

Tallinna Ülikool
Informaatika Instituut

Arhitektuuriotsused IT juhtimises projekti Mobilemed näitel

Magistritöö

Autor: Tarmo Luumann

Juhendaja: Martin Luts

Autor: ,, ,, 2009

Juhendaja: ,, ,, 2009

Instituudi direktor: ,, ,, 2009

Tallinn 2009

Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev töö on minu iseseisva töö tulemus ja seda ei ole varem kaitsmisele esitatud.

.....

(kuupäev)

.....

(magistritöö kaitsja allkiri)

Sisukord

Tabelite loetelu	6
Jooniste loetelu	7
Sissejuhatus.....	8
Teema valik.....	8
Aktuaalsus.....	9
Eesmärk.....	9
Metoodika	9
Töö ülesehitus	9
1. Infosüsteemid ja meditsiin	10
1.1. Süsteemide koosvõime.....	10
1.1.1. Organisatsiooniline koosvõime.....	11
1.1.2. Tehniline koosvõime.....	12
1.1.3. Semantiline koosvõime.....	14
1.1.4. Infosüsteemide koordineerimine riiklikel tasanditel.....	15
1.2. Meditsiini IT valdkonna hetkeolukord Eestis	18
1.3. Meditsiini IT arenguperspektiivid.....	19
1.3.1. Vajadus kulude kokkuhoiu järele	20
1.3.2. Kesksete andmebaaside rajamine ja andmemahu suurenemine	21
1.3.3. Kiire areng e-teenuste valdkonnas	22
1.3.4. Erinevate meditsiinidokumentide esitamine digitaalsel kujul	22
1.3.5. Patsiendi ja arsti vaheline digitaalne infovahetus	24
1.3.6. Arstidevaheline digitaalne infovahetus.....	24
1.3.7. Veebipõhised infosüsteemid	25

1.4.	World of Health IT 2008 maailmapraktika	25
1.5.	Raamistike kasutamine.....	26
1.6.	IHE	29
1.7.	Kodeeritud terminoloogia	33
2.	Infosüsteemide praktika meditsiini valdkonnas.....	35
2.1.	AS Ida-Tallinna Keskhaigla	35
2.2.	IT teenistus ja Meditsiinitehnika teenistus.....	36
2.3.	Senised kogemused Euroopa Liidu projektides	38
2.3.1.	R-Bay	38
2.3.2.	Baltic eHealth	42
2.4.	Mobilemed projekt	42
2.5.	Metoodika riskide maandamiseks	43
2.5.1.	Raamistikud	43
2.5.2.	IHE.....	46
2.5.3.	Kodeeritud terminoloogia	47
2.5.4.	Juhised haigla IT juhile	47
	Kokkuvõte.....	49
	Summary	51
	Kasutatud kirjandus	52

Tabelite loetelu

Tabel 1 - PO2 võtmerollid	44
Tabel 2 - PO3 võtmerollid	45

Jooniste loetelu

Joonis 1 - Kokkulepete tüübid	10
Joonis 2 - Euroopa Liidu koosvõime raamistiku skeem	16
Joonis 3 - Riigi infosüsteemi koordineerimise skeem	17
Joonis 4 - Andmete kolimine internetti.....	23
Joonis 5 - Cobit 4.1 protsesside jagunemine.....	28
Joonis 6 - IHE tegevused	29
Joonis 7 - Ida-Tallinna Keskhaigla üldstruktuur.....	36
Joonis 8 - IT teenistus Ida-Tallinna Keskhaiglas.....	37
Joonis 9 - R-Bay plaanitav tulem.....	39
Joonis 10 - Structured Reporting Tool – inglise	40
Joonis 11 - Structured Reporting Tool - taani.....	41
Joonis 12 - PO2 – Määratleda infoarhitektuur	44
Joonis 13 - PO3 – Määratleda tehnoloogiline suund	45

Sissejuhatus

Teema valik

Enamik mobiilseid IT lahendusi haiglates takistavad tööd rohkem kui neist abi on – sellisele karmile järeltulele jõuti 150 Euroopa ja USA meditsiiniteenuse pakkujat puudutanud küsitluse tulemusena. (Hardy 2009)

Põhjuseid, miks IT lahendused ei anna oodatud tulemust, võib olla mitmeid.

Magistritöö autor töötab Tarkvaragrupi juhina AS Ida-Tallinna Keskhaiglas ning puutub seega igapäevaselt kokku erinevate meditsiini valdkonna infosüsteemide probleemidega.

Toon siinkohal mõned näited:

- Süsteemide tehniline koosvõime, ehk uute hangitavate süsteemide olemasolevatega liidestamise võimalikkus ja kulu – reeglina on iga süsteem liidestatav, kuid liidese realiseerimisele kuluv aeg ja raha võivad ületada süsteemi soetusmaksumust mitmekordselt.
- Rahvusvaheliste koostööprojektide mitmekesisus – kuigi silmaringi avardav, toob see endaga kaasa suures koguses koosvõimealaseid probleeme. Nii tehnilisi, semantilisi kui ka juriidilisi.

Järgnevalt selgitan lähemalt, miks ja kuidas otsustasin asuda probleemidele lahendust otsima magistritöö vormis.

Aktuaalsus

Eelnevas alapunktis kirjeldatud problemaatikaga puutuvad kokku valdkonna inimesed üle maailma. Üheselt tunnustatud metoodika probleemide, eelkõige meditsiini infosüsteemide koosvõime, lahendamiseks puudub ning teema on jätkuvalt üleval ülemaailmsedel konverentsidel.

Eesmärk

Eelnevast tulenevalt seisab magistrandi ees ülesanne – leida meditsiini infosüsteemide vaatepunktist sobiv metoodika, mille abil saaks haigla IT juht teha otsuseid, mille tulemusena moodustub haigla infosüsteemidest hästi koostoimiv ja arsti tööd toetav tervik.

Metoodika

Käesolev magistritöö põhineb teoreetilisel uurimisel. Magistritöö autor on töötanud läbi erialast kaasaegset materjali, mille baasil on võimalik anda ülevaade valdkonna hetkeseisust. Lisaks erinevatest teostest ammutatud teadmistele, kasutab autor meditsiini IT valdkonnas hangitud töökogemusi. Autor on magistritöös käsitlenud Ida-Tallinna Keskhaigla osalusega projektides täitnud erinevaid rolle ning ka poolelioleva Mobilemed projektimeeskonna liige.

Töö ülesehitus

1. peatükk annab ülevaate valdkonna hetkeseisust – infosüsteemide koosvõimest kui sellisest, meditsiini IT valdkonna hetkeseisust ning aktuaalsetest arenguperspektiividest. Peatüki viimastes punktides tutvustatakse potentsiaalseid probleemide lahendusi.

2. peatükk keskendub praktilistele lahendustele. Autor kirjeldab projekte, milles on osalenud ning lahendusi, mis nende raames on sündinud. Selle peatüki raames leitakse praktilised rakendused eelmises peatükis väljapakutud lahendustele ning vormitakse need tervikuks.

1. Infosüsteemid ja meditsiin

Käesolevas peatükis on vaatluse alla võetud kõige olulisemad infosüsteeme üldisemalt ning konkreetselt just meditsiinivaldkonna IT süsteeme mõjutavad aspektid. Antakse ülevaade hetkeseisust Eestis, tulevikuväljavaadetest ning tööriistadest mille abil oleks võimalik minimeerida infosüsteemide efektiivsust varjutavaid ohte.

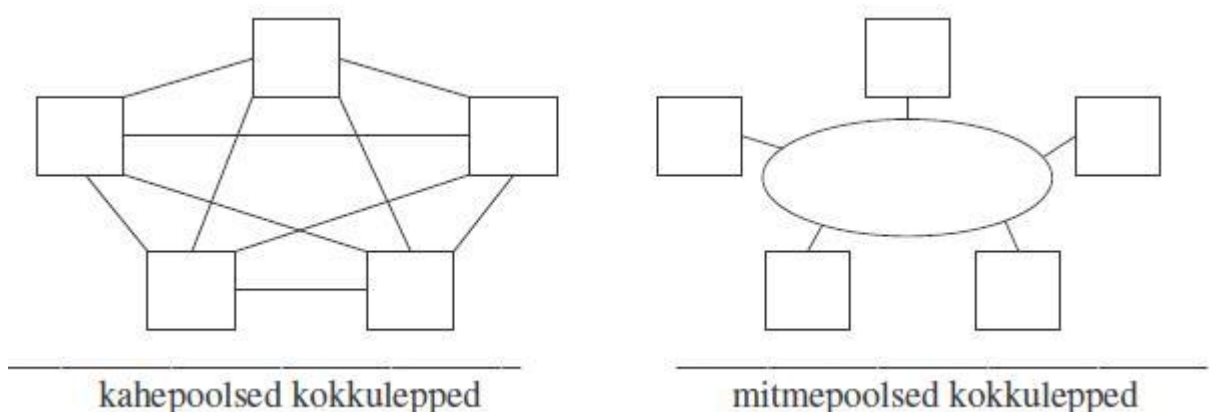
Kuna autor töötab riiklikult väga täpselt reglementeeritud alal, siis on punkti 1.1 kirjutamisel põhinetud eelkõige RISO, kui keskse ja kõige olulisema allika välja antud materjalidel, kuid tähelepanuta pole jäetud ka Euroopa Liidu tasemel välja antud materjale.

1.1. Süsteemide koosvõime

Süsteeme saab seostada kahel arhitektuurilisel põhimõttel:

- Kahepoolsetel kokkulepetel baseeruvad süsteemid,
- Mitmepoolsetel kokkulepetel baseeruvad süsteemid.

All järgneval joonisel on toodud eelpoolmainitud kokkulepete tüübid visuaalselt.



Joonis 1 - Kokkulepete tüübid

Kahepoolsete kokkulepete mudeli kasutamine loob olukorra, kus infosüsteemide suhtlemiseks vajalikud seosed tekivad segiläbi ning nende arv on seetõttu suur. Nii ongi üheks antud mudeli suureks miinuseks haldamise keerukus. Eesti riik on hetkel liikumas mitmepoolsete kokkulepete arhitektuuri poole. Organisatsioonidele jäetakse vaid vastutus üldiste organisatsiooniliste, semantiliste ja tehniliste reeglite täitmise eest. (RISO 2005)

IEEE¹ defineerib koosvõimet kui kahe või enama süsteemi või selle koostisosa võimet vahetada informatsiooni ning oskust kasutada seda vahetatud informatsiooni ja teavet.

Käesolevas magistritöös vaatleme koosvõimet Euroopa koosvõime raamistiku (EIF)² järgi kolme nurga alt – organisatsiooniline koosvõime, semantiline koosvõime ja tehniline koosvõime.

1.1.1. Organisatsiooniline koosvõime

Organisatsiooniline koosvõime – on organisatsioonide võime infosüsteeme kasutades edastada ja vahetada informatsiooni ning seeläbi osutada teenuseid vastastikku ja oma klientidele või avalikkusele. Selline koosvõime tagatakse õigusaktide ja üldiste kokkulepetega ning see on seotud organisatsioonide tegevuse, äriprotsesside ja struktuuriga, millede läbi tahetakse saavutada paremat infovahetust.

(ETSI 2008, CompTIA 2004)

Organisatsioonilise koosvõime tagamise seisukohalt on oluline, et asutuse siseselt erinevatesse strateegilistesse plaanidesse sisse arvestada koosvõime saavutamise jaoks vajalikud aspektid. Näiteks Eesti riik on lähtunud, et organisatsiooniline koosvõime toimiks alljärgnevate põhimõtete kohaselt.

- Kõik koos toimivad institutsioonid on iseseisva juhtimisega organisatsioonid, kellel on oma spetsiifiline tehniline arhitektuur.
- Kõik institutsioonide vahelised seosed toimivad multilateraalsete lepingute alusel ning kahepoolseid kokkuleppeid võimalusel välditakse.

¹ IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

² EIF - European Interoperability Framework

- Koostoime raames osalevad asutused ja organisatsioonid on oma loodud või saadud informatsiooni ja/või andmete omanikud. Andmete struktuuri ja sisu eest vastutab konkreetne andmeid haldav organisatsioon kas andmete vastutava ja/või volitatud töötajana.
- Andmete vahetamisel järgitakse organisatsioonide võimalusi ja seadustega kehtestatud piiranguid.
- Koostoimivad institutsioonid vahetavad informatsiooni kasutajaid autoriseerides.
- Iga institutsioon määrab juurdepääsupiirangud oma asutuse infosüsteemi piires. Sidusteenuste kasutamise piirangud lepatakse kokku asutuste vahel.

(RISO 2005)

Organisatsioonilise koosvõime toimimine sõltub edukast tehnilise ja semantilise koosvõime toimimisest.

1.1.2. Tehniline koosvõime

Tehniline koosvõime on keskendunud põhiliselt seadmetevahelisele kommunikatsioonile ehk infovahetuse protokollidele ja infrastruktuuri vajadustele, mis võimaldavad neid protokolle infovahetuseks kasutada. Tehniline koosvõime on infrastruktuuriline ja tarkvaraline koosvõime.

- Infrastruktuuriline koosvõime - erinevate organisatsioonide riistvara võime töötada omavahelises ühenduses.
- Tarkvaraline koosvõime - erinevates organisatsioonides kasutatava tarkvara võime vahetada andmeid.

(ETSI 2008)

Näitena tooksin siinkohal uuesti Eesti riigi, kes on oma tehnilise koosvõime saavutamiseks arhitektuurile seadnud konkreetsed jälgitavad eesmärgid:

Andmete säilitamine ühes kohas - Andmeid hoitakse ainult selles andmebaasis, kus need on põhiandmeteks. Käideldavuse nõuded võivad põhjustada põhiandmete kopeerimist, kuid sellisel juhul peab olema arvestatud võimalusega, et koopia võib olla aegunud. Riigi andmekogude toimimist reguleerib andmekogude seadus.

Äriprotsesside sidumine sidusteenuste abil - Infosüsteemid suhtlevad sidusteenuste abil. Seega kui ühe asutuse äriprotsessis on vaja kas kätte saada andmeid teisest asutusest või teostada mingi töövoog teises asutuses, siis selleks kasutatakse sidusteenuseid. Asutused peavad kandma hoolt selle eest, et asutuse poolt pakutavad andmed ja teenused oleks sidusteenusena kasutatavad. Vältida tuleks näiteks olukorda, kus ühest asutusest trükitakse välja dokument, mis saadetakse postiga teise asutusse, kus see sisestatakse uuesti arvutisse.

Teenusepõhise arhitektuuri puhul pakuvad erinevad süsteemid erinevaid infoteenuseid läbi nn "teenusliideste", mis on kasutatavad teiste infosüsteemide poolt. Liideste kirjeldused peavad sisaldama piisavalt informatsiooni teenuse tuvastamiseks ning kasutamiseks, ilma et teenust kasutav süsteem peaks midagi „teadma” teenust pakkuva süsteemi sisemisest arhitektuurist, platvormist vms. Teenusepõhise arhitektuuri puhul ei pruugi teenuse publitseerija ning tegelik teenuse pakkuja olla üks ja sama ning kasutaja seisukohast ei ole seal mingit vahet. Teenusepõhise arhitektuuri rakendamiseks kasutatavad tehnoloogiad ei ole piiratud.

Sidusteenuste käideldavuse tagamine - Olukorras, kus teenuse tarbijal on nõuded teenuse käideldavusele kõrgemad kui teenusepakkujal, on soovitatav tõsta käideldavust teenuse pakkuja pool. Kui see pole võimalik, siis võib kaaluda teisi lahendusi, arvestada tuleb õiguslike aspektidega.

”Single point of failure” vältimine - Tuleb vältida lahendusi, kus süsteemi ühe osa väljalangemine halvab kogu süsteemi töö.

Turvalisus - ühtses infosüsteemis kasutatavad lahendused peavad olema turvalised, sh peavad tagama konfidentsiaalsuse, autentsuse, käideldavuse, tõestatavuse. Infoturve peab rahuldama seadusandlikke nõudeid, kodanike mõistlikke ootusi informatsiooni turvalise käsitlemise osas ning tagama teenuse kasutatavuse.

Avatud standardid - Lahenduse valikul tuleb eelistada lahendusi, mis põhinevad avatud standardil. Avatud standardite olemasolu on määrava tähtsusega IT investeeringute edus ja mõistlikkuses nii lühi- kui pikaajalises perspektiivis. Kasutades avatud standardeid saame muuseas vältida sõltuvust tarnijast.

Isiku õigus tutvuda teda käsitlevate andmetega - Igal isikul on õigus tutvuda tema kohta infosüsteemidesse kogutud andmetega ning informatsiooniga teiste isikute poolt tema andmetele tehtud pöördumiste kohta, kui seda õigust ei ole piiratud seadusega. Seaduses või selle alusel vastuvõetud õigusaktis sätestatud juhtudel on andmetega tutvumine tasuline.

(RISO 2005, RISO 2007b)

1.1.3. Semantiline koosvõime

Semantiline koosvõime - on erinevate organisatsioonide võime mõista vahetatud informatsiooni (andmete) tähendust ühte moodi. Semantilise koosvõime all mõistame infosüsteemide võimet teistelt infosüsteemidelt saadud andmeid adekvaatselt kasutada ehk organisatsioonide võimet mõista andmete tähendust ühte moodi. See on seotud pigem inimeste, kui masinate informatsiooni tõlgendamise õigsusega. Antud koosvõime vormi muudab keerukaks asjaolu, et tarkvarasüsteemide kasutusviisid, eesmärgid ja kontekstid on erinevad, seega on erinevad ka andmete esitusviisid, kodeerimine ja tähendusnüansid. Sellisel tasemel suhtlus eeldab lisaks, et inimestel on olemas ühtne arusaam vahetatavate andmete sisust.

(ETSI 2008)

Semantilist koosvõimet ei ole praktikas võimalik saavutada täpselt ühesuguste nõuete ja standardite kehtestamisega kõigile tarkvarasüsteemidele. Selget määratlemist vajab - milliseid infosüsteemi komponente on üldse mõistlik semantiliselt kirjeldada.

Eesti riik on lähenenud koosvõime saavutamise küsimusele kui ülesandele lihtsustada tarkvarasüsteemide arhitektide ja arendajate tööd, kes peavad realselt ehitama liideseid teiste tarkvarasüsteemidega. Kahjuks ei ole paljud registrid tekkinud läbi keskse

planeerimise, vaid pigem ühe või teise ministeeriumi hetkelisest aktiivsusest, rahastamise skeemide oskuslikust kasutamisest vms. kaudsetest teguritest. (RISO 2005, RISO 2007a, RISO 2007b)

1.1.4. Infosüsteemide koordineerimine riiklikel tasanditel

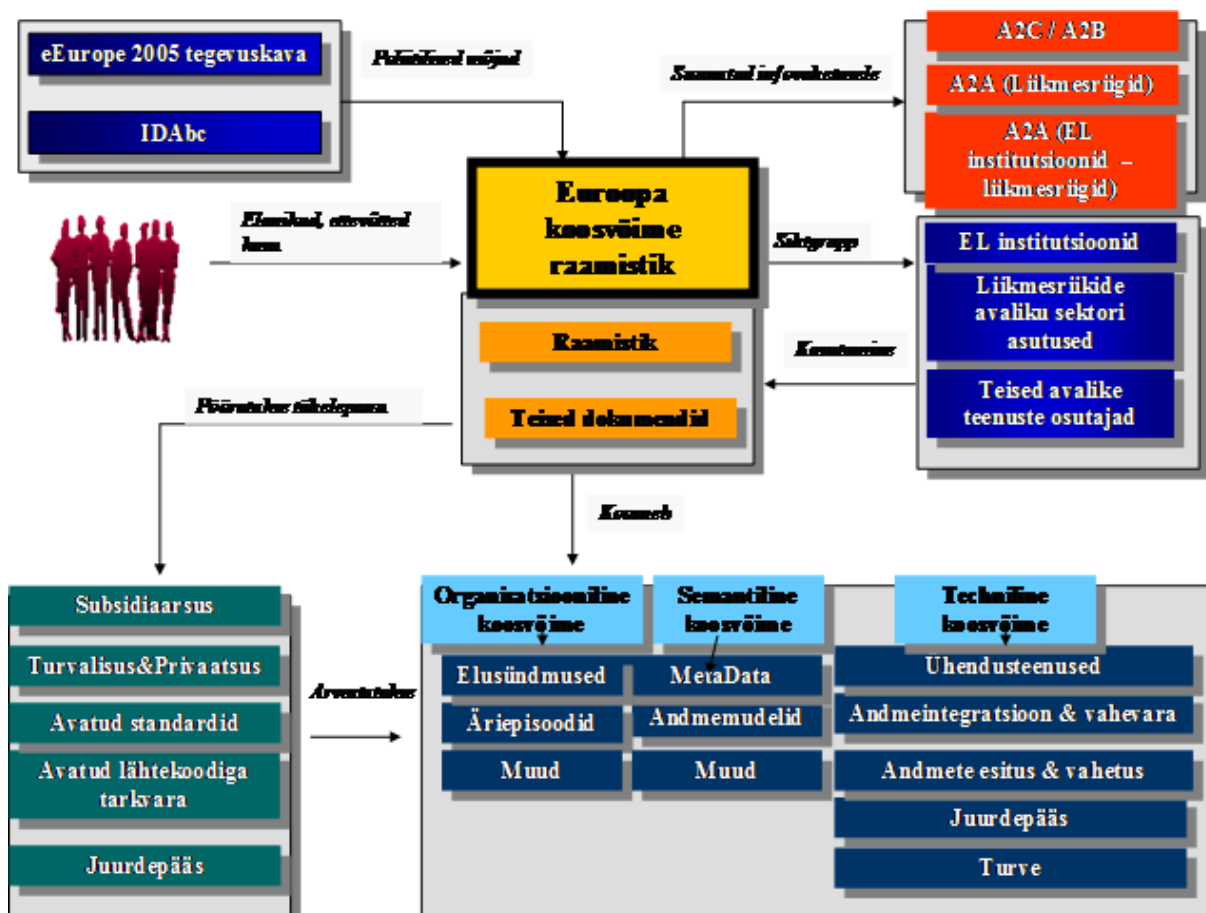
Mitmete aastate vältel on Euroopa Liidu liikmesriigid teinud tööd selle nimel, et töötada välja riiklikke „e-riigi koosvõime raamistikke“. Näited rahvuslikest raamistikest - Inglismaa “E-government Interoperability Framework (E-Gif)”; Prantsusmaa “Cadre commun d’interopérabilité”; Saksamaa “Standards und Architekturen in eGovernment Anwendungen (SAGA)”; Hollandi “Open Standaard en Open Source Software voor de overhead (OSOSS)”. Lisaks on erinevaid skeeme tehtud Taanis, Soomes, Kreekas, Hispaanias jne.

(CompTIA 2004)

Kogu selle protsessi käigus on tehtud ära palju tööd, et jõuda kokkulepetele väga paljudes erinevates küsimustes nagu näiteks metadata definitsioonid, dokumentide formaadid, privaatsuse ja turvalisuse küsimustes, e-allkiri. Eesti osalemine rahvusvahelistes institutsioonides esitab teatud nõuded Eesti IT arhitektuuri ja koosvõime raamistikule. Eesti raamistikku mõjutavad seega Euroopa Liit, Shengeni kokkuleppega ühinemine ja NATO³.

Järgneval joonisel 2 on toodud Euroopa Liidu koosvõime raamistiku skeem. See raamistik on loodud selleks, et aidata avaliku sektori asutusi üle kogu Euroopa Liidu ühendada oma süsteeme.

³ NATO - Põhja-Atlandi Lepingu Organisatsioon (ametlikult inglise keeles *North Atlantic Treaty Organisation* ehk *NATO*)

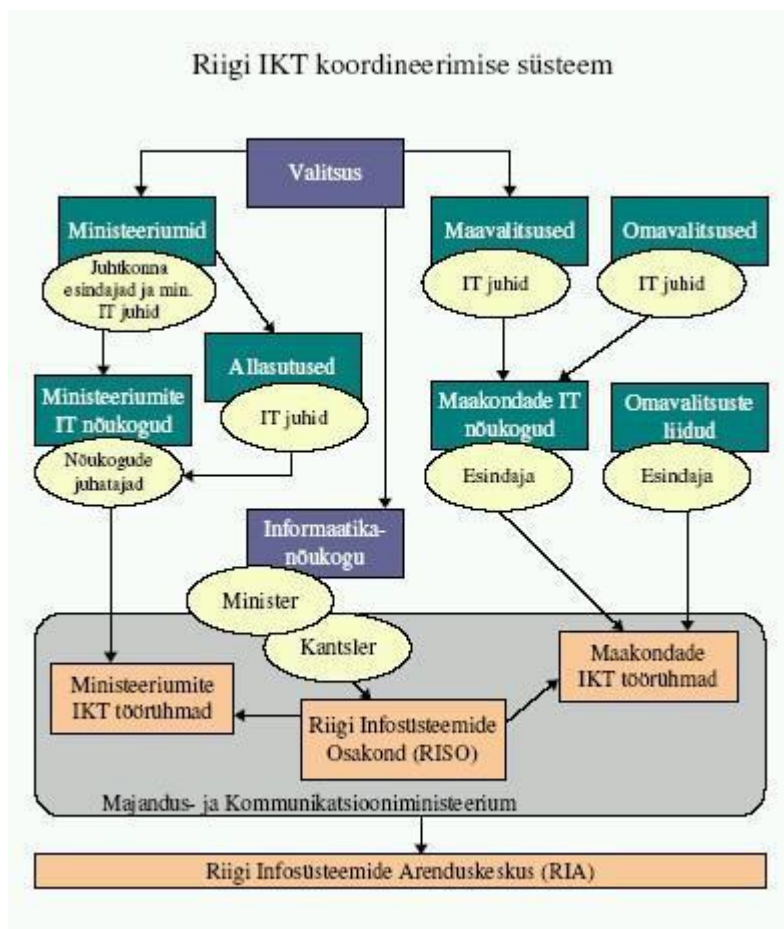


Joonis 2 - Euroopa Liidu koostöö raamistiku skeem

Euroopa koostöö raamistiku aluspõhimõtted on: juurdepääs, mitmekeelsus, turvalisus, privaatsus, subsidiaarsus, avatud standardite kasutamine, avatud koodiga tarkvara eeliste arvestamine, multilateraalsete lahenduste kasutamine.

(EC 2004)

Eesti riigi infosüsteemide koordineerimise süsteemi kirjeldab järgnev joonis 3:



Joonis 3 - Riigi infosüsteemi koordineerimise skeem

(RISO 2005)

Eesti riik on arendamas infosüsteemide semantilise koosvõime raamistikku. See on e-riigi raames kehtestatud standardite ja juhendite kogum, mis tagavad ühese arusaamise infosüsteemidest ning seeläbi avaliku halduse asutuste, eraettevõtete ja kodanike parema teenindamise nii riigi, üleeuroopalises kui ka laiemas rahvusvahelises kontekstis. Infosüsteemide semantilise koosvõime raamistiku eesmärk on muuta Eesti avaliku sektori toimimine efektiivsemaks, mõjusamaks ning parendada info kättesaadavust, Eesti ja Euroopa Liidu elanikele ning äri sektorile pakutavate teenuste abil. (RISO 2007a)

Infosüsteemide semantilise koosvõime raamistik ja sellest lähtuvad dokumendid on kohustuslikud riigi ja kohalike omavalitsuste asutuste infosüsteemide arendamisel ning haldamisel. Samas ei saa raamistiku dokumente vaadelda õigusaktidena. Tagamaks

semantilise koosvõime organisatsiooni jätkusuutlikkust ning tõhusust, on semantilise koosvõime raamistikus fikseeritud semantilise koosvõime protsessid. Raamistikus esitatud regulatsioon määrab konkreetsetes protsessides osalejad, nende rollid, kohustused ning õigused. (RISO 2007a)

Eestis on arenev, kõiki ühiskonnaliikmeid kaasav ning nende elukvaliteeti tõstev ühiskond. IKT⁴ laialdane kasutuselevõtt erinevates eluvaldkondades nagu nt kultuur, haridus, tervishoid, tööhõive ja sisejulgeolek võimaldab parandada inimeste elukvaliteeti ning kaasata neid, sealhulgas ka riskirühmi, aktiivsesse ühiskonnaellu.

(Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium 2006)

1.2. Meditsiini IT valdkonna hetkeolukord Eestis

Käesoleva alapunkti raames kirjeldab autor olukorda, mis tema ümber ehk Eesti meditsiini IT vallas, valitseb.

Nagu paljudes teistes valdkondades, on ka tervishoiuteenuse osutamisel Eestis järjest suuremas ulatuses mindud üle teenuse digitaalsele dokumenteerimisele. See tähendab, et üha enam patsiente puudutavat infot liigub paberkandjalt arvutitesse ja serveritesse. Selleks on eri asutustel kasutusel mitmesugused infosüsteemid. Nende süsteemide kujunemine, kasutatav tehnoloogia ja andmestik on erinevad. Seetõttu on raskendatud nende omavaheline ühildumine.

Eesti meditsiiniliste infosüsteemide arendustöid ei ole tsentraliseeritud ega ka sisuliselt harmoniseeritud. Riiklikud andmekogud ja lokaalsed infosüsteemid on enamasti välja arendatud nende semantilist koostalituvõimet arvestamata. Alles 2000.aastate alguses hakkas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (RISO) „Riigi IT koosvõime raamistikus“ pöörama eraldi tähelepanu semantilisele koosvõimele. Riigi IT strateegia näeb ette, et olukorras, kus iga üksiksüsteem omab üha väiksemat väärtust, on vaja süsteeme arendada sidustatult. Sealjuures tuleb suurt tähelepanu pöörata andmete

⁴ IKT - Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia

semantika probleemidele. Ettepanud strateegia tegevuskava täitmine eeldab koordineeritud koostööd.

2005.a seisuga oli Eestis 1300 erinevat tervishoiuteenuse osutajat ning kasutusel oli üle 20 erineva infosüsteemi, samuti erinevaid registreid ja andmekogusid, mis polnud koondatud tervikuks ja mille vahel ei toimunud süsteemset ja läbimõeldud infovahetust. Arvutikasutust meditsiinis iseloomustasid järgmised näitajad: haiglates kasutas arvutit 95% arstidest ning 73% õdedest, perearstikeskustes 93% arstidest ning 90% perearstide õdedest, kiirabis 30% arstidest ja tehnikutest. IT-kulud ravikindlustuse eelarvest tervishoiuteenuste hinna kaudu moodustasid Eestis keskmiselt perearstidel 1,1%, haiglatel 0,73% ning kiirabi eelarvest 0,27%. (Tiik 2007)

1.3. Meditsiini IT arenguperspektiivid

Eesti haiglatel ning perearstidel on kasutusel oma infosüsteemid, kuid paljud neist on erinevad ning ei ole kergesti ühilduvad. E-tervise sihtasutuse initsiatiivil kogutakse alates 1. septembrist 2008 meditsiinidokumendid digitaalsesse terviselukku. Selle tulemusena on tekkinud olukord, kus digitaalne terviselugu on küll kõikjalt kätte saadav, kuid andmete sisestamine toimub siiski suhteliselt algelisel meetodil: esmalt paberi ja pliiatsi abil, seejärel sisestatakse kogutud andmed infosüsteemidesse.

Andmete digitaalne olemasolu ja liikumine lubab välja arendada näiteks telemeditsiini valdkonnas e-kliiniku süsteemi ehk arstidevahelise turvalise infokanali. Nii saavad arstid nõu küsida kolleegidelt, kellel on antud valdkonnas suurem pädevus või võimalus haiget plaaniliseks operatsiooniks hospitaliseerida. Siiani on selline koostöö toiminud peamiselt suuremate haiglate meedikute vahel, kelle hinnang e-konsultatsioonile on valdavalt positiivne: saadetud infot peetakse piisavaks ja kvaliteetseks ning vastuse vormistamine võtab väga vähe aega. Vaid kolmel juhul sajast on tekkinud vajadus patsiendi vahetuks läbivaatuseks.

(Veskimägi 2005)

Seega aitab e-konsultatsioon märkimisväärselt hoida kokku aega, ravi algab varasemas staadiumis ning säästab patsiendi raha ja närve, kuna kaob vajadus lisaks tavakonsultatsioonile külastada eriarste. Antud lahendus on oluline ka seoses järjest süveneva arstide vähesuse probleemiga, seda eriti maakondades. Meetodi laiem rakendamine võimaldaks riigi katta ühtlasemalt heatasemelise eriarstiabiga.

Samuti loovad digitaalsed andmebaasid võimaluse nii-öelda e-doktori süsteemi rakendamiseks. See tähendab, et kui patsientide sümptomid ja haiguslood on serveris olemas, saab neid võrrelda haigusnähte sisaldavate andmebaasidega. Ka oleks võimalik skaneerida andmebaase erinevate sümptomite osas. See aitaks vähendada ajakulu ning võiks tõusta ravi kvaliteet, kuna raviarsti käsutuses on rohkem infot.

Siiani on meditsiiniliste andmete digitaliseerimise miinusena nähtud peamiselt info lekkimise ja kuritarvitamise ohtu. Omaette probleem on aga ka see, kui arstid otsustavad e-terviselooa mitte liituda, sest see võib tekitada kohtuskäike ning arstide karistamist raviotsuste eest. Eraarstid aga kardavad süsteemiga liitumist, sest see ei tagavat patsientide privaatsust.

(Merilind 2008)

Järgnevad alapunktid käsitlevad konkreetsemaid valdkonna arengusuundi.

1.3.1. Vajadus kulude kokkuhoiu järele

Prognooside kohaselt on aastaks 2050 vanurite hulk Euroopas kahekordistunud. ELi⁵ keskmine kulutus tervishoiule jõuab 2020. aastaks 16%ni SKPst ning tervishoiu valdkonnas töötab 9,3% tööjõulisest elanikkonnast. Sellisele demograafilisele nihkele suudab Euroopa tervishoiusüsteem ja ühiskond tervikuna vastu seista ainult kvalitatiivse hüppega tehnoloogia, oskuste ja juhtimise valdkonnas. 2007.a oktoobris Austrias konverentsil „The World of Health IT“ Euroopa Komisjoni esindanud I.Iakovidis tõi esile, kui palju aitab e-tervis raha säästa. Näiteks säästavad riiklikud e-terviseinfosüsteemid

⁵ EL – Euroopa Liit

Taanile 80 miljonit ja Tšehhile 60 miljonit eurot aastas, e-retsept Rootsile aga 70 miljonit eurot aastas. (Nahkur 2007)

Vestlustes erinevate arstidega kulude kokkuhoiu teemal on mitmed arstid magistrandile maininud ühte konkreetset kulude kokkuhoiu võimalust, mis otseselt tuleneb täienenud võimalusest pääseda ligi patsiendi eelnevate uuringute infole – võimalus enne uute ja kallite uuringute tellimist vaadata üle juba tehtud uuringud ja nende tulemused. Tihti puudub vajadus korrata kallist ja patsiendi jaoks kurnavat uuringut, kui on võimalik vaadata näiteks nädal tagasi teostatud sama uuringu tulemust.

1.3.2. Kesksete andmebaaside rajamine ja andmemahu suurenemine

Andmekogude areng on suundumas pelgalt andmete kogumiselt nende põhjal pakutavate teenuste osutamise keskseks. See tähendab ka info talletamist mitte ainult asutuste siseselt, vaid asutustevaheliste süsteemidena. Kuna paljudes riikides on e-tervishoiu erinevad komponendid erineva kiirusega arenenud, on hakanud edumeelsemad riigid rakendama e-tervise keskseid andmebaase, mis sisaldavad endas retseptide kirjutamist, andmevahetust, piltide arhiivi, ja teisi olulisemaid e-tervise komponente. Kuna arendatavad tervise infosüsteemid jälgivad üldjuhul riigipiire, on nende arendajateks ka riiklikud institutsioonid ja nõnda on tehtud riiklikele haiglavõrkudele selliste kesksete infosüsteemidega liitumine kohustuslikuks.

Üleriigiliste ja kesksete andmebaaside kasutuselevõtuga tekib kogu riiklikus meditsiinisüsteemis mitmeid lisavõimalusi:

- Patsient saab kiirema ja pädevama meditsiinilise teeninduse, kuna raviarstile on operatiivselt kättesaadavad patsiendi terviseandmed, sõltumata sellest, kus maakonnas või raviasutuses patsient arsti juurde läheb
- Tõuseb patsiendi teadlikkus oma tervisest, kuna ta saab ise patsiendiportaalist oma terviseandmeid igal ajal vaadata, ning kontrollida seda, kes ja millal tema andmeid on vaadanud

- Arstid on paremini informeeritud patsientide tervislikust seisundist ja neil on põhjalikum info patsiendi senistest terviselugudest
- Meditsiinistatistika muutub oluliselt kiiremaks, täpsemaks ja põhjalikumaks, võimaldades paremat ja efektiivsemat tervishoiu planeerimist ja korraldamist.

(E-Tervis 2009)

1.3.3. Kiire areng e-teenuste valdkonnas

Viimastel aastakümnetel on telefoni, interneti ja infotehnoloogia areng olnud ülikiire. Digitaalne maailm on reaalsus: näiteks tehakse Eestis enamik pangaülekannetest Interneti kaudu, toimivad e-valimised ning laeva- ja lennukipileteid saab broneerida ja osta Internetist. Ka meditsiinasutused kasutavad oma töös järjest enam kaasaegseid tehnoloogiaid. Peamised arengusuunad, kus rakenduvad infotehnoloogia saavutused, on meditsiinidokumentide esitamine digitaalsel kujul, patsiendi ja arsti ning ka arstide omavaheline digitaalne infovahetus.

1.3.4. Erinevate meditsiinidokumentide esitamine digitaalsel kujul

Kõikjal maailmas võtavad üha enam erinevaid institutsioone ja asutusi kasutusele digitaalseid dokumente. Kasutusel on digitaalne allkirjastamine, olulised andmed ja andmebaasid on kolinud interneti jne. Olenemata kohanemiskustest on „digitaliseerimisprotsessi“ tulemusena ilmnenud globaalselt juba esmased edukad tulemused – paljudes riikides on vähenenud korrupsioon, kiirenenud asjaajamine, vähenenud kulud jne. Nõnda on ka mitmed meditsiinasutused ja nende keskorganisatsioonid kasutusele võtnud digitaalsel kujul dokumente meditsiiniandmete kiiremaks edastamiseks ja paremaks säilitamiseks.

Initsiatiivikamad piirkonnad digitaalsete meditsiinidokumentide kasutuselevõtul on olnud eelkõige Taani, Soome, Kanada ja USA. Esmased digitaalsed meditsiinidokumendid on kasutusele võetud neis valdkondades, kus vajadus kõige suurem. Nii on näiteks juba 1960.-datel tehtud esmaseid pilootprojekte radioloogiliste kujutiste virtuaalseks edastamiseks.

1990.-datel oli radioloogiliste kujutiste levimine läbi haigla infosüsteemide juba üldlevinud.

Samuti on üha enam patsiendi ja meditsiinasutuse vahelisi dokumente kolimas interneti, sealhulgas diagnoosid, retseptid, lepingud jne. Lähimate aastate jooksul on ka haiguslugude kokkuvõtted ehk epikriisid kätte saadavad nii patsiendile kui arstile internetis digitaalsel kujul. Sarnased trendid on jätkumas järgnevatel aastatelgi, mil üha enam meditsiinilisi dokumente on digitaalsel kujul arhiveeritud ja kättesaadavad üle veebi ning järgneval joonisel nähtav pilt peab saama osaks ajaloost.



Joonis 4 - Andmete kolimine interneti

Kokkuvõtlikult seisneb kasu andmete digitaalsest ja veebipõhisest säilitamisest meditsiinasutuste jaoks järgnevas:

- Talletatakse patsiendi täielik meditsiiniline ajalugu ja tagatakse erinevatele arstidele selle kiire kättesaadavus
- Võimaldatakse arstidel edastada teineteisele ravi käigus tekkivaid dokumente (väheneb ajakulu ja dubleerivate uuringute vajadus)
- Süsteem annab ülevaate patsiendi aegkriitilistest andmetest

- Planeerimiseks vajalik meditsiinistatistika muutub kiiremaks, täpsemaks ja kvaliteetsemaks.

(Tiik 2007)

Seega on põhilised võtmesõnad: kvaliteet, kiirus, tõhusus ja avatus.

1.3.5. Patsiendi ja arsti vaheline digitaalne infovahetus

Arsti ja patsiendi vahelises suhtluses on viimastel aastatel suurenenud veebipõhine infovahetus. Veebipõhine infovahetus patsiendi ja arsti vahel on paljude riikide puhul ka peamiseks esmaseks e-tervishoiu rakenduseks. (eUser 2009) Mõnedeks levinumateks näideteks saab siinkohal tuua elektroonilise vastuvõtule registreerimise või registreerumise tühistamise. Samuti on levinud patsiendi veebipõhine suhtlus perearstiga ning paljud ärilisel otstarbel tehtud arsti-abivajaja vahelised infoportaalid.

Patsiendi teabega on seotud ka mitmed tarbija- ja infoportaalid. Nii on enamikes riikides Euroopas levinud medikute kontaktide andmebaasid, müüdavate ravimite nimekirjad, enamlevinud haiguste kirjeldus ja ravi ning teised samalaadsed infoportaalid.

Siiski on ka patsiendi ja arsti personaalne infovahetus viimastel aastatel hoogustunud, nii on mitmed ettevõtted alustanud klientidele riigipiiridest ja valitsusest sõltumatut personaalse terviseinfo digiloo pakkumist. Suurima sellelaadse teenuspakkujana saab välja tuua Microsofti projektiga HealthVault. Samuti tegeleb digitaalse terviselooteenuse pakkumisega samadel põhimõtetel Google Health ja Indivo Health. (eUser 2009)

Eestis on kaasaegsete tehnoloogiate rakendamiseks tervishoiusüsteemis loodud Eesti E-tervise Sihtasutus.

1.3.6. Arstidevaheline digitaalne infovahetus

Lisaks arstide ja patsientide veebipõhisele kommunikatsioonile on suurenenud ka arstide omavaheline digitaalne infovahetus. See muudab erinevate valdkondade arstide vahelise

koostöö kiiremaks ja efektiivsemaks ning võimaldab vastastikust nõustamist. Pearingstidele annab info liikumine terviklikuma ülevaate oma nimistu patsientide terviseluudest.

Moodne infotehnoloogia suurendab ka ravivõimalusi. Igal aastal saab Euroopas insuldi 575 000 inimest, kellest 20% sureb esimese kuu jooksul ja 37% esimese aasta jooksul. 64% ellujäänutest vajab esimese aasta jooksul pidevat arstiabi ning 70% ellujäänutest jääb pikaks ajaks halvatuks. Insult on Euroopas üks kulukamaid haigusi, mille ravikulud ulatuvad 34 miljardi euroni. Insuldi puhul on oluline reageerimiskiirus – iga ravita tund pärast insuldi hävitab niisama palju närvirakke kui 3,6 aastat vananemist. Saksamaal Karlsruhes on välja töötatud projekt Insuldiingel, mis vähendab patsiendi hospitaliseerimisele kuluvat aega. Kuna kiirabi valmistab kogu patsiendi puudutava info haigla jaoks ette, on kohapeal patsiendi saabumiseks kõik valmis. Seega aitab tehnoloogia suurendada ravi tulemuslikkust. (Nahkur 2007)

1.3.7. Veebipõhised infosüsteemid

Selge trend IT maailmas on üleminek veebipõhiste infosüsteemidele, programmidele ja rakendustele. See eeldab kiiret lairiba internetiühendust kõikjal punktides, kus nimetatud rakendusi kasutada soovitakse. Samas võimaldab veebipõhiste programmidele üleminek infole ligipääsetavust igas maailma punktis ning on selgelt e-mediitsiini arengut toetavaks trendiks. Seega infosüsteemide töökohatarkvara paikneb üha enam keskserverites, mitte töökohaarvutites. Tänu sellele võib iga internetiühendusega arvuti olla paljude infosüsteemide terminaliks.

1.4. *World of Health IT 2008 maailmapraktika*

World of Health IT on regulaarselt toimuv ülemaailmne meditsiini IT konverents, mis annab ülevaate maailmapraktika hetkeseisust. Viimati toimus see 2008. aastal Taanis, kus ka magistr töö autoril oli võimalus viibida.

Konverentsi eesmärgid:

- Ühendada meditsiini IT inimesi üle maailma
- Juhtida tähelepanu uutele tehnoloogiatele
- Uurida tehnoloogia mõju tervishoiuteenuse kvaliteedile ja efektiivsusele

Suurima tähelepanu all oli taaskord koostoime, kuna see on meditsiini IT valdkonda vaevav probleem number üks, millele jätkuvalt lahendust otsitakse.

(WoHIT 2008)

Ettekannetes tõdeti, et erinevaid maid kummitab üks ja seesama probleem – palju erineva taustaga süsteeme, mis igaüks ajalooliselt on eraldiseisvana projekteeritud. Ühe lahendusena nähti IHE⁶ nimelist algatust, millest räägin lähemalt eraldi alapunktis. (Bourquard, Claeys, Festen, Bittins 2008)

Selliseid konverentse külastades on autorile silma jäänud meditsiini valdkonna Eesti infosüsteemide üks suur eelis, mida on täheldatud ka panganduses – meil ei ole ees sellist tohutut kogust vanu süsteeme mille liidestamisega näeb tohutut peavalu ülejäänud euroopa.

Kuna meile on antud võimalus alustada mõnevõrra puhtamalt lehelt, kui mitmed teised riigid, siis lasub Eestil täiendav moraalne kohustus – kasutada ära võimalus ehitada süsteemid ülesse kergesti liidestatavatena, mitte anda järele kiusatusele jätta see kui esmapilgul selget tulemit mitteandev aspekt kõrvale.

1.5. Raamistike kasutamine

Käesolevas alapunktis antakse põgus ülevaate ühest üldtunnustatud, enamlevinud arenduste puhul kasutatavast raamistikust – Cobit. Antud raamistiku viimane versioon on magistritöö kirjutamise ajal 4.1. Cobitist on ilmunud põhjalikumaid ülevaateid piisavalt palju, et siinkohal üldvaates sügavuti minekut vältida.

⁶ IHE – Integrating the Healthcare Enterprise

Cobit on rahvusvaheliselt tunnustatud IT juhtimise põhimõtete kogum - *Control Objectives for Information and related Technology*.

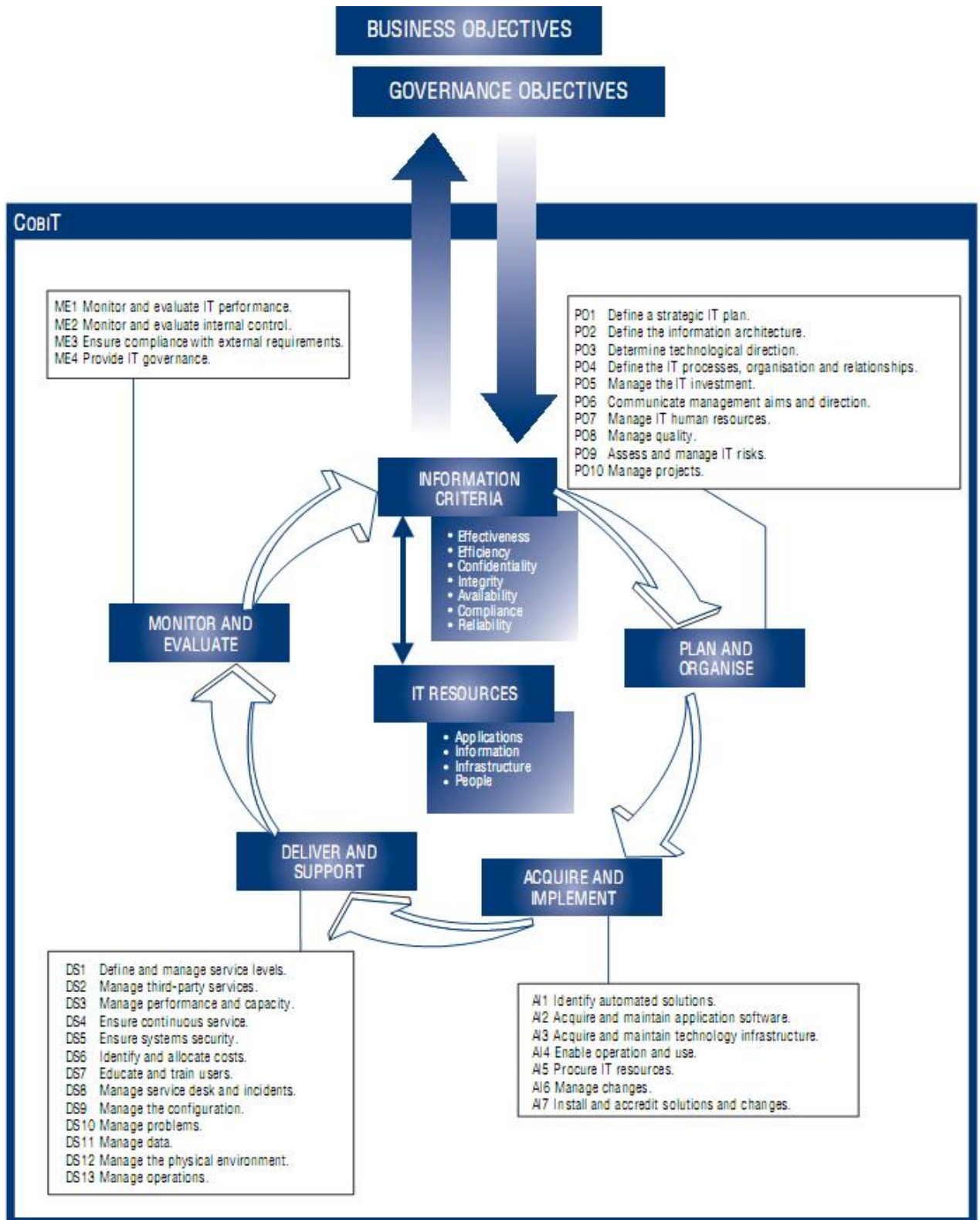
Cobit määratleb 34 protsessi ja iga protsessi juhtimiseesmärgid, nagu näidatud joonisel 5.

Protsessid jagunevad nelja IT valitsemise ala vahel:

- Plaanimine ja organiseerimine (*Plan and organise*)
- Hankimine ja evitamine (*Acquire and implement*)
- Tarnimine ja tugi (*Deliver and support*)
- Seire ja hindamine (*Monitor and evaluate*)

(Cobit 4.1, 2007)

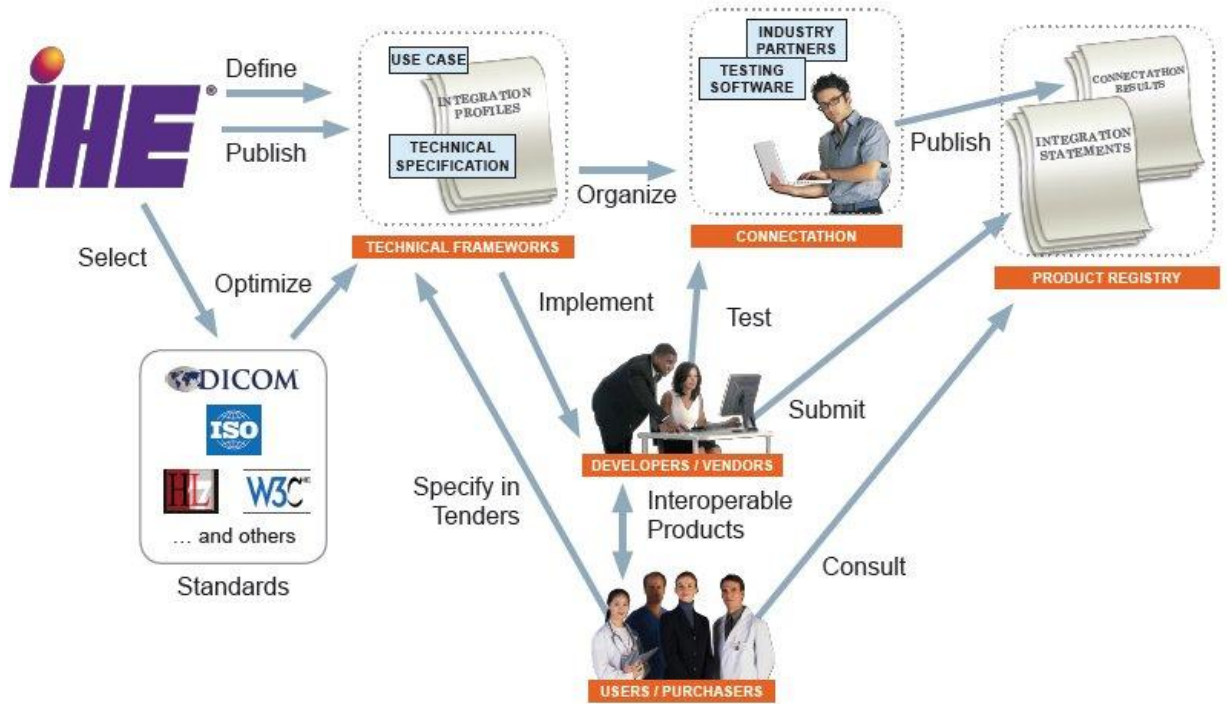
Magistritöö teemaga haakuvad detailid Cobitist on käsitletud punktis 2.5.1.



Joonis 5 - Cobit 4.1 protsesside jagunemine

1.6. IHE

Käesolevas alapunktis avab autor IHE algatuse tagamaid, kirjeldab selle algatuse koosseisu ja tegevusi. IHE abil saavutatavad olulised tulemid on käsitletud punktis 2.5.2.



Joonis 6 - IHE tegevused

(IHE 2009a)

Integrating the Healthcare Enterprise on tervishoiusektori tööstuse ja professionaalide loodud algatus, mis on suunatud kaasaegsete meditsiiniinfosüsteemide integreerimise edendamisele. IHE loodi aastal 1997 radioloogide ja it ekspertide konsortsiumi poolt. Põhiliseks eesmärgiks on tagada tervishoiutöötajatele ligipääs täpsele infole, mida nad vajavad patsiendi eest hoolitsedes, kliiniliste otsuste tegemiseks. IHE kujutab endast nii protsessi kui ka foorumit julgustamaks integreerimiseks tehtavaid jõupingutusi, mille sihiks on luua protsess, mis võimaldab rakendada koostöövõimet süsteemide vahel.

Grupp tegeleb nõuete kogumise, standardite määratlemise ja tehniliste juhendite väljatöötamisega, mida tootjad saaksid rakendada.

IHE korraldab regulaarselt „*connectathon*“ üritusi, mille raames on tootjatel võimalik erinevate süsteemide koostöövõimet testida ja demonstreerida. Mõiste *connectathon* tuleneb kahest inglisekeelsest sõnast - *connect* ehk ühendama ja *marathon* ehk maraton, kui pikamaajooks. Tegemist on suure mastaabiga üritusega kus ühes geograafilises punktis, ühes ruumis saavad kokku ettevõtete esindajad, kes lähtuvad oma toodete väljatöötamisel IHE juhistest. Enne ürituse toimimist saadab iga osaleja välja dokumendi, milles kirjeldab milliseid seadmeid, vastavalt millistele IHE profiilidele soovib testida. Nende dokumentide alusel koostatakse testiplaanid, mille alusel ühilduvustestid läbi viiakse.

IHE lähenemine põhineb olemasolevate standardite kasutamise toetamisel. IHE analüüsi tulemusena leitakse täiendavaid piiranguid konfiguratsioonivalikutes nende standardite rakendamisel, et tagada vastava valdkonna piires nende standardite kasutamine selliselt, et erinevad osapooled saaksid neid kasutada. Kui olemasolevaid standardeid on vaja laiendada või selgitada, siis IHE annab soovitusi vastava standardi haldajale. IHE protsess on kujutatud joonisel 6.

IHE omab mitmeid sponsoreid ja toetajaid erinevatelt erialadelt, mitmes maailma paigus. Põhja-Ameerikas on peamised sponsorid Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS) ja Radiological Society of North America (RSNA). IHE Euroopa (IHE-EUR) suuremateks toetajateks on European Association of Radiology (EAR), European Congress of Radiologists (ECR), Coordination Committee of the Radiological and Electromedical Industries (COCIR), Deutsche Röntgengesellschaft (DRG), EuroPACS Association, Groupement pour la Modernisation du Système d'Information Hospitalier (GMSIH), Société Française de Radiologie (SFR), Società Italiana di Radiologia Medica (SIRM) ja European Institute for health Records (EuroRec). Jaapanis (IHE-J) on toetajateks Ministry of Economy, Trade, and Industry (METI); Ministry of Health, Labor, and Welfare; and MEDIS-DC; koostööd tegevate organisatsioonide hulka kuuluvad Japan Industries Association of Radiological Systems (JIRA), Japan Association of Healthcare Information Systems Industry (JAHIS), Japan Radiological Society (JRS), Japan Society of Radiological Technology (JSRT) ja Japan

Association of Medical Informatics (JAMI). IHE on avatud kõikidele tervishoiusektori asutustele sõltumata täpsemast erialast ja geograafilisest asukohast. (IHE 2009a)

Süsteemid, mis toetavad IHE Integratsiooniprofiile vahetavat infot samadel alustel, kommunikeeruvad seetõttu paremini ja aitavad meedikutel kasutada olemasolevat informatsiooni efektiivsemalt. Algatuse eesmärgiks on tagada optimaalne andmete liikumine meditsiinisektoris. Üle maailma toetavad sajad erinevad tooted ühte või mitut IHE profiili.

IHE Integratsiooniprofiilid kirjeldavad kliinilist informatsioonihaldust ja selgitavad, kuidas kasutada olemasolevaid meditsiinistandardeid (HL7⁷, DICOM⁸, jne). Süsteemid, mis kasutavad IHE integratsiooniprofiile, lahendavad enda jaoks tarkvara ja seadmete ühilduvusprobleemid.

IHE profiilid on jagatud valdkondadeks, millest igäüks on suunatud erinevale tervishoiuvaldkonnale:

- IHE Cardiology (CARD)
- IHE Eyecare (EYE)
- IHE IT Infrastructure (ITI)
- IHE Laboratory (LAB)
- IHE Pathology (PATH)
- IHE Patient Care Coordination (PCC)
- IHE Patient Care Devices (PCD)
- IHE Quality, Research and Public Health (QRPH)
- IHE Radiation Oncology (RO)
- IHE Radiology (RAD)

⁷ HL7 – Health Level Seven on on juhtiv rahvusvaheline meditsiini standardimisega tegelev organisatsioon

⁸ DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine – meditsiiniliste ülesvõtete tegemiseks kasutatav formaat

Käesoleva magistritöö kontekstis pakuvad enim huvi IHE IT Infrastructure valdkonda kuuluvad profiilid:

- Hetkel sisalduvad:
 - Audit Trail and Node Authentication (ATNA)
 - Basic Patient Privacy Consents (BPPC)
 - Consistent Time (CT)
 - Cross-Enterprise Document Media Interchange (XDM)
 - Cross-Enterprise Document Sharing (XDS.a)
 - Cross-Enterprise Sharing of Scanned Documents (XDS-SD)
 - Cross-Enterprise User Assertion (XUA)
 - Enterprise User Authentication (EUA)
 - Patient Administration Management (PAM)
 - Patient Demographics Query (PDQ)
 - Patient Identifier Cross-Referencing (PIX)
 - Patient Synchronized Applications (PSA)
 - Personnel White Pages (PWP)
 - Retrieve Information for Display (RID)

- Väljatöötamisel olevad:
 - Asynchronous Web Services Exchange
 - Cross-Community Access (XCA)

- Cross-Enterprise Document Reliable Interchange (XDR)
- Cross-Enterprise Document Sharing - b (XDS.b)
- Document-based Referral Request (DRR)
- Document Digital Signature (DSG)
- Notification of Document Availability (NAV)
- Patient Identifier Cross-Reference (PIX)
- Patient Demographic Query (PDQ) HL7 v3
- Pediatric Demographics Option for PIX & PDQ
- Retrieve Form for Data Capture (RFD)
- Sharing Value Sets (SVS)

(IHE 2009a)

1.7. *Kodeeritud terminoloogia*

Kodeeritud terminoloogiat kasutatakse meditsiini IT puhul kahel peamisel eesmärgil. Aruannete võimaluste laiendamine ja rahvusvaheline koostöö.

Kui diagnoosid määrata kodeeritult, siis oskab intelligentne infosüsteem hiljem genereerida soovitud seostega aruandeid. Kui aga kasutada vabateksti, siis ei ole see alati võimalik.

Näiteks kui arst kirjutab patsiendi terviseloosse, et patsiendil oli luumurd ja kaebas peavalu üle, siis on hilisemad automatiseeritud aruande genereerimised raskendatud. Samas kui mõlemad diagnoosid määrata üldtunnustatud kodeerimisstandardi järgi numbriliselt, on võimalik infosüsteemile anda ette kaks diagnoosi koodi, mille üheaegset esinemist saab infosüsteem kõikide patsientide haiguslugudest otsida.

Hetkel liigutakse selle poole, et selline analüüs muutuks võimalikuks üle kogu euroopa. Sellel ilusal unistusel on siiski mitmeid takistusi. Esiteks on kodeerimisstandardeid mitmeid erinevaid ja teiseks piirab juriidiline barjäär mitmetes riikides erineval määral ligipääsu patsientide infole.

2. Infosüsteemide praktika meditsiini valdkonnas

Käesolev peatükk sisaldab endas praktilist vaadet probleemile. Antakse ülevaade autori töökohast Ida-Tallinna Keskhaiglast ning sealsest IT alasest töökorraldusest. Kirjeldatakse erinevaid projekte, milles autor on osalenud. Tuuakse välja projektidest saadud õppetunnid ja lahenduste praktilised rakendused. Punktis 2.5.4 jõutakse lõputöö tulemini, konkreetsete põhjendatud soovituseni haigla IT juhile.

2.1. AS Ida-Tallinna Keskhaigla

AS Ida-Tallinna Keskhaigla asutati Tallinna Linnavolikogu otsusega 23.08.2001.a. nr 226 Tallinna Magdaleena Haigla, Tallinna Keskhaigla, Tallinna Hooldushaigla, Tallinna Järve Haigla, Tallinna Tõnismäe Polikliiniku ja Tallinna Mäekalda Polikliiniku ühendamise teel.

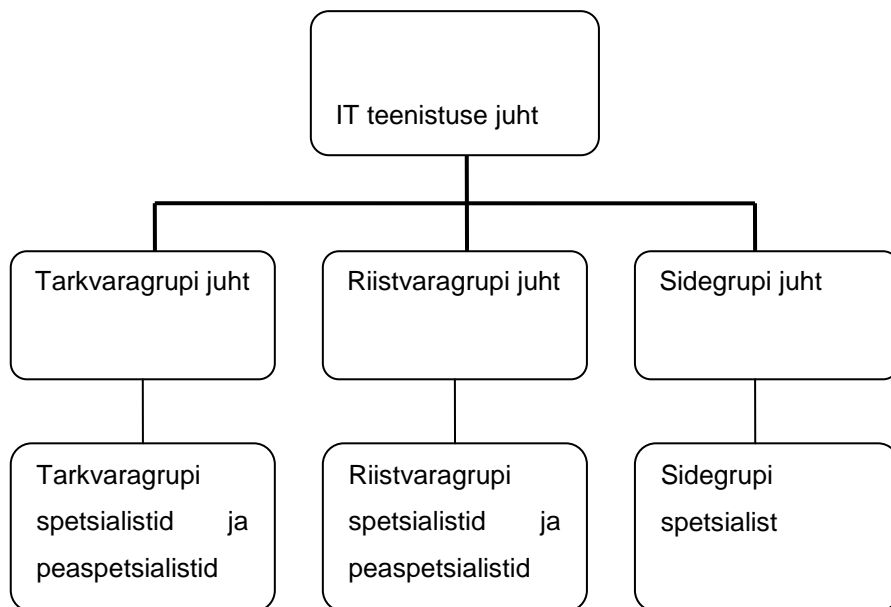
Ida-Tallinna Keskhaigla struktuur üles ehitatud funktsionaalselt. Tegevuse keskmes on kliinikud, mille toimimist toetavad mitmed teenistused ja administratsioon. Kliinikud on koondunud erialadest lähtuvalt ning hõlmatud on nii statsionaarne kui ambulatoorne töö. Haiglas on kokku 637 voodikohta, neist 588 statsionaaris ja 49 päevaravis.

Haiglas töötab üle 2000 töötaja, sh 327 arsti, 819 õendusalatöötajat ja 342 hooldajat. Meditsiini personali toetab ligikaudu 500 töötajat. (ITK 2009)

Kliinikud:

- Diagnostikakliinik
- Hooldusravikliinik
- Kirurgiikliinik
- Naistekliinik
- Silmakliinik

kui ka Meditsiinitehnika teenistusega. Järgneval joonisel on kujutatud IT teenistuse struktuur Ida-Tallinna Keskhaiglas.



Joonis 8 - IT teenistus Ida-Tallinna Keskhaiglas

Meditsiinitehnika teenistus koosneb teenistuse juhust, kahest meditsiinitehnika insenerist, kahest kvaliteediinsenerist, kahest hooldusinsenerist ja ühest lukksepast. Ajalooliselt oli meditsiinitehnika infotehnoloogiast eraldi, kuid see muutus väga kiiresti ning praeguseks on nende kahe vahele piiri tõmbamine muutunud praktiliselt võimatuks. Ida-Tallinna Keskhaiglas tegutsevad Meditsiinitehnika teenistus ja IT teenistus uute lahenduste väljatöötamisel käsikäes. Meditsiinitehnika teenistus vastutab käegakatsutava meditsiinitehnilise lahenduse eest ning ühiselt tegeletakse liidese loomisega haigla põhiinfosüsteemi külge.

Oli aeg, mil uue meditsiinitehnilise lahenduse valisid välja arstid üksi. Sellise lahenduse liidestamine oli enamasti väga kulukas ja keeruline, kuna sel ajal oli turul väga palju lahendusi mis olid mõeldud töötama autonoomselt. Tänapäeval on sellest saanud vaid halb mälestus.

Iga uue lahenduse puhul kaasatakse lõpliku valiku tegemisse ka inimesed kes peavad hiljem uue süsteemi olemasolevate lahendustega liidestama. Selliselt vähendatakse

oluliselt ohtu, et uue süsteemi liidestamine kujuneb väga keeruliseks, aeganõudvaks ning kulukaks.

Järgmiseks sammuks saab siin olla IHE. Süsteemid muutuvad järjest komplitseeritumaks ning nende lisandumise tempo kasvab. IHE poolt sertifitseeritud süsteemide kasutamine annaks uue kvaliteedi, kuna sertifikaadi saamiseks peavad seadmed osalema IHE Connectathon üritusel, kus need ühendatakse teiste tootjate seadmetega ning kontrollitakse ühilduvust reaalse seadmetega, mitte vaid teoreetilist vastavust standarditele.

2.3. *Senised kogemused Euroopa Liidu projektides*

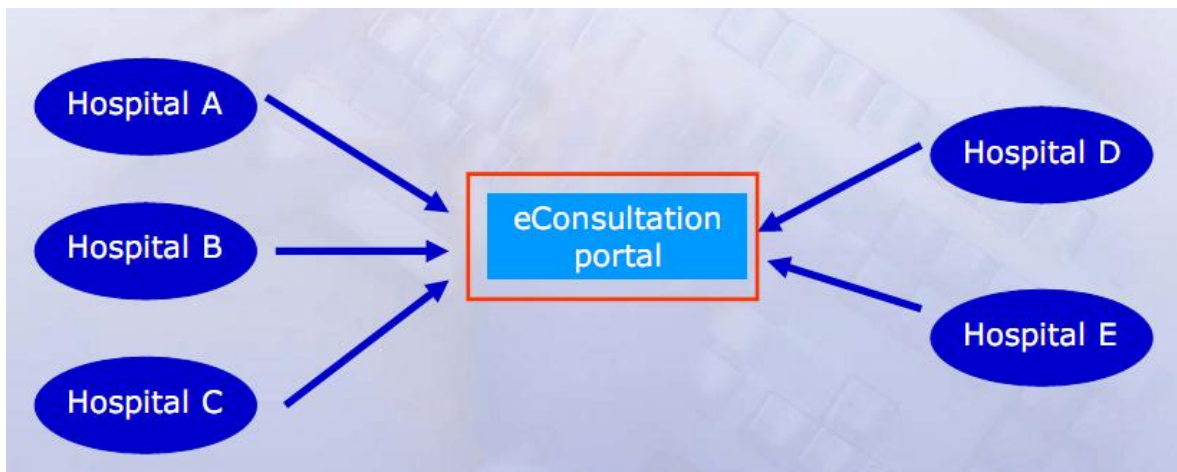
2.3.1. R-Bay

Projekti raames alustati riikidevahelise tervishoiuteenuse analüüsiga ning liigutakse edasi konkreetsele e-tervishoiuteenuse pakkumisele. Ühtse e-tervishoiuteenuse võrgustiku loovad siin lisaks ITK-le näiteks Suurbritannia haiglakett BUPA⁹, Oulu Ülikooli Kliinik Soomest, Nijmegeni Ülikooli Kliinik Hollandist, Funeni keskhaigla Taanist ning Vilniuse Ülikooli Kliinik Leedust. Projekti põhirõhk on radioloogiliste piltide vastuste kirjutamise üleeuroopalise turu loomine. Nii on võimalik ühtlasemalt koormata erinevate Euroopa riikide radiologe ning teostada röntgenuringuid ka väikeses haiglas, kus radiologi palgata pole majanduslikult otstarbekas, kuid on olemas aparatuur ja tehnik ülesvõtte teostamiseks.

Samuti on võimalik tipptasemel radioloogil teha tööd seal kus ta soovib – pildid ja tasu neile vastamise eest võivad temani jõuda kõigist Euroopa Liidu liikmesriikidest.

Järgnevalt jooniselt on näha loodava lahenduse struktuur. Iga haigla teostab ühendumise keskse portaaliga, selle asemel et hakata looma kanaleid iga projekti partneriga eraldi.

⁹ BUPA - British United Provident Association



Joonis 9 - R-Bay plaanitav tulem


(MedCom 2007)

Oluliselt laienevad ja kiirenevad eksperthinnangu saamise võimalused – kui hetkel saab arst keerulisemate juhtude korral küsida kiirelt ja lihtsalt konsultatsiooni vaid samas haiglas töötavate kolleegide käest, siis tulevikus saab võimalikuks lihtsustatult teise hinnangu hankimine kõigi projektiga liitunud haiglate spetsialistide käest.

Suurimateks koosvõime alasteks probleemideks käesoleva projekti puhul olid juriidilised, majanduslikud ja keelelised. Selle projekti raames kasutatakse uuenduslikku vahendit nimetusega SRT – *Structured Reporting Tool*. Tegemist on kodeeritud diagnoosi loomise abivahendiga, mille abil saab radioloog koostada ülesvõttele vastuse oma emakeeles, valides enda ees ekraanilt hiirega jäseme mida diagnoositakse ning rippmenüüst erinevad seda konkreetset jäset puudutavad diagnoosid. Lisaks on koht kommentaaride ja täpsustuste jaoks.

Alljärgnevatelt joonistelt 11 ja 12 on näha kuidas sisestades vastuse ühes keeles (inglise), saab ühe nupuvajutusega muuta vastuse keelt (taani).

Left knee



Expand Normal

Collapse Osteoarthritis

- There are tibial osteophytes bilaterally .
- There is a soft tissue swelling indicating fluid in the joint.
- There is moderate subchondral sclerosis in medial compartment .
- There are mild degenerative changes of the knee with mild narrowing of the medial compartment .
- There is mild joint space narrowing, articular surfaces appear flattened, there are marginal osteophytes and subchondral bone eburnation.
- There is mild joint space narrowing affecting medial compartment .
- There is mild joint space narrowing with articular surface irregularities, mild subchondral bone eburnation and subchondral degenerative cysts.
- There is a complete loss of joint space affecting the medial compartment .
- There is narrowing of the femoropatellar joint space along with marginal osteophytes and subchondral bone eburnation.
- In the lateral aspect of the knee there is a loose bony fragment.




Add Free Text Sentence

Expand Rheumatoidarthritis

Add Free Text Diagnose

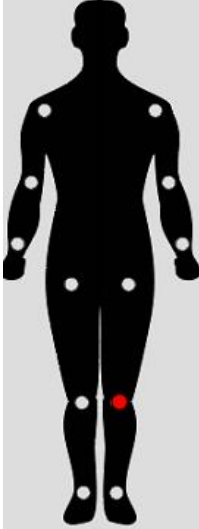
Joonis 10 - Structured Reporting Tool – inglise

(R-Bay 2007)

Select Language:  () 

Patient ID: 9392190-3433 Name: Jesper AC number: ewrtrew

Reports:
 Left knee



Expand Normal

Collapse Artrose

På tibia ses randossøs osteofyt bilateralt.

Der er bløddelshævelse indikerende væske i leddet.

Der er moderat subchondral sclerose af mediale ledspalte.

Der ses mild degeneration af knæet med mild afsmalning af mediale ledspalte.

Der er mild ledspalte afsmalning og ledfladerne fremstår afladede. Der ses marginale osteophytter and subchondral sclerosering.

Der er mild afsmalning af mediale ledspalte.

Der ses mild ledspalte afsmalning med uregelmæssige ledflader samt mild subchondral sklerosering og degenerative cystedannelser.

Der ses udsløttet afstand svarende til mediale ledspalte.

Der findes afsmalning af femoropatellare ledspalte sammen med marginale osteophytter og subchondral sklerosering.

I den laterale del af knæet ses et løst knoglefragment.

Joonis 11 - Structured Reporting Tool - taani

(R-Bay 2007)

SRT on suurepärase käegakatsutav kodeeritud info kasutamise vahend, mis vastab peamistele skeptikute poolt esiletoodud kodeeritud info kasutamise vastastele väidetele:

- Kodeeritud info sisestamine on ebamugav ja aeganõudev – Selle tööriista abil on vastuse koostamine kiirem, kui vabatekstina radioloogilise pildi vastust koostades.
- Kodeeritud info sisestamine on piirava iseloomuga, kuna sisaldab lõpliku koguse koode – SRT väljatöötamisele eelnes põhjalik analüüs reaalsetel vastustel kasutatud diagnooside osas, seega on võimalike diagnooside loetelu adekvaatne. Lisaks on võimalik valikvastustele lisada vabateksti.

2.3.2. Baltic eHealth

Projekt viidi läbi koostöös järgnevate partneritega: Taani Telemeditsiini Keskus, Funeni Maakonna haigla, Taani Maapiirkondade Arenduskeskus, Carelink, Västerbotteni Maakonna nõukogu ja Umea Ülikooli haigla Roostis, Norra Tervishoiuinformaatika Keskus, Norra Telemeditsiini Keskus ja Kesk-Norra Regionaalne Tervishoiuamet ning Leedu Vilniuse Ülikooli Haigla Santariskiu Kliinik. Projekti eesmärgiks oli ühendada kolme Läänemere riigi – Taani, Norra ja Rootsi – ja kahe kohaliku tervishoiuasutuse – Ida-Tallinna Keskhaigla ja Vilniuse Ülikooli Haigla – infotehnoloogilised võrgud ühtseks, riike ühendavaks turvaliseks tervishoiuvõrguks. Ühendatud võrk avab võimaluse e-tervishoiuteenuste pakkumiseks kogu Läänemere regiooni patsientidele. Lisaks turvalise ja kiire infotehnoloogilise võrgu loomisele, said projektis teostatud kaks pilootprojekti – eUltraheli ja eRadioloogia projektid.

2.4. *Mobilemed projekt*

Mobilemed on hetkel planeeritav projekt, milles autor on osaline. Antud projekt on kavas üles ehitada IHE spetsifikatsioonidest lähtuvalt ning sobib seega praktiliseks näiteks lahenduse kohta, mida hiljem on haigla IT juhil võimalik rahuliku südamega soetada.

Nimetatud projekti eesmärgiks on arsti mobiilse töökoha loomine võimaldamaks andmete tekkimist ja raviandmetega kursis olemist vahetult patsiendi kõrval.

Mobilemed projekt keskendub eelkõige andmehõive kiiruse ja kvaliteedi tõstmisele olemasolevate haigla infosüsteemide raames. Arendatava Mobilemed tehnoloogia ülesandeks on ühendada olemasolevad haigla infosüsteemid (HIS) arsti mobiilse töökoha seadmega. Arsti mobiilne töökoht lubab andmeid salvestada patsiendi kõrval ning need edastatakse kesksesse serverisse kiiresti ning turvaliselt. Täna puudub selleks ühtne võimalus, kuna e-tervishoidu propageerivates riikides on kasutusel palju erinevaid teineteisega mittesuhtlevaid haigla infosüsteeme.

Projekti võtmeküsimusteks on seadmete ühildamine olemasolevate erinevate haigla infosüsteemidega. Selle saavutamiseks plaanitakse kasutada IHE profiile.

2.5. Metoodika riskide maandamiseks

Käesolevas alapeatükis pakutakse välja alapunktide kaupa lahendused analüüsi käigus leitud raskuspunktide ületamiseks.

- Infosüsteemi õige struktuuri valikuks on oluline sobiliku tugiraamistiku kasutamine, mida käsitletakse punktis 2.5.1.
- Standardite rohkusega toimetuleku vastu aitab IHE, mida käsitletakse punktis 2.5.2

2.5.1. Raamistikud

Siin alapunktis on kirjeldatud Cobiti osa, mis mõjutab läbi arhitektuuriotsuste kõige otsesemalt koosvõimet. Käesolevas punktis ei esitata lõplikku ja detailset Cobiti rakendamise juhist, kuna täpne rakendamine sõltub siiski ettevõtte suurusest ja kasutusel olevatest infosüsteemidest. Pigem juhitakse otsuste tegija õigele rajale.

Cobit ütleb mida teha infosüsteemi loomisest halduseni. Samas tuleb arvestada, et iga raamistiku rakendamine nõuab ressursse – nii raha kui aega. Ressursikulu peab olema põhjendatud. Meditsiinivaldkonna puhul on sõltuvalt infosüsteemist, tihti kaalul elud. Seega on tegemist rohkem kui lihtsalt ärikriitilise lahendusega, mistõttu on toetava raamistiku kasutamine ja selleks tehtavad kulutused põhjendatud.

Infosüsteemi stabiilsuse ja koormustaluvuse määravad suures osas ära „Plaanimine ja organiseerimine“ valdkonna otsused. Neist ühed olulisemad on PO2¹⁰ (Määratleda infoarhitektuur) ja PO3 (Määratleda tehnoloogiline suund).

¹⁰ PO – Plan & Organize ehk Plaanimine ja organiseerimine valitsemisala Cobit raamistikus

RACI Chart

Functions

Activities

	CEO	CFO	Business Executive	CIO	Business Process Owner	Head Operations	Chief Architect	Head Development	Head IT Administration	PMO	Compliance, Audit, Risk and Security
Create and maintain corporate/enterprise information model.		C	I	A	C		R	C	C		C
Create and maintain corporate data dictionary(ies).				I	C		A/R	R			C
Establish and maintain a data classification scheme.	I	C	A	C	C	I	C	C			R
Provide data owners with procedures and tools for classifying information systems.	I	C	A	C	C	I	C	C			R
Utilise the information model, data dictionary and classification scheme to plan optimised business systems.	C	C	I	A	C		R	C			I

A RACI chart identifies who is Responsible, Accountable, Consulted and/or Informed.

Joonis 12 - PO2 – Määratleda infoarhitektuur

(Cobit 4.1, 2007)

Tabel 1 - PO2 võtmerollid

	Vastutav	Teostaja
Infomudeli loomine ja haldamine	IT juht	Pea-arhitekt
Andmesõnastike loomine ja haldus	Arhitekt	Pea-arhitekt ja pearendaja
Andmete klassifikatsioonide määratlemine ja haldus	Ärijuht	Vastav töögrupp
Andmeomanikele protseduuride ja tööriistade väljatöötamine/leidmine infosüsteemide klassifitseerimiseks	Ärijuht	Vastav töögrupp
Planeerida optimeeritud ärisüsteem, kasutades infomudelit, andmesõnastikku ja andmete klassifikatsioone	IT juht	Pea-arhitekt

RACI Chart

Functions

Activities

	CEO	CFO	Business Executive	CIO	Business Process Owner	Head Operations	Chief Architect	Head Development	Head IT Administration	PMO	Compliance, Audit, Risk and Security
Create and maintain a technology infrastructure plan.		I	I	A		C	R	C	C		C
Create and maintain technology standards.				A		C	R	C	I	I	I
Publish technology standards.		I	I	A		I	R	I	I	I	I
Monitor technology evolution.		I	I	A		C	R	C		C	C
Define (future) (strategic) use of new technology.		C	C	A		C	R	C		C	C

A RACI chart identifies who is **R**esponsible, **A**ccountable, **C**onsulted and/or **I**nformed.

Joonis 13 - PO3 – Määratleda tehnoloogiline suund

(Cobit 4.1, 2007)

Tabel 2 - PO3 võtmerollid

	Vastutav	Teostaja
Infrastruktuuri plaani loomine ja haldamine	IT juht	Pea-arhitekt
Standardite loomine ja haldamine	IT juht	Pea-arhitekt
Standardite kättesaadavuse tagamine	IT juht	Pea-arhitekt
Tehnoloogia arengu järgmine	IT juht	Pea-arhitekt
Uute tehnoloogiate kasutuselevõtu otsustamine	IT juht	Pea-arhitekt

Seega on IT arhitektuuriotsused, mis lasuvad eelkõige IT juhi õlul kriitilise tähtsusega infosüsteemide koosvõime osas ning jälgides Cobitit on võimalik teha õigeid otsuseid.

2.5.2. IHE

Käesolevas kavapunktis käsitletakse IHE praktilist poolt. Analüüsitakse IHE kasutamist projekti Mobilemed näitel ning tuuakse välja otsesed plussid lahenduse tootja ning lahenduse hankija jaoks.

Mobilemed projekti puhul on mitmeid võimalusi kasutada erinevaid standardeid, kuid kui vaadelda standardite valikut vaid projekti kulukuse, programmeerija töö lihtsuse või lõppsüsteemi jõudluse seisukohast, siis oleme peagi lõhkise küna ees. Meil on odavalt ja lihtsalt valmistatud toode, mis on võimeline kiirelt töötama, kuid klientide jaoks ei ole tegemist hea valikuga. Jättes standardite valikul kõrvale kliendi huvid, ei ole võimalik seda hiljem mõistlike kuludega teiste olemasolevate süsteemidega liidestada. See toob kliendi jaoks kaasa olulise aja ja rahakulu ning kahtlemata viib üles TCO¹¹.

Mobilemed projekti haigla andmebaasiga infovahetuse seisukohast pakuvad huvi IHE profiilid Retrieve Information for Display (RID) ja Retrieve Form for Data Capture (RFD).

RID profiili kasutatakse info hankimiseks andmebaasist ja kasutajale kuvamiseks.

RFD profiil võimaldab kasutaja rakenduses koguda andmeid vastavalt välise süsteemi nõuetele. RFD toetab vormide hankimist vormide allikast, vormide kuvamist ja täitmist ning andmete tagastamist kuvamise rakenduselt infobaasi.

RFD profiil kasutab XForms tehnoloogiat võimaldamaks vormi kuvamise ja vormi pakkuva süsteemi vahelist suhtlust. Selle abil on võimalik kasutada iteratiivse andmevahetuse võimalusi – vormide valik, vormide seeria täitmine, osaliselt täidetud vormid ja tagasipöördumine osaliselt täidetud vormi täitmise juurde.

(IHE 2009b)

Meditsiiniinfosüsteemi tootja jaoks annab IHE programmis osalemine seega kindluse väita, et tema toode on testitud ning ühilduv vastavalt IHE nõuetele ja soovitatud standarditele. See on ka väga konkreetne müügiargument.

¹¹ TCO – Total Cost of Ownership – Lahenduse omamise kogukulu.

Tarkvara hankija ehk haigla IT juhi jaoks on oluline osta ühilduvat lahendust. Selle tagatise annab IHE poolt sertifitseeritud toodete ostmine. IHE poolt sertifitseeritud tooted on läbinud põhjaliku testimise standarditele vastavuse osas.

Autor on kohanud väiksemat sorti haiglas hangitud süsteemi, millele kulutati suur osas haigla IT eelarvest, kuid lõpptulemusena ei õnnestunud uut süsteemi põhiinfosüsteemiga liidestada, mistõttu peamine eesmärk uue lahenduse soetamisel jäi saavutamata.

2.5.3. Kodeeritud terminoloogia

Vaatamata punktis 1.7 mainitule - kodeerimisstandardeid on mitmeid erinevaid, tasub siiski uue infosüsteemi hankimisel valida selline, mis diagnoosi kodeerimist toetab. Seda põhjusel, et kuigi erinevaid standardeid kasutavate asutuste puhul ei pruugi sellest abi olla infovahetuses, annab kodeerimissüsteem siiski võimaluse asutusesiseselt väga väärtusliku andmeanalüüsi võimekuse.

Ideaalvariandiks on loomulikult kasutada kodeerimisstandardit, mis võimaldab andmete analüüsi rahvusvahelisel tasandil, rahvusvahelist koostööd, andmete liigutamist ühest infosüsteemist teise.

2.5.4. Juhised haigla IT juhile

Punkti 2.5 kokkuvõtteks pakun välja meetodika haigla IT juhile, kes soovib, et infosüsteemid tema haiglas omaksid maksimaalset koosvõimet, uute süsteemide lisandumise protsess oleks maksimaalselt efektiivne ja minimaalsete kuludega.

- Süsteem tuleb üles ehitada kasutades tunnustatud praktikaid ja raamistikke. Loomulikult ei tohi ära unustada IT ala peamist ja kõige tõhusamata töövahendit – rahvusvaheliselt tuntud kui CS – common sense - lahendus tuleb rahulikult ja põhjalikult läbi mõelda.
- Enne uue lahenduse soetamist haiglasse tuleb lisaks pakutavale meditsiinilisele funktsionaalsusele läbi mõelda liidestamine olemasolevate süsteemidega. Seda eriti

praegusel majandussurutise perioodil, mil vahendid on väga piiratud – ei saa jätta küsimärki summa kohale, mis kulub eelnevalt läbimõtle mata süsteemi liidestamisele. Üheks paremaks lahenduseks on siin IHE, kelle juhiseid jälgides on võimalik üles ehitada vajalikult määral integreeritud lahendus, mille puhul on võimalik omada kindlust tuleviku suhtes – kui ma soetan süsteemi, mis on sertifitseeritud IHE poolt, siis töötab see teiste IHE poolt sertifitseeritud ja standarditele vastavate süsteemidega.

- Tuleb eelistada infosüsteeme mis toetavad standardiseeritud kodeerimist. Standardiseeritud kodeerimine avab võimalused rahvusvaheliseks koostööks, nagu näiteks R-Bay projekti puhul Structured Reporting Tool. Lisaks võimaldab see teostada muul juhul keerukaid analüüse, leidmaks seoseid ja tegemaks teadustööd.

Kokkuvõte

Käesolev töö vaatles meditsiiniinfosüsteemide peamisi probleeme, millega kirjutise autor oma ametialase tegevuse raames kokku puutub.

Koosvõime erinevatest vormidest anti täpsem ülevaade. Samuti vaadeldi riiklikul tasandil ettevõtet, mille eesmärgiks on liikuda koosvõimelise inforiigi poole.

Anti ülevaade vahendist mida kasutatakse infosüsteemide väljatöötamisel sõltumata erialast – raamistik Cobit, keskendudes just etappidele ja otsustajatele, mis omavad kõige suuremat tähtsust süsteemi koosvõime seisukohalt.

Vaadeldi meditsiinisektori katset seista vastu standardite tulvale – algatust nimega IHE.

Töö kontsentreeritud tulemiks on põhjendatud metoodika haigla IT juhile, tagamaks koosvõimelist süsteemi, mille võib lühidalt kokku võtta järgmiste punktidega:

- IT platvormi planeerimine peab põhinema sobival raamistikul, näiteks Cobit.
- Hankides uusi lahendusi, tuleb silmas pidada standardeid, et mitte neisse uppuda, tuleb kasutada IHE juhiseid.
- Kodeeritud info kasutamine parandab oluliselt infosüsteemi semantilist ja tehnilist koosvõimet.

Kokkuvõtteks on autor veendunud, et meditsiiniinfosüsteemide koosvõime aluseks on arhitektuuriotsused. Kasutades vundamendina arendusraamistikke, näidates üles haldussuutlikkust standardite osas ja eelistades kodeeritud info kasutamist võimaldavaid lahendusi, on võimalik teha paremaid otsuseid, mille tulemusena sünnivad süsteemid ühilduvad ning võimaldavad arstil teha tööd efektiivselt, omades mugavat ligipääsu vajalikule informatsioonile, mitte ei koorma teda asjatult – arstile peab jääma vastuvõtul aega ka patsiendile otsa vaadata, mitte ainult arvutit silmitseda.

Edasises töös on autori eesmärgiks rakendada IHE metoodikat kõigi suuremate IT süsteemide hankimisel haiglasse. Praeguses majandussurutise olukorras ei saa lubada

süsteeme, mille ühildamatusest tingituna tuleb teha mõnda tööloiku topelt või maksta suuri summasid tellimustööna erinevate liideste loomise eest, selle asemel, et osta süsteem mis on valmistatud vastavalt IHE nõuetele ning liidestub minimaalse aja ning raha kuluga.

Summary

The general objective of the Master's Thesis „Architectural Decisions in IT Governance Based on Mobilemed Project“ is to provide guidelines for hospital IT management in order to gain IT systems interoperability.

The thesis gives information on the current developments in medical IT sector.

Primary conclusions made were:

- Using frameworks gives you a foundation for interoperability
- Getting a grip on standards makes it possible to connect different IT systems, using IHE guidelines is advised.
- Use of coded information provides semantic interoperability and in addition enables advanced analysis and research.

The thesis contains 54 pages, 2 tables and 13 figures.

Kasutatud kirjandus

- **(Bourquard, Claeys, Festen, Bittins 2008)** Karima Bourquard, Geert Claeys, Maarten Festen, Sören Bittins (2008) IHE as a Solutions Provider for eHealth Interoperability URL: http://www.worldofhealthit.org/docs/presentations/16_IHE.pdf [15.01.09]
- **(Cobit 4.1, 2007)** IT Governance Institute (2007) Cobit 4.1
- **(CompTIA 2004)** CompTIA (2004) European Interoperability Framework - ICT Industry Recommendations. <http://www.comptia.org/issues/docs/interopwhitepaper0204.pdf>
- **(EC 2004)** European Communities (2004) EUROPEAN INTEROPERABILITY FRAMEWORK FOR PAN-EUROPEAN eGOVERNMENT SERVICES <http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doc?id=19529>
- **(ETSI 2008)** Hans van der Veer, Anthony Wiles (2008) ETSI White Paper No. 3 Achieving Technical Interoperability -the ETSI Approach <http://www.etsi.org/WebSite/document/whitepapers/IOP%20whitepaper%20Edition%203%20final.pdf>
- **(eUser 2009)** eUser (2009) Country Information URL: <http://www.euser-eu.org/Document.asp?MenuID=67> [02.03.09]
- **(E-Tervis 2009)** E-Tervis (2009) Digilugu URL: <http://www.digilugu.ee/portal/page/portal/Digilugu/ETerviseProjektid/SubDigilugu> [01.03.09]
- **(Hardy 2009)** Kyle Hardy, (2009) „Most mobile IT in hospitals is greater hindrance than help“, URL: http://healthcareitnews.eu/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=1438, [21.04.2009]
- **(IHE 2009a)** Integrating the Healthcare Enterprise (2009) About IHE URL: <http://www.ihe.net/About/index.cfm> [15.01.09]

- **(IHE 2009b)** IHE (2009) Retrieve Form for Data Capture URL:
http://wiki.ihe.net/index.php?title=Retrieve_Form_for_Data_Capture [14.03.09]
- **(ITK 2009)** AS Ida-Tallinna Keskhaigla (2009) Üldinfo URL:
<http://www.itk.ee/index.php?page=60&> [14.02.09]
- **(Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium 2006)** Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (2006) Eesti Infoühiskonna arengukava aastani 2013 URL: http://www.riso.ee/et/files/Infoyhiskonna_arengukava_2013_0.pdf [18.04.09]
- **(MedCom 2007)** MedCom (2007) MedCom International URL:
<http://www.medcom.dk/dwn1456> [21.03.09]
- **(Merilind 2008)** Eero Merilind (2008) E-terviselugu perearsti pilgu läbi. Perearst, nr1 (26), jaanuar 2008
- **(Nahkur 2007)** Siim Nahkur (2007) E-mediitsin Euroopas. Perearst nr 5 (25). november 2007.
- **(RISO 2005)** Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Riigi infosüsteemide osakond (2005) Riigi IT koosvõime raamistik v.2.0 URL:
http://www.riso.ee/et/koosvoime/raamistik2_0.pdf [20.04.09]
- **(RISO 2007a)** Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Riigi infosüsteemide osakond (2007) Riigi infosüsteemide semantilise koosvõime raamistik Versioon 0.7 URL: <http://www.riso.ee/et/files/RISsemantikaV07-loplik.pdf> [20.04.09]
- **(RISO 2007b)** Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Riigi infosüsteemide osakond (2007) Riigi IT arhitektuur URL:
http://www.riso.ee/et/koosvoime/RITA1_01.pdf [19.04.09]
- **(R-Bay 2007)** Janne Vepsäläinen, Toni Eskola, Mika Peteri (2007) R-Bay; Creating an eMarketplace for the transfer of imaging related eHealth services in Europe. URL: http://www.r-bay.org/twiki/pub/RBay/Deliverables/D3.1_R-Bay_Report_on_requirements_on_adaptation_and_localization_v1.pdf [03.01.09]

- **(Tiik 2007)** Madis Tiik (2007) *eTervis – tänane seis ja kuhu liigume* URL: www.digilugu.ee/dl/ppt/Madis_ylevaade.ppt [19.04.09]
- **(Veskimägi 2005)** Madis Veskimägi (2005) *Telemeditsiin on tervishoiu tulevik* URL: <http://www.postimees.ee/081105/esileht/arvamus/182409.php> [17.03.09]
- **(WoHIT 2008)** World of Health IT Conference & Exhibition (2008) *The 2008 World of Health IT Conference & Exhibition, 4-6 November 2008 in Copenhagen* URL: <http://www.worldofhealthit.org/general/whyAttend.aspx> [05.01.09]