

Jouni Salminen

TERVEYDENHUOLLON ALUEELLISEN KUVA-ARKISTOPALVELUN
PALVELUMALLIT JA TEKNINEN TOTEUTUS SATAKUNNAN ALUEELLA

Tietotekniikan koulutusohjelma
2013

TERVEYDENHUOLLON ALUEELLISEN KUVA-ARKISTOPALVELUN
PALVELUMALLIT JA TEKNINEN TOTEUTUS SATAKUNNAN ALUEELLA

Salminen, Jouni
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2013
Ohjaaja: Kivi, Karri
Sivumäärä: 56
Liitteitä: 1

Asiasanat: palvelu, alueellinen, tietojärjestelmä, dokumentointi

Tämän opinnäytetyön aiheena oli kuvata ja dokumentoida Medbit Oy:n hallinnoiman terveydenhuollon alueellisen sähköisen kuva-arkistopalvelun eri palvelumallit sekä palvelun tekninen toteutus. Opinnäytetyö keskittyi kuvantamisyksiköiden tuottamien tutkimusten arkistointiin, käyttöön ja hallinointiin Satakunnan alueella. Palvelusta pyrittiin keräämään olemassa oleva tieto yhteen ja luomaan yleiskuva kokonaispalvelusta.

RADU RIS ja Carestream PACS -tietojärjestelmät muodostavat kuva-arkistopalvelun perustan. Opinnäytetyön alkuosa keskittyi palveluntuottajiin, asiakkaisiin ja eri palvelumalleihin. Loppuosan keskeisenä sisältönä oli kuvata em. tietojärjestelmien, kuvankatselu- ja HL7-integraatioiden sekä tietoliikenteen tekninen toteutus.

Opinnäytetyön tuloksena syntynyttä dokumentaatiota voidaan jatkossa hyödyntää palvelun laajenemisen suunnittelussa, markkinoinnissa ja ylläpidossa. Siitä on hyötyä myös palvelun taustalla olevien järjestelmien kehitystyössä sekä uusien työntekijöiden perehdytysmateriaalina.

Tietolähteinä käytettiin järjestelmätoimittajien dokumentteja, asiantuntijoiden haastatteluita, alan kirjallisuutta sekä Internetissä julkaistua tietoa. Opinnäytetyön tekijän kokemusperäinen tieto vaikutti myös merkittävästi työn sisältöön.

SERVICE MODELS AND TECHNICAL IMPLEMENTATIONS OF REGIONAL MEDICAL IMAGE ARCHIVE SERVICE IN SATAKUNTA AREA

Salminen, Jouni
Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in information technology
April 2013
Supervisor: Kivi, Karri
Number of pages: 56
Appendices: 1

Keywords: service, regional, information system, documentation

The subject of this thesis was to describe and document different service models and the technical implementation of regional medical image archive service managed by Medbit Ltd. The thesis was focused on archive, management and use of examinations produced by the x-ray departments of Satakunta area. The purpose was to collect the existing knowledge together and create an overview for the whole service.

The basis of the digital image archive service consists of RADU RIS and Carestream PACS -information systems. The first part of the thesis focused on service providers, customers and different service models. The main content of the rest part of the thesis was to describe the technical implementation of the RADU RIS and Carestream PACS -systems, various integration options for Carestream client software, HL7-integrations and data communications.

The documentation can be used for planning the future expansion, marketing and maintenance of this service as well as in development of the PACS- and RIS-systems and in orientation for the new employees.

There were used the documentations of system providers, interviews of the specialists and Internet as the sources of information. The experience and knowledge of the author also impacted significantly to the content of the thesis.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

LYHENTEET

1	JOHDANTO	8
2	PALVELUN KESKEISET TIETOJÄRJESTELMÄT	9
2.1	PACS	9
2.1.1	Satakunnan alueellinen PACS	10
2.2	RIS.....	12
2.2.1	Satakunnan alueellinen RIS	13
3	PALVELUN KESKEISET TOIMIJAT	14
3.1	Palveluntuottajat.....	14
3.1.1	Medbit Oy	14
3.1.2	Carestream Health Finland Oy	15
3.1.3	L-Force Oy	15
3.2	Asiakkaat Satakunnassa.....	16
3.2.1	Satakunnan sairaanhoitopiiri	17
3.2.2	Perusterveydenhuollon toimijat	18
3.2.3	Terveystieteiden tutkimuskeskuksen toimijat	20
4	SÄHKÖISET KUVA-ARKISTOPALVELUT	20
4.1	Tavoitteet	21
4.2	Palvelumallit	22
4.2.1	Pitkäaikaisarkistointi, kuvajakelu ja RIS-järjestelmä	22
4.2.2	Pitkäaikaisarkistointi ja kuvajakelu	26
4.2.3	Pitkäaikaisarkistointi	28
4.2.4	RIS-järjestelmä	29
5	MEDBIT OY:N PALVELUT	29
5.1	Asiakaspalvelut	30
5.2	Sovelluspalvelut	31
5.3	Käyttöpalvelut.....	32
5.4	Kehittämispalvelut	33
6	KUVA-ARKISTOPALVELUN TEKNINEN TOTEUTUS	33
6.1	Carestream PACS.....	33
6.2	RADU RIS.....	36
6.3	Tietoliikenne	40
6.4	Integraatiot.....	42

6.4.1 HL7 sanomaliikenneintegraatit.....	43
6.4.2 Kuvankatseluintegraatit.....	47
6.4.2.1 COM-integraatio.....	47
6.4.2.2 URL-aktivointi.....	50
7 YHTEENVETO.....	52
LÄHTEET.....	54
LIITTEET.....	56

LYHENTEET

AD	Microsoftin Windows -toimialueen käyttäjätietokanta ja hakemistopalvelu.
COM	Component Object Model. Microsoftin arkkitehtuurimalli komponenttipohjaisten järjestelmien toteuttamiseen.
CDA	Clinical Data Archive. Kuvantamistutkimusten pitkäaikaisarkisto.
DICOM	Digital Imaging and Communication in Medicine. Standardi lääketieteellisen digitaalisen kuvantamisen laitteiden välisiin tietojen siirtoon ja tiedon esitykseen.
ERVA-alue	Yliopistosairaaloiden hallinnoima erityisvastuualue.
HIS	Hospital Information System. Sairaalan potilastietojärjestelmä.
HL7	Health Level 7. Standardi sovellustason sanomaliikenneprotokollalle.
HTTP	Hypertext Transfer Protocol. Internetissä käytetty tiedonsiirto-protokolla.
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure. Internetissä käytetty suojattu tiedonsiirto-protokolla.
ISO	International Organization for Standardization. Kansainvälinen standardoimisjärjestö.
ITIL	Information Technology Infrastructure Library. Hyviksi todettujen käytäntöjen kokoelma IT- palveluiden hallintaan ja johtamiseen.
KanTa	Kansallinen Terveysarkisto. Terveystietojärjestelmän, apteekkien ja kansalaisten valtakunnalliset tietojärjestelmäpalvelut.
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol. Verkkoprotokolla hakemistopalveluiden käyttöön.
3D	3-Dimensional. Kolmiulotteinen esitystapa.
PACS	Picture Archiving and Communication System. Kuvaarkistointi ja tiedonsiirtojärjestelmä.
RIS	Radiological Information System. Kuvantamisyksiköiden tuotannonohjausjärjestelmä.
TCP	Transmission Control Protocol. Tietoliikenneprotokolla.
SATSHP	Satakunnan sairaanhoitopiiri.
VSSH	Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri.
UPO	MUSTI potilastietojärjestelmän osasovellus.
SalPacs	Satakunnan alueellinen PACS-projekti.

WFM	Workflow Manager. Työnkulkupalvelin.
RAID	Redundant Array of Independent Disks. Tekniikka useiden erillisten kiintolevyjen yhdistämiseksi yhdeksi loogiseksi levyksi vikasietoisuuden parantamiseksi.
MUSTI	MUMPS-pohjaiset sairaalatietojärjestelmät.
OpenVMS	Open Virtual Memory System. Palvelimien käyttöjärjestelmä.
SAN	Storage Area Network. Arkkitehtuuri tiedostopalvelimien yhdistämiseksi niitä käyttäviin palvelimiin.
OSI	Open System Interconnection Reference Model. Kuvaus tiedonsiirtoprotokollien rakenteesta.
URL	Uniform Resource Locator. Yksilöllinen verkko-osoite.

1 JOHDANTO

Terveydenhuollon organisaatiot ovat hyödyntäneet laajasti tietoteknologiaa pitkään omassa toiminnassaan. Asiakkaiden ja potilaiden tiedot ovat jo lähes kaikki sähköisessä muodossa. Myös kuvantamisyksiköiden tuottamia tutkimuksia on vuosien ajan tallennettu ja hallinnoitu sähköisillä PACS ja RIS-järjestelmillä. Ratkaisut ovat pääsääntöisesti kuitenkin olleet yhden organisaation paikallisia, melko suljettuja järjestelmäratkaisuja. Ne ovat palvelleet hyvin ko. organisaation omassa toiminnassa, mutta organisaatorajojen yli tapahtuvassa tietojen siirrossa ne eivät ole olleet kovin joustavia ja ovat vaatineet melko paljon manuaalista toimintaa.

Terveydenhuolto on keskittänyt erikoisosaamista vaativaa toimintaansa yhä harvempiin yksiköihin sekä hoidon laadun että kustannustehokkuuden takia. Lisäksi terveydenhuoltoa ohjaavat lait tukevat jo nyt ja jatkossa yhä enemmän potilaan oikeutta valita hoitopaikkansa vapaammin organisaatorajoista välittämättä. Potilaat siis liikkuvat enemmän eri terveydenhuolto-organisaatioiden välillä ja tämä aiheuttaa luonnollisesti tarvetta saada potilaan hoidossa tarpeelliset dokumentit käyttöön niitä tarvitsevilla hoitopaikoissa. Myös Suomessa käyttöön tuleva Kansallinen Terveysarkisto (KanTa) tulee edistämään terveydenhuollon organisaatioiden entistä yhtenäisempää järjestelmärakennetta. Tietojärjestelmien yhtenäistäminen on myös Medbit Oy:n asiakkaiden ja omistajien pitkän tähtäimen tavoite. Tällä pyritään saamaan terveydenhuollon toimintaa yhtenäisemmäksi, turvallisemmaksi, laadukkaammaksi ja kustannustehokkaammaksi.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata ja dokumentoida Medbit Oy:n Satakunnan alueella hallinnoiman terveydenhuollon kuvantamisyksiköiden tuottamien tutkimusten alueellisen kuva-arkistopalvelun eri palvelumallit sekä palvelun tekninen toteutus. Työssä kerätään olemassa olevaa tietoa yhteen ja pyritään luomaan yleiskokonaispalvelusta sekä kuvaamaan kehityspolkua Satakunnan terveydenhuollon toimijoiden siirtymisestä yhteiskäyttöisiin alueellisiin palveluihin. Aihealueen laajuuden vuoksi opinnäytetyö keskittyy kahteen eri näkökulmaan: asiakkaille tarjottaviin palvelumalleihin ja niiden tekniseen toteutukseen. Muut näkökulmat ja esimerkiksi palvelun asiakaskohtaiset paikalliset komponentit tai yhteiskäyttöisiin palvelui-

hin tärkeänä osana liittyvä tietosuoja ja näkymärajaukset jätetään vähemmälle huomiolle.

Palvelukokonaisuus on tarkoitettu terveydenhuollon eri toimijoiden tuottaman kuvamateriaalin arkistointiin, jakeluun ja hallintaan sekä kuvamateriaalia tuottavien yksiköiden tuotannonohjaukseen. Tämä opinnäytetyö keskittyy kuvaamaan palvelumalleja, joissa kohteena ovat terveydenhuollon kuvantamisyksiköiden tuottamat tutkimukset. Asiakkaina voivat olla terveydenhuollon julkisen tai yksityisen sektorin toimijat.

2 PALVELUN KESKEISET TIETOJÄRJESTELMÄT

2.1 PACS

Picture Archiving and Communication System (PACS) on sairaalan kuvaverkon, kuva-arkiston, kuvatyöasemien ja siihen liitettyjen kuvantamislaitteiden muodostama järjestelmä, joka tallentaa röntgenkuvat digitaalisessa muodossa kuva-arkistoon ja mahdollistaa kuvien liikkumisen ja niiden käsittelyn kuvaverkossa. (Wikipedia www-sivut 2013.)

PACS terminä on peräisin 1980-luvun alkupuolelta, jolloin ajatusta digitaalisesti tuotettujen kuvien arkistoinnista ja käsittelystä tietokoneiden avulla alettiin radiologian piirissä kehittää. Mm. Englannissa oli 1990-luvulla ensimmäiset ns. filmittömät sairaalat, joissa kuvantamisyksiköiden tuottamat kuvat tuotettiin digitaalisesti ja arkistettiin ja käsiteltiin PACS-järjestelmän avulla. (Wikipedia www-sivut 2013.)

PACS-järjestelmä voi olla yksinkertainen, muutaman laitekomponentin kokonaisuus tai monimutkainen laajan organisaation kuvahallintajärjestelmä. PACS tarjoaa tehokkaan menetelmän tutkimustulosten katseluun, analysointiin ja dokumentointiin. Perusrakenteessa on erillislaitteistoja yhdistettynä standardoituun ohjelmistojärjestelmään, tiedonsiirtoa, tietokannan hallintaa, tallentamista, työn ajoitusta, virheiden käsittelyä ja verkon hallintaa. (Huang 1999, 9-11.)

2.1.1 Satakunnan alueellinen PACS

Satakunnan sairaanhoitopiiri (SATSHP) käynnisti 2000-luvun alkupuolella ns. kertomushankkeeseen liittyvän digitaalisen kuva-arkistopalvelun hankintaprosessin. Tavoitteena oli suunnitella miten Satakunnan sairaanhoitopiirin toiminta-alueella toteutetaan ja käyttöön otetaan sähköinen, yleiskäyttöinen kuva-arkistopalvelu, johon voidaan arkistoida terveydenhuollon toiminnassa syntyviä kuvia. PACS-järjestelmäkokonaisuus suunniteltiin koostuvan koko toimialueen yhteiskäyttöisistä PACS-komponenteista sekä asiakaskohtaisista paikallistason komponenteista. Yhteiskäyttöisiksi komponenteiksi määriteltiin:

- skaalautuva kuva-arkistointipalvelu
- web-kuvanjakelujärjestelmä
- kuvatuotannon ohjausjärjestelmä

Paikallistason komponenteiksi määriteltiin mm:

- kuvantavat laitteet ja niiden Dicom-liitännät (Digital Imaging and Communication in Medicine, lääketieteellisen digitaalisen kuvantamisen laitteiden välinen tietojen siirto ja esitys)
- palvelun käyttöön tarvittavat työasemat ja ohjelmistot
- paikallinen tietoverkko
- paikallisen potilastietojärjestelmän integraatorajapinnat yhteiskäyttöisiin palveluihin

(Satakunnan sairaanhoitopiirin kuntayhtymän tarjouspyyntö 2005, 3-5.)

Sähköisen kuva-arkistopalvelun hankinnan toteuttava projekti sai nimekseen SalPacs-projekti (Satakunnan alueellinen Pacs-projekti). Käyttöönottoprojektin tuloksena vuonna 2007 Satakunnan sairaanhoitopiiri otti käyttöönsä Kodak Oy:n kokonaisvastuullisesti tarjoaman palvelukokonaisuuden. Palvelu perustui jo Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin (VSSHP) toiminta-alueella käytössä olleeseen järjestelmäkokonaisuuteen. Ratkaisu sisälsi kuvien pitkäaikaisarkistointiin tarkoitettua koko TYKS-erityisvastuualueen laajuista palvelua. Lisäksi Satakunnan alueen käyttöön perustettiin oma, VSSHP:n vastaavasta erillään oleva järjestelmäkokonaisuus, joka sisälsi mm. kuvajakelun, kuvatuotannon hallinnan sekä diagnostiseen kuvankatseiluun tarvittavat ohjelmistot.

Satakunnan sairaanhoitopiirin ja sen eri kuvantamistutkimuksia tuottavien yksiköiden käyttöönoton jälkeen palvelua laajennettiin myös muiden toimijoiden käyttöön. Aluksi mukaan palveluun liittyivät ne terveyskeskukset, jotka hankkivat kuvantamistutkimuksensa SATSHP:n kuvantamispalveluita tuottavilta yksiköiltä. Muutamia vuosia myöhemmin palvelu laajeni koskemaan myös niitä alueen terveyskeskuksia ja terveydenhuollon kuntayhtymiä, joilla on omassa hallinnassaan olevat kuvantamisyksiköt.

Medbit Oy on hallinnoinut kuva-arkistopalvelua Satakunnan alueella vuoden 2011 alusta lähtien, jolloin Satakunnan sairaanhoitopiirin tietopalvelukeskus liikkeenluovutettiin Medbit Oy:lle. Kuva-arkistointiin ja jakeluun liittyvien järjestelmien toimittajana toimii nykyään Kodak Oy:n seuraaja Carestream Health Finland Oy.

Kuvassa 1 esitetään Satakunnan arkistoitujen kuvantamistutkimusten kehitys palvelun käynnistymisestä vuoden 2007 alusta vuoden 2012 loppuun. Kuvantamisyksiköiden tuottamia tutkimuksia Satakunnassa arkistointiin kyseisenä aikana yhteensä vähän yli 700 000 kappaletta. Vuosina 2007 - 2009 keskityttiin lähinnä SATSHP:n kuvantamisyksiköiden tuottamien tutkimusten arkistointiin ja jakeluun. Vuodesta 2010 eteenpäin palvelua on aktiivisesti pyritty laajentamaan myös muiden toimijoiden käyttöön, jonka tulokset näkyvät hyvin myös arkistoitujen tutkimusten määrän kasvuna viimeisten vuosien aikana.



Kuva 1. Arkistoitujen tutkimusmäärien kehitys Satakunnassa vuosina 2007 - 2012.

2.2 RIS

Radiology Information System (RIS) on radiologistien yksiköiden tuotannonohjauksessa käytettävä järjestelmä, jossa voidaan tallentaa ja käsitellä radiologisiin tutkimuksiin liittyvää tietoa. RIS-järjestelmä täydentää HIS-järjestelmää (Hospital Information System, sairaalan tietojärjestelmä) ja on kriittinen tekijä radiologian yksikön työnkulun tehokkuudessa. (Wikipedia www-sivut 2013.)

RIS-järjestelmä on suunniteltu tukemaan radiologisen tutkimusyksikön operatiivista työnkulkua ja liiketoiminnan analysointia. Järjestelmä voi itse tukea laajasti kuvantamisyksiköiden tarvitsemia ominaisuuksia ja toimintoja tai se voi tarjota integraatorajapintoja muihin näitä toimintoja hoitaviin järjestelmiin. (Radiology information systems 2008, 3.)

Edelliset määritelmät radiologian tuotannonohjausjärjestelmästä, RIS-järjestelmästä kuvastavat hyvin sen merkitystä toimintayksikölle. Vain erittäin pienet yksiköt voivat nykypäivänä toimia ilman RIS-järjestelmää. RIS-järjestelmät sisältävät pääsääntöisesti ainakin seuraavien kuvantamisyksiköiden päätoiminnallisuuden hallinnan:

- lähetteet ja lausunnot
- potilaat
- ajanvaraukset
- ilmoittautumis- ja käyntitiedot
- kuvantamistutkimusten raportointi
- kuvantamistutkimusten laskutus
- potilaan suostumukset ja kiellot
- meeting-toiminnot
- kuva-arkiston ohjaus
- käyttölokkit

Eri RIS-järjestelmistä, järjestelmien versioista ja käyttäjäorganisaatioista riippuen em. toiminnallisuudet voivat sisältyä varsinaiseen RIS-järjestelmään tai ne voidaan tuottaa varsinaisen RIS-järjestelmän lisäosalla tai RIS-järjestelmä voi tarjota integraatorajapinnan ko. toiminnallisuuden hoitavaan erillisjärjestelmään. Nykyään suositetaan yhä enemmän integroitavissa olevia pienempiä osajärjestelmiä kuin yhtä massii-

vista, kaiken kattavaa järjestelmää. Näin toimintoihin saadaan joustavuutta eikä olla kaikilta osin sidottu yhteen järjestelmäratkaisuun.

2.2.1 Satakunnan alueellinen RIS

Satakunnan toimialueella Medbit Oy:n tarjoama alueellinen RIS-järjestelmä on tuotenimeltään RADU. Käytettäessä termejä RADU v3 tai WinRADU, tarkoitetaan em. RADU RIS -järjestelmään myöhemmin kehitettyä graafista käyttöliittymää. Järjestelmä on siirtynyt Satakunnan osalta Medbit Oy:n hallintaan SATSHP:n tietopalvelukeskuksen liikkeenluovutuksen yhteydessä 1.1.2011.

RADU-järjestelmä sisältää mm. radiologiset lähetteet ja lausunnot, ilmoittautumiset, käyntitiedot, tehdyt tutkimukset sekä työlistat ja työnkulun ohjauksen eri käyttäjäryhmille. RADU-järjestelmä käyttää MUSTI-järjestelmäkokonaisuudesta (MUMPS pohjaiset sairaalatietojärjestelmät) mm. yleisiä rekistereitä, poliklinikkajärjestelmä UPO:n potilasrekisteriä ja ajanvaraustoimintoja. Em. osat eivät siis kuulu RADU-järjestelmään, vaan niiden sisältämiä tietoja hyödynnetään RADU:ssa järjestelmäintegraatioiden avulla. RADU-järjestelmä tukee myös HL7-standardin mukaista sanomaliikennettä, joka on erittäin tärkeä osa kuvantamistoimintoihin liittyvien järjestelmien tiedonsiirrossa. (Mäkinen henkilökohtainen tiedonanto 21.3.2013.)

RADU-järjestelmä on otettu käyttöön alun perin SATSHP:n kuvantamisyksiköiden tuotannonohjausjärjestelmäksi. Sen jälkeen sitä on laajennettu siten, että vuoden 2013 alussa RADU-järjestelmä on käytössä kaikissa SATSHP:n SataDiag liikelaitoksen kuvantamisyksikössä eri puolilla Satakuntaa. Käyttö SATSHP:ssä on laajentunut kattamaan myös muita PACS-järjestelmään kuvadataa tuottavia tai muuten vastaavaa tuotannonohjausta tarvitsevia yksiköitä. Vuonna 2010 siirtyi RADU-järjestelmän käyttäjäksi ensimmäinen SATSHP organisaation ulkopuolinen terveydenhuollon toimija, jolla on oma itsenäinen kuvantamisyksikkönsä. Tällöin RADU RIS -järjestelmästä tuli alueellinen, usean eri organisaation käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä. RADU RIS -järjestelmä tulee olemaan käytössä kaikissa Satakunnan alueen julkisen terveydenhuollon kuvantamisyksiköissä kevään 2013 aikana.

Satakunnassa on meneillään RADU / RADU v3- järjestelmien korvaavan uuden RADU v4 -version käyttöönotto vuosien 2013 ja 2014 aikana.

3 PALVELUN KESKEISET TOIMIJAT

Opinnäytetyössä keskitytään palvelun keskeisiin toimijoihin sekä palvelutuotannon että asiakkaiden osalta. Tarkoitus on kuvata tiivistetysti historiaa, nykytilaa, toimintaa ja asiakkaiden osalta myös palveluun vaikuttavan lainsäädännön velvoitteita.

3.1 Palveluntuottajat

Tässä kappaleessa kuvataan kuva-arkistopalvelun keskeisten tietojärjestelmien tuottamiseen osallistuvat toimijat. Palvelukokonaisuuteen kuuluu myös muita toimijoita, esimerkiksi tietoliikenneoperaattorit, joiden roolia sivutaan vain lyhyesti teknistä toteutusta käsittelevissä kappaleissa. Kappaleessa 3.2 käsitellään palvelua käyttävät asiakkaat.

3.1.1 Medbit Oy

Medbit Oy on julkisomisteinen osakeyhtiö, joka tuottaa keskitetysti TYKS-erityisvastuualueen terveydenhuollon ja sosiaalihuollon organisaatioiden tarvitsemat ICT-palvelut (Medbit Oy esite 2013, 2).

Asiakkaat ovat pääsääntöisesti yhtiön osakkeita omistavia kuntia ja kuntayhtymiä TYKS:n erityisvastuualueella. Medbit toimii asiakkaiden yhteisenä tietohallinto-osajana ja edunvalvojana muiden IT-yritysten suuntaan. (Medbit Oy www-sivut 2013.)

Medbit Oy on perustettu 1.1.2008, jolloin Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri siirsi IT-palvelunsa Medbit Oy:n hoidettavaksi liikkeenluovutuksella. Satakunnan sairaan-

hoitopiirin tietopalveluyksikön liikkeenluovutus Medbit Oy:lle tapahtui 1.1.2011. Yrityksen suurimmat asiakkaat ovat Varsinais-Suomen ja Satakunnan sairaanhoitopiirit, joille Medbit Oy tuottaa lähes kaikki käytössä olevat IT-palvelut. Henkilökuntamäärä oli vuonna 2012 n. 160 ja vuotuinen liikevaihto n. 33 M€. (Medbit Oy perehdytyskansio 2011, 3-5.)

Medbit Oy:n toiminta-ajatus on tuottaa terveydenhuollon ja sosiaalitoimen toimintaa sekä yhteistyötä tukevat tietojärjestelmien kehittämis- ja käyttöpalvelut TYKS:n eriytysvastuualueella. Medbit Oy:n arvoja ovat asiakaslähtöisyys, hyvinvoiva työyhteisö, jatkuva kehittyminen, yhteistyö ja laatu. Palveluprosessit on rakennettu toimimaan ITIL:n periaatteiden mukaisesti, jossa keskitytään IT-palvelutuotannon tapahtumien, laadun, muutosten ja ongelmien hallintaan sekä näiden ohjaukseen. (Medbit Oy perehdytyskansio 2011, 10-15.)

3.1.2 Carestream Health Finland Oy

Carestream Health on maailmanlaajuinen toimija lääketieteellisen ja hammaslääketieteellisen kuvantamisen sekä terveydenhuollon IT-ratkaisujen alalla. Carestream Health perustettiin vuonna 2007, kun Onex Corporation osti Eastman Kodak Companyltä terveydenhuoltoryhmän ja nimesi liiketoiminnan Carestream Health:ksi. Carestream Health:n liiketoiminta ulottuu 150 eri maahan, työntekijöitä on yli 7000 ja asiakkaita maailmanlaajuisesti kymmeniä tuhansia. Carestream Health omistaa yli 800 kuvantamisen ja terveydenhuollon tietotekniikkaan liittyvää patenttia. Carestream Health Finland Oy on Suomen toiminnoista vastaava osa yritystä. (Carestream Health www-sivut 2013.)

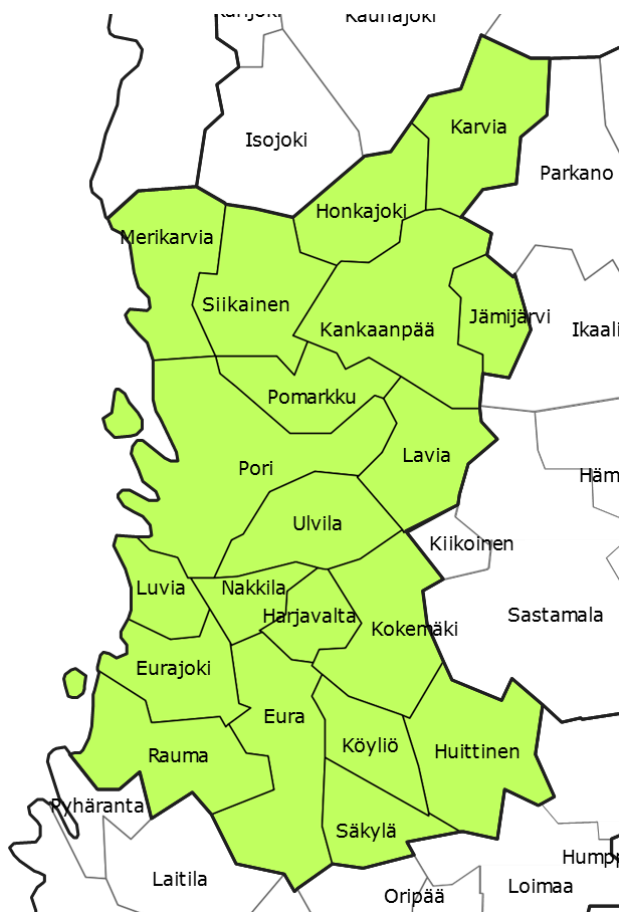
3.1.3 L-Force Oy

L-Force on yksityinen ja riippumaton suomalainen seitsemän henkeä työllistävä ohjelmistoyritys. Yritys on perustettu vuonna 1991. L-Forcen toimiala on terveydenhuollon ohjelmistotuotanto ja ylläpito. Yritys on erikoistunut radiologiaan ja kuvantamistutkimusten toiminnanohjaukseen sekä sairaalan eri järjestelmien välisiin integraatioihin. L-Forcen päätuotteet ovat RADU kuvantamisen toiminnanohjausjärjes-

telmä, LEO varastohallinnan ohjausjärjestelmä sekä LII-automaatiosovellus sairaalan puhelinvaihte-, potilas- ja henkilöstöhallinnon järjestelmien välille. (L-Force Oy www-sivut 2013.)

3.2 Asiakkaat Satakunnassa

Kuvassa 2 on esitetty Satakunnan maakunta ja Satakunnan sairaanhoitopiirin toiminta-alue. Satakunta on pinta-alaltaan Suomen 12:nneksi suurin maakunta. Asukasluvultaan Satakunta oli vuonna 2012 Suomen 7:nneksi suurin (noin 226000 asukasta). Kuntia maakunnassa on 20 ja suurin kaupunki on Porin kaupunki. (Wikipedia www-sivut 2013.)



Kuva 2. Satakunnan maakunta ja Satakunnan sairaanhoitopiirin toiminta-alue

Sähköiset kuva-arkistopalvelut on toistaiseksi rajoittunut julkisen terveydenhuollon kuvantamisyksiköiden tuottamiin tutkimuksiin. Tutkimusmäärältään suurin palvelua

käyttävä asiakas on SATSHP. Suurin tutkimustietoa palveluun tuottava organisaatio on SATSHP:n SataDiag liikelaitos. Alueen kaikki terveyskeskukset ja terveydenhuollon kuntayhtymät tulevat olemaan palvelun piirissä kevään 2013 aikana. SataDiag liikelaitoksen tuottamat tutkimukset kattavat noin 80% vuosittain arkistoidusta n. 150000 tutkimuksesta. Loput noin 20% koostuvat alueen perusterveydenhuollon toimijoiden tuottamista tutkimuksista.

3.2.1 Satakunnan sairaanhoitopiiri

”Erikoissairaanhoidolla tarkoitetaan lääketieteen ja hammaslääketieteen erikoisalojen mukaisia sairauksien ehkäisyyn, tutkimiseen, hoitoon, ensihoitoon, päivystykseen ja lääkinnälliseen kuntoutukseen kuuluvia terveydenhuollon palveluja. Erikoisaloja on kaikkiaan 49” (Suomen kuntaliitto www-sivut 2013).

Sairaanhoitopiirit järjestävät alueensa erikoissairaanhoidon. Sairaanhoitopiiri

- tuottaa väestön tarpeisiin perustuvia erikoissairaanhoidon palveluja, joilla täydennetään terveyskeskusten perussairaanhoidon palveluja
- vastaa terveyskeskusten laboratorio-, röntgen- ja muiden erityispalvelujen kehittämisestä ja laadunvalvonnasta
- huolehtii tutkimus-, kehittämis- ja koulutustoiminnasta toimialueellaan yhteistyössä terveyskeskusten kanssa

Sairaanhoitopiirejä on Suomessa 20. Väestöpohjat vaihtelevat noin 1 500 000 asukkaasta noin 45 000 asukkaaseen. Jäsenkuntien määrä vaihtelee kuuden ja 35 välillä sairaanhoitopiiristä riippuen. (Suomen kuntaliitto www-sivut 2013.)

Satakunnan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä (SATSHP) tarjoaa erikoissairaanhoidon palveluja 20 jäsenkuntansa noin 226 000 asukkaalle yhteistyössä perusterveydenhuollon ja sosiaalitoimen kanssa. Sairaanhoitopiirin sairaalat sijaitsevat Porissa, Raumalla ja Harjavallassa ja näiden lisäksi psykiatrian toimipisteitä on useilla eri paikkakunnilla. Kehitysvammaisten erityishuoltoa tarjotaan Ulvilassa sijaitsevan Antinkartanon kuntoutuskeskuksen lisäksi useissa muissakin toimipisteissä eri paikkakunnilla. Satakunnan sairaanhoitopiirin palveluksessa työskentelee noin 3800 henkilöä. (Satakunnan sairaanhoitopiiri www-sivut 2013.)

SataDiag on SATSHP:n liikelaitos, joka tuottaa sekä diagnostisia että lääkehuollon palveluja. Toimialaan kuuluvat lisäksi tartuntatautien ehkäisyyn ja hygieniaan liittyvät palvelut. Liikelaitoksen asiakkaita ovat Satakunnan sairaanhoitopiirin omat sekä piirin ulkopuoliset terveyden- ja sosiaalihuollon yksiköt. (Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag www-sivut 2013.)

SATSHP:n liikelaitos SataDiag:n kuvantamisen vastuualueen tehtävänä on tuottaa erikoissairaanhoidon potilaiden radiologiset palvelut. Lisäksi liikelaitos tuottaa radiologisia palveluja niille terveyskeskuksille, joiden kuvantamistoiminta on alueellistettu SataDiagin toiminnaksi tai erillisten sopimusten mukaisesti. (Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag www-sivut 2013.)

3.2.2 Perusterveydenhuollon toimijat

”Perusterveydenhuollolla tarkoitetaan kunnan järjestämää väestön terveydentilan seurantaa, terveyden edistämistä ja sen osana terveysneuvontaa ja terveystarkastuksia, suun terveydenhuoltoa, lääkinnällistä kuntoutusta, työterveyshuoltoa, ympäristöterveydenhuoltoa sekä päivystystä, avosairaanhoidoa, kotisairaanhoidoa, kotisairaala- ja sairaalahoitoa, mielenterveystyötä ja päihdetyötä siltä osin kun niitä ei järjestetä sosiaalihuollossa tai erikoissairaanhoidossa” (Suomen kuntaliitto www-sivut 2013).

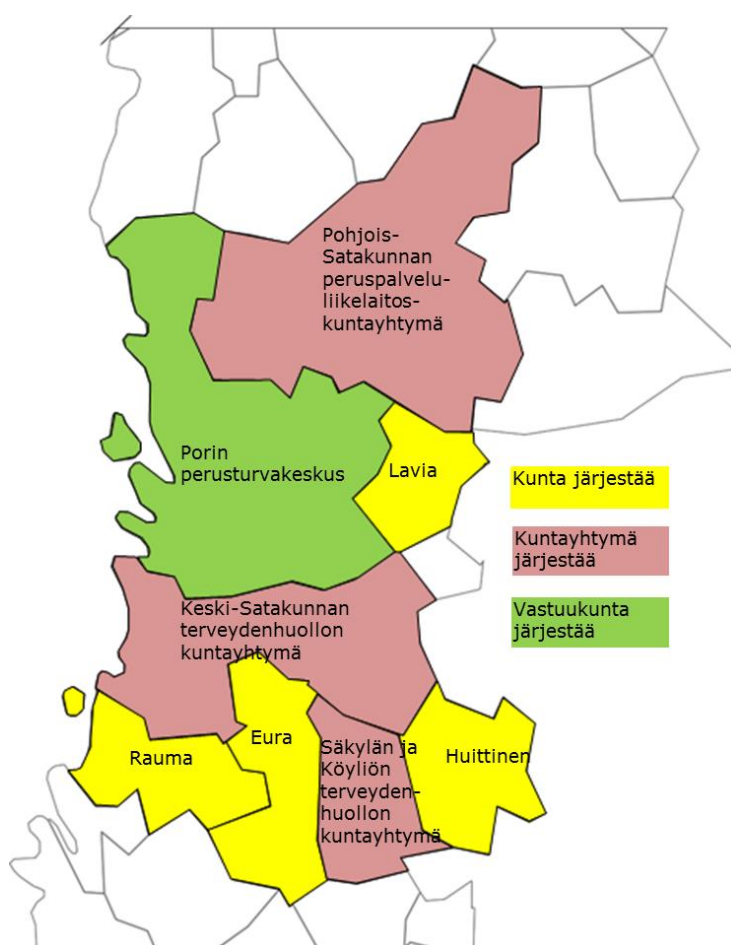
Sosiaali- ja terveydenhuolto on kuntien suurimpia toimialoja ja keskeinen osa suomalaista hyvinvointipalvelua ja -järjestelmää. Sosiaali- ja terveyspalvelujen lakisääteinen järjestämismvastuu kuuluu kunnille. Kotikunnan on huolehdittava siitä, että henkilö saa sairastuessaan tarpeellisen hoidon. Erikoissairaanhoidon järjestämiseksi kunnan on lisäksi kuuluttava johonkin sairaanhoitopiirin kuntayhtymään. (Suomen kuntaliitto www-sivut 2013).

Laki sosiaali- ja terveydenhuollon suunnittelusta ja valtionavustuksesta määrää sosiaali- ja terveydenhuollon alaan kuuluvien tehtävien toiminnan järjestämisestä. Lain 4 §:n mukaan kunta voi järjestää sosiaali- ja terveydenhuollon alaan kuuluvat tehtävät:

- hoitamalla toiminnan itse

- sopimalla toiminnasta yhdessä muun kunnan tai muiden kuntien kanssa
- liittymällä jäseneksi toimintaa hoitavaan kuntayhtymään
- hankkimalla palvelut valtiolta, toiselta kunnalta, kuntayhtymältä tai muulta julkiselta taikka yksityiseltä palvelujen tuottajalta
- sitoutumalla palvelusetelillä maksamaan palvelun käyttäjän kunnan hyväksymältä yksityiseltä palvelujen tuottajalta hankkimat palvelut

Kuvassa 3 on esitetty perusterveydenhuollon ja sosiaalipalveluiden järjestäminen Satakunnassa vuonna 2013. (Laki sosiaali- ja terveydenhuollon suunnittelusta ja valtionavustuksesta 733/1992, 4 §.)



Kuva 3. Perusterveydenhuollon järjestäminen Satakunnassa 2013.

3.2.3 Terveydenhuollon yksityissektorin toimijat

Terveydenhuollon yksityiset palveluntuottajat täydentävät julkisen puolen palveluita ja niitä voidaan myydä joko kunnille, kuntayhtymille tai suoraan asiakkaille. Yritysten ja järjestöjen osuus palvelutuotannosta on jatkuvasti kasvanut. Nykyään yksityiset palveluntuottajat tuottavat runsaan neljänneksen kaikista sosiaali- ja terveystalve-luista. (Sosiaali- ja terveysministeriö www-sivut 2013.)

Medbit Oy:llä on edellytykset tarjota sähköisiä kuva-arkistopalveluita eri palvelu-malleina myös yksityisille palveluntuottajille. Toistaiseksi ne käyttävät palveluita kuitenkin vain tuottaessaan radiologisia palveluita alihankintana julkisille toimijoille. Tässä työssä ei yksityisiä palveluntuottajia käsitellä tämän laajemmin.

4 SÄHKÖISET KUVA-ARKISTOPALVELUT

Medbit Oy tarjoaa terveydenhuollon kuvantamisyksiköiden tuottamille tutkimuksille sähköisiä kuva-arkistopalveluita Varsinais-Suomen ja Satakunnan sairaanhoitopiirien toiminta-alueilla. Palvelukokonaisuuteen voivat kuulua yhteiskäyttöiset kuvien pit-käaikaisarkistointi-, kuvajakelu- ja radiologian tuotannonohjauspalvelut asiakkaan oman valinnan ja tarpeiden mukaisesti. Palvelumalleja tukevat Medbit Oy:n muut palvelut, kuten käytön edellyttämä käyttö-, tuki- ja ylläpitopalvelu sekä tarvittava koulutus. Uusien palveluiden käyttöönoton yhteydessä tarjotaan myös käyttöönotto-projektin hallintaa ja tukea sekä esimerkiksi integraatioiden suunnittelua ja toteutusta yhdessä käyttöönottoon liittyvien muiden toimijoiden kanssa. Satakunnan toiminta-alueella perusajatuksena on alusta lähtien ollut palvelun laaja-alainen käyttö tervey-denhuollon eri toimijoiden keskuudessa siten, että palvelua voitaisiin hyödyntää kai-kessa terveydenhuollon kuvatuotannossa.

Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa käytössä oleva Fiale-alue-tietojärjestelmäpalvelu mahdollistaa organisaatorajojen yli tapahtuvan potilastietojen käytön koko toimialu-eella. Vastaava toiminnallisuus toteutettiin Fiale-palveluun myös kuvantamistutki-

musten osalta vuonna 2008. Fiale-alue tietojärjestelmän toiminta perustuu viitetietokantaan. Radu RIS -järjestelmästä luodaan viitteet lähete- ja lausuntotiedoista Fiale-palveluun ja Carestream-pitkäaikaisarkisto tarjoaa tutkimuksiin liittyvät kuvat palvelun käyttöön. Fiale-alue tietojärjestelmä on päätetty lakkauttaa Satakunnan alueella kevään 2013 aikana eikä sitä käsitellä tämän enempää tässä työssä.

4.1 Tavoitteet

Ensimmäisiä sähköisen kuva-arkistopalvelun tavoitteita on määritelty jo vuonna 2004 SATSHP:n kuva-arkiston käyttöönoton yhteydessä. Silloin keskeistä oli varsinaisen kuva-arkistoinnin ja -jakelun tavoitteet. Silloinkin jo tiedostettiin, että palvelu tulisi saada riittävän laajaksi sekä järjestelmien että toiminta-alueen osalta, jotta hyödyt olisivat parhaiten saavutettavissa. Tavoitteet ovat myöhemmin kehittyneet ja tarkentuneet palvelun ja asiakkaiden toiminnallisten tarpeiden kehittymisen myötä. Esimerkiksi RIS ja PACS-järjestelmiä kehitetään nykyään entistä määrätietoisemmin osaksi palvelukokonaisuutta vaikka ne ovatkin erillisiä tietojärjestelmiä.

Sähköisten kuva-arkistopalveluiden keskeisimpinä tavoitteina voidaan pitää:

- tuottaa TYKS-erityisvastuualueen laajuinen palvelu
- mahdollistaa entistä monipuolisemmat toimintamallit ja kuvien katselu koko TYKS-erityisvastuualueella
- tuottaa Satakunnan sairaanhoitopiirin alueelle palvelu, johon voidaan arkistoida mitä tahansa toiminta-alueen eri terveydenhuollon toimijoiden tuottamaa kuvamateriaalia
- tuottaa kansallisen arkistoinnin edellyttämät toimet lain edellyttämässä aikataulussa

4.2 Palvelumallit

4.2.1 Pitkäaikaisarkistointi, kuvajakelu ja RIS-järjestelmä

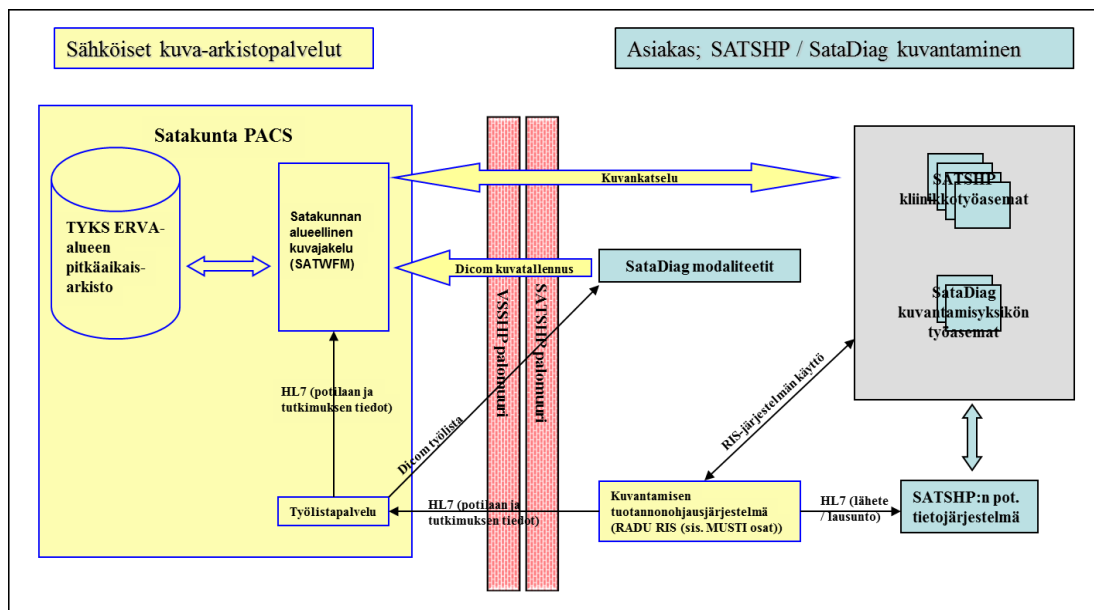
Palvelu on laajin ja kattavin eri palvelumalleista. Se on käytössä julkisen terveydenhuollon organisaatioissa, jotka tuottavat radiologisia tutkimuksia Satakunnan toiminta-alueella. Palvelu sisältää seuraavat yhteiskäyttöiset pääosat:

- kuvantamistutkimusten pitkäaikaisarkistointi
- kuvantamistutkimusten jakelu eri käyttäjäryhmille ja kuvatuotannon ohjaus
- diagnostiseen kuvankäsittelyyn tarvittavat ohjelmistot
- kuvantamisyksikön tuotannonohjausjärjestelmä (RIS)
- em. järjestelmien osalta integraatorajapinnat toiminnalliseen kokonaisuuteen liittyviin muihin järjestelmiin
- kuvaviitteet aluetietojärjestelmään (poistuu kevään 2013 aikana)

Mallissa keskeistä on se, että sähköisen kuva-arkistopalvelun yhteiskäyttöiset komponentit tarjotaan asiakkaalle palveluna. Palveluna tarjotaan myös yhteiskäyttöisiin komponentteihin liittyvät käyttäjien autentikointi ja käyttöoikeuksien ja tietosuojan hallinta. Asiakkaan järjestettäväksi jäävät pääsääntöisesti kuva-arkistopalvelun paikalliset komponentit ja asiakkaan omaan potilastietojärjestelmään liittyvät osat.

Palvelu on kuvattu tässä työssä asiakkaan perusteella kahtena eri mallina. Ensimmäisenä on kuvattu malli, jossa palvelun käyttäjänä on SATSHP ja SataDiag-kuvantamisyksikkö. Toisena on kuvattu malli, jossa palvelun käyttäjänä on perusterveydenhuollon organisaatio, jolla on hallinnollisesti oma kuvantamistoiminta.

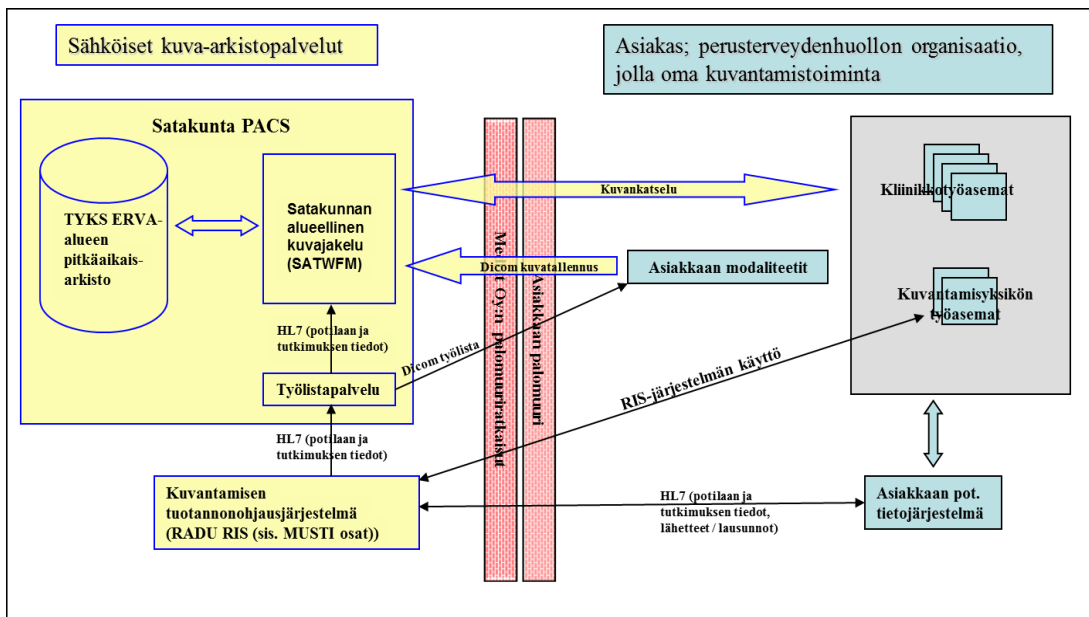
Kuvassa 4 on esitetty periaatekuva palvelusta, kun asiakkaana on SATSHP ja SataDiag-liikelaitoksen kuvantamisyksikkö. SataDiag-kuvantaminen tuottaa sekä SATSHP:n että muiden asiakkaidensa kuvantamistutkimukset.



Kuva 4. Asiakkaana SATSHP ja SataDiag-kuvantaminen.

SATSHP:ssä kliiniset käyttäjät käyttävät suoraan RADU RIS -järjestelmää kuvantamistutkimusten läheteiden ja lausuntojen käsittelyyn. RADU-järjestelmä SATSHP:n ympäristössä ei ole siis ainoastaan kuvantamisyksiköiden käytössä. Tutkimuksen suorituksen ja radiologisen lausunnon tallennuksen jälkeen sekä lähete että lausunto lähetetään RADU-järjestelmästä myös SATSHP:n potilastietojärjestelmään HL7-sanomana. Näin lähete ja lausunto ovat käytettävissä lukutilassa myös potilastietojärjestelmästä käsin.

Kuvassa 5 on esitetty periaatekuva palvelusta, kun asiakkaana on perusterveydenhuollon organisaatio, jolla on hallinnollisesti oma kuvantamispalveluita tuottava yksikkönsä. Asiakkailta on tyypillisesti organisaation omassa hallinnassa ja ylläpidossa olevat verkko- ja työasemaympäristöt sekä potilastietojärjestelmät.



Kuva 5. Asiakkaana perusterveydenhuollon organisaatio, jolla oma kuvantamistoiminta.

Asiakkaan kliiniset käyttäjät käyttävät organisaation omaa potilastietojärjestelmää kuvantamistutkimusten läheteiden ja radiologisten lausuntojen käsittelyyn. RADU-järjestelmä on käytössä siis vain asiakkaan kuvantamisyksikössä. Potilastietojärjestelmä lähettää tutkimuspyynnöt alueelliseen RADU RIS -järjestelmään sähköisesti HL7-sanomina. Tutkimusten suorituksen jälkeen radiologist lausunnot palaavat alkuperäiseen potilastietojärjestelmään taas HL7-sanomina. HL7-sanomaliikenne sisältää myös varsinaisten lähete- ja lausuntosanomien välillä lähetettävät tutkimuksen tilaa koskevat päivityssanomien. Näiden sanomien avulla kumpaankin järjestelmään päivittyvät toisessa tehdyt muutokset. Sanomaliikenne sisältää myös verkkoprotokollan mukaiset tekniset kuittaussanomien.

Tutkimuksiin liittyvien kuvien katselu on klinikkokäyttäjille mahdollista kahdella eri tavalla. Asiakkaan potilastietojärjestelmät muodostavat RADU-järjestelmästä saamiensa tutkimus- ja potilastietojen perusteella kuvankatselulinkin kyseessä olevaan tutkimukseen. Tästä linkistä on mahdollisuus avata tutkimuksen kuvat tietoturvallisesti kuvankatseluintegraation avulla niin, että käyttäjän ei erikseen tarvitse kirjautua kuvankatselujärjestelmään. Toinen vaihtoehto on kirjautua erikseen kuvankatselujärjestelmään ja käyttää sitä irrallisena potilastietojärjestelmästä. Tässä vaihtoeh-

dossa kaikilla kuvankatselun kliinikkokäyttäjillä on myös henkilökohtaiset käyttäjä-tunnukset alueelliseen kuvankatselujärjestelmään.

Kuvantamisyksiköiden tuotantoa ohjaa RADU RIS -järjestelmä kaikilla asiakkailla. Se sisältää keskeiset toiminnallisuudet kaikkien kuvantamisyksikön ammattiryhmien käyttöön. Päätoiminnoista ajanvaraus, tilastointi ja laskutus tapahtuvat kuitenkin erillisjärjestelmissä tai osana asiakkaan omaa potilastietojärjestelmää. Tehdessään potilaalle tutkimuspyyntöä lähettävä lääkäri ottaa kantaa mm. lähetteen kiireellisyyteen ja radiologisen lausunnon tarpeeseen. Eri tyyppisille lähetille on omat käsittelymenetelmänsä RADU RIS -järjestelmän sisällä. Radiologiseen saneluun ja muuhun kuvantamisyksiköiden käyttämään kuvankatseluun on RADU-järjestelmästä myös toteutettu tietoturvallinen integraatio PACS-järjestelmään. RADU:n kuvankatseluintegraatio mahdollistaa jonkin verran monipuolisemman ja kuvantamisyksiköiden erityispiirteitä paremmin tukevan toiminnallisuuden kuin potilastietojärjestelmien yhteydessä käytetty ratkaisu.

Sekä potilaan- että tutkimuksen tiedot RADU-järjestelmä lähettää HL7-sanomilla työlistapalveluun. Työlistapalvelun tarkoitus on tarjota tiedot edelleen Dicom standardin mukaisesti kuvantaville laitteille eli modalityteille. Sekä potilaan että tutkimuksen tiedot välittyvät työlistapalvelun kautta myös arkistoitaviin tutkimuksiin. Kuvaustapahtuman jälkeen modalityteilta tutkimukset tallennetaan ja arkistoidaan alueelliseen PACS-palveluun. RADU-järjestelmään myöhemminkin tehtävät tutkimustietojen muutokset päivittyvät myös arkistoituihin tutkimuksiin. Kuvankatselu sekä kliinisten- että radiologisten yksiköiden käyttäjille on mahdollista välittömästi tallennuksen jälkeen.

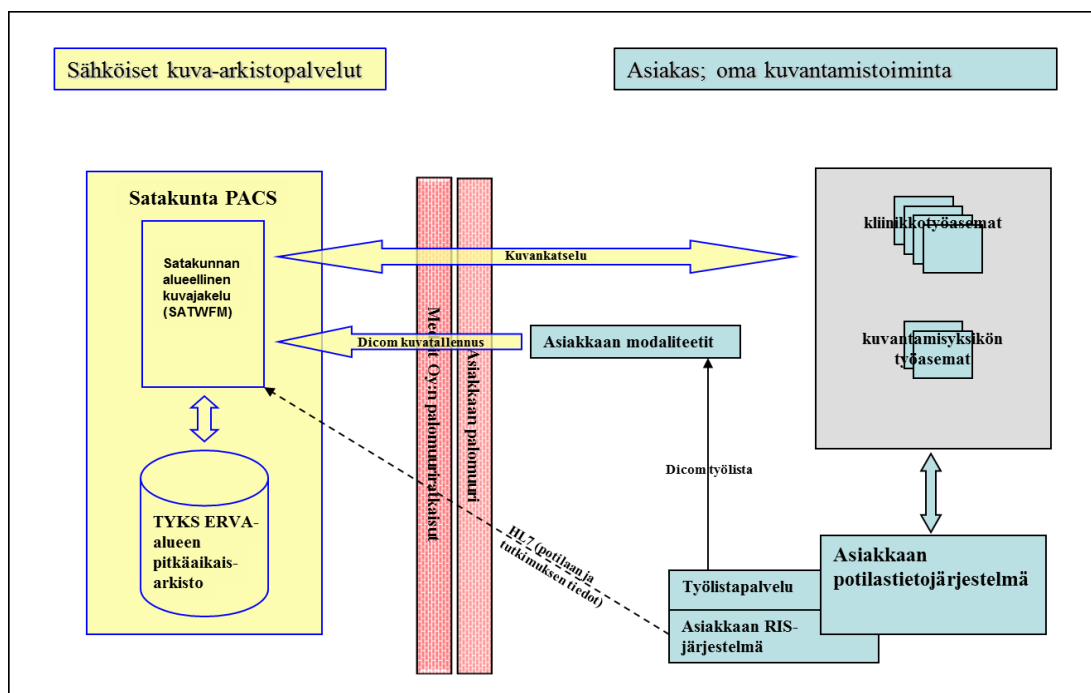
Eroavaisuudet palvelumallissa asiakkaasta riippuen löytyvät siis lähinnä kliinisten käyttäjien toiminnan osalta ja siinä, miten lähete- ja lausunnotoiminnallisuus potilastietojärjestelmän ja RADU-järjestelmän välillä on toteutettu. RADU-järjestelmän nykyisen version ominaisuudet edellyttävät sen tarjoamista kaikille asiakkaille SATSHP:n verkkoympäristössä. PACS-järjestelmä tukee paremmin eri organisaatioiden yhteiskäyttöä. PACS-palvelut tarjotaan Medbit:n Turun konesaleista käsin ja niitä voidaan käyttää kunkin organisaation omissa verkkoympäristöissä olevilta työasemilta.

4.2.2 Pitkäaikaisarkistointi ja kuvajakelu

Kyseinen palvelumalli sisältää seuraavat yhteiskäyttöiset pääosat:

- kuvantamistutkimusten pitkäaikaisarkistointi
- kuvantamistutkimusten jakelu eri käyttäjäryhmille ja kuvatuotannon ohjaus
- diagnostiseen kuvankäsittelyyn tarvittavat ohjelmistot
- em. järjestelmien osalta integraatorajapinnat toiminnalliseen kokonaisuuteen liittyviin muihin järjestelmiin

Kuvassa 6 esitetään periaatekuva palvelusta, jossa asiakas tuottaa kuvantamispalvelut omana toimintanaan. Kappaleessa 4.2.1 kuvattuun palvelumalliin verrattuna erona on se, että RIS-järjestelmä ja työlistapalvelu eivät sisälly sähköisen kuvaarkistopalvelun yhteiskäyttöisiin palveluihin. Tässä tapauksessa RIS-järjestelmä ja työlistapalvelu tuotetaan asiakkaan toimesta muiden paikallisten komponenttien ohella. Tutkimusten arkistointiin ja kuvajakeluun asiakas käyttää sähköisen kuvaarkistopalvelun yhteiskäyttöisiä osia. Tarjottavaan palveluun sisältyvät edelleen kappaleen 4.2.1 mallin mukaisesti käyttäjien autentikointi, käyttöoikeuksien ja tietosuojaan hallinta yhteiskäyttöisten palveluiden osalta. Muiden järjestelmien osalta ne ovat asiakkaan vastuulla. Tästä mallista Medbit Oy:llä on tuotantokäytössä oleva toteutus ainoastaan Varsinais-Suomen toiminta-alueella.



Kuva 6. Asiakkaalla oma kuvantamistoiminta ja RIS-järjestelmä.

Pitkääkaisarkistointi ja kuvajakelu voidaan tuottaa myös tavalla, jossa kuvantamispalveluita ei tuoteta asiakkaan toimesta vaan ostetaan ulkopuoliselta organisaatiolta. Arkistointiin ja kuvajakeluun asiakas käyttää edelleen sähköisen kuvaarkistopalvelun yhteiskäyttöisiä osia. RIS-järjestelmästä ja työlistapalvelusta huolehtii kuvantamispalvelut tuottava organisaatio. Asiakkaan potilastietojärjestelmän ja RIS-järjestelmän välille on toteutettava kuvan 5 mukainen HL7-sanomaliikenneintegraatio läheteiden ja lausuntojen välitykseen. Satakunnassa SataDiag-kuvantaminen tuottaa usealle perusterveydenhuollon toimijalle kuvantamispalveluita. Näissä yhteyksissä pitkäaikaisarkistointiin ja kuvajakeluun käytetään Medbit Oy:n tarjoamaa palvelua tässä kappaleessa kuvatulla tavalla.

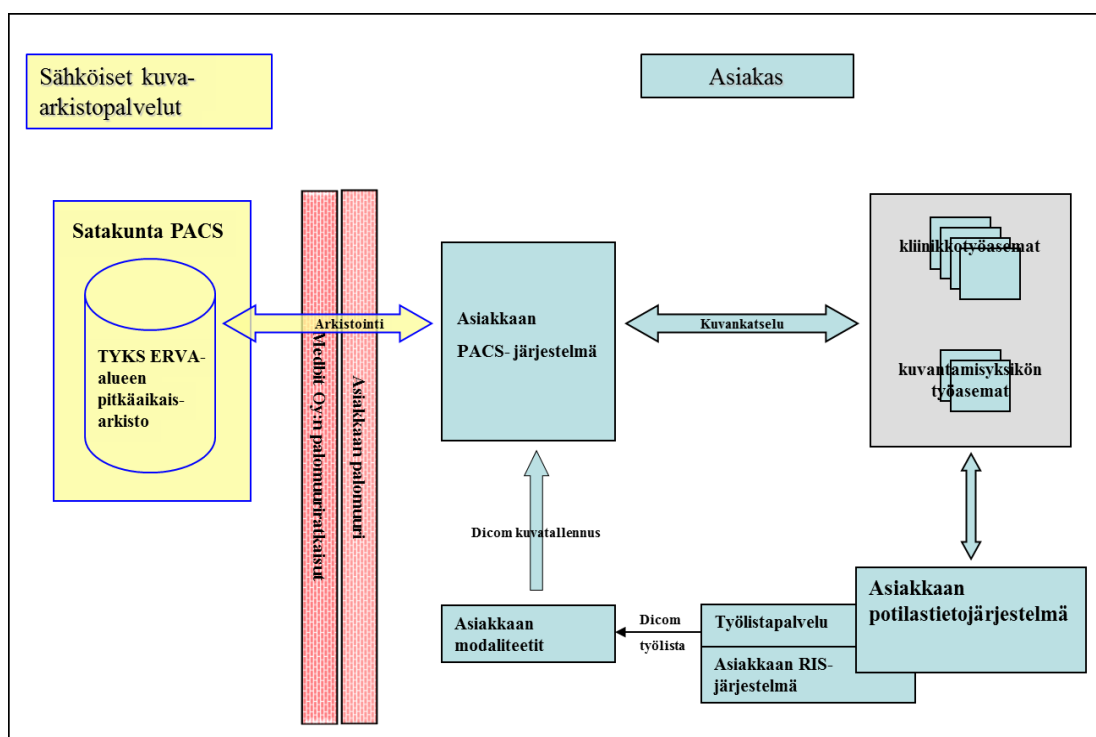
Sähköisen kuva-arkistopalvelun yhteiskäyttöinen RADU RIS -järjestelmä tuottaa tutkimuksiin huomattavan määrän erilaista tietoa liittyen esimerkiksi potilaaseen, tutkimukseen sekä tutkimuksen pyytävään ja tuottavaan organisaatioon. Näiden tietojen tallentaminen tutkimuksiin yhteiskäyttöisen palvelun edellyttämällä tavalla mahdollistaa alueellisen palvelun tuottamisen, järjestelmien välisten integraatioiden sekä lakisääteisten tietosuojamääritysten toteutuksen. Nämä tiedot välitetään järjestelmien välillä HL7-sanomilla. Jos käytössä ei ole alueellinen RADU RIS -järjestelmä kuvantamistutkimuksen tuottavan toimijan on huolehdittava siitä, että tutkimuksiin tallennetaan vähintään minimivaatimukset täyttävät tiedot em. määritysten tekemiseen. Tutkimusten tulee sisältää minimissään potilaan nimi, henkilötunnus, tutkimuksen yksilöivä tunnistenumero (Accession number), kuntaliiton virallinen tutkimuskoodi, tutkimuksen selite sekä rekisterinpitäjän organisaatitieto. Mikäli nämä tiedot pystytään tuottamaan Dicom-työlistatoiminnallisuuden välityksellä modaliteeteille ja sitä kautta tallennettaviin tutkimuksiin, ei kuvaan 6 katkoviivalla piirretty HL7-sanomaliikenneyhteys paikallisen RIS-järjestelmän ja kuva-arkistopalvelun välillä ole välttämätön. Yhteyden luominen on kuitenkin suositeltavaa, koska silloin tallennettaviin tutkimuksiin saadaan hyödynnettävissä olevaa tietoa huomattavasti kattavammin. Tämä mahdollistaa mm. monipuolisemmat tietosuojamääritykset, erilaiset hakutoiminnallisuudet sekä tutkimuksen tallennuksen jälkeen tapahtuvan tutkimustietojen päivityksen.

4.2.3 Pitkäaikaisarkistointi

Kyseinen palvelumalli sisältää seuraavan yhteiskäyttöisen pääosan:

- kuvantamistutkimusten pitkäaikaisarkistointi

Kuvassa 7 esitetään palvelumalli, jossa asiakas hankkii pelkästään pitkäaikaisarkistoinnin palveluna. Asiakas tuottaa ja ylläpitää paikallisesti muilta osin sekä RIS että PACS-järjestelmät. Tästä mallista Medbit Oy:llä on tuotantokäytössä oleva toteutus ainoastaan Varsinais-Suomen toiminta-alueella.



Kuva 7. Pitkäaikaisarkistointi.

RIS-järjestelmän ja kuvankatselun toiminnallisuus on riippuvainen asiakkaan järjestelmien ominaisuuksista. Sähköisistä kuva-arkistopalveluista käytetään vain pitkäaikaisarkistoinnin osuutta. Tutkimuksissa on tässäkin mallissa oltava määritellyt minim tiedot, joilla tutkimukset ovat tunnistettavissa ja identifioitavissa tietylle potilaalle ja organisaatiolle kuuluviksi.

4.2.4 RIS-järjestelmä

Kyseinen palvelumalli sisältää seuraavan yhteiskäyttöisen pääosan:

- kuvantamisyksikön tuotannonohjausjärjestelmä (RIS)

Kyseisessä palvelumallissa asiakas tuottaa ja ylläpitää paikallisesti toiminnassaan tarvitsemansa järjestelmät palvelun tarjoamaa yhteiskäyttöistä osaa lukuunottamatta. Käytännön toteutuksia palvelumallista Medbit Oy:llä on SATSHP:ssä yksiköillä, jotka eivät tuota toiminnassaan PACS-järjestelmään tallennettavaa kuvadataa mutta hyötyvät toiminnassaan tuotannonohjausjärjestelmän käytöstä.

5 MEDBIT OY:N PALVELUT

Medbit Oy tuottaa terveydenhuollon ja sosiaalihuollon organisaatioille seuraavia palveluita yhdessä kumppaniensa kanssa:

- asiakaspalvelut
- sovelluspalvelut
- käyttöpalvelut
- kehittämisspalvelut

(Medbit Oy www-sivut 2013.)

Medbit Oy:n yksi tärkeimmistä laaduntarkkailun kohteista on järjestelmien jatkuva saatavuus. Potilasjärjestelmien on oltava käytettävissä vuoden kaikkina aikoina. (Medbit Oy esite 2013, 6.)

Medbit Oy:n ylläpito- ja tukitoiminnot perustuvat ITIL-viitekehykseen (Information Technology Infrastructure Library), jota on muokattu Medbit:n tarpeisiin. Palvelupyyntöjen hallinta käsittää asiakkailta tai Medbit:n sisältä tulevien pyyntöjen hallinnon, luokittelun, ratkaisun ja viestinnän eli koko elinkaaren kontrolloidun hallinnan. Palvelupyynnöt luokitellaan vastaanotettaessa kiireellisyyden perusteella seuraaviin luokkiin:

- kriittinen
- vakava
- normaali

Kiireellisyysluokan ja palvelutason perusteella määräytyy se, miten palvelupyynnön ratkaisu Medbit Oy:ssä etenee. (Medbit Oy palvelupyyntöjen hallintaprosessi 2010, 17-18.)

5.1 Asiakaspalvelut

Medbit Oy:n asiakaspalveluosasto koostuu palvelupisteestä, lähituesta ja asiakas-kohtaisista palvelupäälliköistä. Palvelupiste tarjoaa asiakkaille keskitetyn palvelupyyntöjen vastaanottopisteen. Palveluun kuuluu mm:

- tukipyyntöjen vastaanotto ja kiireellisyysluokitus
- ongelman ratkaisu tai pyynnön ohjaaminen eteenpäin palvelupyyntöjen hallintaprosessin mukaan
- käyttöoikeuksien hallinta
- käyttäjäneuvonta
- käyttöhäiriötiedotus

(Medbit Oy esite 2013, 8-15.)

Lähitukipalvelut sisältävät:

- palveluiden käyttöön liittyvien ongelmien ratkaisu palvelupyyntöjen hallintaprosessin mukaisesti
- neuvonta ja käytönopastus
- sovitut ylläpito- ja parametrintehtävät
- konsultaatioapu ja sovelluskoulutus sovitusti

(Medbit Oy esite 2013, 8-15.)

Medbit Oy ostaa alihankintana Satakunnassa RIS ja Pacs-järjestelmien käytönaikaisen käytönopastuksen ja -tuen sekä tarvittavat koulutuspalvelut SataDiag-kuvantamiselta muille asiakkailleen. Näin saadaan parhaalla mahdollisella tavalla hyödynnettyä SataDiag:n vahva osaaminen ja resurssointi alueen kaikille käyttäjille.

Asiakkuuksista ja palveluista vastaavat palvelupäälliköt. Heidän tehtävänsä on toimia asiakkaan yhteyshenkilönä, keskustella ja suunnitella asiakkaan tarpeita vastaavat palvelut ja seurata niiden toteutumista. Palvelupäälliköiden vastuualueita ovat:

- Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri
- Satakunnan sairaanhoitopiiri
- kuvantamisyksiköiden IT-palvelut
- laboratoriojärjestelmien IT-palvelut
- taloushallinnon IT-palvelut
- Satakunnan terveystakeskukset
- Varsinais-Suomen terveystakeskukset
- viestintä ja kommunikaatiopalvelut sekä sähköisen asioinnin palvelut

(Medbit Oy esite 2013, 10.)

5.2 Sovelluspalvelut

”Sovelluspalveluiden perustehtävänä on sovellusten käytettävänä pitäminen asiakkaittemme kanssa tehtyjen sopimustemme mukaisesti. Asennamme ja integroimme uudet sovellukset olemassa olevaan tietojärjestelmäinfrastruktuuriin ja ylläpidämme niitä elinkaarensa loppuun, jolloin ne poistetaan tai vaihdetaan”. (Medbit Oy esite 2013, 16.)

Sovelluspalveluilla on ylläpidossa noin 400 sovellusta, joiden piirissä työskentelee noin 15000 käyttäjää. Sovelluspalveluiden tuottamiin ylläpito- ja sovellustukipalveluihin kuuluvat:

- potilassovellusten kehittäminen ja ylläpito sekä uusien määrittely ja tuotantoon saattaminen
- raportoinnin ja tilastopalveluiden tuottaminen
- järjestelmien käyttöönoton tekninen osuus yhdessä järjestelmätoimittajien ja käyttöpalveluiden kanssa sekä tekninen ylläpito
- käyttäjien tuki palvelupisteen jälkeen
- integraatioiden kehittäminen

- palveluympäristön kehittäminen yhteistyössä järjestelmätoimittajien ja käyttöpalveluiden kanssa

(Medbit Oy esite 2013, 16-17.)

5.3 Käyttöpalvelut

”Käyttöpalvelumme huolehtii palvelinlaitteistojen ja niiden varusohjelmistojen hankinnasta, asennuksesta, ylläpidosta ja toimivuudesta sekä auttaa teknisten ominaisuuksien ja laitetarpeiden määrittelyssä. Hoidamme tarvittavan tietoliikenteen rakentamisen ja ylläpidon, ja myös työasemien ja niiden oheislaitteiden hankinta, asennus, sekä tarvittaessa ongelmanselvitys kuuluu tehtäviimme”. (Medbit Oy esite 2013, 18.)

Medbit Oy ylläpitää yli 9000 työasemaa ja yli 600 palvelinta asiakkaidensa tarpeisiin. Tietoliikenteellä on hoidettu asiakkaan yli 100 toimipisteen yhdistäminen Medbit:n konesaleihin. Medbit Oy:n konesalit sijaitsevat Turussa ja Porissa. (Medbit Oy esite 2013, 18-19.)

Käyttöpalveluiden ylläpitopalveluun kuuluvat:

- teknisen käyttöympäristön tuki ja ylläpito
- järjestelmien tarvitsema palvelinkapasiteetti ja niiden ylläpito, palvelimien käyttöjärjestelmien ja varusohjelmistojen päivitykset ja virustorjunta
- konesaltilojen ylläpito
- tietokantojen ylläpito
- työasemien ja etäkäyttöpalvelimien ylläpito ja tuki
- teknisen käyttöympäristön valvonta
- varmistukset ja palautukset
- teknisen tietoturvan ylläpito
- käyttöympäristön dokumentointi

(Medbit Oy palvelukuvaukset 2012, 15-19.)

5.4 Kehittämispalvelut

”Kehittämispalveluiden tehtävänä on kehittämishankkeiden ja –projektien läpivienti suunnitelmien mukaisesti, kokonaisarkkitehtuurimallin mukainen arkkitehtuuritoiminnan kehittäminen sekä määrittely ja testaus” (Medbit Oy esite 2013, 20).

Uudet kehittämiskohteet ja projektit suunnitellaan yhteistyössä palvelupäälliköiden ja projektipäälliköiden kanssa. Tarvittaessa apuna käytetään myös arkkitehtejä tai muita suunnittelua tekeviä tahoja. Resurssit projekteihin tulevat Medbit:n muiden osastojen tiimeistä ja yhteistyökumppaneilta. Projektien laajuus suunnitellaan yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tarvittaessa ne voivat kattaa kaikki vaiheet esiselvityksestä suunnitteluun, vaatimusmäärittelyyn ja lopulta käyttöönottoon. Projekti siirtää tuotantokäyttöön otetun palvelun lopulta asiakas-, sovellus- ja käyttöpalveluiden vastuulle käytönaikaiseen ylläpitoon. (Medbit Oy esite 2013, 20.)

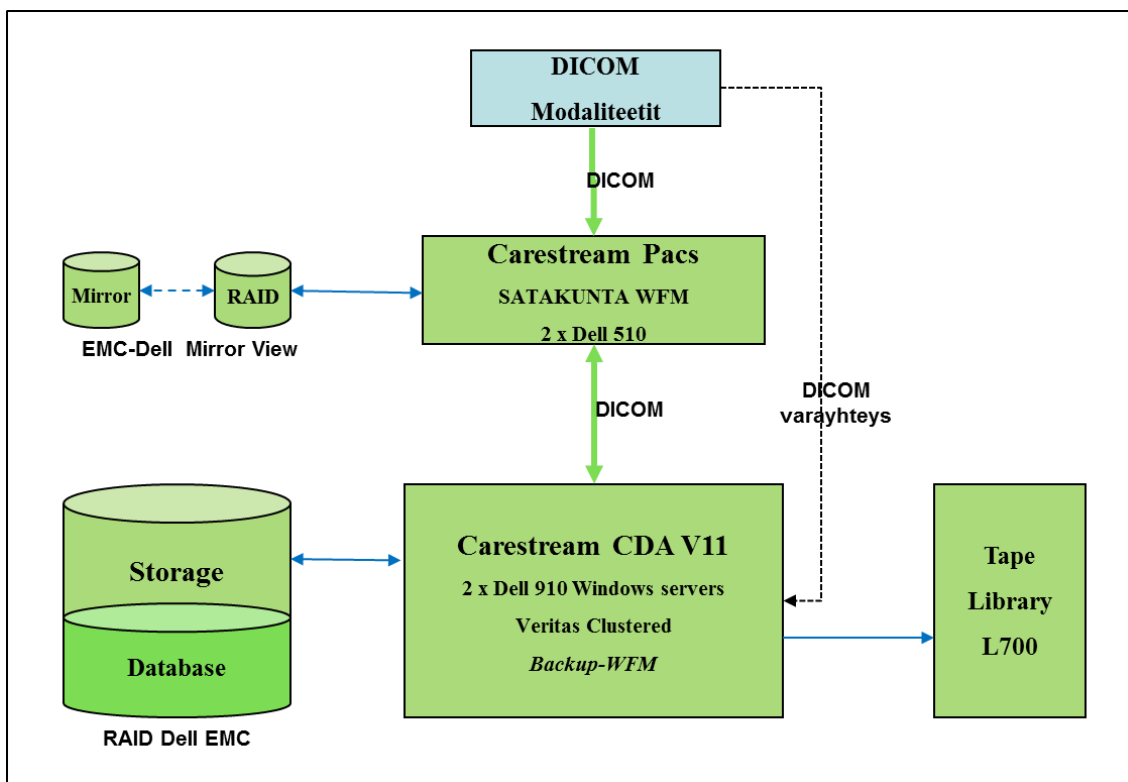
6 KUVA-ARKISTOPALVELUN TEKNINEN TOTEUTUS

6.1 Carestream PACS

Satakunnan alueellisen PACS-järjestelmän teknisen toteutuksen toimittaja on Carestream Health Finland Oy. Medbit Oy hallinnoi asiakkaille tarjottavaa palvelua ja toimittaa konesalipalvelut Turun konesaleista. PACS kokonaisuuden pääkomponentit ovat Satakunnan työnkulkupalvelin (WorkFlow Manager, WFM), TYKS ERVA alueen pitkäaikaisarkisto (Clinical Data Archive, CDA) sekä Dicom työlistapalvelin.

Satakunnan PACS-ohjelmistot päivitettiin kevään 2012 aikana versioon nro 11.3. Samassa yhteydessä vanhat Unix-palvelimet korvattiin nykyaikaisilla Dell-palvelimilla ja Windows Server 2008 käyttöjärjestelmillä sekä CDA-arkiston että WFM-palvelimien osalta. Kummatkin ovat vikasietoisia Veritas klusteroituja järjestelmiä siten, että klusteri on hajautettu fyysisesti eri konesalitiiloihin. WFM-palvelimet sisältävät toiminnallisten ohjelmistojen lisäksi noin kahden vuoden kuva-

datan ja toimivat ns. ylivuotoperiaatteella. Kuvajakelu perustuu tietoon siitä, missä kuvadata milloinkin sijaitsee. Mikäli se on poistunut WFM-palvelimelta, se noudeetaan uudestaan CDA-arkistosta. Kaikki tutkimusdata palvelussa sijaitsee RAID5-tekniikalla varmennetuilla levyjärjestelmillä sekä CDA-arkiston osalta lisäksi nauhamedioilla. Kummassakin järjestelmässä on käytössä Oracle-tietokanta, josta varmistukset tehdään kahteen eri kohteeseen. CDA-arkiston ominaisuuksiin kuuluu myös mahdollisuus tarjota loppukäyttäjille WFM-palvelimien toiminnalliset ominaisuudet (Backup-WFM) esimerkiksi WFM-palvelimien häiriötilanteissa. Kuvassa 8 esitetään Satakunnan PACS kokonaisuuden laitteistoympäristö ja liitännät. (Lindqvist henkilökohtainen tiedonanto 3.4.2013.)



Kuva 8. Satakunnan PACS laitteistoympäristö ja liitännät.

Dicom työlistapalvelinta ja -ohjelmistoa ei päivitetty muiden PACS-komponenttien kanssa samaan aikaan, koska niiden elinkaari on loppumassa ja korvaaminen uudella tuotteella on ajankohtaista vuoden 2013 loppupuolella. Työlistapalvelimet on myös kahdennettu Turussa eri konesaleihin. Työlistapalvelimen tarkoitus on jakaa Dicom-standardin mukaista sekä potilaan että tutkimusten tiedot sisältävää työlistaa modali-

teeteille. Lisäksi se hoitaa HL7-sanomaliikennöinnin PACS ja RADU-järjestelmien välillä.

Kuvankatselu toteutetaan Satakunnassa työasemiin asennettavalla Carestream client ohjelmistolla. Uuden 11.3 version myötä ohjelmisto tukee Windows käyttöjärjestelmäversioita XP, Vista ja Windows7 sekä 32bit että 64bit versioina. Selaintuki löytyy kaikille Internet Explorer 6.x – 9.x versioille. (Carestream Health 2011, 18.)

Carestream on julkaissut myös täysin selainkäyttöisen uuden yleiskatselimen, jota voidaan käyttää sekä Dicom että muiden kuvien katseluun. Katselin ei edellytä asennuksia paikalliseen työasemaan ja käytön edellytys on HTML5-tuki käytettävässä selaimessa. Satakunnassa ei tätä uutta katselinversiota vielä ole käytössä. (Carestream Health www-sivut 2013.)

Carestream client työasemaohjelmiston asennukseen on kolme eri vaihtoehtoa:

- kirjauduttaessa PACS kuvankatseluun ohjelmisto asentuu palvelimelta työasemaan, mikäli sitä ei ole aikaisemmin asennettu (soveltuu yksittäisten työasemien asennukseen)
- jakamalla ohjelmisto .msi-pakettina työasemaympäristöön (soveltuu laajempiin työasemajakeluihin)
- manuaaliasennus ulkoiselta medialta työasemakohtaisesti, esimerkiksi USB muistitikulta

Asennukset suositellaan asennustavasta riippumatta aina tehtäväksi järjestelmänvalvoja-tasoisin oikeuksin, jolloin ohjelmiston kaikki komponentit asentuvat oikein. Työasemassa tulee olla ennen Carestream clientin asennusta Microsoft .NET Framework, Adobe Flash Player sekä hallintatyökalujen käyttöön Java Runtime Environment ohjelmistot. Ohjelmistojen tuetut versiot löytyvät tarkemmin toimittajan asennusdokumenteista. (Carestream Health 2011, 3-10.)

Carestream on antanut suositukset myös kuvankatselutyöasemille eri käyttötarkoitusta varten. Radiologian sanelutyöasemissa toimittajan suositus on Windows 7 64 bit, Intel Nehalem arkkitehtuurin mukainen moniydinsuoritin ja vähintään 6GB keskusmuistia. Näin varmistetaan tutkimusten tehokas diagnosointi ja optimoitu työnkulku sekä esimerkiksi 3D-ohjelmistojen sujuva käyttö. Kliinisten käyttäjien tarpeisiin suo-

situs on Windows 7 64 bit, Intel Core 2 tuplaydinsuoritin ja vähintään 4 GB keskusmuistia. (Carestream Health 2011, 16-18.)

Arkistoidut kuva- ja datamäärät vaihtelevat erittäin paljon tutkimuskohtaisesti. Yksittäinen tutkimus saattaa sisältää vain yhden kuvan ja olla kooltaan vain muutamia satoja kilotavuja. Toisaalta suurimmat monileiketutkimukset saattavat sisältää jopa 3000-4000 kuvaa ja tutkimuksen koko voi olla yli 500MB. Kuva-arkistopalvelussa käsiteltävä datamäärä asettaakin suuria vaatimuksia niin palvelin-, työasema- kuin tietoliikennekapasiteetillekin. Näihin vaatimukseen pyritään vastaamaan edellä kuvatuilla vikasietoisilla, korkean käytettävyyden laitteisto- ja ohjelmistoratkaisuilla.

6.2 RADU RIS

Satakunnan sairaanhoitopiirissä on käytössä MUSTI potilashallinto- ja sairaskertomusjärjestelmä. Nimi MUSTI tulee sanoista MUMPS pohjaiset sairaalatietojärjestelmät. MUSTI on jo 1980-luvulla kehitetty modulaarinen, eri osajärjestelmistä koostuva potilastietojärjestelmäkokonaisuus. MUSTI sovellusperhe oli 1980 - 1990 luvulla laajimmalle levinnyt sairaalatietojärjestelmä Suomessa. (Koskimies 1999, 79-81).

MUSTI potilastietojärjestelmä on edelleen käytössä Satakunnan sairaanhoitopiirin lisäksi osittain mm. Turun yliopistollisessa keskussairaalassa (TYKS) sekä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirissä (HUS). Pääteyhteyksikäyttöisiä MUSTI järjestelmiä on 2000- luvun alkupuolelta alettu modernisoida tai korvata nykyaikaisemmilla client server tai Web-pohjaisilla potilastietojärjestelmillä tai niiden osilla. Satakunnan sairaanhoitopiiri on myös modernisoinut eri osajärjestelmiä vuosien kuluessa esimerkiksi graafisilla käyttöliittymillä. Parhailaan on menossa laajempi sairaskertomusosion modernisointityö.

Satakunnan MUSTI potilastietojärjestelmäkokonaisuus koostuu mm. poliklinikkajärjestelmästä, vuodeosastojärjestelmästä, sairauskertomusten hallintajärjestelmästä sekä nykyään jo käytöstä pois jääneistä posti- ja viestintäjärjestelmistä. MUSTI kokonaisuudesta on toteutettu myös useita yhteyksiä ulkopuolisiin järjestelmiin. MUSTI kokonaisuutta ovat myös laboratorion tuotannonohjausjärjestelmä MULTILAB sekä

kuvantamisyksiköiden tuotannonohjausjärjestelmä RADU. Nämä järjestelmät tukevat vahvasti MUSTI kokonaisuuteen ja käyttävät mm. MUSTI:n yleisiä rekistereitä toiminnassaan. MUSTI ympäristössä olevat järjestelmät pystyvät muutenkin hyödyntämään toistensa tietoja. Yhteisessä tietokannassa olevat ohjelmat ja tiedot ovat siis kaikkien MUSTI sovellusten käytössä. Tämä tekee toiminnasta joustavan ja tehokkaan. (Mäkinen henkilökohtainen tiedonanto 21.3.2013.)

RADU on siis osa Satakunnan MUSTI potilastietojärjestelmäkokonaisuutta ja se on alun perin 1990-luvulla kehitetty M-teknologiaan perustuva merkkipohjainen tietojärjestelmä. Se on merkkipohjaisena ja Reflection-emulointiohjelman kautta edelleen käytössä Satakunnan sairaanhoitopiirin kliinisissä yksiköissä kuvantamistutkimusten lähetteen ja lausuntojen käsittelyssä. (Mäkinen henkilökohtainen tiedonanto 21.3.2013.)

Kuvantamisyksiköiden käyttöön toteutettiin 2000-luvun alussa graafinen käyttöliittymä RADU v3 (käytetään myös termiä WinRADU), joka korvasi vanhan merkkipohjaisen RADU:n. RADU v3 on Microsoft Visual Basic -ohjelmointikielellä toteutettu client server -sovellus, joka hyödyntää RADU:n tietorakenteita ja InterSystem:n tietokantakomponentteja. RADU v3 mahdollisti mm. nykyaikaiset työpöytäintegraatiot muihin järjestelmiin ja toimintayksiköiden työnkulkujen kehittämisen. (Mäkinen henkilökohtainen tiedonanto 21.3.2013.)

MUSTI kokonaisuus perustuu M-teknologiaan eli MUMPS ohjelmointikielen, FileMan tietokantaohjelmistoon, Kernel tiedonhallintaohjelmistoon ja Caché tietokantaan (Musti käyttäjänopas 1987, 2).

MUMPS (Massachusetts General Hospital Utility Multi-Programming System) tai nykyään useammin pelkkä M on alun perin terveydenhuollon tarpeisiin kehitetty ohjelmointikieli. Kielen kehittäjänä tunnetaan Neil Pappalardo Bostonissa 1960-luvun loppupuolella. Kielen nykypäivän vastine on Caché Object Script. M-kieli on proseduraalinen ohjelmointikieli, joka suuntautuu erityisesti tietokantasovelluksiin. Se käyttää automaattisesti levyille talletettuja taulukoita (globaaleita) ensisijaisena tiedontalletustapana. Globaaleja voidaan luoda dynaamisesti ja niitä voi käsitellä usea käyttäjä yhtäaikaaisesti. (Heiniö 2006, 18-19.)

FileMan on M-kieleen perustuva tietokannan hallintaohjelmisto, joka on suunniteltu tukemaan sairaaloiden tietojen tallennusta ja käsittelyä. Ohjelmistolla voidaan perustaa erilaisia rekistereitä, tallentaa niihin tietoa ja tulostaa haluttua tietoa. (Ruonamaa 2001, 5.)

Kernel varusohjelmisto on työkalu, jolla järjestelmän ylläpitoon ja käyttöön liittyvät toimet voidaan toteuttaa. Sen toiminta perustuu FileMan rakenteisten tiedostojen käyttöön. Kernel ohjelmisto voi koostua useista keskenään integroiduista osaohjelmista. Osaohjelmia voivat olla mm:

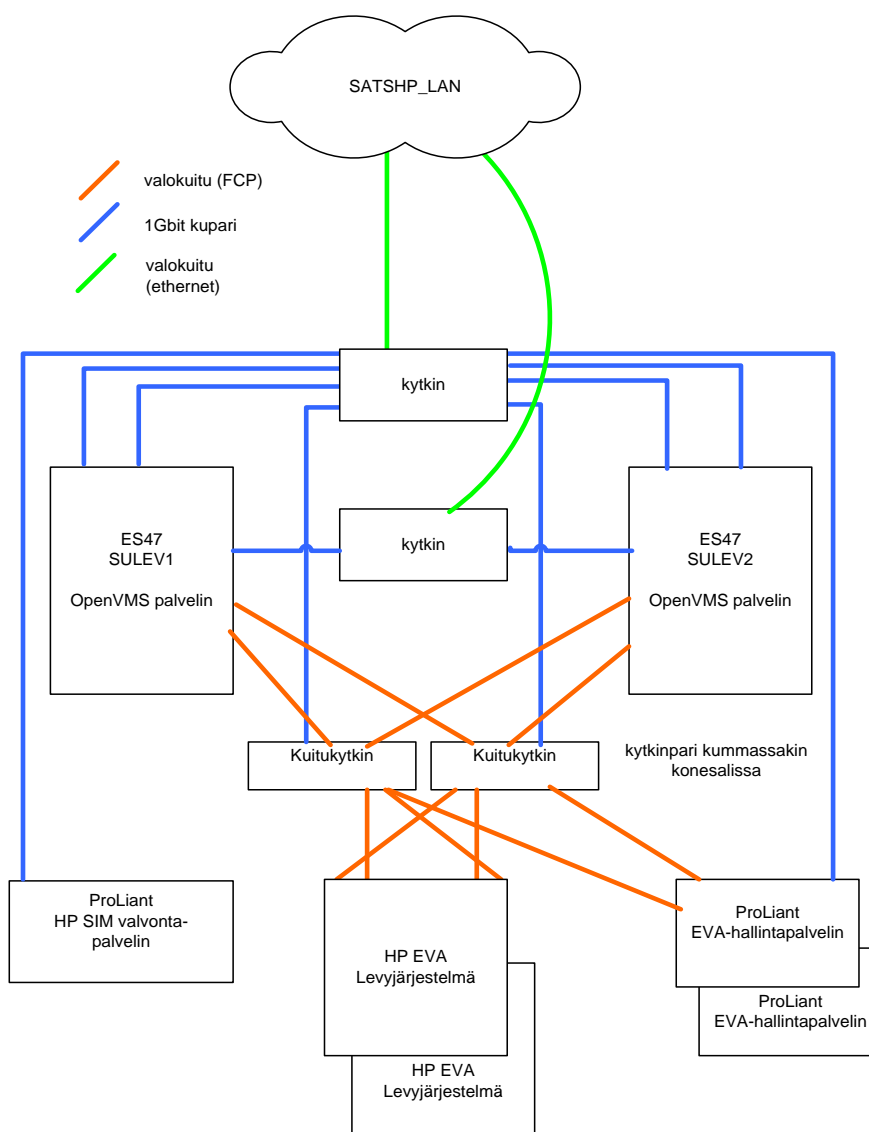
- yhteydenotto-ohjelma, joka hallinnoi autentikointia, välittää viestejä, ilmoittaa postista ja ylläpitää käyttölokia
- valikkojen ylläpito-ohjelma, jolla hallinnoidaan valikkohierarkiatasoja
- TASKMAN-taustamonitoriohjelma, joka huolehtii ajastettujen toimintojen käynnistämisestä. Tällaisia voivat olla esim. poiminta-, tulostus- tai tyhjenysajot

(MUSTI käyttäjänopas 1987, 3.)

Caché tietokannassa ei tarvitse määritellä perinteisen relaatiotietokantamallin mukaisesti esimerkiksi tietokannan taulujen kokoa jo sitä luotaessa ja tämä tekeekin Caché tietokannasta joustavan. Caché tietokantaa käytettäessä tauluja (globaaleja) luodaan ja laajennetaan dynaamisesti, jolloin tilaa kannassa vie vain olemassa oleva tietomassa. Termi ”moniulotteiset taulukot” (multidimensional) kuvaa Caché:n monimutkaisia tietorakenteita. Suorituskyvylisest i Caché:ssä puhutaan termistä ”harvat taulukot”, jotka ovat tietorakenteita kannan tarpeettoman ylikuormituksen poistamiseksi. Kyseisten tekniikoiden tarkoituksena on tehostaa suorituskykyä ja säästää tallennuskustannuksia. (Heiniö 2006, 18-19).

MGate-ohjelmisto (MUSTI Gate, MUSTI:n sanomaliikenteen rajapintaohjelmisto) ei ole varsinaisesti MUSTI:n osajärjestelmä. Se tarjoaa MUSTI järjestelmille HL7-sanomaliikenne-rajapinnan sekä MUSTI:sta ulos- että sisäänpäin ja on näin ollen erittäin tärkeä osa järjestelmäkokonaisuutta. Satakunnassa MGate kommunikoi InterSystems Ensemble -integraatioalustan kanssa, joka välittää ja reitittää sanomaliikennettä eteenpäin. (Mäkinen henkilökohtainen tiedonanto 21.3.2013.)

Kuvassa 9 esitetään Medbit Oy:n Porin konesaleissa olevan Satakunnan MUSTI postilastietojärjestelmän laitteistoympäristö ja liitännät. MUSTI järjestelmän laitteistoalustana on Alpha Server ES47 -pohjainen fyysisesti eri konesaleihin hajautettu palvelinklusteri. Levystönä käytetään EVA SAN levystöjärjestelmää. Käyttöjärjestelmänä on OpenVMS (Open Virtual Memory System) ja tietokantajärjestelmänä Caché. Caché lisenssien määrä rajaa sovellusprosesseja MUSTI järjestelmässä ja tällä hetkellä niitä on 990 yhtäaikaiselle käyttäjälle. Varmistusjärjestelmänä on Legato Networker nauhavarmistusjärjestelmä. (Friman henkilökohtainen tiedonanto 21.3.2013.)

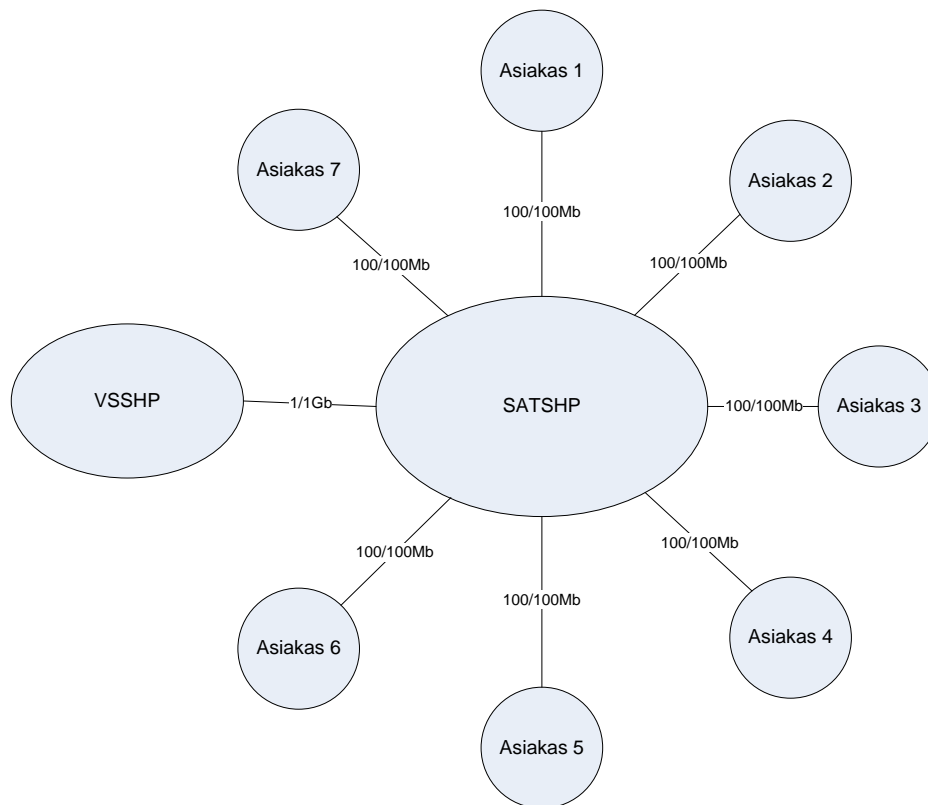


Kuva 9. MUSTI järjestelmän laitteistoympäristö ja liitännät.

RADU v4 on VSSHP:n, SATSHP:n, Medbit Oy:n ja L-Force Oy:n yhteishankkeena kehittämä elinkaarensa päässä olevan RADU ja RADU v3- järjestelmien seuraaja. Medbit Oy omistaa RADU v4:n käyttöoikeudet ja L-Force jatkokehittää ja ylläpitää järjestelmää. RADU v4 on ollut VSSHP:ssa tuotantokäytössä vuodesta 2011 ja Satakunnan alueella on käyttöönotto menossa (kevät 2013). RADU v4 on toteutettu nykyaikaisilla, pitkän elinkaaren omaavilla ohjelmistotyökaluilla ja komponenteilla. Se ei ole myöskään enää MUSTI järjestelmästä riippuvainen ja omaa avoimet integraatiorajapinnat uusien potilastietojärjestelmien liittämiseksi. Toimintayksiköt voivat kehittää toimintamallejaan vapaammin ja ottaa käyttöönsä uusia ominaisuuksia kuten puheentunnistuksen. RADU v4 kattaa sekä kuvantamisyksiköiden että kliinisten yksiköiden järjestelmätarpeet.

6.3 Tietoliikenne

Kuvassa 10 esitetään sähköisten kuva-arkistopalveluiden verkkotopologia eli tapa, jolla verkon eri laitteet on liitetty toisiinsa. Topologia on ns. tähtitopologia, jossa SATSHP on verkon keskus piste. palvelun kaikki tietoliikenne kulkee tämän keskus pisteen kautta. Palvelussa liikuteltavan suuren datamäärän ja potilastietojen arkaluonteisuuden vuoksi yhteyksissä ei käytetä julkisen verkon palveluita, vaan se on rakennettu suljetuksi alueen terveydenhuollon toimijat yhdistäväksi alueverkoksi. Kaikille toimijoille on keskus pisteestä dedikoitu vähintään 100/100MB symmetrinen tietoliikennenyhteys. VSSHP:n ja SATSHP:n välillä yhteys on 1/1GB. Saman fyysisen yhteyden kautta asiakkaille on tarjolla kuva-arkistopalveluiden lisäksi myös muita Medbit Oy:n tarjoamia palveluita. (Salmi henkilökohtainen tiedonanto 22.3.2013.)

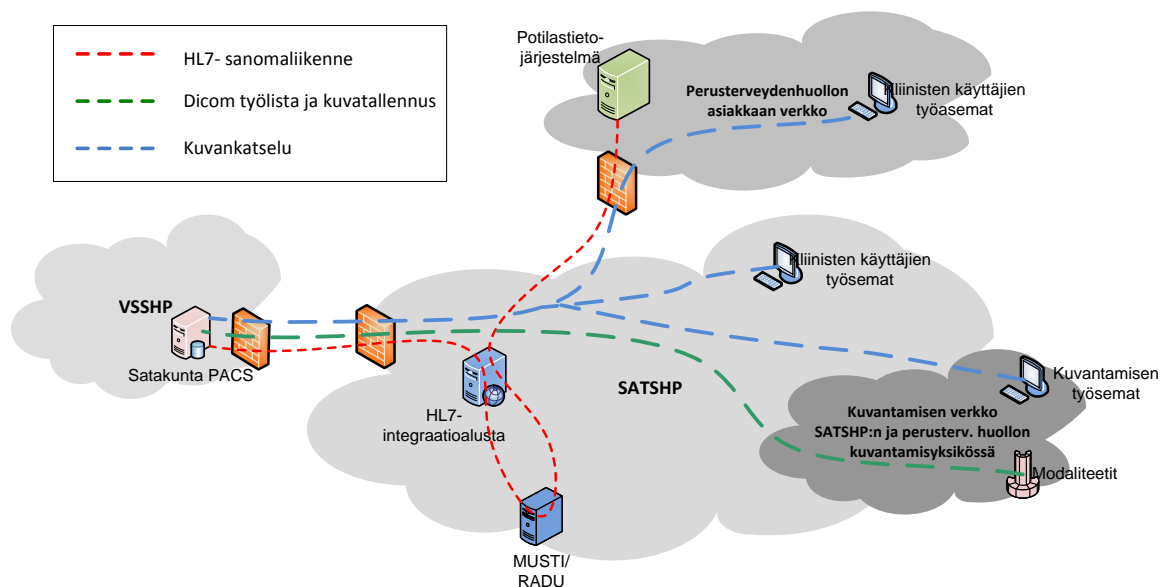


Kuva 10. Verkkotopologia.

Satakunnan alueelle on Medbit Oy:n hallinnoimana rakenteilla uusi terveydenhuollon palveluverkko, jonka toiminnallisuus ei ole yhtä riippuvainen yhdestä verkon osasta kuin nykyinen ratkaisu. Verkkoratkaisuun ovat vaikuttamassa mm. asiakkaiden toiminnallisten tarpeiden kehitys sekä Kansallisen Terveysarkiston (KanTa) vaatimukset tietoliikenteen osalta. (Salmi henkilökohtainen tiedonanto 22.3.2013.)

Kuvassa 11 esitetään sähköisten kuva-arkistopalveluiden liikennöinti. Kuvaa on selkeyden vuoksi pyritty yksinkertaistamaan ja siinä on kuvattu vain palvelun kannalta keskeiset HL7-sanomaliikenne, Dicom työlista- ja Dicom kuvatallennus- sekä Dicom kuvankatseluliikenne. Asiakkaana on kuvattu SATSHP ja SataDiag kuvantaminen sekä perusterveydenhuollon toimija, jolla on oma kuvantamisyksikkö. SATSHP:n kuvantamisen verkko on ulotettu modaliteettien ja kuvantamisen työasemien osalta fyysisesti sekä SATSHP:n että perusterveydenhuollon kuvantamisyksiköiden tiloihin. Kliinisten käyttäjien kuvankatselu tapahtuu ko. organisaation omasta verkkoympäristöstä heidän omilta työasemiltaan. Satakunta PACS sijaitsee fyysisesti VSSHP:n verkkoympäristössä Medbit:n Turun konesaleissa sisältäen Satakunnan alueellisen

kuvajakelun (SATWFM), TYKS ERVA- alueen pitkäarkistoinnin sekä työlistapalvelun. (Salmi henkilökohtainen tiedonanto 22.3.2013.)



Kuva 11. Liikennöinti Satakunnan sähköisissä kuva-arkistopalveluissa.

6.4 Integraatiot

”Integraatio tarkoittaa kahden erillisen yhdistämistä tai keräämistä yhdeksi kokonaisuudeksi” (SuomiSanakirja www-sivut 2013).

Palvelutuotantokokonaisuus koostuu usein monista eri tietojärjestelmistä. Palvelukokonaisuuden toteuttamiseksi tarvitaan eri menetelmin ja eri tasoisina toteutettuja järjestelmien välisiä integraatioita. Sähköinen kuva-arkistopalvelu koostuu kahdesta pääosasta, RIS ja PACS-järjestelmistä. Näiden kahden järjestelmän välille on toteutettu erilaisia integraatioita yhteistoiminnan mahdollistamiseksi. Lisäksi kummastakin järjestelmästä on toteutettu vielä useita muita integraatioita kolmansiin osapuoliin, jotta ko. järjestelmän toiminta on mahdollista. Esimerkkinä mainittakoon RIS-järjestelmän integraatiot laskutus- ja tilastointijärjestelmiin, sanelujärjestelmään, potilashallintaan, potilaan riski- ja sijaintitietoihin jne. Järjestelmien toiminnan ja käyttäjien tunnistamisen kannalta merkittävä on myös LDAP-integraatio (Lightweight Directory Access Protocol) sekä RIS että PACS-järjestelmien osalta Satakunnan AD

(Active Directory) käyttäjätietokantaan ja hakemistopalveluun. Sähköisen kuvaarkistopalvelun toiminnan ja työnkulkujen kannalta oleellista on myös RIS-järjestelmän ja potilastietojärjestelmien välinen lähete- ja lausuntotietojen välitykseen käytettävä HL7-sanomaliikenneintegraatio. Tässä työssä keskitytään kuvaamaan pääpiirteet Satakunnan alueen RIS, PACS ja potilastietojärjestelmien välisistä kuvatuotantoon ja kuvankatseluun keskeisesti liittyvistä integraatioista. Muiden käsittely jätetään tässä työssä maininnan omaiseksi.

6.4.1 HL7 sanomaliikenneintegraatit

HL7 on sanomaliikenneprotokolla ja sijoittuu ISO:n (International Organization for Standardization) OSI- mallissa (Open Systems Interconnection Reference Model) sovelluskerrokseen. Nimessä L7 tulee em. OSI-mallin tasosta (level 7) ja H-kirjain tulee sanasta health. HL7-sanomaliikenteen avulla siirretään tietoja sanomapohjaisesti eri järjestelmien välillä. Tietoliikenteen yhteyskäytännöistä käytössä on nykyään TCP/IP -protokolla. Tiedonsiirron tekniseen toteutukseen HL7-standardi ei kuitenkaan varsinaisesti ota kantaa. (Tarhonen 2012, 1.)

Yhdysvaltalainen terveydenhuollon standardeja kehittävä organisaatio Health Level Seven, Inc (HL7) on maailmanlaajuinen organisaatio, jolla on sisarorganisaatioita useissa eri maissa. HL7:ää johtaa johtokunta ja standardointityö tehdään pääosin erillisissä komiteoissa. Sisarorganisaatit osallistuvat HL7:n pääjärjestön toimintaan sekä soveltavat HL7:n standardeja paikallisiin oloihin ja lainsäädäntöön sopiviksi. (Wikipedia www-sivut 2013.)

Suomalainen sisarorganisaatio on HL7 Finland ry ja se on perustettu vuonna 1995 edistämään suomalaisen terveydenhuollon järjestelmäintegraatioita. Jäseniä on sekä käyttäjäorganisaatioista että järjestelmätoimittajista ja yhteismäärä on noin 80. Yhdistyksen rajapintamäärittelyjä ja -standardeja on hyödynnetty mm. sairaaloiden ja terveystieteiden integraatioratkaisujen, valtakunnallisten terveydenhuollon tietojärjestelmäpalvelujen sekä alueellisten tietojärjestelmien toteutuksissa. Yhdistyksen keskeisimpiä tavoitteita ovat:

- ohjelmistojen saattaminen avoimiksi ja yhteensopiviksi

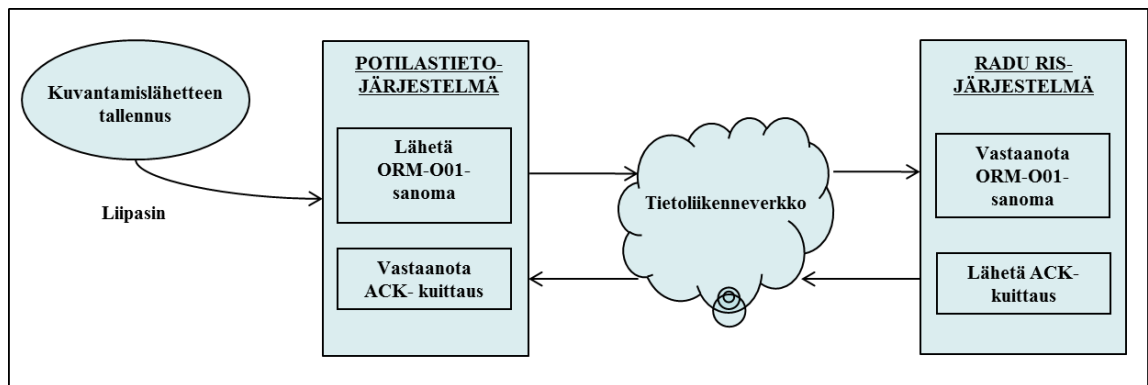
- avointen ratkaisujen yhdenmukainen soveltaminen
- kansainvälisten standardien hyödyntäminen ja tunnetuksi tekeminen
- eri toimijoiden yhdyssiteenä toimiminen
- kansainväliseen työhön osallistuminen
- tietotaidon lisääminen

(HL7 Finland ry www-sivut 2013.)

Yhdistys julkaisee ns. rajapintakarttaa, jonka tavoitteena on kuvata niitä standardeja ja rajapintamäärittelyjä, joita Suomessa sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien osalta on käytössä. Kaikki määrytykset ovat avoimesti saatavilla osoitteessa <http://www.hl7.fi/hl7-rajapintakartta/>. (HL7 Finland ry www-sivut 2013.)

HL7-standardeja ja määrytyksiä on useita erilaisia ja niistä löytyy vielä lukuisia eri versioita. HL7-standardeissa pyritään määrittelemään pääsääntöisesti vain tietosisältö tai viestit ja sanomat, joita terveydenhuollon järjestelmät toisilleen voivat lähettää. Toiminnan prosessit, joista em. sanomia tai viestejä lähetetään ei ole HL7-standardissa juurikaan määritelty. Sanomastandardina HL7 on joustava ja järjestelmien väliset erityistarpeet on mahdollista huomioida määrittelyissä ja sanomarakenteissa. Tiedonvälityksen nopeus voidaan valita lähes reaaliaikaisesta kommunikoinnista määrävälialjoin tehtävään eräpohjaiseen massasiirtoon. (Tarhonen 2012, 1-2.)

HL7 perusrakenneyksikkö on sanoma, joka lähetetään (liipaistaan) tietyn toiminnallisen tapahtuman tapahduttua. Kuvassa 12 esitetään esimerkkinä miten hoitavan lääkärin kuvantamistutkimuksen lähetteen tallennus potilastietojärjestelmään toimii liipaisimena lähetesanomalle (ORM-O01). Sanomilla on oma sisäinen rakenteensa ja ne koostuvat tietoryhmistä (segment), tietokentistä (field), komponenteista (component) ja alikomponenteista (subcomponent), jotka erotetaan toisistaan erotinmerkeillä. Sanomilla on kolmikirjaiminen tunnus, esim. ORM-tilaussanoma (Order Message), jolla kuvataan sanoman käyttötarkoitus. (Tarhonen 2012, 4-5.)



Kuva 12. Sanoman liipaisu kuvantamislähetteen tallennuksen yhteydessä.

Keskeisiä kuvatuotantoon ja kuvankatseluun liittyviä HL7-sanomaliikenteen käyttötapauksia Satakunnan kokonaispalvelussa ovat:

- RADU RIS ja PACS-järjestelmien väliset potilaan- ja potilaan tutkimustietoja välittävät sanomat
- RADU RIS -järjestelmän ja asiakkaan potilastietojärjestelmien väliset potilaan ja potilaan tutkimustietoja välittävät sanomat
- potilaan henkilötietojen muutossanomien välittävät sanomat PACS-järjestelmään
- PACS-järjestelmäkokonaisuuden sisällä työlistapalvelun, Satakunnan alueellisen kuvajakelun (SATWFM) ja pitkäaikaisarkistoinnin väliset potilaan ja potilaan tutkimustietoja välittävät sanomat

Suomessa kuvantamisen sanomaliikenteen perustana käytetään HL7 v2.3 laboratoriosanomamäärittäjiä. Kuvantamisen käyttämille sanomille ei siis ole olemassa varsinaisesti omaa määrittäystä. Toiminnallisuudet laboratoriotoinnissa ovat kuitenkin pääperiaatteiltaan riittävän yhdenmukaiset, jotta niitä voidaan kuvantamistoiminnoille muokattuna käyttää. (Mäkinen henkilökohtainen tiedonanto 21.3.2013.)

Kuvantamistoiminnoissa Satakunnassa käytetyt yleisimmät sanomatyyppit ovat:

- ORM-tilaussanoma (Order Message): välitetään potilaan hoitoon liittyviä tutkimuspyyntöjä ja tutkimuksen tilaan liittyviä päivityksiä
- ORR-tilauksen kuittausanoma (Order Acknowledgement Message): käytetään ORM-tilaussanomien sovellustason kuittaukseen
- ORU-spontaani vastaussanoma (Observ result/unsolicited): välitetään potilaan hoitoon liittyviä tutkimuspyyntöjen vastauksia

- ADT-sisään/uloskirjaussanoma (Admission, Discharge and Transfer): välitetään potilaisiin kohdistuvia tietoja
- ACK-yleinen kuittausanoma (General acknowledgment message): käytetään sovellustason kuittauksena aina, kun muuta kuittaus- tai vastaussanomaa ei ole määritelty (käytössä esimerkiksi ADT ja ORU-sanomien kuittauksena)

Sanomatyypeistä on olemassa HL7 Finland ry:n julkaisema sanomaluettelo, jossa kuvataan kaikki käytettävissä olevat sanomatyytit. (Pakarinen, Pessi & Tarhonen 1998, 1-5.)

Sanomakuvauksissa sanomatyytin perässä ilmoitetaan myös tapahtumakoodi, jolloin sanomaliipaisu tapahtuu. Esimerkkinä käytettäköön aikaisemminkin esillä ollutta ORM-O01 -sanomaa, jossa tapahtumakoodi O01 kuvaa ORM-sanoman yhteydessä tilausta. Toisena esimerkkinä voidaan käyttää potilaan henkilötietojen päivityksessä käytettävää ADT-A31 -sanomaa, jossa A31 kuvaa henkilötietojen päivitystä. HL7 Finland ry on julkaissut myös ns. liipaisinluettelon, jossa on kuvattu lähes 200 eri tapahtumakoodia. (Pakarinen, Pessi & Tarhonen 1998, 1-24.)

HL7-sanomissa on eri tietoryhmiin koottu saman loogiseen ryhmään kuuluvia tietoja. Niitä kuvataan myös sanomatyyppien tapaan kolmikirjaimisilla tunnuksilla. Seuraavassa on esimerkinomaisesti RADU RIS:ssä käytettävän ORU-sanomatyytin eri tietoryhmien tunnukset ja keskeisin sisältö:

- MSH: sanoman eri osien erotinmerkit, sanoman lähettäjä, vastaanottaja ja sanomatyyppi. Myös yksikäsitteinen sanoman tunnus sekä käytettävä merkistö ja HL7-sanomaversio
- PID: potilaan tunnistetiedot ja sukupuoli
- PV1: käynnin tiedot, lähetteen kiireellisyys, lausunnon tyyppi, lähettävä suorituspaikka ja lähettävä lääkäri
- ORC: tilaajan ja tuottajan tilaustunniste, tutkimuksen yksilöivä tunniste, tutkimuksen tila sekä organisaatiotieto PACS- järjestelmälle
- OBR: tilaajan ja tuottajan tilaustunniste, tutkimuksen yksilöivä tunniste, pyydetty tutkimusnimikkeet, puolitetieto, tutkimuksen tekijät ja tuottajan tyyppi ja tunniste
- OBX: tutkimuksen yksilöivä tunniste, kliinisiä lisätietoja, tutkimusvastaus sekä vastauksen antaja ja kirjoittaja

Esimerkit ORM-O01 -lähetesanomasta ja ORR-O02 -kuittaussanomasta sekä ORU-R01 -vastaussanomasta ja ACK-kuittaussanomasta ovat liitteessä 1.

6.4.2 Kuvankatseluintegraatiot

Carestream PACS rajapintakuvauksessa kuvataan kolme eri kuvankatseluun tarkoitettua integrointivaihtoehtoa. Pääasiallinen tarkoitus on helpottaa loppukäyttäjän kuvankatselua siten, että hänen käyttämästään sovelluksesta käsin saadaan potilaan radiologisiin tutkimuksiin liittyvä kuvamateriaali tietoturvallisesti käyttöön ilman erillistä kirjautumista PACS-sovellukseen. Tämä luku keskittyy kuvankatseluintegraatioista Satakunnassa käytössä olevien COM-integraation ja URL-aktivoinnin tarkasteluun. Rajapintakuvauksessa kuvattua Action Button -toimintoa PACS-sovelluksessa käytetään kolmannen osapuolen sovellusten ohjaukseen. Esimerkkinä tästä ortopediseen suunnitteluun tarkoitettu OrthoView-sovellus. Lisäksi on mahdollista erillisen rajapintakuvauksen mukainen integraatio kolmannen osapuolen sanelusovelluksiin. Satakunnan alueella ei saneluintegraatiota PACS-järjestelmästä ole käytössä. (Markov & Velan 2012, 3.)

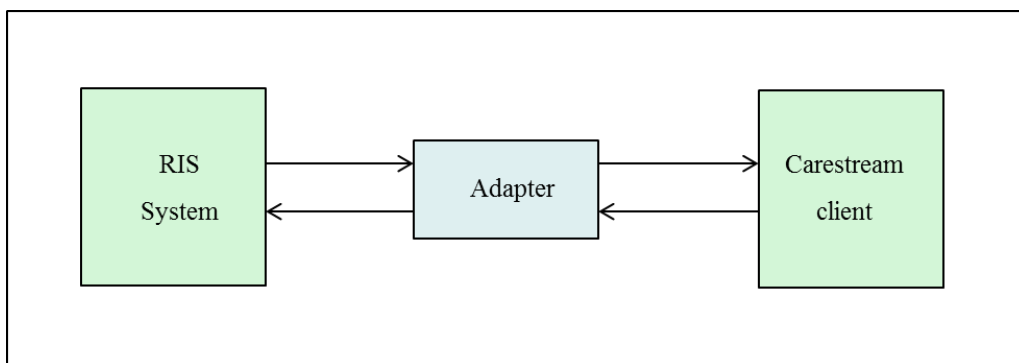
6.4.2.1 COM-integraatio

COM (Component Object Model) on Microsoftin komponenttipohjaisten järjestelmien toteuttamiseen kehittämä arkkitehtuurimalli, joka mahdollistaa erillisten komponenttien käytön samassa sovelluksessa (Sakkinen 2011, 2-3).

COM-integraation suomien monipuolisempien toiminnallisuksiensa takia se on Satakunnassa käytössä pääasiassa radiologikäyttäjillä kuvantamisyksiköissä. PACS-sovelluksen asetuksissa voidaan joko sallia tai kieltää ko. integraation käyttö käyttäjäryhmäkohtaisesti. COM-integrointitapoja on erilaisia ja ne tarjoavat jonkin verran erilaista toiminnallisuutta toisiinsa verrattuna.

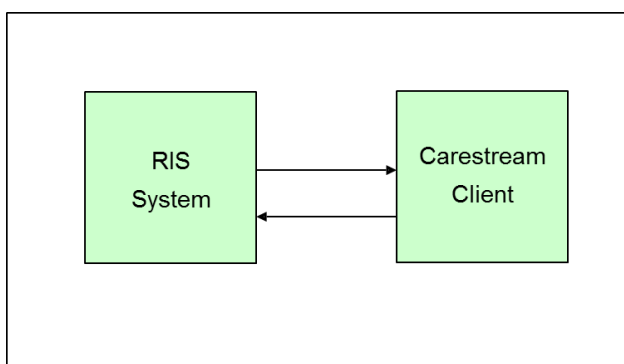
Kuvassa 13 esitetään COM-integrointi hyödyntäen sovellusten rajapintojen välissä olevaa sovitinta eli adapteria. Adapteri suojaa kummankin sovelluksen rajapintaa toi-

sen sovelluksen ohjelmointirajapinnassa tehdyiltä muutoksilta. Näissä tapauksissa selvittää useimmiten adapteriin kohdistuvilla muutoksilla. Lisäksi adapteri estää tehokkaammin kummankin osapuolen yhtäaikaista kaatumista ongelmatilanteissa ja nopeuttaa toipumista niistä. (Markov & Velan 2012, 4.)



Kuva 13. COM-integraatio adapterin välityksellä.

Kuvassa 14 esitetään COM-integraatio käyttäen suoraa liitännää RIS ja PACS-järjestelmien välillä. RIS-sovellus kutsuu suoraan Carestream clientia ilman adapterin välitystä. Tässä vaihtoehdossa RIS-sovelluksen rajapinnan tulee mukautua PACS-sovelluksen rajapintaan ja työnkulkuun. (Markov & Velan 2012, 5.)



Kuva 14. COM-integraatio suoralla liitännällä.

COM-integraatio voidaan toteuttaa myös aktivoimalla Carestream client hyödyntämättä sen varsinaista integraatiotoiminnallisuutta. Carestream client suorittaa RIS-sovelluksen pyytämän toiminnon tietämättä pyynnön suorittajasta enempää, eikä näin ollen esimerkiksi työnkulkua voida optimoida integroituvaan sovellusympäristöön.

Tätä tapaa voidaan käyttää vain yksisuuntaisessa integroinnissa RIS-sovelluksesta PACS-sovelluksen suuntaan. Carestream client ei siis lähetä tapahtumia itsestään ulospäin. (Markov & Velan 2012, 5.)

Carestream clientin kutsumiseen RIS-sovelluksesta on kaksi tapaa:

- mpi.dll -kirjaston avulla, joka välittää pääsyn mp.exe -ohjelmätiedostoon. Tämä on PACS toimittajan ensisijainen suositus COM-integraation toteutukselle. Kirjaston käytön etuja ohjelmätiedoston käynnistyksen yhteydessä ovat mm. Carestream clientin version tarkistus ja tarvittaessa päivitys, PACS palvelimen IP-osoitteen ja portin asetus sekä mahdollisuus tarkistaa onko tarjolla tarpeelliseksi todettuja lisätiedostoja ladattavaksi.
- RIS-sovelluksesta kutsutaan suoraan mp.exe -ohjelmätiedostoa

(Markov & Velan 2012, 6-8.)

Työnkuluvaihtoehtoja COM-integraatiossa on kaksi:

- RIS sovellus ohjaa PACS-sovellusta ("RIS drives PACS"). Tässä tilassa käytetään RIS-sovelluksen työlistaa ja PACS-sovellus toimii katselimena, jolloin kaikki työnkulkuun liittyvät valinnat tehdään RIS-sovelluksessa.
- Täydellinen integraatio ("Full"), jolloin voidaan käyttää joko RIS tai PACS-sovelluksen työlistoja. Edellisen lisäksi käyttäjä voi ladata tutkimuksen kuvat PACS-sovelluksen puolella ja integraatio avaa saman potilaan tiedot myös RIS-sovelluksessa. Integraatio on siis kaksisuuntainen.

(Markov & Velan 2012, 9-10.)

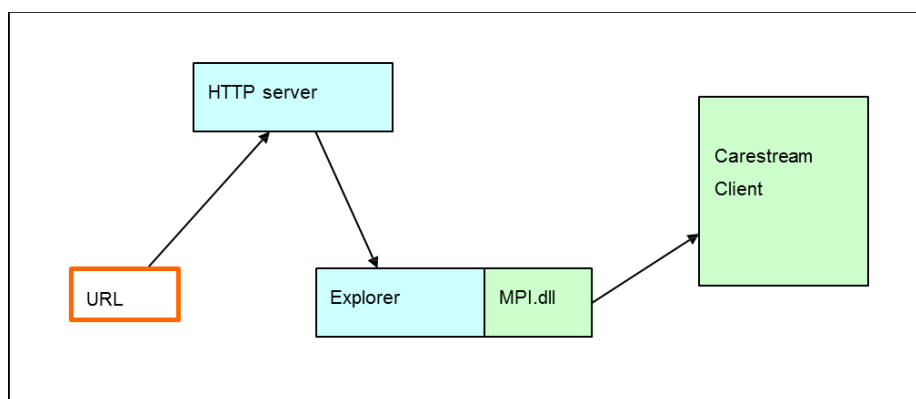
Satakunnassa RADU RIS ja PACS-järjestelmien välinen kuvankatseluintegraatio on toteutettu suoraan järjestelmien välisenä hyödyntämättä varsinaista integraatiotoiminnallisuutta. RADU RIS kutsuu Carestream clientia toimittajan suositusten mukaisesti mpi.dll -kirjaston kautta ja työnkulullisesti siten, että RADU ohjaa PACS-sovellusta. (Mäkinen henkilökohtainen tiedonanto 21.3.2013.)

6.4.2.2 URL-aktivointi

Verkkoselaimeen annettava URL-osoite (Uniform Resource Locator) kertoo yksilöllisen verkko-osoitteen haluttuun resurssiin. Tavallisin URL-skeema on HTTP (Hypertext Transfer Protocol), jossa kuvataan protokolla, omistaja, polku ja mahdolliset toiminnot. (Wikipedia www-sivut 2013.)

URL-aktivointi on Satakunnassa käytössä pääasiassa alueen potilastietojärjestelmien ja PACS:n välisissä integraatioissa. Jonkin verran sitä hyödynnetään myös RADURIS ja PACS-järjestelmien välisissä integraatioissa. PACS-sovelluksen asetuksissa voidaan joko sallia tai kieltää URL-aktivoinnin käyttö käyttäjärühmäkohtaisesti. COM-integrointiin verrattuna URL-aktivoinnilla on tarjottavanaan vähemmän ominaisuuksia, mutta on toisaalta helpompi toteuttaa. Satakunnassa käytetään asiakkaan ja palvelimen välillä dedikoidun tietoliikenneyhteyden lisäksi HTTPS-protokollaa (Hypertext Transfer Protocol Secure) tiedon suojattuun siirtoon.

Kuvassa 15 esitetään URL-aktivoinnin periaate. Asiakasohjelma lähettää URL-kutsun http-palvelimelle. Kutsussa voidaan käyttää joko GET tai POST-metodeita. POST-metodilla voidaan estää mm. sovelluksen käyttäjän käyttäjätunnuksen ja salasanan välitys selväkielisenä URL:n mukana. Tämä on tietosuojan kannalta parempi ja suositeltavampi tapa. HTTP-palvelin kommunikoi Windows Internet Explorerin kanssa, joka taas käyttää MPI-moduulia hyödykseen COM-integraation tapaan Carestream clientin kanssa kommunikointiin. (Markov & Velan 2012, 22.)



Kuva 15. URL aktivointi.

Kutsussa käytettävä perus-URL on muotoa: `http://<server name>/masterview/mv.jsp`. Kutsua voidaan täydentää useilla eri toiminnoilla, joilla voidaan ohjata kuvankatselu-sovellusta. Keskeisimpiä ovat:

- `server_name`: Dicom standardin mukainen kuvankatselupalvelimen AETitle, josta kuvat ladataan katseluun
- `user_name`: käyttäjän Carestream client- käyttäjänimi
- `password`: käyttäjän Carestream client- salasana
- `password_encrypted`: käyttäjän salasanan salaus
- `accession_number`: tutkimuksen yksilöivä Accession- numero
- `patient_id`: potilaan henkilötunnus

Lisäksi toimittajan integraatiokuvauksessa on kuvattu useita muitakin toimintoja, joilla voidaan ohjata esimerkiksi työaseman monitorien käyttöä, välittää lisätietoa potilaasta, tutkimuksista tai lähettävästä lääkäristä. (Markov & Velan 2012, 22-24.)

URL-esimerkki:

`http://199.203.80.69/masterview/mv.jsp?server_name=corwinFIR&user_name=xyz&password=xyz123&accession_number=1963943&close_on_exit=true&start_monitor=0&num_of_monitors=1`.

Yllä olevassa esimerkissä ladataan tutkimus, jonka accession- numero on ”1963943”. Palvelimen ip-osoite on ”199.203.80.69” ja AETitle on ”corwinFIR”. Kutsussa annetaan käyttäjätunnus ja salasana, jolloin kirjautumisdialogi ohitetaan. Tutkimuksen kuvat ladataan työaseman vasemmanpuolimmaisimpaan monitoriin ja selainikkuna suljetaan sovelluksen käynnistyttyä. (Markov & Velan 2012, 25.)

7 YHTEENVETO

Useat eri tekijät puoltavat nykyään alueellisten yhteiskäyttöisten järjestelmien käyttöönottoa organisaatiokohtaisten paikallisten järjestelmien sijaan. Potilaat liikkuvat yhä enemmän eri hoitopaikkojen välillä ja hoidossa tarvittavien tietojen saatavuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Tämä parantaa sekä hoidon laatua että kustannustehokkuutta. Medbit Oy:n hallinnoima Satakunnan alueellinen kuva-arkistopalvelu pyrkii vastaamaan juuri tähän haasteeseen ja tarjoamaan asiakkailleen koko TYKS-erityisvastuualueen laajuisen joustavan ja monipuolisia toimintamalleja tukevan alueellisen palvelun, joka huomioi tulevaisuudessa myös Kansallisen Terveysarkiston toiminnalle asettamat vaatimukset. Samalla paranee kustannustehokkuus eikä jokaisen organisaation ole enää tarpeen hukata sekä taloudellisia että henkilöstöresursseja päällekkäisten toimintojen ylläpitoon. Yleinen palaute saavutettujen tavoitteiden ja hyötyjen suhteen on palvelussa mukana olevilta ollut lähes poikkeuksetta myönteinen. Asiakkaat ovat kokeneet saavuttaneensa asettamansa tavoitteet.

Palvelu on alun perin käynnistynyt SATSHP:n kuvantamisyksiköiden tuottamien tutkimusten arkistointi- ja kuvajakelutarpeista. Palvelua on kuitenkin vuosien kuluessa pyritty aktiivisesti laajentamaan ja vuonna 2013 se kattaakin kaikki Satakunnan julkisen terveydenhuollon kuvantamisyksiköiden tuottamat tutkimukset. Palvelun tuottamisessa on useita eri osapuolia ja järjestelmiä ja niiden yhteensovittaminen on palvelun toiminnan kannalta ensiarvoisen tärkeää. Tämä onkin monesti integraattorin roolissa toimivan Medbit Oy:n keskeisimpiä tehtäviä. Medbit Oy pyrkii tuottamaan palveluun selkeää lisäarvoa yhdistämällä terveydenhuollon ja tietotekniikan vahvan osaamisen sekä yhteistyön kumppaniensa kanssa asiakkaidensa hyväksi.

Tämän opinnäytetyön tuloksena syntyi tavoitteiden mukaisesti kuvaus Medbit Oy:n hallinnoiman terveydenhuollon kuvantamisyksiköiden tuottamien tutkimusten alueellisen kuva-arkistopalvelun palvelumalleista ja teknisestä toteutuksesta Satakunnan alueella. Palvelumallit koostuvat yhteiskäyttöisistä pitkäaikaisarkistointi-, kuvajakelu- ja radiologian tuotannonohjauspalveluista, joita voidaan yhdistellä asiakkaan oman valinnan ja tarpeiden mukaisesti. PACS-järjestelmä päivitettiin vuoden 2012 aikana sekä laitteistoltaan että sovelluksiltaan lukuun ottamatta työlistapalvelua. Se

vastaa näin ollen hyvin lähivuosina tuleviin haasteisiin. RADU RIS -järjestelmä tulee päivittymään nykytietämyksen mukaan vuoden 2013 aikana laajasti sekä laitteiston että sovelluksen osalta. Tämä on välttämätöntä elinkaarensa lopussa olevan ohjelmiston uudistamiseksi. Muita lähitulevaisuudessa kuva-arkistopalveluun vaikuttavia muutoksia ovat esimerkiksi Medbit Oy:n palveluliiketoiminnan ja palveluverkkotopologian kehittämiseen tähtäävät toimet.

Opinnäytetyötä voidaan jatkossa hyödyntää esimerkiksi palvelun laajenemisen suunnittelussa, markkinoinnissa ja ylläpidossa. Lisäksi tuloksista on hyötyä perehdytysmateriaalina ja esimerkiksi palvelun taustalla olevien järjestelmien päivitysten yhteydessä. Työstä jouduttiin asiasisällön laajuuden vuoksi rajaamaan pois mm. asiakaskohtaiset kuvaukset palvelun toteutuksesta sekä yhteiskäyttöisiin palveluihin aina kiinteästi liittyvät tietoturvan ja rekisterinpitäjyyden näkökulmat. Myöskään potilaan suostumuksia ja kieltoja tai palvelukustannuksia ei käsitelty. Nämä erittäin tärkeät osa-alueet antavatkin runsaasti mahdollisuuksia jatkoselvitysten ja –tutkimuksien aiheiksi.

Opinnäytetyöprosessi oli ansiotyön ja perhe-elämän ohella tehtynä kokonaisuudessaan mielenkiintoinen ja haastava kokemus. Vaikka oma työnkuva on jo vuosia keskittynyt kuvatun palvelun ylläpitoon ja kehittämiseen, avasi tämä kuitenkin vieläkin uusia näkökantoja ja kehittämisideoita palvelukokonaisuuteen. Kiitän Medbit Oy:tä, laatupäällikkö Nina Raulaa, opinnäytetyön ohjaavaa opettajaa Karri Kiveä sekä muita työhön osallistuneita tahoja mahdollisuudesta tämän työn tekemiseen. Lisäksi esitän kiitokseni Sarille, Juholle ja Laurille siitä, että olette jaksaneet tukea minua opiskeluissani ja tämän työn tekemisessä.

LÄHTEET

- Carestream Health www-sivut. Viitattu 20.2.2013. <http://www.carestream.fi>
- Carestream pacs client deployment concept. 2011. Pub No. 6K0167. Carestream Health.
- Friman, A. 2013. Järjestelmäasiantuntija, Medbit Oy. Haastattelu 21.3.2013. Haastattelijana Jouni Salminen. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- Heiniö, V. 2006. Analysointiriliitännät. AMK-opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.
- HL7 Finland ry www-sivut. Viitattu 21.3.2013. <http://www.hl7.fi>
- Huang, H. K. 1999: PACS: basic principles and applications. New York: Wiley-Liss, Inc.
- Koskimies, J. 1999. Sairaalatietojärjestelmien historiaa. Teoksessa Saranto, K. & Korpela, M. (toim) Tietotekniikka ja tiedonhallinta sosiaali- ja terveydenhuollossa. Porvoo. WSOY.
- Laki sosiaali- ja terveydenhuollon suunnittelusta ja valtionavustuksesta. 1992. 3.8.1992/733 muutoksineen.
- L-Force Oy www-sivut. Viitattu 20.2.2013. <http://www.lforce.fi>
- Lindqvist, S. 2013. Tuotepäällikkö, Carestream Health Finland Oy. Haastattelu 3.4.2013. Haastattelijana Jouni Salminen. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- Markov, S. & Velan, N. 2012. Carestream integration guide for Carestream client 11.3. Carestream Health.
- Medbit Oy esite. 2013. Helsinki. JS/SUOMI.
- Medbit Oy palvelukuvaukset. 2012. Medbit Oy. v.1.3/11.1.2012.
- Medbit Oy palvelupyyntöjen hallintaprosessi. 2010. Medbit Oy.
- Medbit Oy perehdytyskansio. 2011. Medbit Oy.
- Medbit Oy www-sivut. Viitattu 20.2.2013. <http://www.medbit.fi>
- MUSTI käyttäjänopas. 1987. Digital.

Mäkinen, T. 2013. Palvelupäällikkö, Medbit Oy. Haastattelu 21.3.2013. Haastattelijana Jouni Salminen. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Pakarinen, V., Pessi, T. & Tarhonen, T. 1998. Liipaisinluettelo . HL7 Finland ry julkaisu. v.1.1/31.8.1998.

Pakarinen, V., Pessi, T. & Tarhonen, T. 1998. Sanomaluettelo. HL7 Finland ry julkaisu. v.1.1/31.8.1998.

Radiology information systems. 2008. The Royal College of Radiologists. Viitattu 9.1.2013. http://www.rcr.ac.uk/docs/radiology/pdf/IT_guidance_RISApr08.pdf

Ruonamaa, H. 2001. FileMan 22, käyttäjän opas. Kuopion yliopisto, atk-keskus.

Sakkinen, M. 2011. Komponenttipohjainen ohjelmistotekniikka. Luentosarja osa 14. Jyväskylän yliopisto.

Salmi, J. 2013. Projektipäällikkö, Medbit Oy. Haastattelu 22.3.2013. Haastattelijana Jouni Salminen. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag www-sivut. Viitattu 4.3.2013. <http://www.satadiag.fi/>

Satakunnan sairaanhoitopiirin tarjouspyyntö kuvankatselujärjestelmästä ja kuvaarkistopalvelusta. 2005. Satakunnan sairaanhoitopiiri / 1.6.2005.

Satakunnan sairaanhoitopiiri www-sivut. Viitattu 26.2.2013. <http://www.satshp.fi>

Sosiaali- ja terveysministeriö www-sivut. Viitattu 4.3.2013. <http://www.stm.fi>

Suomen kuntaliitto www-sivut. Viitattu 6.3.2013. <http://www.kunnat.net>

SuomiSanakirja www-sivut. Viitattu 18.3.2013. <http://suomisanakirja.fi>

Tarhonen, T. 2012. Yleiskuvaus HL7 version 2.x peruseriaatteista. HL7 Finland ry. julkaisu. v. 1.3/4.4.2012.

Wikipedia, vapaa tietosanakirja. Viitattu 30.3.2013. <http://www.wikipedia.fi>

LIITTEET

LIITE 1. HL7- sanomaesimerkit

ORM-O01:

MSH|^~\&|EU-RTG|1.2.246.550.10.90125|SATSHP-RADU|1.2.246.10.8259156.10.294|20130308075308147||ORM^O01|1.2.246.550.10.55590125.11.100102|P|2.3|8859/1
 PID||030303-0303^^^^HETU||Testi^Akseli^|||
 PV1|1|P|rtg||||336115^Aku^Ankka|
 ORC|NW|1.2.246.550.10.55590125.11.1340^1.2.246.550.10.55590125.11.1341||NEW||1|
 OBR|1|1.2.246.550.10.55590125.11.1340^1.2.246.550.10.55590125.11.1341||NB4AA Lapaluun rtg|||||PUOLI:VASEN||||1.2.246.550.10.55590125.11.1340|RTG|Röntgen||||RAD|||||||
 OBX|1|ST|1.2.246.550.10.55590125.11.1341|1|Testipyyntö Lapaluun rtg l.sin||||R|20130308075213||||Aku Ankka|

ORR-O02:

MSH|^~\&|SATSHP-RADU|EU-RTG|1.2.246.550.10.90125|201303071501||ORR ^ O02|RADU201303071501SAT0|D|2.3||||8859/1
 MSA|AA|1.2.246.550.10.55590125.11.100096|

ORU-R01:

MSH|^~\&|SATSHP-RADU|EU-RTG|1.2.246.550.10.90125|201303101730||ORU^R01|RADU201303101730SAT1|D|2.3||AL||8859/1
 PID||030303-0303|SAT1186928|SAT1186928|TESTI^POIKA^|19030303|F
 PV1|1|P|EUKOU||||Aku,Ankka|
 ORC|XX|1.2.246.550.10.55590125.11.1340^1.2.246.550.10.55590125.11.1341|SAT2125863|COMPLETED|||||||EUTK
 OBR|1.2.246.550.10.55590125.11.1340^1.2.246.550.10.55590125.11.1341|SAT2125863|NB4AA RTG LAPALUU|||||PUOLI:V||^Y^LÄRAAJ A|||||RAD|RAD|^|M,M^20130308111400^EUKUV^EU1||20130308111400
 OBX|1|ST|SAT2125863|2|---- 10.03.2013 17:30 ----||||F|20130310173000||| REIPAS,RISTO
 OBX|2|ST|SAT2125863|2|Tämä on testilausunto vasemman lapaluun röntgentutkimukseen.||||F|20130310173000||| REIPAS,RISTO
 OBX|3|ST|SAT2125863|2||||F|20130310173000||| REIPAS,RISTO
 OBX|4|ST|SAT2125863|2|JSa||||F|20130310173000||| REIPAS,RISTO

ACK:

MSH|^~\&|EU-RTG|1.2.246.550.10.90125|SATSHP-RADU|20130310173109063|ACK|1.2.246.550.10.55590125.11.100105|P|2.3|8859/1
 MSA|AA|RADU201303101730SAT1