämpää kuin prosessien suunnittelu</li> <li>- Jaettu asiakas-, toimittaja- tai tuotetieto</li> <li>- Yhteisymmärrys IT -infrastruktuuripalveluiden suunnittelussa; sovelluksia koskevat päätökset tehdään yksiköissä</li> </ul>	<p><b>Yhtenäistäminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asiakkaat ja toimittajat voivat olla paikallisia tai globaaleja</li> <li>- Globaalisti integroidut prosessit ovat usein yritysjärjestelmien tukemia</li> <li>- Yksiköillä samanlaisia tai päällekkäisiä toimintoja</li> <li>- Keskitetty hallinto soveltaa usein toiminto-, prosessi- tai yksikkömatriiseja</li> <li>- Korkean tason prosessinomistajat suunnittelevat standardoituja prosesseja</li> <li>- Keskitetysti hallinnoidut tietokannat</li> <li>- IT päätökset tehdään keskitetysti</li> </ul>
<p><b>Erilaistaminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähän tai ei yhtään jaettuja asiakkaita tai toimittajia</li> <li>- Itsenäiset transaktiot</li> <li>- Operatiivisesti ainutlaatuiset yksiköt</li> <li>- Autonominen hallinto</li> <li>- Yksiköiden ohjaus tärkeämpää kuin prosessien suunnittelu</li> <li>- Vähän yhteisiä standardeja tiedolle</li> <li>- Suurin osa IT päätöksistä tehdään yksiköissä</li> </ul>	<p><b>Replikointi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähän tai ei yhtään yhteisiä asiakkaita</li> <li>- Itsenäiset transaktiot/liiketoimet (aggregated at a high level)</li> <li>- Operatiivisesti samankaltaiset yksiköt</li> <li>- Autonomiset yksiköiden johtajat, joilla rajoitettu harkintavalta prosessien toimintaan</li> <li>- Keskitetty kontrolli prosessien suunnitteluun</li> <li>- Standardoidut tietomäärittelyt, mutta tiedon omistajuus paikallista. Tiedon kokoamista tehdään organisaatiotasolla.</li> <li>- Keskitetysti valtuutetut IT -palvelut</li> </ul>

Koordinointimalli edellyttää korkeaa prosessien integraatiotasoa, mutta vähäistä yhdenmukaistamista. Koordinaatiomallilla toimiva organisaatio jakaa joko yhden tai useamman seuraavista; asiakkaat, tuotteet, toimittajat ja partnerit. Mallissa organisaatio on integroinut ydintoimintonsa, mutta eri

yksiköillä on kuitenkin ainutlaatuiset toimintonsa, jotka usein vaativat myös ainutlaatuisia kyvykkyyksiä. Ominaista koordinaatiomallilla toimivalle organisaatiolle on, etteivät sen tärkeimpänä määräävänä tekijänä ole mahdollisimman alhaiset kustannukset. Vaikka prosesseja pyritäänkin suorittamaan yksiköissä mahdollisimman tehokkaasti, keskittyy organisaatio tuottamaan parasta mahdollista palvelua asiakkaille. Vahva keskitetty johto määrittää yhteistyön tarpeen ja rohkaisee yksiköiden johtoa laaja-alaiseen ajatteluun (Ross ym. 2006).

Replikointimalli antaa yksiköilleen päätäntävaltaa, mutta johtaa toimintojaan korkean yhdenmukaistamisen mallilla. Organisaation menestys on riippuvainen tehokkaista, toistettavista toimintaprosesseista, innovaatioista ja yksiköiden kyvykkyydestä implementoida prosesseja. Yksiköt eivät ole riippuvaisia toistensa transaktioista tai niiden muodostamasta tiedosta (Ross ym. 2006).

Yhtenäistämismallissa yksiköt ovat tiukasti integroituja ja toiminta yhtenäistetty sekä toiminnan, että tiedon osalta. Ne ovat yleensä myös riippuvaisia toistensa toiminnasta. Tämän toimintamallin organisaatioita tukevat hyvin laajat koko organisaation kattavat järjestelmät, joilla voidaan yhtenäistää toimintatavat (Ross ym. 2006).

Todennäköisesti organisaatioista löytyy toimintoja ja prosesseja, jotka sopivat eri toimintamalleihin. Silti toimintamallin valinta on tarpeen, koska se ohjaa liikkeenjohdon ajattelua ja järjestelmien implementointia sekä selkiyttää vastuiden jakamista. Ristiriitaisissa tilanteissa voidaan päätyä toteuttamaan eri toimintamalleja organisaation eri tasoilla ja yksiköissä (Ross ym. 2006).

#### 2.4.3 Kokonaisarkkitehtuurin kypsyys

Kokonaisarkkitehtuurin kypsyystason määrittely auttaa yritystä kartoittamaan, yhdessä toimintamallin kanssa, kuinka Rossin (Ross ym. 2006) mukaan



yrittäjien tulisi kehittää omaa IT ympäristöön ja mihin toimintoihin sijoittaa käytettävissä olevan budjettinsa. Näin ollen kokonaisarkkitehtuurin kypsyystaso toimii lähinnä selittävänä teoriana havaintoihin.

Rakentaessaan toiminnan perustaa yritykset kohtaavat haasteita uuden teknologian, muuttuvien toimialarajojen ja globaalin talouden edessä. Pahimmillaan vanhat tietojärjestelmät ja prosessit toimivat esteinä uuden strategian toteuttamisessa. Organisaatio ei voi lopettaa toimintaansa ja aloittaa alusta, vaan toiminnan pitää jatkua muutoksista huolimatta. Toiminta pitää suunnitella uudestaan, implementoida uudet järjestelmät ja prosessit sekä rakentaa uusi IT infrastruktuuri ilman, että se häiritsee päivittäistä toimintaa (Ross ym. 2006).

Kokonaisarkkitehtuurinsa rakentamisessa organisaatiot seuraavat yleensä ennustettavaa kaavaa, joka voidaan jakaa neljään arkkitehtuurin kypsyystasoon (Ross ym. 2006):

1. "Liiketoimintalinjojen siilot" -arkkitehtuuri: organisaatio pyrkii toteuttamaan yksittäisten yksiköiden tai toimintojen tarpeet.
2. "Yhdenmukaistettu teknologia" -arkkitehtuuri: tuottaa IT tehokkuutta yhtenäistetyn teknologian avulla ja keskittämällä IT hallintoa.
3. "Optimoitu ydin" -arkkitehtuuri: toteuttaa organisaationlaajuisen datan ja prosessien standardoinnin toimintamallin mukaisesti.
4. "Modulaarinen toiminta" -arkkitehtuuri: organisaatiot hallinnoivat ja uudelleen käyttävät löysästi sidottuja IT:n mahdollistamia liiketoimintaprosessien komponentteja säilyttäen globaalit standardit ja samalla mahdollistaen paikalliset eroavuudet.

Jokainen taso lisää organisaation osaamista IT:n ja toiminnan yhdistämisestä strategiseksi kyvykkyudeksi. Edetessään arkkitehtuurin kypsyystasoilla

organisaatiot saavuttavat monenlaisia hyötyjä IT:n laskevista ylläpitokuluista, strategisen ketteryyden lisääntymiseen. Tasojen yli hyppääminen ei yleensä onnistu, koska jokainen taso ja sen mahdollisuuksien hyödyntäminen lisää tarvittavaa osaamista seuraavan tason tavoitteiden saavuttamiseksi (Ross ym. 2006).

Liiketoimintalinjojen siilojen tasolla olevat organisaatiot keskittävät investointinsa tuottaakseen ratkaisuja paikallisiin ongelmiin ja mahdollisuuksiin. Tällä tasolla olevat organisaatiot voivat hyödyntää jaettuja infrastruktuuripalveluita, mutta jaetut palvelut mukautetaan paikallisten yksiköiden erityistarpeisiin, eivätkö ne tukeudu yleisesti määriteltyihin standardeihin. IT:n rooli on automatisoida Liiketoimintaprosesseja ja investoinnit oikeutetaan kustannussäästöillä. Arkkitehtuuri ei aseta rajoituksia yksiköiden IT hankinnoille. Tästä seuraa lähes poikkeuksetta ajan kuluessa tilanne, jossa sovellusten määrä kasvaa hallitsemattomasti ja niiden keskinäinen integraatio monimutkaistuu ja hankaloituu. Lopulta ydinjärjestelmistä on niin monia integraatioita muihin järjestelmiin, että pienetkin muutokset ovat aikaa vieviä, kalliita ja riskialttiita sekä estää prosessien integroinnin ja yhdenmukaistamisen. Siilojärjestelmät ovat myös lähes poikkeuksetta erittäin kalliita (Ross ym. 2006).

Yhdenmukaistetun teknologian tasolla organisaatiot alkavat investoimaan jaettuun infrastruktuuriin ja määrittävät organisaation sisäisiä teknologiavaatimuksia ja ohjeistuksia tarkoituksenaan vähentää tuettujen alustojen määrää. Homogeenisempi teknologia vähentää käytettävien resurssien tarvetta helpottaen ylläpitoa. Tämä automaattisesti rajoittaa IT ratkaisujen valinnan mahdollisuuksia vain sellaisiin ratkaisuihin, jotka tukevat valittua teknologia-arkkitehtuuria. IT:n rooli muuttuu yksittäisten sovellusten toiminnallisuuden määrittelystä kustannustehokkuuden ja järjestelmien luotettavuuden parantamiseen. Laitteistojen konsolidoinnin ja yhdenmukaistamisen lisäksi tällä tasolla olevat organisaatiot alkavat vähentää

sovelluksia, jotka toteuttavat samankaltaisia toiminnallisuuksia. Teknologian yhdenmukaistaminen ei kuitenkaan sellaisenaan poista siilosovellusten problematiikkaa. Tästä syystä organisaation sisällä jaetun tiedon tavoitettavuutta lisätään useasti tietovarastoilla, vaikka itse transaktioissa käytetty data sijaitseekin sovelluksissa (Ross ym. 2006).

Optimoidun ytimen arkkitehtuurikypsyystasolla organisaatiot siirtyvät paikallisesta datan ja sovellusten tarkastelusta organisaatiotason näkökulmaan. Päällekkäistä dataa poistetaan seulomalla yksittäisten sovellusten transaktiodataa ja saattamalla se kaikkien tarkoituksenmukaisten prosessien saataville. Organisaatiot pyrkivät tällä tasolla kehittämään rajapintoja toiminnan kannalta kriittiseen dataan ja tarpeen mukaan yhdenmukaistamaan liiketoimintaprosesseja ja IT sovelluksia. IT investoinnit keskittyvät paikallisista sovelluksista ja jaetusta infrastruktuurista organisaatiojärjestelmiin ja jaettuun dataan. IT:n rooli optimoidun ytimen kypsyystasolla on helpottaa organisaation tavoitteiden saavuttamista rakentamalla uudelleenkäytettävää dataa ja liiketoimintaprosessien sovellusalustoja. Ydinprosessien ja jaetun datan yhtenäistäminen tarkoittaa käytännössä prosessien suunnittelun, vastuun ja hallinnan siirtymistä pois yksiköiden johtajilta (Ross ym. 2006).

Modulaarisen toiminnan arkkitehtuurin kypsyystasolla organisaatio mahdollistaa strategisen ketteryyden mukautettujen tai uudelleenkäytettävien moduulien kautta. Nämä moduulit laajentavat optimoidun ytimen tasolla rakennettuja toimintoja. Tällä tasolla edelleen jalostetaan ja modularisoidaan prosesseja, jotka oli automatisoitu aikaisemmillä tasoilla. Mukautettujen tai uudelleenkäytettävien moduulien toteutukseen Ross (Ross ym. 2006) on löytänyt kaksi vaihtoehtoista lähestymistapaa. Toisessa tavassa toteutetaan uudelleenkäytettäviä moduuleja, joista yksiköt voivat valita käyttöönsä tarvitsemansa. Tämä voidaan toteuttaa muun muassa web service:ksi kutsutulla teknologialla. Vaihtoehtoinen tapa on antaa yksiköille enemmän valtaa suunnitella ja toteuttaa prosessejaan liittämällä itse rakentamiaan tai

ostettuja moduuleja ydindataan ja taustatoimintoihin. Molemmissa tapauksissa IT:n tehtävänä on tarjota saumaton liitäntä liiketoimintaprosessien moduulien välille. Tämä ei kuitenkaan vähennä yhtenäistämisen tarvetta, vaan rajapinnat tulee edelleen toteuttaa standardien mukaisesti tai sovitun käytännön mukaan. Modulaarinen arkkitehtuuri mahdollistaa paikallisen innovoinnin kokeilun, joista parhaat voidaan levittää koko organisaatioon. Edellä mainitun toteuttamiseksi täytyy organisaatiossa yhteisesti sopia, mitkä prosesseista ovat yhdenmukaistettuja, mitkä vaadittuja ja mitä voidaan kehittää paikallisesti. Uudelleenkäytettävät moduulit rakentavat paksumman ja tiheämmän ytimen tarjoten tehokkuutta samalla mahdollistaen paikallisen muuntelun (Ross ym. 2006).

Yllä esitetyn kokonaisarkkitehtuurin kypsyysjaottelun viimeinen taso, modulaarisen toiminnan kypsyystaso, viittaa hyvin vahvasti teknologiamielessä palvelukeskeiseen arkkitehtuuriin (engl. service oriented architecture, SOA). Kyseistä teknologiaa ei kuitenkaan selkeästi identifioida mihin saattaa olla yhtenä syynä, että he haluavat painottaa koko organisaation toiminnan modulaarisuutta ja reagointinopeutta eikä yksittäistä teknologista näkökulmaa ja lähestymistapaa.

## 2.5 Yhteenveto

Kuten edellä on käynyt ilmi, terveydenhuollon tietojenkäsittelyn nykytilaa voidaan kuvata pikemminkin rakentuneeksi kuin rakennetuksi ja tietohallinnon työtä tulipalojen sammuttamiseksi strategisen suunnittelun kustannuksella. Luvussa esitelty kokonaisarkkitehtuuriajattelu pyrkii ottamaan kokonaisuuden hallintaan ja kehittämään sitä suunnitellusti. Kokonaisarkkitehtuurin tulisi täten sisältää kaikki oleellinen ja pysyväisluonteisempi tieto liiketoiminnasta, IT:stä ja niiden kehittämisestä. Kokonaisarkkitehtuurimenetelmien perustana on yleisesti jokin arkkitehtuuriviitekehys, jota käytetään kuvaamaan eri sidosryhmien tarpeita heille tarkoitetuilla kuvaustavoilla. Yleisesti hyväksytyt

arkkitehtuurinäkökulmat ovat toiminta-, tieto-, järjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuuri sekä kuvaustasot kokonaisuus, osa-alue sekä järjestelmätaso. Luvussa esiteltiin kaksi yleisimmin käytettyä arkkitehtuurimenetelmää, joita ovat Zachman Enterprise Architecture Framework sekä The Open Group Architecture Framework. Lisäksi luvussa tutustuttiin Enterprise Architecture Grid:iin, joka on ollut pohjana kehitettäessä luvussa tarkemmin kuvattua Valtionhallinnon Kokonaisarkkitehtuurimenetelmää. Viimeksi mainittu kokonaisarkkitehtuurimenetelmä sisältää arkkitehtuurikehyksen sekä tarvittavat prosessit ja tehtävät, joilla kuvauksia tuotetaan. Erityisteoriana luvussa esiteltiin Rossin (ym. 2006) toiminnan perustaan, toimintamalliin ja arkkitehtuurin kypsyyteen perustuva menetelmä. Menetelmä pyrkii yhdistämään organisaatioiden toiminnan, strategiat ja IT-arkkitehtuurin saumattomaksi ja tehokkaasti muutoksiin vastaavaksi kokonaisuudeksi.

### 3 CASE MEDIKES

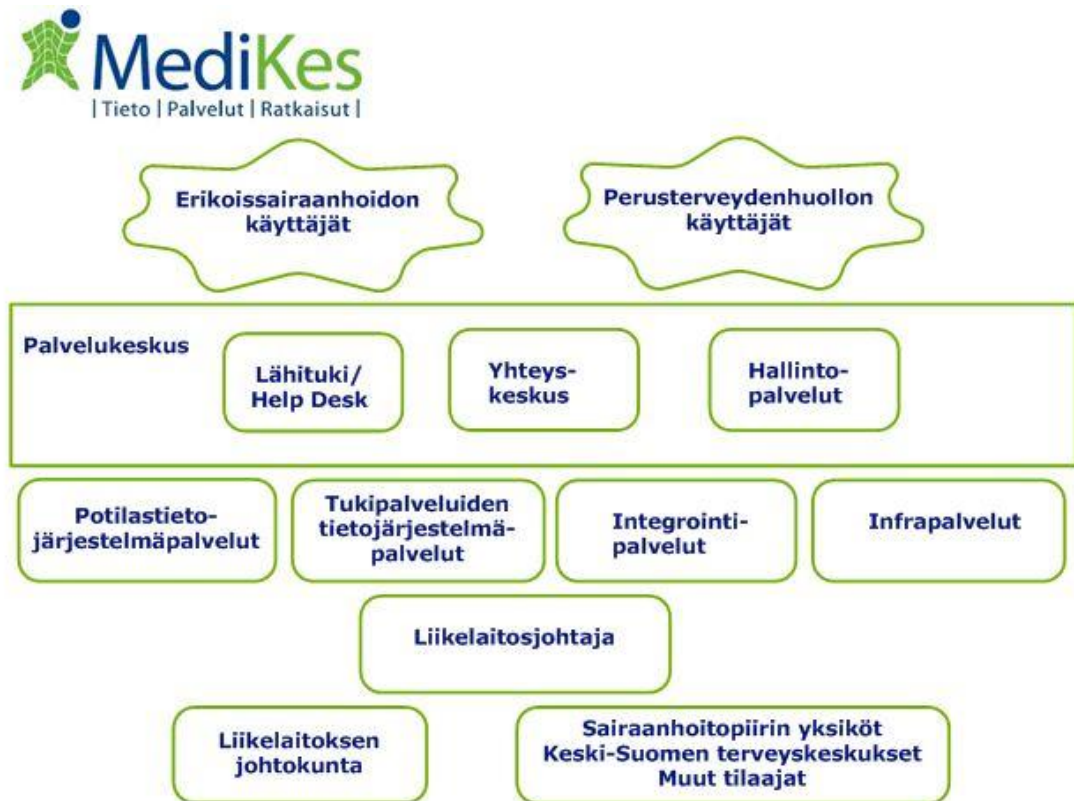
Ensimmäisenä tässä luvussa esitellään tapaustutkimuksen kohdeorganisaatio sekä tehdään katsaus tietojärjestelmien nykytilaan. Tämän jälkeen perustellaan kokonaisarkkitehtuurinäkökulmien valintaa sekä esitellään tietojärjestelmä-, ja teknologiarkkitehtuureista kartoitettuja tietoja, tehtyjä rajauksia ja kartoituksen tuotoksien tulkintaohjeita. Luvun lopuksi esitellään tutkimuksen empiirisen osuuden aineisto yhteenvetoiheen sekä käydään läpi Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategia vuosille 2006-2009.

#### 3.1 Keski-Suomen sairaanhoitopiirin tieto- ja viestintätekniiikan liikelaitos

Maakunnallinen terveydenhuollon tieto-, ja viestintätekniiikan liikelaitos MediKes aloitti toimintansa 1.1.2008. Aikaisemmin sairaanhoitopiirin tietohallinnossa työskennelleet työntekijät siirtyivät tällöin MediKesiin palvelukseen. MediKes vastaa sairaanhoitopiirin kaikista tietotekniikkatoiminnoista sekä tarjoaa palvelujaan erillissopimuksella muille maakunnan terveyden- ja sosiaalihuollon yksiköille. MediKes on Keski-Suomen sairaanhoitopiirin omistama voittoa tuottamaton liikelaitos.

Liikelaitoksen liiketoiminnan lähtökohtana on tilaaja – tuottaja -malli, joka tarkoittaa käytännössä strategisen ja operatiivisen toiminnan eriyttämistä toisistaan. MediKes toimii palvelujen tuottajana ja järjestäjänä, jolloin tietohallinnon strateginen johtaminen on jäänyt tilaajaorganisaatioiden vastuulle.

MediKesiin organisaatio koostuu palvelukeskuksesta joka sisältää lähituen (helpdesk), yhteyskeskuksen (puhelinkeskus) ja hallintopalvelut (talous- ja henkilöstöhallinto) sekä potilastietojärjestelmä-, tukipalveluiden tietojärjestelmä-, integrointi ja infrapalveluista. Kuvassa 16 on MediKesiin organisaation rakenne.



Kuva 16. MediKes organisaation rakenne.

### 3.2 Tietojärjestelmien nykytila

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa tutustuin liikelaitos MediKesin ja Keski-Suomen sairaanhoitopiirin toimintaan sekä perehdyin alan tietojärjestelmiä koskevaan kirjallisuuteen ja julkaisuihin. Varsin nopeasti kävi ilmi, että MediKes toimii samanlaisessa tietoteknisessä ympäristössä kuin luvussa 1 kuvataan (Nykänen 2003). Tietotekninen ympäristö on varsin heterogeeninen ja tiedonsiirtoa toteutetaan usealla eri tekniikalla ja yleisesti määriteltyjä standardeja käytetään niukasti. Järjestelmien huono käytettävyys on yksi keskeisimmistä hoitotyötä vaikeuttavista ongelmista jopa siinä määrin, että se on saanut viimeaikoina valtakunnallista huomiota (IT-viikko 2008, Tietokone

2009). Lisäksi tietojärjestelmät eivät ole toimintaan mukautuvia. Erilaisia ja keskenään yhteen sopimattomia koodistoja on käytössä useammassa järjestelmässä.

### 3.3 Arkkitehtuurinäkökulmien valinta

Koska työn tarkoituksena oli ensisijaisesti mallintaa nykytilaa ja soveltuvin osin hahmottaa tulevaa teknologisia kehityskohteita, valittiin kuvauksien näkökulmiksi tietojärjestelmäarkkitehtuuri, ja teknologia-arkkitehtuuri. Lisäksi mukaan otettiin Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategia ja visio vuosille 2006 - 2009, jonka pohjalta pyrittiin johtamaan konkreettisia ohjeita niin tietojärjestelmä-, kuin teknologia-arkkitehtuurin kehittämiseksi.

Luvussa 2 esitellyn valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmän mukaan kyseessä oli tietojärjestelmälähtöinen nykytilan kehittäminen, jossa kuvataan ensin tietojärjestelmäarkkitehtuurin nykytila ja sen jälkeen teknologia, tieto ja toiminta (Valtionvarainministeriö 2007). Edellä mainitun lähestymistavan valintaan vaikutti kokonaisuuden rajauksen mahdollistama kevyempi projekti ja suhteellisen nopealla aikataululla saatavat konkreettiset hyödyt.

Työn tarkoitus ei siis ollut vielä tässä vaiheessa ottaa kantaa operatiiviseen toimintaan, eikä suoranaisesti kehittää toimintaa. Tästä syystä toiminta-, ja tietoarkkitehtuurinäkökulmat jätettiin pois. Työn edetessä tietoarkkitehtuurinäkökulman merkitys korostui ja sen tarpeellisuus kävi selvästi ilmi suunniteltaessa tulevaisuuden tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuuria. Toiminta-arkkitehtuurin linkittäminen muihin arkkitehtuurinäkökulmiin olisi helpottanut kokonaisuuden hahmottamista, mutta tieto oli niin hajautunutta organisaation sisällä, ettei sen nykytilamallintaminen olisi ollut mahdollista tämän työn puitteissa. Samoin tieto- ja viestintätekniiikan liikelaitostumisen myötä vaikutusmahdollisuudet organisaation toimintaan ovat entisestään heikentyneet. Oletuksena oli, että



työn hyödyt realisoituvat parhaiten kasvattamalla tietohallinnon muutosjoustavuutta.

### 3.4 Tietojärjestelmäarkkitehtuuri

Tietojärjestelmäarkkitehtuurin kartoitus rajattiin siten, että se käsittää vain järjestelmät, jotka ovat asennettu palvelimelle ja joista oli etukäteen oletettu olevan vähintään yksi integraatio muihin järjestelmiin. Järjestelmistä kartoitettiin niiden elinkaari ja kriittisyys, vastuu-, ja yhteyshenkilöt organisaation sisältä sekä integraatiot muihin järjestelmiin.

Palvelimille asennettuja järjestelmiä, joilla oletettiin olevan vähintään yksi integraatio muihin järjestelmiin, identifioitiin neljäkymmentä seitsemän kappaletta. Lisäksi kartoitukseen otettiin mukaan joitakin keskeisimpiä ulkoisia järjestelmiä ja tietovarastoja yhteensä kaksikymmentä viisi kappaletta. Kartoitus oli varsin kattava, mutta siltikin se jäi vielä osittain puutteelliseksi.

#### 3.4.1 Elinkaari ja kriittisyys

Järjestelmistä arvioitiin myös niiden elinkaaren vaihe. Poistumassa olevien järjestelmien kriteereiksi valikoituivat sellaiset järjestelmät, joiden korvaaminen muilla järjestelmillä oli jo käynnissä tai käytöstä poistoa oltiin suunnittelemassa, vaikka konkreettista aikataulua ei vielä olisi ollutkaan. Kehitysvaiheessa katsottiin olevan sellaiset järjestelmät joiden hankintapäätös oli jo tehty, jotka olivat testausvaiheessa tai jotka olivat osittain tuotannossa ja samalla niitä oltiin jatkokehittämässä. Poistumassa oli kuusi järjestelmää ja loput joko tuotannossa tai kehitysvaiheessa. Järjestelmien elinkaaren vaihe kuvattiin samaan taulukkoon integraatioiden kanssa (taulukko 10). Järjestelmien kriittisyyttä arvioitiin asteikolla; elintärkeä (punainen), tärkeä (vihreä), tarpeellinen (keltainen), hyödyllinen (sininen), tarpeeton (violetti), ei tietoa (vaalean ruskea). Tarpeettomia järjestelmiä ei tässä selvityksen vaiheessa löydetty lainkaan. Toiminnan kannalta kriittisiä järjestelmiä löytyi kaksitoista. Kriittisiksi

määritellyt järjestelmät esiintyvät erilaisissa rooleissa toiminnan kannalta, eivätkä aivan kaikki ole potilaan hoidon kannalta kriittisiä. Tosin järjestelmät ovat muuten hyvinkin merkittävässä roolissa organisaation muun toiminnan kannalta. Kriittisyysluokittelu tehtiin taulukkolaskentaohjelmalla (taulukko 9).

Taulukko 9. Järjestelmien kriittisyys.

Järj1
Järj2
Järj3
Järj4
Järj5
Järj6
Järj7

#### 3.4.2 Järjestelmien vastuu-, ja yhteyshenkilöt.

Järjestelmille määriteltiin järjestelmän ensisijainen yhteyshenkilö teknisissä ongelmissa. Lisäksi järjestelmille määritettiin vastuuhenkilö, joka on rinnastettavissa järjestelmän omistajaan. Molemmissa käytettiin vaihtelevasti sekä nimettyä henkilöä, että roolia.

#### 3.4.3 Integraatiot

Integraatioita kartoitettiin tietojärjestelmäarkkitehtuurin selvityksen pohjalta. Tietojärjestelmäarkkitehtuuriselvityksen pohjalta haastateltiin uudelleen järjestelmistä vastaavia asiantuntijoita, joilta selvitettiin kunkin vastuulla olevien järjestelmien integraatiot muihin järjestelmiin. Alustavan integraatiokartoituksen jälkeen saadut tulokset annettiin järjestelmäasiantuntijoille kommentoitaviksi. Asiantuntijoiden hyväksynnän jälkeen samat dokumentit käytiin läpi integraatiotiimin esimiehen kanssa, jonka tarkoitus oli verifioida tulokset sekä tarvittaessa tarkentaa niitä. Epäselvissä ja tarkennuksia vaativissa tilanteissa kutsuttiin paikalle kyseisestä järjestelmästä vastaava asiantuntija ja dokumentaatio vahvistettiin yhdessä.

Järjestelmien välisiä integraatioita löytyi kuusikymmentä kuusi kappaletta, jonka lisäksi integraatioita ulkoisiin järjestelmiin ja tietovarastoihin löytyi neljäkymmentä. Näiden integraatioiden lisäksi järjestelmäasiantuntijoiden haastattelujen perusteella identifioitiin vielä kahdeksan kappaletta kiireellisiä integraatiotarpeita sekä kaksikymmentä viisi ei-kiireellistä integraatiotarvetta.

Integraatiokuvauksiin kirjattiin itse integraation lisäksi järjestelmien välillä liikkuva tieto, sekä osaan järjestelmistä integraation toteutustapa ja tiedonsiirron frekvenssi.

Taulukossa 10 on esimerkki kuinka sovellusintegraatioita on kuvattu. Vasemmassa reunassa ylhäältä alas on kuvattu järjestelmän elinkaari asteikolla tuotannossa (vihreä), kehitysvaiheessa (keltainen) ja poistumassa (punainen). Samat järjestelmät ovat myös vaakarivillä ja integraatio on merkitty x-kirjaimella järjestelmien leikkauspisteessä. Leikkauspisteen soluun on kommentoitu siirrettävä tieto (esimerkissä lähete-palaute), siirrettävän tiedon suunta (järj1 -> järj2), integraation toteutustapa (esimerkissä HL7) ja tarvittaessa tiedonsiirron frekvenssi (esimerkiksi: eräajo kerran kuukaudessa). Lisäksi taulukossa on kuvattu kiireellisten (violetti solu) ja ei-kiireellisten (sininen solu) integraatioiden tarve sekä poistuvat integraatiot (punainen solu). Yläriville järjestelmien kohdalle kuvattiin kommenttina järjestelmän käyttötarkoitus.

Taulukko 10. Järjestelmäintegraatiokuvaus

	Järj1	järj2	järj3
<b>järjestelmä1</b>		x	x
<b>järjestelmä2</b>	x		
<b>järjestelmä3</b>	x		
<b>järjestelmä4</b>			
<b>järjestelmä5</b>	x	x	
<b>järjestelmä6</b>		x	
<b>järjestelmä7</b>			
<b>järjestelmä8</b>		x	x
<b>järjestelmä9</b>		x	

Järj1 -> järj2: lähete (HL7)

Järj2 -> järj1: palaute

### 3.5 Teknologia-arkkitehtuuri

Teknologia-arkkitehtuurin kartoitus oli varsin pintapuolinen ja se keskittyi lähinnä tällä hetkellä käytössä olevien laitteistojen ja ohjelmistojen kartoitukseen. Kartoitus tehtiin olemassa olevan dokumentaation pohjalta sekä haastatteleamalla kertaalleen laitteistoista ja palvelimista vastuussa olevia järjestelmäasiantuntijoita. Laitteistosta käytössä on usean eri toimittajan eri sukupolvien teknologioita hyvin vaihtelevilla kokoonpanoilla sekä useita eri levyjärjestelmiä. Levyjärjestelmien ja muiden laitteistojen osalta on jo aloitettu teknologian yhdenmukaistaminen ja uudistaminen.

Palvelimista kuvattiin seuraavat asiat: Nimi, käyttöjärjestelmä, versio/SP (engl. Service Pack), merkki, malli, tietokanta ja sen versio, palvelimella olevat sovellukset, kommentit, muut kustannukset ja ylläpitokustannukset. Alla olevassa taulukossa 11 on esimerkki kuvauksesta.

Taulukko 11. Palvelinkuvaukset

Palvelin	OS	Ver./SP	Merkki	Malli	SQL/ver.	Muut sov.	Kommentit
ksstesti	Microsoft Windows 2000™ 5.0	SP4	IBM	eserver xSeries 342	MS SQL Server 2000 / 8.00.534	MS SiteServer 3.0, PerfectDisk, CA BrightStor ARCserve Backup, Trip Client	MediKes, WebReflection

### 3.6 Aineisto

Aineisto kerättiin käymällä lävitse edellisvuoden budjetista maksettuja järjestelmien ylläpitomaksuja, haastatteleamalla järjestelmien toiminnasta

vastaavia järjestelmäasiantuntijoita sekä integraatiotiimin esimiestä, jonka vastuulla on järjestelmien välisten integraatioiden toteuttaminen. Ensimmäisessä vaiheessa järjestelmien tiedot kirjattiin ylös kynällä ja paperilla sekä käytettiin hyödyksi jo olemassa olevaa dokumentaatiota. Ensimmäisen haastattelukierroksen jälkeen saadut tiedot koottiin Excel-taulukoksi, joka laitettiin liikelaitoksen intranettiin kommentoitavaksi. Saatujen kommenttien perusteella käytiin vielä toinen iteraatiokierros ja tarkennettiin epäselviä kohtia. Epäselvyyksiä aiheuttivat ennen kaikkea erilaiset ontologiset käsitteet teknisten ja ei-teknisten henkilöiden välillä.

Seuraavassa esitellään yhteenvedot tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuureista sekä selvennetään kuinka taulukoita tulee tulkita. Lisäksi käydään läpi Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategia vuosille 2006-2009.

### 3.6.1 Yhteenvedo tietojärjestelmäarkkitehtuurista

Tietojärjestelmäarkkitehtuurin kuvaaminen vei suurimman osan työhön käytetystä ajasta. Yhteenvedo tietojärjestelmäarkkitehtuurin kuvauksesta on alla olevissa taulukoissa. Taulukossa 12 on sisäisten ja ulkoisten järjestelmien lukumäärä. Kuvauksen ulkopuolelle on jäänyt ainakin kahdeksantoista järjestelmää, joita ei syystä tai toisesta otettu tarkasteluun mukaan.

Taulukko 12. Sisäisten ja ulkoisten järjestelmien lukumäärä.

Järjestelmät	47 kpl
Ulkoiset järjestelmät ja tietovarastot	25 kpl

Taulukossa 13 on kartoitettujen järjestelmien sijoittuminen linkkaaren vaiheisiin. Vaiheita olivat; Tuotannossa, kehitysvaiheessa, poistumassa.

Huomioitavaa elinkaaren tulkinassa on, että järjestelmä saattaa olla sekä osaltaan tuotannossa, että osaltaan kehitysvaiheessa. Tällöin järjestelmä on tulkittu kuuluvaksi kehitysvaiheessa olevaksi.

Taulukko 13. Järjestelmien elinkaari.

Tuotannossa	25 kpl
Kehitysvaiheessa	14 kpl
Poistumassa	6 kpl
Ei määritelty	2 kpl

Järjestelmien kriittisyyttä arvioitiin asteikolla; Elintärkeä, tärkeä, tarpeellinen, hyödyllinen, tarpeeton, ei tietoa. Kaikkien järjestelmien kriittisyyttä ei keritty työn aikana vahvistamaan, josta osittain johtuu alimmassa sarakkeessa (ei tietoa) olevien järjestelmien suuri määrä. Mikään näistä järjestelmistä ei kuitenkaan olisi ollut toiminnan kannalta elintärkeä. Lisäksi luettelon ulkopuolelle jääneistä ulkoisista järjestelmistä ja tietovarastoista toiminnan kannalta elintärkeiksi identifioitiin kaksi tietovarastoa ja tärkeiksi yksi tietovarasto ja kaksi järjestelmää. Taulukossa 14 on listattu järjestelmät niiden kriittisyyden mukaan.

Taulukko 14. Järjestelmien kriittisyys.

Elintärkeä	12 kpl
Tärkeä	12 kpl
Tarpeellinen	3 kpl
Hyödyllinen	1 kpl

Tarpeeton	0 kpl
Ei tietoa	19 kpl

Integraatioiden osalta kuvattiin järjestelmien integraatiot muihin järjestelmiin, ulkoisiin järjestelmiin ja tietovarastoihin sekä tarvittavien integraatioiden osalta jaoteltuina kiireellisiin ja ei-kiireellisiin integraatiotarpeisiin. Taulukossa 15 on integraatioiden määrät jaoteltuna edellä mainitulla tavalla.

Taulukko 15. Järjestelmien integraatiot.

Järjestelmien väliset integraatiot	66 kpl
Integraatiot ulkoisiin järjestelmiin ja tietovarastoihin	40 kpl
Kiireellinen integraatiotarve	8 kpl
Ei-kiireellinen integraatiotarve	25 kpl

### 3.6.2 Yhteenveto teknologia-arkkitehtuurista

Palvelinpuolella käytettävässä raudassa (engl. hardware) on hyvin vaihtelevasti käytössä eri toimittajien ja eri sukupolvien tuotteita: eServer xSeries 220, 232, 330, -342, 345, 346, eServer BladeCenter HS20, HS21, JS21, Proliant DL360, ML350, ML530, PL1600, Venturis fx 5150, AES40 sekä lukuisa määrä muita.

Palvelinkäyttöjärjestelminä toimii Windows NT, Windows 2000, Windows Server 2003, Virtual Server 2005, Windows Server 2008, RedHat Linux, AIX, SCO Unix ja Digital Unix V4. Lisäksi Windows Servereistä on käytössä useita eri jakeluversioita (engl. Release) eri huoltopäivityksillä (engl. Service pack).

Tietokantapuolella tilanne on lähes yhtä heterogeeninen. Käytössä on useita eri versioita Microsoftin SQL Servereistä, samoin Oraclen tietokantatuotteista ja myös Solid ja Sybase ovat edustettuina.

Palvelimia on kaiken kaikkiaan noin 170 kappaletta, joista virtuaalisia palvelimia on noin 70 kappaletta. Aivan tarkkaa määrää on vaikea sanoa, koska varsinkin virtuaalisia palvelimia lisätään ja poistetaan lähes viikoittain. Palvelinten virtualisointi on kasvanut MediKesissä viimeisen vuoden aikana rajusti ja se on osoittautunut sekä kypsäksi, että kustannustehokkaaksi ratkaisuksi. Varsinkin erilaisiin testauksiin, pilotointeihin ja kriittisten järjestelmien varmistuksiin virtualisointi soveltuu erittäin hyvin. Lisäksi virtualisoinnin mahdollisuuksia testataan työasemaympäristössä niin työasemavirtualisoinnin kuin myös sovellusvirtualisoinnin osalta. Kokemukset näiden osalta ovat kuitenkin vielä niin vähäiset, ettei soveltuvuudesta tai kustannustehokkuudesta voida vielä tehdä kovin merkittäviä johtopäätöksiä.

### 3.6.3 Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategia 2006-2009

Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategia vuosille 2006-2009 jakautuu neljään osaan, joita ovat; Asiakasstrategia, osaamis-, ja henkilöstöstrategia, prosessi-, ja rakennestrategia sekä talousstrategia. Näiden neljän osa-alueen ohjaavana tekijänä toimivat eettiset periaatteet. Kuvassa 17 on kuvattu Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategian neljä osaa sisältökuvauksineen.

Sairaanhoitopiirin missiona on:

- Edistää keskisuomalaisten terveyttä erikoissairaanhoidon keinoin
- Koota terveydenhuollon osa-alueet toimivaksi maakunnan ominaispiirteet huomioon ottavaksi kokonaisuudeksi kansallisten linjausten ja tavoitteiden mukaisesti
- Olla valtakunnallinen vaikuttaja terveydenhuollon kehittämisessä



- Toimia terveydenhuollon henkilöstön alueellisena ja valtakunnallisena koulutusyhteisönä.



Kuva 17. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin srategiakartta 2006-2009.

Kehitysvisiossa, joka ulottuu vuoteen 2012, sairaanhoitopiirin tulisi olla tunnettu korkeatasoisesta ja vaikuttavasta erikoissairaanhoidosta ja osaamisketjuista. Toiminta perustuu osaavaan ja kehitysmuotoiseen henkilöstöön, jonka työhyvinvoinnista on huolehdittu. Näillä toimilla pyritään takaamaan asiakaslähtöinen, yksilöllinen ja tarkoituksenmukainen hoito. Lisäksi sairaanhoitopiirin tulisi olla maakunnan terveydenhuollon kehittäjä ja kokoaja, jonka toiminnassa näkyy ennalta ehkäisy ja terveyden edistäminen. Osaamisessa sairaanhoitopiiri asettaa tavoitteekseen sijoittua kansallisessa laatu-, ja tehokkuusvertailussa parhaaseen kolmannekseen.

Päämääränä hoidossa on potilaan tyytyväisyys ja sitoutuminen hoitoon sekä potilaan tai hänen omaistensa mahdollisuus osallistua tarvittaessa hoidon suunnitteluun hoidon eri vaiheissa. Hoito on myös valtakunnallisiin suosituksiin perustuvaa, vaikuttavaa, määrääjassa toteutunutta ja potilaan omaa vastuuta korostavaa. Hoito on kokonaisvaltaista, terveyttä edistävää ja tapahtuu hyvässä vuorovaikutuksessa lähettävän osapuolen kanssa. Hoidon jatkuvuus varmistetaan ja ennaltaehkäisevään työhön panostetaan. Potilas saa erikoissairaanhoidon palvelut ensisijaisesti sairaanhoitopiiristä tai sairaanhoitopiirin järjestämältä muulta palveluntuottajalta. Lisäksi sairaanhoitopiirin tuottamalla konsultaatioilla edistetään joustavuutta ja korkeatasoisen palvelun tuottamista terveyskeskuksissa.

Maakunnan terveydenhuollon kehittäminen ja johtaminen tapahtuu tiiviissä yhteistyössä erikoissairaanhoidon, perusterveydenhuollon ja kuntien kanssa. Sosiaali-, ja terveydenhuollon palvelurakennetta, yhteistyötä, työnjakoa sekä hoito- ja palveluketjun toimivuutta kehittämällä ja päällekkäistä työtä poistamalla resursseja kohdennetaan uudelleen palvelutarpeiden muutosten edellyttämällä tavalla.

Henkilöstösuunnittelun tulisi olla pitkäjänteistä ja edistää henkilöstöressurssien vastuu- ja toimialarajat ylittävää käyttöä. Kustannustietoisuutta sekä vastuuta toiminnan vaikuttavuudesta ja tehokkuudesta korostetaan. Yhteistyötä, ammattiryhmien työnjakoa ja vastuita arvioidaan ja kehitetään.

Prosesseissa ja rakenteissa toimintaprosessit erikoissairaanhoidossa sekä alueellisissa sosiaali- ja terveydenhuollon hoito- ja palveluketjuissa on järjestetty asiakaslähtöisesti, tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti. Palveluita somatiikasta ja psykiatriasta pyritään kehittämään avohoitopainotteisimmiksi ja resursseja kohdentamaan vuodeosastoilta avohoitoon. Tämä mahdollistaa hoidon keskittämisen nykyistä harvempiin sairaaloihin. Erityisosaamista vaativia palveluita kehitetään suurempina kokonaisuuksina valtakunnallisesti

ja erityisvastuualueella sovitun työnjaon mukaisesti. Erityistason palvelut hankitaan ensisijaisesti Kuopion yliopistollisesta sairaalasta tai muilta valtakunnallisilta palveluntuottajilta. Resurssit on organisoitu osaamisen mukaan laajempiin toiminnallisiin kokonaisuuksiin. Lääkinnälliset palvelut kootaan ja organisoidaan maakunnallisiksi kokonaisuuksiksi. Tietohallinto kootaan maakunnalliseksi kokonaisuudeksi ja muut tukipalvelut suuremmiksi kokonaisuuksiksi hyödyntäen toimialaosaamista ja eri järjestämismallivaihtoehtoja. Alueellisen palvelurakenteen kehityksessä huomioidaan kunta- ja palvelurakennemuutoksissa asetetut tavoitteet.

Talouden tulee täyttää terveen talouden tunnuspiirteet. Erikoissairaanhoidon kustannukset eivät saa nousta yleistä terveydenhuollon kustannustasoa nopeammin. Toiminta ja talous suunnitellaan yhdessä kuntien kanssa. Palveluiden kysynnän ylittäessä sairaanhoitopiirin kapasiteetin mahdollistetaan ostopalveluiden käyttö kilpailutusmenettelyä käyttäen. Toiminnan tuottavuutta parannetaan lisäämällä kustannusten muodostumisen läpinäkyvyyttä ja lisäämällä kustannustietoisuutta. Tulopohjaa vahvistetaan kehittämällä nykyistä toimintaa ja luomalla uutta toimintaa. Rahoitusrakennetta laajennetaan valtakunnallisten ratkaisujen mukaan ja haetaan uusia investointien rahoitusmuotoja.

Strategiaa ohjaavina eettisinä periaatteina ovat;

- Oikeus hyvään hoitoon
- Ihmisarvon kunnioitus
- Itsemääräämisoikeus
- Oikeudenmukaisuus
- Ammatillisuus, osaaminen ja hyvinvointi

- Yhteisöllisyys, yhteistyö ja keskinäinen arvonnanto.

### 3.7 Yhteenveto

Luvun alussa esiteltiin tapaustutkimuksen kohdeorganisaatio sekä tehtiin katsaus tietojärjestelmien nykytilaan. Seuraavaksi perusteltiin arkkitehtuurinäkökulmien valintaa ja esiteltiin tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuureista kartoitettuja tietoja, rajauksia ja tuloksia yhteenvetoinen. Lopuksi käytiin läpi Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategia vuosille 2006-2009. MediKes toimii maakunnallisena terveydenhuollon tieto-, ja viestintätekniiikan liikelaitoksena, joka tuottaa erikoissairaanhoidon kaikki tieto, ja viestintätekniiikan palvelut sekä tarjoaa palvelujaan erillissopimuksena muille maakunnan terveyden- ja sosiaalihuollon yksiköille. Sairaanhoitopiiri toimii hyvin pitkälti samanlaisessa tietoteknisessä ympäristössä kuin luvussa 2 kuvattiin ja täten keskeisimmät ongelmat ovat samankaltaisia. Työn tarkoituksena oli mallintaa nykytilaa ja soveltuvin osin hahmottaa tulevaisuuden suuntaviivoja järjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuureille, josta syystä nämä kaksi arkkitehtuurinäkökulmaa valikoituivat työhön. Tietojärjestelmistä kartoitettiin elinkaari ja kriittisyys, vastuu-, ja yhteyshenkilöt sekä järjestelmien väliset jo olemassa olevat integraatiot sekä integraatioiden tarve tulevaisuudessa. Teknologia-arkkitehtuurista palvelimien osalta kuvattiin seuraavat asiat: Nimi, käyttöjärjestelmä, versio/SP (engl. Service Pack), merkki, malli, tietokanta ja sen versio, palvelimella olevat sovellukset, kommentit, muut kustannukset ja ylläpitokustannukset.

## 4 ANALYYSI

Tässä luvussa ensimmäisenä (4.1) analysoin Keski-Suomen sairaanhoitopiirin tietojärjestelmien nykytilaa sekä huomioin joitakin keskeisiä ongelmakohtia. Seuraavaksi (4.2) johdan sairaanhoitopiirin strategiasta selkeitä tietotekniikan kehittämiskohteita. Strategiasta johdetut kehittämiskohteet ovat oleellinen osa kokonaisarkkitehtuurin suunnittelua. Suunnittelun tulisi perustua kommunikointiin ylimmän johdon kanssa, mikä ei toteutunut tässä työssä. Alaluvussa 4.3 esitän havaintoja EA Grid-viitekehystä. EA Grid on toiminut pohjana kehitettäessä valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmää ja se osoittautui selkeäksi ja riittävän helposti omaksuttavaksi kokonaisarkkitehtuurityötä aloittelevalle organisaatiolle. Alaluvussa (4.4) selvitän kuinka valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmää sovellettiin MediKesin tapauksessa ja kuinka kuvaustavat soveltuivat käytäntöön. Lopuksi arvioin teknologia-, ja tietojärjestelmäarkkitehtuurien kehittämistä Rossin ym. (2006) toimintamallin ja arkkitehtuurin kypsyyssajattelun avulla ja peilaan sitä Keski-Suomen sairaanhoitopiirin nykytilaan.

### 4.1 Nykytilan analyysi

Tutkielman aikaisemmassa vaiheessa esittelin Nykäsen (2003) sekä Ruoholan (2006) näkemyksiä terveydenhuollon tietojärjestelmien nykytilasta ja niiden keskeisimmistä ongelmakohdista. MediKesin tapaus ei tehnyt tästä nykytilan kuvauksesta suurta poikkeusta. *Suuri osa järjestelmistä on hankittu erillisjärjestelmiksi yksiköihin ja niiden keskinäistä tiedonsiirron tarvetta ei ole aikanaan osattu arvioida.* Nykyinen potilastietojärjestelmä on reilusti yli kymmenen vuoden kehitystyön tulos, eikä järjestelmän perusarkkitehtuuri vastaa nykypäivän vaatimuksiin parhaalla mahdollisella tavalla integraation, suorituskyvyn eikä käytettävyyden osalta. Integraatioita on toteutettu tapauskohtaisesti hyvin erilaisilla tavoilla, tietokantana toimii yksi keskitetty kanta, jonka tuettu teknologia on jo auttamatta vanhentunutta eikä vastaa

käyttäjäorganisaation tarpeita suorituskyvyn osalta. Käyttöliittymätasolla sovelluksessa voidaan samaan lopputulokseen päästä usealla eri tavalla, mutta muun toiminnallisuuden kannalta oikeaan tilaan päästään vain tiettyä prosessilogiikkaa noudattamalla.

Lisäisin listaan vielä eräitä työssä esiin nousseita havaintoja, joista ensimmäinen on *järjestelmätoimittajiin sitoutuminen*. Asiaa ei ole juurikaan tutkittu, eikä sitä ole nähty laajasti haasteena saatikka ongelmana julkisessa terveydenhuollossa. *Viitearkkitehtuurien suunnittelussa tämä osoittautui huomattavaksi ongelmaksi, koska se rajoittaa sekä oman teknologiainfrastruktuurin kehittämistä ja yhtenäistämistä, että jättää organisaation lähestulkoon aseettomaksi toimittajien ylivaltaa vastaan*. Monet järjestelmätoimittajat eivät suostu avaamaan ohjelmilleen avoimia rajapintoja eivätkä toimittamaan tietokantakuvauksia. Tällöin organisaatio joutuu sitoutumaan järjestelmätoimittajan resursseihin ja aikatauluihin mikäli edes vaadittua ominaisuutta lainkaan toteutetaan. Nykyisillä resursseilla ei myöskään ole mitenkään realistista lähteä esimerkiksi vaihtamaan potilastietojärjestelmää toisen toimittajan järjestelmään. *Nämä edellä mainitut seikat aiheuttavat sen, ettei toimialalla ole tervettä kilpailutilannetta ja eräille suurille toimijoille on jatkuvasti "piikki" auki*. Samoin selkeän toimittajastrategian luominen ja toimittajan objektiivinen arviointi tuotetun laadun, toimitusvarmuuden ja kokonaiskustannusten suhteen hankaloituu merkittävästi

Järjestelmien elinkaarikuvauksista kävi ilmi, että 14 järjestelmää on tällä hetkellä kehitysvaiheessa. Tässä vaiheessa tehtävät linjaukset sovellusten teknisistä toiminnallisuuksista tai niiden puute tulevat vaikuttamaan MediKesin toimintaan vuosien päähän. *Selkeiden ja suunniteltujen linjausten tekeminen täytyy tehdä ja jalkauttaa pikaisesti, jotta nykytilanteen ongelmat eivät toistuisi jatkossa*.

Luvussa 3 esitetty kuvaus tietoteknisestä ympäristöstä osoitti sen olevan MediKesissä varsin heterogeeninen. *Laitteistojen yhdenmukaistamisella ja tuettujen käyttöjärjestelmien karsimisella pystyttäisiin nopeasti parantamaan*

*toimintavarmuutta, tietoturvaa ja kustannustehokkuutta. Standardien laajamittaisella käyttöönnotolla helpotettaisiin integraatioista johtuvia ongelmia monimutkaisuuden, uudelleenkäytön ja hallittavuuden osalta.*

*Jatkuvat organisaatiomuutokset ja kuntaliitokset vaikeuttavat päätöksentekoa ja yhtenäisen strategian luomista tietohallinnolle. Esimerkiksi nykyinen tilanne, missä useita kuntia on liittymässä yhteen perusterveydenhuollon osalta uudeksi sairaanhoitopiirin liikelaitokseksi vuoden 2011 alusta, on MediKesille varsin haasteellinen. MediKesiin tulisi tuottaa uuden liikelaitoksen kaikki tietotekniikkapalvelut ja yhdenmukaistaa tietojärjestelmät tuohon päivämäärään mennessä eli käytännössä yhdessä vuodessa. Työtä ei ole kuitenkaan vielä voitu aloittaa, koska kunnat eivät ole pystyneet tekemään sitovaa päätöstä uuteen seututerveyskeskukseen liittymisestä. Päätöksenteko vaikuttaisi siis olevan liiaksi politisoitunutta kuntatasolla. Edellisten lisäksi strategian luomista vielä hankaloittaa keskeneräinen lakiluonnos sähköisten potilastietojen käsittelystä, epäselvyys vanhojen potilastietojen käsittelystä sekä rekisterinpitäjien vastuista ja velvollisuuksista.*

#### **4.2 Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategiasta johdettuja IT:n kehittämiskohteita**

Strategiasta suoraan johdettuja IT:n kehittämiskohteita saattaa olla hankala löytää, varsinkin sellaisten, jotka tarjoaisivat suuntaa vakaan IT-infrastruktuurin rakentamiseen (Ross ym. 2006). Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategiasta on johdettavissa joitakin suuntia, millä voitaisiin tukea strategiaa. Strategiasta johdetut kehittämiskokonaisuudet voisivat olla seuraavanlaisia:

- Sähköisten palveluiden tarjoaminen kansalaisille sekä terveydenhuollon organisaatioiden henkilöstölle
- Maakunnallisten palveluiden kehittäminen

- Tietojärjestelmien yhdenmukaistaminen maakunnan alueella
- Raportoinnin kehittäminen
- Organisaatorajat ylittävien palveluketjujen tukeminen tietojärjestelmillä
- Henkilöstöressurssien tehokkaan käytön ja suunnittelun tukeminen
- Tietotekniikka- ja asiantuntijapalveluiden tuotteistaminen.

Asiakaslähtöisyyttä, asiakkaan osallistumista ja sitoutumista hoitoon ja hoidon suunnitteluun korostetaan. Tämä voisi tarkoittaa *asiakkaalle tarjottavien sähköisten palveluiden ja itsehoitopalveluiden kehittämistä*. Tällaisia voisi olla esimerkiksi mittaustulosten välittäminen sähköisesti ja nykyään manuaalisesti täytettävien esitietolomakkeiden siirtäminen verkkoon saataville. Samoin sairauksien ennaltaehkäisy ja terveyden edistäminen maakunnallisesti asettaa paineita tiedotukseen, neuvontaan ja kansalaisten valistamiseen terveellisistä elintavoista. Näiden tehokas toteuttaminen korostaa sähköisten palveluiden merkitystä niin kansalaisille kuin terveydenhuollon työntekijöiden ja organisaatioiden välille. Sähköisten palveluiden merkitys organisaatioiden välillä edesauttaa vuorovaikutuksen parantumista lähettävän ja vastaanottavan organisaation kesken. Kokonaisvaltaisen hoidon takaamiseksi ja korkeatasoisen palvelun tuottamiseksi vuorovaikutus erikoissairaanhoidon ja terveyskeskusten välillä on ensiarvoisen tärkeää.

Sairaanhoitopiirin tulisi strategian mukaan olla maakunnan terveydenhuollon kehittäjä ja kokoaja. Tietotekniikan puolella tämä tarkoittaa maakunnan laajuisien palveluiden kehittämistä. Tällä pystytään vaikuttamaan tehokkuuteen ja päällekkäisen työn karsimiseen sekä yhteistyön paranemiseen, työnjaon selkeyttämiseen ja hoito- ja palveluketjun tehokkuuteen.



*Maakunnallisen terveydenhuollon kehittäjän roolissa sairaanhoitopiirin pitäisi pystyä karsimaan päällekkäisiä järjestelmiä eri organisaatioissa. Yhtenäiset järjestelmät edesauttavat tehokasta IT:n suunnittelua, käyttöä ja kehittämistä. Yhtenäisten järjestelmien avulla pystytään samalla helpottamaan henkilöstön liikkuvuutta yli organisaatorajojen.*

Valtakunnallisen laatu- ja tehokkuusvertailun mahdollistaa toimiva raportointi. Raportoinnilla pystytään vastaamaan toiminnan läpinäkyvyyden lisäämiseen ja arvioimaan asiakkaiden hoitoon pääsyn toteutumista. Toiminnan vaikuttavuuden ja tehokkuuden mittaaminen edellyttää oikeanlaisia mittareita ja toimivaa raportointia.

*Organisaatorajat ylittävien palveluketjujen kehittäminen vaatii järjestelmien välistä saumatonta integraatiota. Palveluita ostetaan muun muassa Kuopion yliopistolliselta sairaalalta sekä enenevässä määrin yksityisen sektorin palveluiden tuottajilta. Nykyiset järjestelmät eivät tue tällaista organisaatorajat ylittävää toimintaa. Tiedon saatavuus, oikeellisuus ja pääsyoikeuksien valtuutus korostuvat jatkossa.*

Henkilöstöressurssien vastuu- ja toimialarajat ylittävä käyttö asettaa uusia vaatimuksia henkilöstöhallinnon tietojärjestelmille. Henkilöstöhallinnon tietojärjestelmien kehittäminen vaatii uudenlaista maakunnallista näkökulmaa. Kuten jo aikaisemmin mainitsin, tietojärjestelmien yhtenäistäminen maakunnan alueella helpottaa henkilöstön liikkuvuutta organisaatioiden välillä.

*Maakunnallisena palveluiden tuottajana ja tietotekniikan kehittäjänä tietohallinnon tulisi tuotteistaa palvelunsa, jolloin palveluiden tarjoaminen ja tuottaminen olisi tasapuolista, läpinäkyvää ja ennakoitavaa. Tämä on myös linjassa sairaanhoitopiirin strategian kanssa, jossa haetaan vaihtoehtoisia rahoitusmalleja toiminnan rahoittamiseksi ja halutaan kehittää uusia palveluja.*

### 4.3 Kokonaisarkkitehtuuri ja Enterprise Architecture Grid-viitekehys

Sosiaali- ja terveydenhuollon tietoteknologian monimutkaisuus ja kokonaisuuden hallinnan puute selkeän tavoitteen saavuttamiseksi ovat johtamassa alaa umpikujaan. Jatkuvasti kohoavat teknologiakustannukset yhdessä lisääntyvän hoidontarpeen kanssa on yksinkertaisesti mahdoton yhtälö kansantalouden näkökulmasta. Edellisenä vuonna (2008) terveydenhuollon kustannukset kasvoivat enemmän kuin kertaakaan aiemmin kymmeneen vuoteen ollen keskimäärin noin 8 prosenttia (Kuntaliitto 2009). Kokonaisarkkitehtuurin hallinta yhdessä ICT:n ja liiketoimintajohdon kesken vaikuttaa hyvältä, ellei jopa pakolliselta ratkaisulta tulevaisuutta ajatellen.

EA Grid-viitekehyksessä esitellyt neljä arkkitehtuurinäkökulmaa ja kolme päätöksentekotasoa osoittautuivat, niiltä osin kuin työ mahdollisti, riittäviksi kokonaisuuden hallinnan kannalta. *Keskeisimpänä havaintona voidaan pitää sitä, ettei kehikon yksittäisiä soluja voida tarkastella järkevästi irrallaan muusta kokonaisuudesta eikä edes ylhäältä alas, vaan kaikki päätöksentekotasot ja arkkitehtuurinäkökulmat linkittyvät toisiinsa joko antaen palautetta tai ohjeistusta toisilleen.* Käytännössä tämä tarkoittaa, ettei ilman ylätasoa linjauksia voida kehittää pitkällä tähtäimellä loogista tai fyysistä arkkitehtuuria eikä ylätasoa linjauksia voida tehdä täysin erillään fyysisestä todellisuudesta.

Kehikko voisi toimia erinomaisena kommunikoinnin välineenä ICT:n ja liiketoimintajohdon välillä. *Yksinkertaisuutensa vuoksi kehikko on helposti omaksuttavissa kokonaisarkkitehtuurityötä aloittelevissa organisaatioissa.* Todellisuudessa liiketoimintajohdon sitoutuminen tällaiseen työhön on hyvin tapauskohtaista eivätkä kokonaisarkkitehtuurin hyödyt välttämättä realisoidu parhaalla mahdollisella tavalla ilman toimivaa kaksisuuntaista kommunikointia. Työtä aloitettaessa keskusteluyhteyden puuttuminen ylimmän johdon kanssa oli selvillä. Teknologia-, ja tietojärjestelmäarkkitehtuurien pitkántähtäimen kehittämiseen ja ylätasoa

linjausten vetämiseen jouduttiin tämän johdosta hakemaan vaihtoehtoisia ratkaisuja. Linjausten vetämiseen käytettiin Rossin (Ross ym. 2006) toimintamalliin perustuvaa teoriaa, jota voidaan pitää yleisluontoisena organisaation vision ja strategian tulkinnan välineenä, josta voidaan johtaa toimintamallin kautta toimintaa tukevan teknologian kehittämisen suuntaviivat.

Työn tarkoituksena ollut kuvaus teknologia-, ja tietojärjestelmäarkkitehtuurien nykytilasta sekä ylätasoin linjauksista ja teknologian kehittämisen suunnasta toteutui. Toisaalta nopeiden tuloksien aikaansaaminen muualla toiminnassa ei ole realisoitunut aivan odotusten mukaisesti. *Tähän on selkeänä syynä ollut toimivan hallintamallin puute ja juurruttaminen oleelliseksi osaksi organisaation toimintaa.* Työ hallintamallin implementoinniksi on havaittu ja aloitettu.

#### **4.4 Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmän soveltaminen MediKesissä**

Valtion-, ja julkishallinnon organisaatioiden toiminnan ja tietojärjestelmien yhteistoiminnalliseen kehittämiseen suunniteltu valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä valittiin työhön sen selkeyden, modulaarisuuden ja kokonaisvaltaisuuden ansiosta. Menetelmä sisältää arkkitehtuurikehyksen sekä tarvittavat prosessit ja tehtävät, joilla arkkitehtuurikuvaukset tuotetaan. *Menetelmä sisälsi kaikki työssä oleelliset osat alueet ja mahdollisti arkkitehtuurikuvausten laajuuden rajaamisen, kevyen prosessin, nykytilan analyysin sekä osittaisen tavoitetilan suunnittelun.* Lähestymistavaksi valittiin tietojärjestelmälähtöinen nykytilan kehittäminen, jossa ensin kuvataan tietojärjestelmien nykytila ja tulosten pohjalta voidaan tarkoituksen mukaan ottaa huomioon muita arkkitehtuurinäkökulmia.

#### 4.4.1 Lähtötilanne MediKesissä

Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu jakautuu Valtosen & Seppäsen (2008) mukaan kolmeen päävaiheeseen, joita ovat tavoitetilan hahmotus ja nykytilan arviointi, tavoitetilan suunnittelu ja uudet nykytilakuvaukset sekä toimeenpanon suunnittelu. Työhön vaiheista otettiin mukaan tavoitetilan hahmotus ja nykytilan arviointi sekä tavoitetilan suunnittelu ja uudet nykytilakuvaukset.

Ensimmäisessä vaiheessa rajattiin kehittämisalueiksi tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien järjestelmien taso eli kehikon alin taso ja tutustuttiin niistä jo olemassa oleviin kuvauksiin sekä niiden puutteisiin. Samoin tietojärjestelmien osalta tutustuttiin olemassa oleviin tavoitearkkitehtuurikuvauksiin.

Menetelmän oppaassa (Valtionvarainministeriö 2007) suunnitteluprosessi lähtee tavoitetilan hahmottamisesta ja rajaamisesta jatkuen nykytilan kuvaamiseen. Työssä lähestymistapa oli toisinpäin, nykytilan kuvaamisesta tavoitetilan hahmottamiseen. Syynä tähän oli nykytilan puutteellinen dokumentaatio joka ei mahdollistanut olemassa olevien tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien hyödyntämistä tavoitearkkitehtuurissa. Esimerkiksi käytössä olevien sovellusten määrä osattiin arvioida olevan noin 50-150 kappaletta. *Tavoitetilan hahmottaminen ilman rationaalista käsitystä nykytilasta olisi helposti voinut johtaa päällekkäisten rakenteiden suunnitteluun, nykyisen infrastruktuurin hyödyntämismahdollisuuksien menettämiseen tai jopa nykyisellä teknologialla mahdottomiin tavoitteisiin.* Menetelmä ei kuitenkaan pakota organisaatiota toimimaan jollakin tietyllä yhdellä mallilla joka sopisi kaikkiin tapauksiin. Menetelmässä painotetaankin suunnitteluprosessin iteratiivisuutta ja vuorovaikutusta arkkitehtuurinäkökulmien välillä. Tässä tapauksessa iteraatio alkoikin siis alimmalta tasolta, jonka tulokset toimivat syötteenä arkkitehtuurikehikossa ylöspäin ja mahdollistivat tavoitetilan hahmottamisen.

#### 4.4.2 Tavoitetilan suunnittelu

Tavoitetilan suunnittelua tehtiin järjestelmäsalkun, järjestelmäkartan ja teknologia-arkkitehtuurikuvausten avulla. Näiden pohjalta oli identifioitavissa joitakin selkeitä kehittämiskohteita sekä puutteita nykytilan ja tavoitetilan väliltä. Tavoitetilan pitkäjänteisen ja järkevän suunnittelun pohjaksi tarvitaan kuitenkin selkeä visio toiminnan suunnasta sekä toimiva kaksisuuntainen kommunikointiyhteys ylimpään johtoon. Tämän lisäksi ylimmällä johdolla tulisi olla riittävä käsitys tietotekniikan hyödyntämismahdollisuuksista organisaatiossa sekä tietohallinnon kustannusrakenteista. Kustannukset ovat vasta alkaneet realisoitumaan organisaatiolle tieto- ja viestintätekniiikan liikelaitostumisen myötä. Nyt käytettävissä oli MediKesin liikelaitosjohtajan käsitys mihin suuntaan organisaatio haluaa kehittyä ja kehittää toimintaansa sekä sairaanhoitopiirin visio, missio ja strategia ilman ylimmän johdon osallistumista. Tästä syystä kovin pitkälle meneviä tavoitetilan suuntaviivoja ei voitu vetää. Uskon monessa organisaatiossa olevan samanlainen tilanne, tällöin vaihtoehtoja tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kehittämisen suuntaviivoista täytyy hakea jostain muualta.

#### 4.4.3 Arkkitehtuurikuvausten tuottamisen arviointi

Arkkitehtuurikuvausten tuottamisessa on kahdeksan pääkohtaa joita ovat; tavoitetilan visio ja skenaariot, toiminta-, tieto-, tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien suunnittelu, kustannus-hyöty-analyysi, tietoturva-vaatimukset ja -ratkaisut sekä integraatiovaatimukset ja -ratkaisut (Valtionvarainministeriö 2007).

Tietojärjestelmäarkkitehtuurin kuvauksen lähtökohtana menetelmä kehottaa käyttämään tietojärjestelmäsalkkua, joka oli tässäkin työssä lähtökohta. *Tietojärjestelmäsalkun sisältämät tiedot osoittautuivat riittäviksi tietojärjestelmäarkkitehtuurin hallinnan kannalta, vaikka kaikkia ohjeen mukaisia*

tietoja ei pystytty järjestelmille vielä tässä vaiheessa antamaan johtuen muun muassa tietoarkkitehtuurin ja tietojen tietosuojatason määritysten puutteista. Järjestelmien kehittämisen ja yhtenäistämisen suunnitteluun menetelmä ohjeistaa käyttämään toiminnan integrointitarvetta ja teknistä tehokkuustarvetta (kuva 3). MediKesin tapauksessa toiminnallinen integraatiotarve on havaittu lähes poikkeuksetta korkeaksi ja tekninen tehokkuustarve joiltakin osin korkeaksi ja taas toisilta osin matalaksi. *Menetelmän näkökulma järjestelmien kehittämiseen ja yhtenäistämiseen vaikuttaa loogiselta ja päteväältä.* Esimerkiksi korkeaa toiminnallista integrointitarvetta ja teknistä tehokkuustarvetta edustaa MediKesin tapauksessa yhteinen potilastietojärjestelmä ja osaksi potilastietojärjestelmää sulautettu leikkaushoidon järjestelmä. Kokonaisuutta tukee lukuisa määrä erillisiä järjestelmiä joiden tehokkuustarve on matala, mutta toiminnan integrointitarve korkea. Tätä varten tulisi ehdottomasti käyttää standardeja rajapintoja yhteentoimivuuden varmistamiseksi ja kustannusten alentamiseksi. Standardien käyttöä ei ole kuitenkaan osattu aikoinaan vaatia ja se on monimutkaistanut kokonaisuuden hallintaa entisestään.

Teknologia-arkkitehtuurin suunnittelussa menetelmän käyttöohjeen mukaan tulee huomioida sen tavoitteen olevan teknisten linjausten ja rajausten, käytettävien standardien ja rakenteiden määrittely sekä toimia mahdollistavana tekijänä kokonaisarkkitehtuurin kannalta. Tässä kohtaa mielestäni on ajauduttu ohjeistuksessa hieman sivuraiteella vähintäänkin käsitteellisesti. Vaikka teknologia-arkkitehtuurin suunnittelussa tehdäänkin rajauksia ja linjauksia sekä valitaan käytettäviä standardeja, niin eivät ne kuitenkaan ole itseisarvoltaan tavoiteltavia. Pidänkin huomattavasti parempana määrittelynä Rossin (Ross ym. 2006) näkemystä, jossa teknologia-arkkitehtuurin tavoitteena on automatisoida ydintoimintoja, varmistaa teknologioiden yhdenmukaisuus ja yhteentoimivuus tavalla joka helpottaa ylläpitoa, parantaa toimintavarmuutta ja alentaa kustannuksia. Edellä mainittujen *linjausten, rajausten ja standardien*

*määrittely ja dokumentointi on kuitenkin erittäin oleellinen osa teknologia-arkkitehtuurin suunnittelua ja se osoittautui työssä erittäin hyödylliseksi. Tämän konkreettisenä tuloksena pystyttiin määrittelemään uusille hankittaville järjestelmille yleiset teknologiavaatimukset (Liite 2). Muilta teknologia-arkkitehtuurin suunnittelun osilta menetelmä osoittautui liian raskaaksi ja aikaa vieväksi toteutettavaksi tämän työn puitteissa. Loogisen arkkitehtuurin kuvaaminen on osoittautunut tarpeelliseksi ja sitä pyritään edistämään jatkossa.*

Integraatioarkkitehtuurin tulisi määrittää tavat ja menetelmät, joilla tiedon siirto toteutetaan ja hallitaan eri tietovarastojen ja tietojärjestelmien välillä. Kokonaisarkkitehtuurin kannalta integraatioarkkitehtuurin tulisi lähteä liikkeelle toiminnan tarpeista (Valtionvarainministeriö 2007). MediKesin tapauksessa toiminnan tarpeet johdettiin Rossin (Ross ym. 2006) toimintamalliteorian perusteella. Integraatioarkkitehtuurin suunnittelu oli varsin teknispainotteinen ja hyödyt, joita sillä haettiin ja pyrittiin edistämään, liittyivät muutosjoustavuuteen eikä niinkään toiminnan kehittämiseen. *Parhaat hyödyt tässä vaiheessa oli saavutettavissa parantamalla omaa muutosjoustavuutta organisaation tarpeisiin nähden.* Tietoarkkitehtuurinäkökulmaa tuotiin integraatioarkkitehtuuriin kuvaamalla kriittisimpien järjestelmien tietovirtoja ylätasolla sekä tiedonsiirron frekvenssejä. Kun järjestelmien väliset riippuvuudet on kartoitettu tämän tapaustutkimuksen tuotoksena, on looginen jatko analysoida tietovirtoja ja suunnitella yleiskäyttöisempiä rajapintoja, jotka palvelevat useampaa tarkoitusta. *Menetelmä ei kuitenkaan riittävästi painota tietoarkkitehtuurin merkitystä integraatioarkkitehtuurissa* vaikka mainitseekin sen olevan keskeinen osa integraatioarkkitehtuuria. Tietoarkkitehtuurinäkökulman ottaminen mukaan tarkasteluun mahdollistaa perinteisen teknisen integraation lisäksi tiedon semanttisten ja rakenteellisten tekijöiden huomioinnin. Ilman kokonaisvaltaista organisaation kattavaa tietoarkkitehtuuria ei voida varmistua tiedon eheydestä, oikeellisuudesta ja ajantasaisuudesta (Siltanen 2004).

*Järjestelmien väliset integraatiot osoittautuivat kokonaisuuden kannalta merkittäväksi niin ylläpidon, toiminnan kuin kustannustenkin osalta.*

Kaiken kaikkiaan integraatioiden määrä on hallittavuuden ja seurannaisvaikutusten ennakoinnin osalta erittäin kriittisessä asemassa MediKesin toiminnassa. Suurin osa integraatioista on toteutettu suoraan järjestelmien välille (engl. point-to-point) käyttämättä mitään yleisiä standardeja ja näin samalla tehden rajapintojen uusiokäytön mahdottomaksi. Uudemmissa integraatiototeutuksissa on pyritty käyttämään mahdollisuuksien mukaan standardeja kuten HL7, Dicom, XML ja SOA toteutuksia.

Työstä rajattiin pois tietojärjestelmäarkkitehtuurin osalta tavoitetilan visio ja skenaariot siinä muodossaan kuin menetelmässä opastetaan kuvauksia tuottamaan. Kuvausten tuottaminen olisi ollut hankalaa ilman ylimmän johdon sitoutumista ja olisi ollut esitetystä muodosta käytettävään työmäärään nähden liian raskasta. Lisäksi työn ulkopuolelle jäi järjestelmäsalkun tiedoista tiedonsiirron kriittisyys ja ajantasaisuusvaatimusluokittelu. *Ajantasaisuusvaatimusluokittelu tulisi kuitenkin tehdä ainakin kriittisimpien järjestelmien ja niiden integraatioiden osalta.* Integraatioista vastaavat ovat itse tietoisia ajantasaisuusvaatimuksista, mutta se ei hyödytä suunnittelua, mikäli asiaa ei ole dokumentoitu riittävän hyvin ja tuotu esiin päätöksentekijöille.

#### 4.4.4 ValtIT tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kuvaustavat

Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmän käyttöohje sisältää useita malleja sekä kuvauspohjia arkkitehtuurikuvauksien tuottamiseksi. Seuraavissa kappaleissa käydään läpi luvussa kaksi esiteltyjä kuvauspohjia joita hyödynnettiin MediKesissä.

Erilaiset järjestelmäkarttapohjat auttavat hahmottamaan visuaalisesti kokonaisuuksia ja ovat erittäin tehokas keino kommunikointiin esimerkiksi eri sidosryhmien kanssa, koska visuaalisesti hahmottaminen on huomattavasti



nopeampaa kuin saman asian esittäminen vaikkapa tekstimuodossa. Visualisoinnilla voidaan tarjota erilaisia lähestymistapoja ja näkökulmia samaan aiheeseen helposti ymmärrettävässä ja tulkittavassa muodossa. Visuaalisen kuvan muodostamisen lähtökohdaksi on hyvä ottaa tietämys ihmisen fysiologisesta havaitsemisprosessista sekä psykologisista havaitsemiseen liittyvistä toiminnoista. Havaitsemisen vaiheita ovat: huomaaminen, erottaminen, tunnistaminen, tutuksi tuleminen sekä tulkinta. Oleellista on, ettei havainnoitsijaa johdeta vahingossa väärään tulkintaan (Keates 1996).

Luvussa kaksi esitetty kuvaus virastojen sijoittumisesta hallinnonaloille (kuva 4) ei ole sinällään järjestelmäkartta, mutta auttaa hahmottamaan virastojen sijoittumista organisaatiossa. *Tämän tapainen kuvaus lähentelee mielestäni organisaatiokaaviota, jollainen Keski-Suomen sairaanhoitopiirillä on olemassa jaoteltuna toimialueisiin ja vastualueisiin (Keski-Suomen sairaanhoitopiiri 2009).* Kyseisenlainen kuvaus on ehdottoman tärkeä organisaatorakenteen hahmottamisen kannalta, mutta ihmettelen sen sijoittamista tietojärjestelmäarkkitehtuurin alle. *Kuvaus pitäisi pikemminkin olla toiminta-arkkitehtuurin alla.*

Tietojärjestelmäsalkku oli keskeisin osa tapaustutkimuksen tuotoksista. Tietojärjestelmäsalkku kuvattiin kokonaisuuden tasolla, mutta siihen lisättiin elementtejä kohde-alueitasolta. Järjestelmistä kirjattiin ohjeen mukaisista tiedoista nimi, tarkoitus, kriittisyys, omistaja, kustannukset, elinkaaren tila ja riippuvuudet muihin järjestelmiin. Riippuvuudet muihin järjestelmiin kuvattiin integraatioiden kautta. Tietojärjestelmäsalkkuun kerättävät tiedot olivat kattavat, jopa osittain liiankin kattavat. MediKesin tapauksessa osa tiedoista jätettiin pois tarkoituksella, koska niiden keräämisestä ei havaittu olevan hallinnan kannalta juurikaan hyötyä tai tiedot oli pääteltävissä muilla keinoilla. *Tietojärjestelmäsalkun kuvauspohja ei myöskään tuntunut sopivan MediKesin tarpeisiin. Tätä varten hahmoteltiin oma kuvaustapansa, joka on esitelty luvussa 3.*

Järjestelmien kriittisyyttä arvioitiin asteikolla; elintärkeä, tärkeä, tarpeellinen, hyödyllinen, tarpeeton, ei tietoa. *Asteikon tulkinta osoittautui jokseenkin hankalaksi ja ero esimerkiksi tarpeellisen ja hyödyllisen järjestelmän välillä tuntui keinotekoiselta. Oleellista kriittisyyden arvioinnissa oli mielestäni kriittisten järjestelmien identifiointi, jotta osataan varautua mahdollisiin käyttökatkoksiin niiden osalta ja tunnistetaan kaikkein haavoittuvimmat järjestelmät sekä havaitaan tarpeettomat järjestelmät, joiden ylläpito aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia. Selkeästi olisi ollut tarpeen määritellä kriittisen järjestelmän reunaehdot tarkemmin. Vaikka tietojärjestelmäsalkun kuvauksista jäi näinkin moni tuotoksen ulkopuolelle, antoi se mielestäni riittävät tiedot tietojärjestelmäkokonaisuuden hallintaan. Menetelmä ei kuitenkaan tarjoa riittäviä apukeinoja muutoshallintaan tietojärjestelmien osalta. Merkittävin puute ValtIT-menetelmässä ja kuvauspohjissa on mielestäni järjestelmäintegraatiomatriisin puuttuminen. Luvussa 3 esittämäni kuvaustapa (taulukko 10), johon yhteen visuaaliseen kuvaan on saatu yhdistettyä järjestelmän elinkaaren vaihe (vasen reuna värikoodeilla), sanallinen kuvaus (ylärivin solun kommenttina), integraatiot muihin järjestelmiin (x-kirjaimella), integraatiotarpeet ja poistumassa olevat integraatiot (värikoodeilla leikkauspisteissä) sekä siirrettävän tiedon suunta ja sisältö, integraation toteutustapa ja tiedonsiirron frekvenssi (kommenttina leikkauspisteen solussa) on mielestäni jatkokehittämisen arvoinen. Kuvaus antaa visuaalisen ja helposti hahmotettavan yleiskuvan järjestelmistä sekä niiden välisistä integraatioista ja tulevista integraatiotarpeista. Lisäksi solun kommentit mahdollistavat integraation tarkastelun tietosisältöjen ja toteutustekniikan osalta ja tukee näin myös loogisen tason suunnittelua. Kuvauksen selkeä heikkous piilee integraatiotietojen kaksinkertaisessa merkkäamisessä. Samat tiedot integraatioiden leikkauspisteissä joudutaan lisäämään molemmille järjestelmille eli käytännössä kahteen soluun. Tämä lisää virheiden tekemisen riskiä eikä muutenkaan tunnu mielekkäältä toimintatavalta. Oikeanlaisen sovelluksen hankkiminen kokonaisarkkitehtuurityöhön voisi poistaa ongelman.*

Teknologia-arkkitehtuurin loogisen arkkitehtuurin kuvauksia käytetään usein viestintään ja kommunikointiin kokonaisarkkitehtuurin asioista ja ne ovat usein kuvien ja sanallisten selvitysten yhteistulos (Valtionvarainministeriö 2007). MediKesissä on näin toimittu jo ennen varsinaisen kokonaisarkkitehtuurityön alkamista. Looginen nykytilan arkkitehtuurin ja viitearkkitehtuurin kuvaus organisaation tasolla on ollut olemassa jo vuosia ja sen tarkoitus on ollut ohjata teknologiakokonaisuuden kehittämistä sekä kommunikoida asiaa muille sidosryhmille. *Viitearkkitehtuurista on kuitenkin puuttunut selkeät linjaukset, määrittelyt ja ohjeistukset.* Tästä syystä loogisen viitearkkitehtuurin kuvaukset ovat toimineet lähinnä kommunikoinnin välineinä. *MediKesissä havaittiin loogisten arkkitehtuurikuvausten olevan tärkeitä varsinkin kriittisimpien kokonaisuuksien toimintalogiikan selventämisessä sekä uusien järjestelmien ja toimintalustojen määrittelyvaiheessa, jotta voidaan suunnitella niiden sijoittuminen kokonaisuuteen.* Kuvassa 10 esitetty kuvaustapa järjestelmien sijoittumisesta toimintaympäristöihin ja niiden väliset tietovirrat vaikuttavat hyvältä suunnittelun ja kommunikoinnin apuvälineeltä.

Teknologia-arkkitehtuurin sisältämät tiedot ovat monilta osin koettu tarpeellisiksi kartoittaa MediKesissä. Tosin kuvauspohjista löytyi tietoja, jotka koettiin ainakin tässä vaiheessa kartoitusta tarpeettomiksi ja käytön kannalta hyödyttömiksi. Menetelmän käyttöohje painottaa monin paikoin, että kuvauksia on tarpeen tuottaa vain riittävä määrä ja tätä sovellettiin myös valmiiden kuvauspohjien tietojen kartoittamiseen. *Menetelmän kuvauspohjat eivät tuntuneet istuvan sellaisinaan MediKesin käyttöön.* Suuri osa kerätyistä tiedoista ja linjauksista koottiin yhtenäiseen tekniset vaatimukset dokumenttiin. *Kaikkien tietojen kerääminen katsottiin myös liian raskaaksi prosessiksi ja jonkinlaisia priorisointiohjeita jäätiin kaipaamaan monin paikoin.* Teknologiaympäristön yleiskuvan saamiseen palvelimista menetelmä ei tarjonnut kovin konkreettisia välineitä. Tästä syystä palvelinkuvaukset kartoitettiin taulukossa 11 esitellyllä tavalla. *Taulukko tuo selkeästi esiin palvelinympäristön heterogeenisuuden niin käyttöjärjestelmien,*

*tietokantojen kuin laitteistojenkin osalta. Lisäksi taulukosta nähdään palvelimien kokonaiskustannukset.*

Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä esittää selkeät prosessit ja määrittää tehtävät, joilla kokonaisarkkitehtuurikuvauksia tuotetaan nykytilasta ja suunnittelun tarpeisiin. Nämä olivat menetelmän keskeisimmät osat arkkitehtuurikehikon lisäksi ja toimivat hyvinä ohjeistuksina. Menetelmässä esitetyt kuvauspohjat eivät soveltuneet sellaisinaan MediKesin käyttöön, kuten jo aikaisemmin on käynyt ilmi. Organisaatioiden tulisikin mielestäni käyttää kokonaisarkkitehtuurinsa kuvaamiseen sellaisia kuvaustapoja, mitkä heille itselleen soveltuvat enemmän kuin valmiita pohjia, jotka sisältävät sellaisia tietoja, joista ei koeta olevan juurikaan hyötyä. Tätä ajatusta tukee myös Pulkkinen (2008): "An organization specific EA should in any case use internally known and accepted techniques for describing EA information".

#### 4.4.5 Arvioita työn rajauksen ulkopuolelle jääneistä kuvauksista

Seuraavissa kappaleissa arvioidaan työn rajauksen vuoksi ulkopuolelle jääneitä kuvauksia ja kuvauspohjia. Kuvauksista löytyy niin tietojärjestelmä-, kuin teknologia-arkkitehtuurien kuvauspohjia. Arviot on tehty sen tietämyksen pohjalta, mikä tämän tapaustutkimuksen aikana kerääntyi.

Kuvassa 5 esitetään järjestelmäkarttakuvauksen toiminnan luokituksen näkökulmasta. Karttaan on lisätty informaatioisisältöä eri värikoodeilla (tärkeys, käyttöaika, pisin katkon aika). *Kuvauksen värikoodien valinta on tehty huonosti. Kahden eri punaisen sävyn eroja on hankala erottaa toisistaan. Lisäksi kartan informaatioisisältö on mielestäni liian suuri ja kymmenien järjestelmien sijoittaminen karttaan olisi tehnyt siitä vielä vaikeammin hahmotettavan.* Järjestelmäkarttakuvauksien tuottaminen poikkihallinnollisissa prosesseissa vaikutti toteuttamiskelpoiselta ajatukselta.

Menetelmän käyttöohjeen harmonisointimatriisi on esitetty kuvassa 6. Harmonisointimatriisilla voidaan tunnistaa järjestelmien suhde toimintoihin ja prosesseihin. Pääallekkäistä toimintaa suorittavia tietojärjestelmiä MediKesistä löytyi potilastietojärjestelmistä, valvonta-, ja varmistusohjelmistoista sekä hallinnon järjestelmistä. *MediKesin tapauksessa huomattavasti suurempi ongelma vaikutti olevan järjestelmissä käsiteltävään tiedon pääallekkäisyys ja moninkertaisuus ilman selkeästi määriteltyä ensisijaista tietolähdettä (engl. master data), kuin pääallekkäistä toimintaa suorittavat järjestelmät.*

Järjestelmät ja tiedot matriisissa (kuva 7) on esitetty päätietoryhmät ja jaoteltu ne edelleen tietoryhmiksi. Lisäksi matriisi kuvaa tiedon käyttöä eri järjestelmissä sekä tiedon ensisijaisen säilytyspaikan. Matriisi vaikuttaa erittäin käyttökelpoiselta, ja helpottaa sekä järjestelmien ja niiden käyttämän tiedon välisen suhteen ymmärtämistä, että integraatioarkkitehtuurin suunnittelua. *Pelkästään kyseisen matriisin tekeminen pakottaa tekemään merkittäviä päätöksiä tietoarkkitehtuurin kannalta esimerkiksi sen osalta missä järjestelmässä säilytetään ensisijaista tietoa.*

Kuvausohjan mukaisen prosessit ja tietojärjestelmät matriisin tekeminen vaatii huomattavan määrän selvitystyötä. Varsinkin prosessien tarkentaminen toiminto-tasolle asti vaatii valtavan työmäärän suuremmassa organisaatiossa, mikäli kuvauksia ei ole olemassa. *Nykytilan kuvaamista tulee harkita tarkoin saatuihin hyötyihin nähden.* Uusien kehityshankkeiden yhteydessä kuvauksien tuottaminen on mielekästä, koska tässä vaiheessa prosesseihin ja tietojärjestelmiin joudutaan joka tapauksessa ottamaan kantaa. Prosessi-tasolla matriisia voidaan hyödyntää kokonaiskuvan hahmottamiseen ja mahdollisesti muutoshallinnan suunnitteluun.

Tietojärjestelmäsalkun toiminnallinen luokittelu voi olla aivan aiheellinen luokitusperuste, mutta MediKesin tapauksessa toiminnallinen luokittelu käy ilmi riittävällä tasolla järjestelmän sanallisesta kuvauksesta. *Järjestelmien*

*toiminnallisuuden tarkkuustason kuvaukseen toivottiin selkeitä esimerkkejä. Riittävän korkealla abstraktiotasolla toiminnallisuuden katsottiin ilmenevän järjestelmän tarkoituksen kuvauksesta. Järjestelmien strateginen merkitys tuli osittain esiin elinkaaren ja kriittisyysluokituksen kautta, ilman erillistä luokittelua. Hyötynäkökohtaa ei avattu riittävästi menetelmän käyttöohjeessa. Sidosryhmien kautta tarkasteltuna hyötynäkökohta vaikuttaa hyvin perustellulta, koska sama tietojärjestelmä saattaa tuoda hyvinkin erilaisia hyötyjä eri sidosryhmille. Tässä tapauksessa pitäisi kuitenkin olla lähtötilanne selvillä, jotta järjestelmän tuomat hyödyt olisi jotenkin identifioitavissa. Järjestelmien pääkehitysvaiheet ovat olemassa merkittävimmistä järjestelmistä järjestelmätoimittajien tuottamina, ja tämä tieto on oleellinen osa järjestelmäsalkun hallintaa. Järjestelmien käyttämän tiedon tietosuojatasoluokittelua ei voitu tehdä puutteellisen tietosuojaluokituksen takia. Tämä oli merkittävä puute järjestelmäsalkun tiedoissa, koska järjestelmien tietosuojataso on suoraan riippuvainen sen käsittelemien tietojen tietosuojatasosta. Arkaluontoista tietoa käsittelevien järjestelmien varmistuksia, valvontaa ja ylläpitoa määrittää erilaiset säädökset kuin julkista tai vähemmän arkaluontoista tietoa käsittelevien järjestelmien. Riskiprofiiliin kuvataan järjestelmän keskeisimmät riskityypit ja riskit. Riskiprofilin kuvaaminen kaikille järjestelmille on erittäin työläs prosessi ja sen tekeminen katsottiin tarpeelliseksi vain keskeisimpien järjestelmien osalta. Päätietyhmien käytön kuvaaminen katsottiin aiheelliseksi. Päätietyhmien käytön kuvaaminen edellyttää kuitenkin tietoarkkitehtuurin kuvausta ja sen puuttuminen vaikeuttaa kokonaisarkkitehtuurin hallintaa merkittävästi ja osittain jopa estää sen suunnittelun muistakin arkkitehtuurinäkökulmista kokonaan.*

Teknologia-arkkitehtuurin kuvauksista palveluväylän kautta kytkeytyvät palvelut ja ne toteuttavat järjestelmät sekä kytkeytymiset prosessin osalta vaikuttaa mielekkäältä kuvaustavalta (kuva 11). Ulkoisten ja sisäisten järjestelmien erottaminen toisistaan selkeyttää kuvausta. Visuaalinen ja helposti tulkittava kuva toimii myös hyvänä kommunikoinnin välineenä.

Rajapintakuvaukset menetelmä ohjeistaa esittämään yksinkertaisella taulukolla, joka sisältää rajapinnan nimen, käyttötarkoituksen, käyttötavan, semantiikan ja toimintalogiikan, teknisen toteutuksen ja standardit sekä tapahtuma- ja tietovolyymit (kuva 12). *Rajapintakuvauksen sisältämät tiedot vaikuttavat riittävältä, mutta itse taulukon soluihin merkittävät tiedot eivät olleet riittävän selkeitä kaikilta osilta.* Semantiikan ja toimintalogiikan osalta ohjeistus kehottaa viittaamaan olemassa oleviin kuvauksiin, mutta esimerkiksi käyttötapa ja tekninen toteutus ja standardit kohtien taulukon solujen sisältö tulisi ohjeistaa tarkemmin.

Standardien kuvaspohja (kuva 13) on samantyylinen taulukko kuin rajapintakuvauksissa. Taulukosta käy ilmi standardin nimi ja standardoija, valmistumisvuosi, käyttötarkoitus, hyödyt, standardin tila ja viite standardiin. MediKesissä ei nähty tässä vaiheessa tarpeelliseksi tehdä kyseisen laista taulukkoa käytettävistä tai arviointivaiheessa olevista standardeista. Sen sijaan käytettävät ja suositeltavat standardit dokumentoitiin yleisiin teknologiavaatimuksiin.

Teknologiasalkku sisältää menetelmän mukaan organisaation strategisten tavoitteiden kannalta keskeiset tekniset rakenneosat (kuva 14). Kuvaspohja sisältää rakenneosan nimen, selitteen, käyttötarkoituksen, hyödyt ja omistajan. Kuvaspohja on samanlainen taulukko kuin rajapintojen ja standardien kuvaspohja. *Kuvaspohjan ohjeistukseen olisi kaivattu selkeitä esimerkkejä millaiset rakenneosat voidaan lukea strategisten tavoitteiden kannalta keskeisiksi elementeiksi.*

#### **4.5 Teknologia-, ja tietojärjestelmäarkkitehtuurien kehittäminen toimintamallin ja arkkitehtuurin kypsyysajattelun avulla**

Seuraavissa alaluvuissa arvioidaan Rossin ym. (2006) esittelemää mallia toiminnan kehittämiseksi. Lisäksi määritetään MediKesin toimintamalli ja kokonaisarkkitehtuurin kypsyystaso.

#### 4.5.1 Toiminnan perustan kehittämismallin arviointi

Ydintoimintojen automatisointia ja sen mahdollistavaa IT-infrastruktuuria Ross ym.(2006) kutsuu toiminnan perustaksi (engl. foundation for execution). Toiminnan perustan tehokkuus linkittyy tiukasti toiminnan tavoitteiden ja IT-kyvykkyyden yhtenäiseen linjaukseen (Ross ym. 2006). Perinteinen malli, jossa liiketoimintajohto määrittää strategisen suunnan ja IT-yksikkö toteuttaa tätä tukevat ratkaisut on Rossin ym. (2006) mukaan huono ainakin kolmella tavalla;

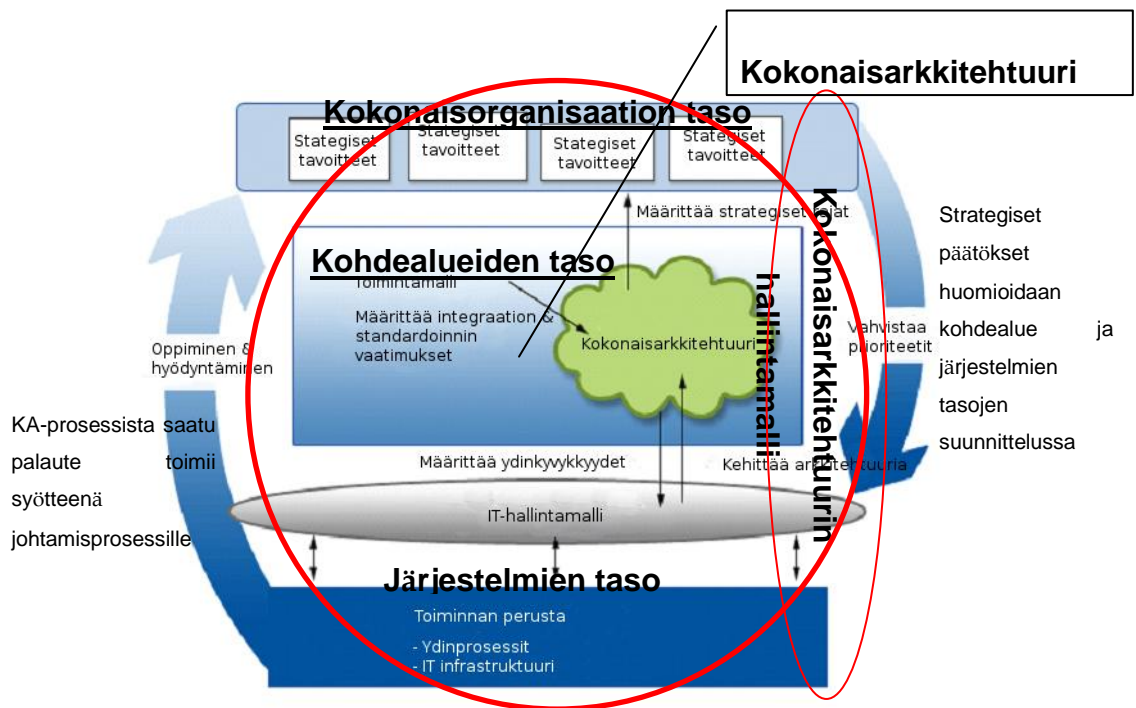
- strategia ei ole aina riittävän selkeä, jolloin rakennetaan ratkaisuja eikä kehitetä kyvykkyyttä
- strategia toteutetaan asteittain ja jokaisen vaiheen tuotoksena on muista erillinen ratkaisu
- IT toimii aina pullonkaulana.

Luvussa 4.2 olen johtanut sairaanhoitopiirin strategiasta IT:n kehittämiskohteita. Suurin osa kehittämiskohteista on joko liian abstrakteja tai ne esittävät jonkin tarpeen mihin tietohallinnon tulisi rakentaa ratkaisu. Tietojärjestelmien yhdenmukaistaminen maakunnan alueella ja organisaatorajat ylittävien palveluketjujen tukeminen tietojärjestelmillä voisivat kuitenkin olla potentiaalisia kohteita kyvykkyyden kehittämiseen. Tämä ei kuitenkaan poista kahta seuraavaa ongelmaa. Kehittämisvaiheiden tuotoksina on vaara tuottaa aina muista erillinen ratkaisu ja IT toimii ainakin vielä tänä päivänä Keski-Suomen sairaanhoitopiirissä monesti pullonkaulana.

Edellä mainittuihin ongelmiin Ross ym. (2006) esittää toimintamallin, kokonaisarkkitehtuurin ja IT-hallintamallin yhdistämistä, jossa IT-hallintamallin ja projektienhallintamallin välillä on mekanismi, joka edesauttaa ylätasoon päätöksien ja linjauksien implementointia siten, että ne tukevat organisaation tavoitteita (kuva 15). Tämä lähestymistapa mahdollistaa toiminnan perustan suunnittelun ja tehokkuuden varmistamisen.



Ross ym. (2006) on tehnyt varsin ansiokasta työtä analysoidessaan ja kehittäessään omaa malliaan. Mielestäni he ovat kuitenkin antaneet kokonaisarkkitehtuurin kattavuudelle liian vähän painoarvoa ja sijoittaneet sen tältä osin väärin kuvaansa. Alla olevassa kuvassa (kuva 18) olen hahmotellut kuinka Rossin ym. (2006) kokonaisarkkitehtuuri, toiminnan perusta, toimintamalli ja IT-hallintamalli sijoittuisivat minun näkemykseeni kokonaisarkkitehtuurista. Vastaavaa ajatusta tukee muun muassa Pulkkinen (2008). Organisaatiotasolla tehtävät päätökset huomioidaan kohdealueiden tason päätöksenteossa ja suunnittelussa ja voidaan lopulta muuntaa järjestelmäsuunnittelutyön tarvitsemaksi informaatioksi. Samoin alemmilla tasoilta tuleva palaute tulee ottaa huomioon ylemmillä päätöksentekotasolla. Lopulta arkkitehtuurin hallintamalli pitää huolen, että toteutettavat ratkaisut ovat arkkitehtuurilinjausten mukaisia.



Kuva 18. Toiminnan perusta EA Grid-viitekehysessä (vrt. Ross ym.2006).

#### 4.5.2 Toimintamallin määrittäminen MediKesissä

Toimintamalli on yleensä huomattavasti vakaampi ja kestävämpi perusta kehittää IT-infrastruktuuria kuin organisaation strategia. Toimintamallin määrittäminen antaa myös suuntaa sille, mitenkä liiketoimintaprosesseja tulisi kehittää ja yhdenmukaistaa (Ross ym.2006). Normaalista liiketoiminnasta poiketen sairaanhoitopiirin strategia ja perustehtävät pysyvät hyvin vakaasti samanlaisina vuodesta toiseen, eivätkä nopeat muutokset toimintaympäristössä ole kovin todennäköisiä. Tästä huolimatta strategian pohjalle nojautuva IT:n kehittäminen ei mielestäni anna riittävän selkeää näkemystä kehityssuunnasta.

Toimintamallin kaksi ulottuvuutta, liiketoimintaprosessien yhdenmukaistaminen ja integroiminen asettavat organisaatioille erilaisia vaatimuksia ja niitä koskevat päätökset tulee tehdä toisistaan erillisinä. Näiden kahden erilaiset kombinaatiot määrittävät organisaation toimintamallin, joita ovat; erilaistaminen, koordinointi, replikointi ja yhtenäistäminen (Ross ym.2006).

*Keski-Suomen sairaanhoitopiiri sijoittuu toimintamallissaan vahvasti koordinoitumallin puolelle.* Alaluvussa 2.4.2 on kuvattu eri toimintamalleille tunnusomaisia piirteitä. Sairaanhoitopiirin eri yksiköt jakavat asiakkaat, joita ovat kuntalaiset. Lähestulkoon poikkeuksetta jokaisen yksikön toiminta linkittyy jollakin tavalla muihin yksiköihin joko hoidollisesti tai tuotetun hoitotiedon osalta. Jokainen yksikkö suorittaa operatiivisesti ainutlaatuista toimintaa, eikä päällekkäisiä toimintoja juurikaan ole. Poikkeuksena voidaan pitää leikkaustoimintaa, joka on jaettu kolmeen eri osastoon, sekä hallinnollista työtä tekevät ihmiset. Leikkaustoiminnankin osalta kaikki kolme osastoa suorittavat laajuudeltaan ja vaativuudeltaan erilaisia leikkauksia. Yksiköillä ja vastuualueilla on jonkin verran autonomisuutta ja he pystyvät vaikuttamaan toimintaansa. Kuitenkin sairaanhoitopiiri valvoo yksiköitä ja heidän toimintaansa, vaikka määrämuotoisuuteen pyritäänkin. Lisäksi toimintaa

ohjaavat valtakunnalliset vaatimukset. Yksiköiden ohjaus on ollut tärkeämpää kuin prosessit. Hoitokokonaisuus-, ja prosessiohjaus on puuttunut, mutta alalla on selkeästi ollut painetta siirtyä funktionaalisesta ajattelusta prosessiajatteluun. Sairaanhoidopiiri jakaa asiakastietonsa eri yksiköiden käyttöön kahdella eri tavalla. Hoitoprosessiin liittyvä tieto on käytössä eri yksiköissä, lain määrittelemissä puitteissa, yhtenäisen potilastietojärjestelmän kautta. Potilaan hoitoon liittyvä hallinnollinen tieto taas jaetaan tietovaraston kautta. Samoin alueellinen kuva-arkisto on käytettävissä koko sairaanhoidopiirin alueella. Eri yksiköt voivat myös tehdä varsin vapaasti sovelluksia koskevia päätöksiä, kuitenkin arkkitehtuurin määrittelemissä puitteissa. Paine keskitetympään IT:n kokonaisuhallintaan on kuitenkin suuri.

Toimintamallista löytyy kuitenkin joitain elementtejä yhtenäistämisen-, ja replikointimallista. Esimerkiksi asiakkaat ja toimijat voivat olla joko paikallisia tai globaaleja. MediKes hallinnoi keskitetysti tietokantoja ja hoitaa kaikki erikoissairaanhoidon ja enenevissä määrin perusterveydenhuollon yksiköiden IT-palvelut.

Keski-Suomen sairaanhoidopiirin tieto- ja viestintätekniiikan liikelaitos MediKesin liikelaitosjohtaja Ihanaisen (2009) mukaan yllä esitetty kuvaus ja sairaanhoidopiirin sijoittuminen koordinoitimiin pitää paikkansa. Lisäksi Ihanainen (2009) vahvisti koordinoitimiin oleellisesti liittyvät korkean prosessi-integraation tason ja vähäisen yhdenmukaistamisen tarpeen. Hänen mukaansa koordinoitimi on jatkossakin sopivin vaihtoehto sairaanhoidopiirille, mutta painotti sen tarvitsevan kuitenkin joitain elementtejä yhtenäistämismallista. Vaikka yksiköt suorittavatkin ainutlaatuisia toimintoja on selkeälle keskitetylle prosessiohjaukselle ja suunnittelulle tarvetta. Samoin keskitetystä IT-hallinnosta ja päätöksenteosta on hyötyä koko organisaatiolle, kun kokonaisuus voidaan ottaa huomioon. Näillä toimenpiteillä voidaan kehittää yhtenäistä ja kustannustehokasta kokonaisarkkitehtuuria tukemaan toimintaa (Ihanainen 2009).

*Erikoissairaanhoidosta yleensä voidaan todeta, että lähestulkoon jokaisen yksikön toiminta on ainutlaatuista ja muiden yksiköiden toiminnasta poikkeavaa.* Prosessien integraatiotarve on kuitenkin korkea, koska harvoin potilasta hoidetaan ainoastaan yhdessä yksikössä ja toiminnan suorittamiseen tarvitaan vain yhdellä järjestelmällä tuotettua tietoa. Ajateltaessa erikoissairaanhoidoa laajemmin valtakunnan tasolla, olisi toimintamalli todennäköisesti joku muu kuin koordinoitumalla. Esimerkiksi valtakunnan tasolla yhtenäistämismallin tuomat edut olisivat kiistattomia. Keskitetyksi johdetut ja yhdenmukaistetut prosessit sekä tietojärjestelmät mahdollistaisivat saumattomat hoitoketjut eri organisaatioiden välillä, alentaisivat ylläpito- ja hankintakustannuksia, mahdollistaisivat prosessien optimoinnin ja uusien prosessien jalkauttamisen nopeasti valtakunnan tasolla.

#### 4.5.3 Kokonaisarkkitehtuurin kypsyystason määrittäminen MediKesille

Kokonaisarkkitehtuurin kypsyystaso määrittää Rossin ym.(2006) mukaan mihin toimintoihin organisaation kannattaisi panostaa ja miten kehittää IT-infrastruktuuriaan. Arkkitehtuurikypsyys on jaettu neljään tasoon; liiketoimintalinjojen siilot, yhdenmukaistettu teknologia, optimoitu ydin ja modulaarinen toiminta. Jokainen taso lisää organisaation osaamista ja kyvykkyyttä liiketoiminnan ja IT:n yhdistämisestä strategiseksi voimavaraksi.

MediKesin tapauksessa kokonaisarkkitehtuurin kypsyys sijoittuu liiketoimintalinjojen siilot ja yhdenmukaistettu teknologia-tasojen väliin. Selkeä pyrkimys kokonaisarkkitehtuurin kypsyystason nostamiseen on kuitenkin havaittavissa osittain jopa tämän työn tuloksena. Liiketoimintalinjojen siilot - arkkitehtuurikypsyystasolla ominaisia piirteitä löytyi runsaasti. Investoinnit keskitetään tuottamaan ratkaisuja havaittuihin ongelmiin tai mahdollisuuksiin. Infrastruktuuripalvelut on mukautettu palvelemaan yksiköiden erityistarpeita eikä yleisesti määriteltyjä standardeja ole juurikaan käytetty. IT:n rooli on nähty toimintojen automatisoijana, eikä strategisena mahdollistajana. Arkkitehtuuri ei

ole asettanut hankinnoille rajoituksia, jolloin toimintaympäristö on monimutkaistunut ja sovellusten määrä kohonnut vaikeasti hallittavaksi. Edellisestä johtuen, järjestelmien välisten integraatioiden määrä on kasvanut ja toimii osittain kehityksen jarruna sekä tulee organisaatiolle kalliiksi. Suurin osa järjestelmistä toimii myös niin sanottuina siiloina, joihin tehtävät integraatiot ovat aina spesifisiä eikä standardeja juurikaan ole käytetty eikä osattu vaatia. Kehityssuunta kohti yhdenmukaistettua teknologiaa on kuitenkin selkeästi havaittavissa. Yhä enenevässä määrin on investoitu yhteiseen ja jaettuun infrastruktuuriin sekä määritetty organisaation sisäisiä teknologiavaatimuksia. Yleiset teknologiavaatimukset onkin määritetty MediKesissä kokonaisarkkitehtuurityön alettua. Samoin tuettujen alustojen määrää ollaan karsimassa ja laitteistokantaa yhdenmukaistamassa. Kustannustehokkuus ja järjestelmien luotettava toiminta on noussut jatkuvasti yhä merkittävämmäksi tavoitteeksi. Tietovarastojen käyttöä ollaan lisäämässä ja tällä saralla onkin jo otettu valtakunnallisellakin tasolla merkittäviä edistysaskelia.

#### 4.5.4 Havainnot lähestymistavasta

*Kokonaisarkkitehtuurin kypsyystasolle ominaiset piirteet ja kehityspolku kypsyystasolta toiselle on havaintoihin perustuen pitänyt paikkaansa MediKesin tapauksessa.* Kehityskulku eri vaiheissa on noudattanut heidän esittämänsä näkemystä normaalista organisaation kehittämisestä. Seuraavalla kypsyystasolla, optimoidun ytimen tasolla, keskitytään tiedon vapauttamiseen järjestelmistä osaksi prosessien toteuttamista ja päällekkäisen tiedon karsimiseen. Kuten tässä työssä on jo useaan otteeseen tullut ilmi, on tietoarkkitehtuurin mallintaminen havaittu erääksi keskeisimmistä tavoitteista ja toimintaa mahdollistavaksi tekijäksi. Samoin modulaarisen toiminnan mahdollistava arkkitehtuuri on määritelty pitkän tähtäimen tavoitteeksi. Näihin havaintoihin perustuen Rossin ym. (2006) esittämät kokonaisarkkitehtuurin

kypsyysmallitasot ja niihin johtavat teknologiset kehityspolut vaikuttavat pitävän ainakin tässä tapauksessa paikkansa.

Ross ym. (2006) esittävät yllä olevaa kypsyystasomäärittystä kokonaisarkkitehtuurin kypsyudeksi ja hakevat sille lähinnä teknologisia vastineita reaali maailmasta. *Itse näkisin yllä olevan kypsyystasomallin indikoivan selkeästi kokonaisarkkitehtuurin eri näkökulmia.* Ensimmäisessä vaiheessa huomioidaan ainoastaan tietojärjestelmäarkkitehtuuri. Seuraavassa vaiheessa otetaan tarkasteluun mukaan myös teknologia-arkkitehtuuri kun on havaittu, että pelkkä tietojärjestelmäarkkitehtuuritarkastelu johtaa hallitsemattomaan tilanteeseen. Teknologianäkökulma tuo selkeyttä ja hallittavuutta järjestelmien hallintaan. Kolmannessa vaiheessa tarkasteluun tulee mukaan tietoarkkitehtuuri kun on havaittu, ettei yhdenmukaistetulla teknologiallaakaan voida hallita tietoon, sen käyttöön ja semantiikkaan liittyviä ongelmia. Viimeisessä vaiheessa otetaan mukaan toiminta-arkkitehtuuri ja liitetään se saumattomasti yhteen IT:n kanssa, jolloin päästään ajatuksellisesti samaan tavoitteeseen kuin mihin kokonaisarkkitehtuuriajattelulla pyritään.

Toimintamallin määrittäminen antaa osviittaa siitä, että prosessien integraatio tulisi toteuttaa jaetun tiedon kautta. *Kypsyystasotarkastelun perusteella tieto tulisi tässä vaiheessa jakaa organisaation sisällä tietovarastojen kautta, koska MediKes ei ole vielä valmis toteuttamaan tätä muulla tavalla.* Puutteellinen tietoarkkitehtuuri tukee ajatusta. Tietovarastojen käyttöönotto on huomattavasti vaivattomampi ja nopeampi tapa saattaa tieto muiden käytettäväksi, kuin tehdä kaiken kattava tietoarkkitehtuurimallinnus organisaatiossa. Samalla tietovarastojen käyttö kehittää organisaation valmiuksia ja osaamista siirtyä seuraavalle kypsyystasolle. Teknologia-alustojen karsiminen kustannusten alentamiseksi ja toimintavarmuuden parantamiseksi on jo meneillään oleva hanke ja sen hyödyt alkavat realisoitumaan. Yhdenmukaistamista tulee jatkaa myös laitteistojen osalta samoista syistä. *Oleellista tässä vaiheessa on pitää tiukasti kiinni määritellyistä arkkitehtuurilinjauksista ja sallia poikkeukset arkkitehtuurinmukaisuudesta vain*

*tarkoin harkituista syistä erikseen määritellyllä poikkeusmenettelyllä.* Linjauksista kiinni pitäminen on tärkeää, koska MediKes elää murrosvaihetta ja kynnys vanhoihin toimintatapoihin palaamiseen on matala. Käytössä olevien sovellusten osalta on tehtävä kriittinen tarkastelu ja karsia pois päällekkäistä toimintaa suorittavat järjestelmät sekä kartoittaa potentiaalisesti laajempaan käyttöön soveltuvat järjestelmät, joilla voitaisiin korvata muiden sovellusten toimintoja. Tässä tarkastelussa liitteen 1 mukainen järjestelmäsalkku toimii hyvänä lähtökohtana.

#### **4.6 Yhteenveto**

Luvun alussa analysoitiin Keski-Suomen sairaanhoitopiirin tietojärjestelmien nykytilaa sekä huomioitiin keskeisiä ongelmakohtia. Seuraavaksi johdettiin sairaanhoitopiirin strategiasta tietoteknisiä kehittämiskohtia, esitettiin havaintoja EA Grid-viitekehiksestä ja sovellettiin valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmää MediKesiin tapaukseen. Lopuksi arvioitiin Rossin (ym. 2006) mallin mukaisesti järjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kehittämistä.

Tulevaisuuden tavoitelaan pääsemistä vaikeuttaa erityisesti liiallinen järjestelmätoimittajiin sitoutuminen, joka vaikeuttaa niin oman arkkitehtuurin kehittämistä, kuin estää järjestelmätoimittajien objektiivisen arvioinnin sekä päätöksenteon politisoituminen. Nykytilan kehittämisessä nopeisiin tuloksiin voidaan päästä laitteistojen yhdenmukaistamisella ja tuettujen käyttöjärjestelmien karsimisella, joilla pystytään parantamaan organisaation tietojärjestelmien toimintavarmuutta, tietoturvaa ja kustannustehokkuutta. Sairaanhoitopiirin strategiasta pystyttiin johtamaan tietoteknisiä kehittämiskohteita, joita olivat sähköisten palveluiden kehittäminen, maakunnallisten palveluiden kehittäminen, tietojärjestelmien yhdenmukaistaminen, raportoinnin kehittäminen, organisaatorajat ylittävien

palveluketjujen tukeminen, henkilöstöressurssien käytön tukeminen ja MediKesin palveluiden tuotteistaminen.

EA Grid-viitekehys voisi toimia hyvänä kommunikoinnin välineenä kokonaisuuden kehittämisessä helppokäyttöisyytensä vuoksi. Arkkitehtuurimenetelmää sovellettaessa on syytä painottaa hallintamallin tärkeyttä, jotta menetelmän käyttö tulee luontevaksi osaksi organisaation toimintaa. Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä soveltui prosessin ja tehtävien osalta kohtalaisen hyvin MediKesin käyttöön. Suurimmat puutteet menetelmässä olivat riittävän selkeiden ohjeistusten puuttuminen, osittain tarkoitukseensa soveltumattomat kuvauspohjat ja puuttuva järjestelmäintegraatiomatriisi.

Rossin (ym. 2006) menetelmä osoittautui toimivaksi ja paikkansa pitäväksi tämän työn osalta, vaikka menetelmää kritisoitiinkin sen osalta, että se antaa kokonaisarkkitehtuurin kattavuudelle liian vähän painoarvoa. Toimintamalliarvion mukaan kohdeorganisaatio sijoittui koordinoitumalliin sekä kokonaisarkkitehtuurin kypsyysarviossa liiketoimintalinjojen siilot ja yhdenmukaistettu teknologia-tasojen väliin. Arkkitehtuurin kypsyystasot vaikuttavat selkeästi heijastelevan kokonaisarkkitehtuurimenetelmien eri näkökulmia. Nykyisessä arkkitehtuurin kypsyysvaiheessa on oleellista jakaa operatiivinen tieto eri järjestelmille ja helpoin tapa sen toteuttamiseksi on tehdä se tietovarastojen kautta.



## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 5.1 Kuinka valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä soveltuu käytettäväksi julkisen terveydenhuollon organisaation tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kuvaamiseen

Kokonaisarkkitehtuurin suunnitteluprosessi lähtee Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmässä tavoitetilan hahmottamisesta ja rajaamisesta nykytilan kuvaamiseen. Työssä katsottiin päinvastaisen lähestymistavan olevan hedelmällisempi, koska nykytilan dokumentaatio oli liian puutteellinen, jotta sitä olisi voitu hyödyntää tavoitetilakuvauksissa lähtötietona. Tavoitetilan hahmottaminen ilman rationaalista käsitystä nykytilasta olisi helposti voinut johtaa päällekkäisten rakenteiden suunnitteluun, nykyisen infrastruktuurin hyödyntämismahdollisuuksien menettämiseen tai jopa nykyisellä teknologialla mahdottomiin tavoitteisiin.

Menetelmässä esitetyt tietojärjestelmäsalkun sisältämät tiedot osoittautuivat hyväksi lähtökohdaksi tietojärjestelmäarkkitehtuurin suunnitteluun. Kerätessä tarvittavia tietoja tietojärjestelmäsalkkuun, tulee olla kriittinen sen suhteen, mitkä tiedot ovat todella tarpeellisia suunnittelun ja hallinnan kannalta. Teknologisten linjausten, rajausten ja käytettävien standardien määrittely osoittautui hyödylliseksi, joka realisoitui yleisinä teknologiavaatimuksina uusille hankittaville järjestelmille.

Integraatioarkkitehtuurin suunnittelun pahin kompastuskivi oli tietoarkkitehtuurin puuttuminen. Tietoarkkitehtuurinäkökulman ottaminen mukaan tarkasteluun mahdollistaa perinteisen teknisen integraation lisäksi tiedon semanttisten ja rakenteellisten tekijöiden huomioinnin. Tämän näkökulman puuttuminen tutkimuksesta ei kuitenkaan ollut menetelmän vika.

Menetelmässä esitellyt kuvauspohjat sisälsivät paljon hyviä elementtejä. Eräät kuvauspohjat osoittautuivat osittain olevan liian raskaan prosessin tuotoksia tai

toimintaa heikosti tukevia. Kuvauspohjien käyttöön tulisi laatia selkeästi yksityiskohtaisempi ohjeistus. Myös värikoodauksia pitäisi tarkistaa, koska eri värikoodien erottaminen toisistaan oli ajoittain haasteellista. Työn kannalta keskeisimmän tuotoksen, tietojärjestelmäsalkun, kuvauspohja ei soveltunut sellaisenaan MediKesin tarpeisiin. Tietojärjestelmäsalkun kuvauksesta haluttiin tehdä osittain visuaalisempi ja kerättäviä tietoja karsittiin. MediKesissä käytetyn tietojärjestelmäsalkun kuvauksesta käy ilmi myös järjestelmien väliset integraatiot. Itse menetelmästä ei vastaavanlaista integraatiomatriisi -esitystä löytynyt. Tämä osoittautui kuitenkin kokonaisuuden hahmottamisen kannalta hyödylliseksi.

## **5.2 Kuinka valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä soveltuu käytettäväksi julkisen terveydenhuollon organisaation tietojärjestelmä-, teknologia-arkkitehtuurin viitearkkitehtuurien johtamiseen nykytilakuvauksista.**

Tutkimus osoitti, että valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmää tulee soveltaa ja sovittaa kohdeorganisaation tarpeita vastaavaksi. Mallintamisen ja dokumentoinnin ei pidä olla itse tarkoitus, vaan pitää pyrkiä tavoitteiden kannalta tarvittavaan dokumentaation tasoon. Kokonaisarkkitehtuurityö ohjaa organisaatioita tekemään strategisesti merkittäviä päätöksiä esimerkiksi sen suhteen, missä järjestelmässä ensisijainen tieto sijaitsee tai mitä standardeja noudatetaan. Nämä päätökset ohjaavat jatkossa organisaation teknologista kehittämistä ja antavat sille suunnan. Viitearkkitehtuurien määrittelyyn ei kuitenkaan aina löydy riittävä pohjatietoa, eikä johdon sitoutuminen yhteisten tavoitteiden määrittelyyn ole itsestään selvää. Tällöin teknologisten suuntaviivojen määrittämiseen täytyy käyttää muita menetelmiä ja tapoja kuin valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä tarjoaa. Rossin ym. (2006) toimintamalliin ja arkkitehtuurin kypsytyksen pohjautuva konsepti yhdessä organisaation strategisten linjausten kanssa vaikuttaa potentiaaliselta tavalta yhdistää organisaation tavoitteita ja tietohallinnon kyvykkyyttä tukea niitä.

### 5.3 Terveydenhuollon organisaation tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kehityskohteita

Yhdistämällä arkkitehtuurin kypsyyden (Ross ym.2006) mukaiset painotukset sekä organisaation strategiasta johdetut kehittämiskohteet voidaan luoda eräänlainen synteesi viitearkkitehtuureista. Tietojärjestelmien yhdenmukaistaminen alueella on aivan selkeä kehittämiskohde. Yhdenmukaistamisen lisäksi operatiivinen tieto pitäisi saada alueelliseen tietovarastoon yhdenmukaiseen ja standardoituun muotoon. Tämä mahdollistaisi tiedon jakamisen useille erillisjärjestelmille, yhden keskitetyn integraatiopisteen, raportoinnin tehostamisen ja tietomallinnuksen aloittamisen. Lisäksi operatiivinen alueellinen tietovarasto pystyisi tukemaan organisaatorajat ylittäviä palveluketjuja. Samoin jo käytössä olevasta koodistopalvelimesta pitäisi tehdä keskitetty hakutietokanta, jonne on tallennettu kaikki käytössä olevat koodistot sekä toiminnallisuus, millä koodistot voidaan muuntaa kohdejärjestelmille sopivaan muotoon.

Sähköisten palveluiden kehittäminen kansalaisille tulisi toteuttaa siten, että se lisää tietohallinnon kyvykkyyttä vastata toiminnan tarpeisiin. Tällöin toteutus ei saa olla yksittäinen ratkaisu suunnitteilla olevaan ongelmaan, vaan pikemminkin sähköisen asioinnin alusta, joka on helposti laajennettavissa vastaamaan myös tulevaisuuden tarpeisiin. Tällöin standardienmukaisuus ja järjestelmän laajennettavuus toimittajariippumattomasti nousevat keskeisimmiksi tekijöiksi.

Integraatioarkkitehtuuria tulee järkeistää ja jatkossa hankittavilta järjestelmiltä tulee vaatia standardien mukaisia avoimia rajapintoja. Integraatioarkkitehtuuriin sopimattomat uudet järjestelmät tulisi hylätä tai hyväksyä erillisen poikkeusmenettelyn kautta ja noudattaa tiukasti teknologiavaatimuksia. Nykyisistä sovelluksista pitää tehdä kriittinen analyysi, mitkä järjestelmät voidaan korvata laajentamalla jonkin toisen sovelluksen

toiminnallisuutta. Hyvinä lähtökohtina voidaan pitää liitteessä 1 olevaa järjestelmäsalkkua sekä ValtIT-menetelmän mukaista harmonisointimatriisia.

Tietoarkkitehtuurin näkökulmasta keskeisimmät toimet ovat tietomallinnuksen aloittaminen, kriittisen datan määrittely ja ensisijaisten tietolähteiden valinta. Tällöin jatkossa tehtävät integraatiot tulee toteuttaa joko tietovarastoihin tai edellä mainittuihin ensisijaisiin tietolähteisiin.

Tuettujen käyttöjärjestelmien, tietokantojen, standardien ja palvelinlaitteistojen määrää tulee vähentää, jotta voidaan taata tietoturvasempi, toimintavarmempi, yhteentoimivampi, helpommin hallinnoitava ja kokonaiskustannuksiltaan edullisempi kokonaisuus.

Terveystieteiden alalla sekä lääketieteellinen, että teknologinen kehitys on nopeaa vaikka toiminnan päämäärät pysyvät lähes samoina. Tällöin muutosjoustavuuden tukeminen tietotekniikalla voisikin olla tavoiteltava ennemmin kuin toiminnan tukeminen. Tämä tarkoittaisi sitä, että kokonaisarkkitehtuurin kypsyyden tavoiteltava olisi kolmas taso eli optimoidun ytimen taso.

## 6 YHTEENVETO

Tutkimuksessa tutustuttiin terveydenhuollon tietojenkäsittelyn nykytilaan ja kokonaisarkkitehtuuriajatteluun sekä sovellettiin valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmää terveydenhuollon organisaatiossa. Tapaustudkimuksessa tuotettiin arkkitehtuurikuvauksia valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmän soveltamisohjeen mukaan tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuureista sekä arvioitiin arkkitehtuurikuvauksien ja kokonaisarkkitehtuurilähestymistavan soveltuvuutta terveydenhuollon organisaatioon. Tutkimusmenetelminä työssä käytettiin sekä teoriaa testaavaa tapaustudkimusta, että konstruktiota.

Erityisteorianä arvioitiin Rossin (Ross ym. 2006) kehittämän toimintamalliin ja arkkitehtuurin kypsyyteen pohjautuvan menetelmän soveltuvuutta tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien perusteiden määrittämiseen. Tutkimus pyrki vastaamaan kysymyksiin: Kuinka valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä soveltuu käytettäväksi julkisen terveydenhuollon organisaation tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kuvaamiseen ja teknologisten viitearkkitehtuurien johtamiseen nykytilakuvauksista.

Tutkimuksen aluksi esiteltiin terveydenhuollon tietojenkäsittelyn nykytila yleisesti sekä menetelmät, joilla tutkimusta tehtiin. Teoriaosuudessa tutustuttiin yleiskäsitteeseen kokonaisarkkitehtuurista sekä esiteltiin lyhyesti kolme erilaista arkkitehtuuriviitekehystä; Zachman Framework, The Open Group Architecture Framework ja Enterprise Architecture Grid. Syvempään tarkasteluun otettiin valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä sekä Enterprise Architecture as a Strategy - Creating a foundation for business execution -kirjan (Ross ym.2006) esittämä menetelmä tietojärjestelmä-, ja teknologia-arkkitehtuurien kehittämiseen. Jälkimmäinen ei sinänsä ole kokonaisarkkitehtuurimenetelmä eikä sisällä arkkitehtuuriviitekehystä, mutta

ohjeistaa käytännönläheisesti kuinka arkkitehtuureja tulisi kehittää organisaatioissa.

Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmästä käsiteltiin nykytilan analyysiä ja tavoitetilan hahmotusta sekä kuvausten tuottamista ja kuvaustapoja. Seuraavaksi tutkimuksessa esiteltiin tapaustutkimuksen kohdeorganisaatio, kuinka materiaalia tuotettiin sekä yhteenveto tuotetusta aineistosta. Analyysiosuudessa arvioitiin kohdeorganisaation tietoteknistä nykytilaa, kokonaisarkkitehtuurimenetelmän soveltuvuutta työhön, *Architecture as a Strategy* -kirjan (Ross ym.2006) esittämää menetelmää ja sen tuotoksia sekä johdettiin Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategiasta konkreettisia tietoteknisiä kehittämiskohteita.

Tietotekninen toimintaympäristö osoittautui tämän työn kohdeorganisaatiossa olevan hyvin samanlainen kuin yleisemminkin julkisen terveydenhuollon organisaatioissa (kts. muun muassa Nykänen 2003). Teknologia on kokonaisuudessaan varsin heterogeenistä, tiedonsiirtoa toteutetaan usealla eri tavalla ja yleisesti määriteltyjä standardeja on käytetty niukasti sekä järjestelmien käytettävyyden on yleisesti ottaen heikko. Järjestelmät on rakennettu niin sanotuiksi silloiksi, jolloin integraatio muihin järjestelmiin on kallista ja hallinta hankalaa. Edellisten lisäksi työssä nousi esiin muitakin keskeisiä ongelmakohtia. Eräänä keskeisimpänä havaintona voidaan pitää liiallista järjestelmätoimittajiin sitoutumista. Sitoutuminen muutama suureen järjestelmätoimittajaan vaikuttaa laajasti organisaation kehittämiseen ja on riippuvainen näiden resursseista ja aikatauluista. Järjestelmätoimittajat ovat olleet haluttomia avaamaan järjestelmiään ja vaikeuttavat täten oleellisesti markkinoiden normaalin kilpailutilanteen syntymistä.

Toinen merkittävä tekijä, jatkuvat organisaatiomuutokset, on luonteeltaan ei-tietotekninen mutta oleellisesti tietotekniikkaan vaikuttava. Strategian luominen ja muutoksenhallinta on vaikeaa, koska päätöksenteko on

politisoitunut ja päätökset tulevat liian myöhään, jotta niihin ehdittäisiin reagoimaan annetuissa aikatauluissa.

Keski-Suomen sairaanhoitopiirin strategiasta pystyttiin johtamaan joitakin suuntia tietotekniikan kehittämiseksi. Tulkinta perustui täysin tutkijan ymmärrykseen toimintaympäristöstä, eikä keskusteluyhteyttä johdon kanssa ollut. Kehittämiskokonaisuuksiksi muodostui: Sähköisten palveluiden tarjoaminen kansalaisille sekä terveydenhuollon organisaatioiden henkilöstölle, maakunnallisten palveluiden kehittäminen, tietojärjestelmien yhdenmukaistaminen maakunnan alueella, raportoinnin kehittäminen, organisaatorajat ylittävien palveluketjujen tukeminen tietojärjestelmillä, henkilöstöressurssien tehokkaan käytön ja suunnittelun tukeminen sekä tietotekniikka ja asiantuntijapalveluiden tuotteistaminen.

Sähköisten palveluiden kehittäminen kansalaisille olisi toiminnan tehostamisen kannalta valtava mahdollisuus. Esimerkiksi kotona tehtävien mittaustulosten välittäminen sähköisesti terveydenhuollon organisaatioille vähentäisi erilaisten kontrollikäyntien määrää vuosittain merkittävästi. Samoin nykyään manuaalisesti lähetettävien ja täytettävien esitietolomakkeiden täyttäminen verkossa vähentäisi työtä merkittävästi ja samalla nopeuttaisi tiedon kulkua sekä vähentäisi virheiden mahdollisuutta. Sähköiset palvelut ovat myös oleellinen tekijä terveydenhuollon organisaatioiden välisen kommunikoinnin tehostamisessa ja hoidon laadun takaamisessa läpi koko hoitoketjun.

Maakunnallisten palveluiden kehittämisellä, tietojärjestelmien yhdenmukaistamisella ja organisaatorajat ylittävien palveluketjujen tukemisella voitaisiin parhaassa tapauksessa karsia päällekkäisiä toimintoja suorittavien järjestelmien määrää, yhdenmukaistamaan teknologia-infrastruktuuria, keskittämään ja tehostamaan tietotekniikan hyödyntämistä, yhdenmukaistamaan integraatioarkkitehtuuria ja tukea henkilöstön liikkuvuutta organisaatioiden välillä. Varsinkin yhdenmukaiset sovellukset eri

organisaatioissa mahdollistaisivat henkilöstön joustavan siirtymisen organisaatiosta toiseen, koska järjestelmien käytön opetteluun ei kuluisi aikaa. Toisaalta järjestelmien yhdenmukaistamisella sitouduttaisiin entistä enemmän muutamiin suuriin järjestelmätoimittajiin.

Kokonaisarkkitehtuurilla pyritään luomaan kokonaisvaltainen käsitys organisaation toiminnasta ja tulevaisuuden tavoitetilasta. Kokonaisuuden hallinnan kannalta riittävä jaottelu on kolme päätöksentekotasoa; kokonaisuus, kohdealue, järjestelmät sekä neljä arkkitehtuurinäkökulmaa; toiminta, tieto, järjestelmät, teknologia (Pulkkinen 2006). Työssä tämä jaottelu osoittautui myös riittäväksi niiltä osin kuin työ mahdollisti näiden käytön. Keskeisimpänä havaintona voidaan pitää, ettei kehikon yksittäisiä soluja voida tarkastella järkevästi irrallaan muusta kokonaisuudesta eikä edes ylhäältä alas, vaan kaikki päätöksentekotasot ja arkkitehtuurinäkökulmat linkittyvät toisiinsa joko antaen palautetta tai ohjeistusta toisilleen. Kehikon yksittäisten solujen kehittäminen saattaa johtaa epätoivottuun osaoptimointiin, ellei muitakin arkkitehtuurinäkökulmia ole riittävästi huomioitu. EA Grid -kehikko voisi toimia hyvänä kommunikoinnin välineenä ICT:n ja liiketoimintajohdon välillä. Yksinkertaisuutensa vuoksi kehikko on helposti omaksuttavissa kokonaisarkkitehtuurityötä aloittavissa organisaatioissa.

Valtion-, ja julkishallinnon organisaatioiden toiminnan ja tietojärjestelmien yhteistoiminnalliseen kehittämiseen suunniteltu valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä valittiin työhön sen selkeyden, modulaarisuuden ja kokonaisvaltaisuuden ansiosta. Kokonaisuudessaan menetelmä osoittautui varsin käyttökelpoiseksi MediKesiin tapauksessa. Menetelmä sisälsi monia hyviä elementtejä ja varsinkin valmiit kuvauspohjat auttoivat työn edistymistä ja suuntaamaan ajatuksia oikeaan suuntaan. Menetelmän heikkouksiin voidaan lukea osittain liian raskaat prosessit, teknologisten viitearkkitehtuurien johtaminen ilman ylimmän johdon



sitoutumista prosessiin, kuvauspohjien huono visuaalinen toteutus ja osittain puutteelliset ohjeistukset sekä järjestelmäintegraatiomatriisin puuttuminen.

Toimintamalliin ja arkkitehtuurin kypsytyen pohjautuva IT:n strateginen kehittäminen (Ross ym.2006) osoittautui työssä käyttökelpoiseksi. Työssä ei noussut esiin tekijöitä, jotka olisivat kyseenalaistaneet mallin mukaiset arkkitehtuurin kehittämiskohteet eri arkkitehtuurin kypsyysvaiheissa. Malli antaa kuitenkin kokonaisarkkitehtuurin kattavuudelle liian köykäisen painoarvon. Eri päätöksentekotasojen ja arkkitehtuurinäkökulmien välinen vuorovaikutus ja iteraatiot johtavat hyvin pitkälti samaan lopputulokseen kuin Rossin ym.(2006) esittämä malli.

Liiketoimintaprosessien korkea integraatio- ja alhainen yhdenmukaistamistaso asemoivat Keski-Suomen sairaanhoitopiirin koordinoitumalliin. Koordinoitumallissa keskeistä on prosessien integrointi toisiinsa jaetun tiedon kautta. Puutteellisen tietoarkkitehtuurin ja arkkitehtuurin kypsyystason vuoksi tieto tulisi jakaa organisaation sisällä tietovarastojen kautta.

MediKesin tapauksessa kokonaisarkkitehtuurin kypsyys sijoittuu liiketoimintalinjojen siilot ja yhdenmukaistettu teknologia-tasojen väliin. Tämä tarkoittaa käytännössä tuettujen alustojen karsimista, laitteistojen konsolidointia, samankaltaista toiminnallisuutta toteuttavien sovellusten määrän karsimista sekä tiedon jakamista tietovarastojen avulla. Kehityspolku arkkitehtuurin kypsyystasoilla on pitänyt paikkaansa MediKesin tapauksessa ja tukee täten Rossin ym (2006) teoriaa.

Rossin ym. (2006) arkkitehtuurin kypsyystasot vaikuttavat selkeästi heijastavan kokonaisarkkitehtuurin neljää eri näkökulmaa. Tämän ajatuksen perusteella kokonaisarkkitehtuuria ei voida hyödyntää täysimittaisesti kuin vasta viimeisessä arkkitehtuurin kypsyystasossa. Toisin sanoen, kokonaisarkkitehtuuria voidaan käyttää organisaatioissa, mutta sen hyödyt realisoituvat asteittain organisaation kypsytyden kasvaessa. Tällöin

toimintalähtöinen arkkitehtuurin kehittäminen ei olisi mahdollista tai ainakaan kannattavaa ellei organisaatio ole jo riittävän pitkällä arkkitehtuurinsa hyödyntämisessä.

Taulukossa 16 on vielä yhteenvetona merkitty ne solut joita tässä työssä on MediKesin osalta käsitelty.

Taulukko 16. MediKesissä kuvatut solut EA Gridissä.

	Toiminta	Tieto	Järjestelmä	Teknologia
Kokonaisuus	X		X	X
Kohdealue			X	X
Järjestelmät				X

Tapaustutkimukselle tyypilliseen tapaan tutkimus kohdistui yhteen organisaatioon. Näin ollen tutkimuksen tulosten yleistettävyyttä laajemmin julkisen terveydenhuollon organisaatioihin on kyseenalainen. Samoin tutkimuksessa käytetyt arkkitehtuurin kypsyystasot, strategiset kehityskohteet ja vaatimukset prosessien integraatio- ja yhdenmukaistamistasoille voivat vaihdella eri organisaatioissa. Ajallisesti tutkimus kesti varsin lyhyen aikaa eikä täten tulosten vahvistettavuutta voida luotettavasti todeta tämän tutkimuksen yhteydessä. Tutkimus sisälsi lisäksi osittain subjektiivisesti tulkittavia kohtia ja täten heikensivät työn luotettavuutta.

ValtIT-menetelmän soveltuvuutta julkisen terveydenhuollon organisaatioon voidaan luotettavasti arvioida vasta sitten, kun kaikki arkkitehtuurinäkökulmat on otettu mukaan. Jatkotutkimusaiheeksi ehdotankin toiminta-, ja tietoarkkitehtuurien nykytila- ja tavoitetilakuvauksien tekemistä sekä niistä

johdettujen tavoitteiden muuntamista tietojärjestelmä-, ja teknologia viitearkkitehtuureiksi.

## LÄHDELUETTELO

- Alasaarela, E., 2003. Tulevaisuuden terveysteknologiat ja -järjestelmät. Teknologiaohjelman valmistelun alustava väliraportti. Tekes 2003.
- Finlex 2007. Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä (159/2007). saatavilla www-osoitteessa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070159>.
- Fonstad, N, O. & Robertson, D. C., 2006. Transforming a Company Project by Project : The IT Engagement Model. MIS Quarterly Executive 5, no.1, March 2006.
- Hirvonen, A., 2005. Enterprise Architecture Planning in Practice: The Perspectives of Information and Communication Technology Service Provider and End-User. Jyväskylän Yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen tohtorintutkimuksen väitöskirja.
- Hirvonen, A. & Pulkkinen, M., 2004. A Practical Approach to EA Planning and Development: The EA Management Grid. Teoksessa: Abramowitch, W: BIS 2004. Proceedings of 7<sup>th</sup> International Conference on Business Information Systems. Proznan, Puola 2004. s. 284-302.
- Huczynski, A. & Buchanan, D., 1991. Organizational Behaviour – An Introductory Text. Prentice Hall, 1991.
- Ihanainen, H., 2009. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin tieto- ja viestintätekniiikan liikelaitos MediKESin liikelaitosjohtajan haastattelu 14.10.2009.
- Jenkins, M., 1985. Research methodologies and MIS reseach. Teoksessa: Enid Mumford, Rudy Hirschheim, Guy Fitzgerald and A. Trevor Wood-Harper (eds.), Research Methods in Information Systems. North-Holland, 103-117.
- Järvinen, P., 2004. On Research Methods. Opinpajan kirja, Tampere.

Järvinen, A., Järvinen, P., 2000. Tutkimustyön metodeista. Opinpajan kirja, 2000.

IT-viikko 2008 [online]. Potilastietojärjestelmät saivat satikutia Lääkäripäivillä [Viitattu 30.3.2009]. Saatavilla [www-osoitteessa: <  
http://www.itviikko.fi/ratkaisut/2008/01/08/potilastietojarjestelmat-saivat-satikutia-laakaripaivilla/2008573/7>.](http://www.itviikko.fi/ratkaisut/2008/01/08/potilastietojarjestelmat-saivat-satikutia-laakaripaivilla/2008573/7)

Keates, J., 1996. Understanding Maps. Longman, England.

Keski-Suomen sairaanhoitopiiri 2009 [online]. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin internet-sivut [Viitattu 8.10.2009]. Saatavilla [www-osoitteessa:  
<http://www.ksshp.fi/public/default.aspx?nodeid=24900>.](http://www.ksshp.fi/public/default.aspx?nodeid=24900)

Korpela, M., Saranto, K. 1999. Tietotekniikka ja tiedonhallinta sosiaali- ja terveydenhuollossa. WSOY, Helsinki.

Kuntaliitto 2009 [online]. Kuntatiedon keskus [viitattu 21.9.2009]. Saatavilla [www-osoitteessa:  
<http://www.kunnat.net/k\\_perussivu.asp?path=1%3B29%3B60%3B498%3B145752%3B152635%3B153378>.](http://www.kunnat.net/k_perussivu.asp?path=1%3B29%3B60%3B498%3B145752%3B152635%3B153378)

Lankhorst, M., 2005. Enterprise Architecture at Work: Modelling Communication and Analysis. Berlin, Heidelberg: Springer.

Mintzberg H, Ahlstrand Bruce, Lampel J. Strategy safari : a guided tour through the wilds of strategic management. Prentice Hall, London, 1998.

Nykänen, P., 2003. Terveystietojärjestelmät. Terveystietojärjestelmät -seminaari. Tampereen Yliopisto. Saatavilla [www-osoitteessa: <  
http://www.cs.uta.fi/reports/bsarja/B-2003-7.pdf>.](http://www.cs.uta.fi/reports/bsarja/B-2003-7.pdf)

OpenGroup 2007. The Open Group Architecture Framework (TOGAF) Version 8.1.1, Enterprise Edition. Saatavilla [www-osoitteessa:  
<http://www.opengroup.org/togaf/> .](http://www.opengroup.org/togaf/)

OpenGroup 2009. The Open Group Architecture Framework (TOGAF) Version 9, Enterprise Edition. Saatavilla [www-osoitteessa:](http://www.opengroup.org/togaf/)

[<http://www.opengroup.org/togaf/>](http://www.opengroup.org/togaf/) .

Pulkkinen, M., 2006. Systemic Management of Enterprise Architecture Decisions. Four Dimension and Three Levels. Proceedings of the 39<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society.

Pulkkinen, M. & Hirvonen, A. 2005a. EA Planning, Development and Management Process for Agile Enterprise Development. Proceedings of the 38<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society.

Pulkkinen, M. & Hirvonen, A. 2005b. Organizational Processes in ICT Management and Evaluation. Experiences with Large Organizations. Remenyi, D. (toim.): Proceeding of the 12<sup>th</sup> European Conference on Information Technology Evaluation (ECITE). Academic Conferences Limited 2005

Pulkkinen, M., Valtonen, K., Heikkilä, J., Liimatainen, K., 2007. Kokonaisarkkitehtuurimallit, Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurin tutkimusprojekti. Valtionvarainministeriö 2007.

Pulkkinen, M., 2008. Enterprise Architecture as a Collaboration Tool: Discursive Process for Enterprise Architecture Management, Planning and Development. Jyväskylän Yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen tohtorintutkimuksen väitöskirja.

Pulkkinen, M., 2009. Kokonaisarkkitehtuuri – Organisaation ja sen ICT –tuen yhteistoiminnallista kehittämistä. Esitysmateriaali, terveydenhuollon ATK-päivät, Jyväskylä 2009.

- Ross, J. W. , Weill, P., Robertson, D, C., 2006. Enterprise Architecture as Strategy – Creating a foundation for business execution. Harvard business school press.
- Ruohonen, T., 2006. Erikoissairaanhoidon päivystyspoliklinikan simulointi. Tietojenkäsittelyn lisensiaatintyö, Jyväskylän yliopisto.
- Savolainen, E., 2008. ISP-menetelmä pienyrityksen kehitystyökaluna. Case: Matalan tietoteknisen tason palveluyritys. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen pro gradu –tutkielma.
- Schekkerman, J., 2004. How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks, Second Edition. Trafford 2004.
- Siltanen, J., 2004. Tietoarkkitehtuuriin perustuva sovellusintegraatiometodi – tapaus Tieliikelaitos. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen pro gradu –tutkielma.
- Sowa, J. F. & Zachman J. A., 1992. "Extending and Formalizing the Framework for Information Systems Architecture." IBM Systems Journal 31(3): 590-616.
- STM 2007a. KANTA - jatkomäärittely. Sosiaali- ja terveysministeriö 2007. Saatavilla [www-osoitteessa:](http://www.stm.fi/Resource.phx/vastt/tietoh/jatkomaar.htx.i479.pdf)  
<<http://www.stm.fi/Resource.phx/vastt/tietoh/jatkomaar.htx.i479.pdf>>.
- STM 2007b. KANTA – tunnistaminen ja sähköinen allekirjoitus, vaatimusmäärittely v.1.0. Sosiaali- ja terveysministeriö 2007. Saatavilla [www-osoitteessa:](http://www.stm.fi/Resource.phx/vastt/tietoh/maar.htx.i1629.doc)  
<<http://www.stm.fi/Resource.phx/vastt/tietoh/maar.htx.i1629.doc>>.
- Tietokone 2009 [online]. Tiedon potilasohjelmisto taas arvosteluryöpyssä [Viitattu 30.3.2009]. Saatavilla [www-osoitteessa:](http://www.tietokone.fi/uutta/uutinen.asp?news_id=37178)  
<[http://www.tietokone.fi/uutta/uutinen.asp?news\\_id=37178](http://www.tietokone.fi/uutta/uutinen.asp?news_id=37178)>.

- Valtionvarainministeriö 2008 [online]. Yhteentoimivuus:  
Kokonaisarkkitehtuuri yhtentoimivuuden parantamisen työvälineenä  
[Viitattu 29.11.2008]. Saatavilla www-osoitteessa:  
<[http://www.vm.fi/vm/fi/13\\_hallinnon\\_kehittaminen/05\\_it\\_toiminta/01\\_valtit/02\\_yhteentoimivuus/index.jsp](http://www.vm.fi/vm/fi/13_hallinnon_kehittaminen/05_it_toiminta/01_valtit/02_yhteentoimivuus/index.jsp)>
- Valtionvarainministeriö 2007 [online]. Valtionhallinnon arkkitehtuurin  
sunnittelu -hanke: Menetelmäprojekti, valtionhallinnon  
kokonaisarkkitehtuurimenetelmä, käyttöohje versio 1.0 [Viitattu  
27.7.2009]. Saatavilla www-osoitteessa:  
<[http://www.vm.fi/vm/fi/04\\_julkaisut\\_ja\\_asiakirjat/03\\_muut\\_asiakirjat/20070628Kokona/04\\_Liite\\_02\\_Arkkitehtuurimenetelmae.pdf](http://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/03_muut_asiakirjat/20070628Kokona/04_Liite_02_Arkkitehtuurimenetelmae.pdf)>
- Valtonen, K & Seppänen, V., 2008. Valtionhallinnon  
kokonaisarkkitehtuurimenetelmän sovittaminen ja soveltaminen -  
Alustava ohje menetelmän käyttäjille. Valtionvarainministeriö 2008.
- Wallace, W., 1969. Sociological Theory. Aldine, 1969.



## LIITE 1. JÄRJESTELMÄSALKUN SISÄLTÄMÄT TIEDOT

- Nimi
- Tarkoitus: sanallinen kuvaus
- Toiminnallinen luokittelu: tehdään pääasiallisen käyttötarkoituksen tai järjestelmää käyttävän toiminnan mukaan:
  - Ydintoiminta
  - Taloushallinto
  - Henkilöstöhallinto
  - Johtaminen
  - Kehittäminen
  - Tiedon hallinta
  - Tietohallinto
  - Resurssien hallinta
  - Tukipalvelut
- Strateginen merkitys: käyttäen seuraavaa luokittelua:
  - Korkea potentiaali: Saattaa olla tulevaisuudessa strategisesti merkittävä
  - Strateginen: Tulevan strategian kannalta merkittävä
  - Avain operatiivinen: Nykyhetkellä avainasemassa oleva järjestelmä

- Tuki: Tukijärjestelmä
- Kriittisyys: käyttämällä luokittelua:
  - Elintärkeä: Toimimattomuus haittaa merkittävästi toimintaa tai estää sen kokonaan
  - Tärkeä: Toimimattomuus haittaa toimintaa
  - Tarpeellinen: Haittaa toimintaa, mutta ei vakavasti
  - Hyödyllinen: Tehostaa työtä, mutta toimimattomuudesta ei ole merkittävää haittaa toiminnalle
  - Tarpeeton: Voidaan poistaa käytöstä
- Järjestelmän omistaja
- Järjestelmän toiminnallisuus
- Kokonaiskustannus: Vuosittainen toteuma tai arvio
- Hyödyt: Voidaan kuvata sanallisesti
- Elinkaaren tila: Käytetään luokittelua:
  - Tuotannossa: Aktiivisessa käytössä
  - Käyttöönottovaiheessa: Käyttöönotto meneillään, mutta ei ole vielä hyväksytty tuotantoon
  - Kehitteillä: On tehty päätös järjestelmän kehittämisestä tai ostamisesta tai ne ovat jo meneillään
  - Suunnitteilla: Järjestelmän tarve on tunnistettu

- Poistumassa käytöstä: On tunnistettu tarve poistaa järjestelmä käytöstä
- Päätetty poistaa käytöstä: Järjestelmän poistamisaikataulu on selvillä
- Päiväys: Liittyy elinkaaren tilaan, tehdään vuositarkkuudella
- Järjestelmän kehittämisroadmap: Tiedossa olevat pääkehitysvaiheet
- Tietosuojataso: Kirjataan järjestelmän käsittelemien tietojen tietosuojataso käyttäen Valtionhallinnon tietoaineiston tietoturvallisuusohjeen luokittelua:
  - Julkinen: Tiedot ovat julkisia
  - Luottamuksellinen: Järjestelmä sisältää tai käsittelee salassa pidettävää aineistoa, jota voidaan välittää muille organisaatioille tai henkilöille salattuna jos he tarvitsevat sitä tehtäviensä suorittamiseen
  - Salainen: Järjestelmä sisältää tai käsittelee erittäin arkaluonteista aineistoa. Tietoa saa välittää muille organisaatioille tai henkilöille sähköisesti riittävän hyvin salattuna mikäli heillä on käyttöoikeus tietoon
  - Erittäin salainen: Järjestelmä sisältää tai käsittelee äärimmäisen arkaluonteista tietoa. Tietoa ei saa lähettää sähköisesti ja sitä saa käsitellä vain omistajan luvalla vastaanottajaksi merkityt henkilöt
  - Muu salassa pidettävä: Järjestelmä sisältää tai käsittelee salassa pidettäviä henkilötietoja tai liike- ja ammattisalaisuuksia. Tietoja saa välittää sähköisesti riittävän vahvasti salattuna ja niitä saa käsitellä henkilöt, jotka tehtävissään tarvitsevat kyseisiä tietoja

- Riippuvuudet muihin järjestelmiin
- Riskiprofiili: Keskeisimmät järjestelmään liittyvät riskityypit ja riskit
- Päätietyhmät: Järjestelmän käsittelemät päätietyhmät (Valtionvarainministeriö 2007).

## LIITE 2. TEKNOLOGIAVAATIMUSTEN SISÄLTÖ

- Johdanto
- Käytetyt teknologiat, periaatteet ja suositukset
  - Suosituksen selainkäytölle
  - Suositukset client-server ratkaisuille
  - Suositukset käyttöoikeuksille
  - Tuetut virtualisointiratkaisut
  - AD-yhteensopivuus
  - Käytössä oleva integraatioalusta
  - Käytetyt ja suositellut standardit integraatioihin
  - Vaatimukset klusterisoinnin osalta
  - Tuetut palvelinkäyttöjärjestelmät
  - Tuetut tietokantaratkaisut
  - Vaatimus tietokantojen kuvauksista
  - Vaatimukset tiedon omistajuudesta ja käyttöoikeuksista
  - Suositus ohjelmiston valvonnasta
  - Vaatimukset työasemaympäristöstä
  - Vaatimukset toimistosovelluksista
  - Suositukset uusien teknologioitten käytöstä
- Ohjelmisto ja käyttöympäristö
  - Kuvaus palvelinkonfiguraatiosta
  - Kuvaus tietoliikenteestä
  - Kuvaus liittyvistä varusohjelmistoista
- Selvitys seuraavista

- Tietoturva
- Varmistukset
- Raportointivälineet
- Käyttöliittymäteknologiat
- Käyttö ja ylläpitomenettelyt
- Suorituskyky