



IT+TERVISHOID



Raporti „IT + tervishoid“ autor on Kristjan Port.

Kristjan Port on osalenud 1997. aastast alates rahvusvaheliste tervishoiu IT-projektide juhtimises, mille hulgas doc@Home'i hindas Rahvusvaheline Telekommunikatsiooni Liit (ITU) World Summit Award'i kõrgeima autasuga. Kristjan Port jälgib pidevalt tehnoloogiatrende, edastades regulaarseid kommentaare Eesti Rahvusringhäälingus. Igapäevatööna juhib ta Tallinna Ülikooli terviseteaduste ja spordi instituuti, kus tema teadushuvi on koondunud inimese töövõime muutustele. Tehnoloogia ja töövõime komplekssete seoste teemal on ta esinenud arvukate avalike loengutega paljudes ülikoolides ja foorumitel.

Raportit on kommenteerinud ja täiendanud

Ain Aaviksoo, Märt Haamer, Indrek Jakobson, Kaja Kuivjõgi ja Meelis Roosimägi

Töörühmas osalesid:

Ain Aaviksoo, Poliitikauuringute Keskus PRAXIS
Boriss Gubaidulin, Eesti E-tervise Sihtasutus
Märt Haamer, Overall Eesti
Indrek Jakobson, Tallinna Tehnikaülikool
Baldur Kubo, Resta
Kitty Kubo, Eesti Arengufond
Kaja Kuivjõgi, Ida-Tallinna Keskhaigla
Andre Krull, WebMedia
Erkki Leego, Hansson, Leego & Partner
Madis Metsis, Tallinna Tehnikaülikool
Neeme Org, eGovernance Laboratory
Kristjan Port, Tallinna Ülikool
Kristjan Rebane, Eesti Arengufond
Meelis Roosimägi, Rapla Maakonnahaigla
Indrek Ruiso, ELIKO Tehnoloogia Arenduskeskus
Ruth Sepper, Tallinna Tehnikaülikool
Arvi Sinisalu, Medisoft
Madist Tiik, Eesti E-tervise Sihtasutus (arutelude käimalükkaja)
Jaak Vilo, Tartu Ülikool
Jaanus Vool, Medicum

Raport ei pruugi kajastada kõigi töörühmas osalenute isiklikke või nende tööandjate arvamusi.

Keeletoimetaja: Kristel Ress

Küljendaja: Katrin Leismann

Eesti Arengufond, 2011
Seeria „Eesti fookuses“
ISSN 1736-6550 (trükis)
ISSN 1736- 6569 (võrguväljaanne)

„IT + tervishoid“: EST_IT@2018 raport infotehnoloogia kasutamisest tervishoius
ISBN 978-9949-9100-2-1 (trükis)
ISBN 978-9949-9100-3-8 (võrguväljaanne)



Käesolevale raportile kohaldatakse Creative Commonsi Eesti litsentsi (versioon 3.0)
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ee/>

Saateks

EST_IT@2018 peilis, millistes valdkondades suudab info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IT) kümne aasta jooksul Eesti majanduse ja ühiskonna arengut enim edasi aidata. Sõelale jäid kuus kasvualdkonda, kus IT kasutamine aitab kõige rohkem kaasa nii heaolu kasvule Eestis kui ka ekspordivõimaluste avardumise kaudu majanduskasvule: haridus, tervishoid, energia, töötlev tööstus, finantsteenused ja IT turvasüsteemid.

Nende hulgast tervishoid on üks iga inimest lähedaimalt puudutav valdkond. Sealjuures on see eluala, mida tehnoloogia areng on juba märkimisväärselt muutnud. Suuremad muutused seisavad aga veel ees. Laienev tõendus põhine meditsiin tugineb paljuski IT kasutamisele ning tervishoiusüsteemi halduslikud ümberkorraldused toetuvad tehnoloogiale (digiresept, digi-haiguslugu, järjekordade juhtimine jne). Taamal kumavad juba isikustatud ravimid, geenidiagnostika ja paljud muud uuendused. Kusjuures, nagu raportis osundatakse, ei kaasne nende uuendustega alati kulude langus.

Peame mõistma, kuidas IT maailmatrendide taustal tervishoidu muudab ja milline on Eesti võimekus sellest osa saada oma senise meditsiinitehnoloogia arendamise ning kasutamise kogemuse põhjal. Siis oskame ka siinseid tugevusi ja nõrkuseid vaagides öelda, millele panustada (nt seadmete või oskuste eksport) ja mis tugevdamist vajavad (nt uued tekkivad ametid meditsiinis). Kuni selleni, et tulevikus kogu inimest puudutav info oleks rakendatud tema tervise teenistusse.

Just sel põhjusel pidasid tervishoiu ja IT-valdkonna asjatundjad vajalikuks analüüsida läbi nende kahe valdkonna seosed pikemas perspektiivis. Nende ekspertide informeerituse ja töörühma arutelude alusel on käesolevas raportis vaadeldud maailma tehnoloogiatrende, käsitletud tervishoidu mõjutavaid IT arenguid, seotud need Eesti meditsiinitehnoloogia arengu, praeguse olukorra ja tulevikuvajadustega. Samas tuleb rõhutada, et raport ei kirjelda konkreetseid valmislahendusi probleemidele, vaid pigem juhib neile tähelepanu ja tõstatab küsimusi, millele vastuste otsimisega peame tegelema juba praegu.

Arengufondil oli hea meel pakkuda erinevate alade asjatundjatele aruteluplatvormi ning panustada omalt poolt raporti valmimisse ja selle teadmise levitamisse. Eriline tänu tulemuse teieni toomisel kuulub raporti autorile Kristjan Pordile ning teda selle juures nõu ja jõuga aidanud Ain Aaviksoole, Märt Haamerile ja Kaja Kuivjõgile, aga ka kõigile teistele töörühma liikmetele, kelle panus ühistesse aruteludesse aitas vormida pilti Eesti võimalustest kasutada IT-d parema tervishoiuteenuse pakkumisel.

Kristjan Rebane,
Arengufondi infoühiskonna ekspert



Kaassõna



Oleme kõik tulevikuhuvilised, sest veedame seal oma ülejäänud elu. Paraku kinnitavad sajanditega kogunenud tõendid, et tuleviku ennustamises on võrdselt ekslikud nii professionaalid kui ka asjaarmastajad. Ebaõnnestumistes pole süüdi mitte tahte puudumine, vaid ülesande keerukus. Selles valguses peab ka käesolevasse raportisse suhtuma kriitiliselt, ent mitte käegalöövalt. Elu muutub aga üha keerulisemaks ja see muudab tulevikustsenaariumide kirjeldamise järjest raskemaks ülesandeks. Seejuures on visioonide esitamine ühiskondlike protsesside juhtimiseks üha olulisem.

Otsustamisprotsesse käsitlev moodne teooria hoiatab liigse spetsialistikesksuse eest ning soovib protsessi kaasata võimalikult laia erialase ja kogemusbaasiga inimesi. Sellele nõudele vastab ka siinse raporti koostamise taga olnud meeskond. Tänu Eesti E-tervise SA juhi Madis Tiigi eestvedamisele osalesid raporti sisu nimel konstruktiivses koostöös IT ja tervishoiuga seotud valdkondade erineva tausta ja kogemusega asjatundjad. Keset keerulist IT ja/või tervishoiu korraldamise elu motiveeris neid oma kallist aega panustama soov näha kolleegide arvamuste abil kaugemale, kui nad oleksid seda üksi suutnud.

Raport sisaldab seepärast laia spektrit tähelepanekuid ja soovitusi, mille hulgast leiavad loodetavasti abi nii tervishoiupoliitika üle otsustajad kui ka valdkonna jaoks lisandväärtust loovad ettevõtjad.

Alguse pessimistlikust noodist juhindudes võiks ju arvata, et kõikidest võimalikest valdkondadest on just tervishoiu tulevikku peaaegu võimatu ennustada. Paradoksaalselt on piisava üldistuse abil tegemist siiski triviaalse ülesandega. Lihtsamalt öeldes: tegevusalad, mis pole IT mõjul seni veel muutunud, teevad seda tulevikus kindlasti. Muutus on olnud enamasti dramaatiline, st on olnud nii kaotajaid kui ka võitjad. Seejuures on ainukesed põhimõttelised valikud, mida pakutakse, liituda innovatsiooniga või püüda seda ignoreerida. Jäägu see valik lugeja vabaduseks.

Kristjan Port
raporti autor

Sisukord

Kokkuvõte	7
Sissejuhatus	10
1. IT trendid ja mõjujõud	12
2. IT ja tervishoiu pökkumine	18
2.1. Tarbeesemest transformatsiooni käivitajaks	22
Faas 1: IT tarbeesemena	
Faas 2: IT platvormina	
Faas 3: IT muutuste käivitajana	
2.2. IT-innovatsioon tervishoiusüsteemis	24
2.3. IT-st mõjutatud suundumuste näiteid tervishoiu lähitulevikust	26
Patsiendi ja arsti vahelise distantsi muutumine	
Ravikvaliteedi paranemine	
Uute sünergiate sünd	
Uue autoriteedi sünd: iseorganiseeruvast tarkusest enesega eksperimenteerimiseni	
3. IT Eesti tervishoius	30
3.1. IT Eesti tervishoiusüsteemis	31
3.2. IT-arenduse korraldus	32
3.3. Eesti tervishoiu väljakutsed	38
4. Strateegiline analüüs ja soovitused	42
4.1. Strateegiline analüüs	43
Võimalused	
Ohud	
Nõrkused	
Tugevused	
4.2. IT abil tervishoiu väljakutsetele vastamine	49
4.3. Soovitused ja lõppsõna	50
Kasutatud allikad	54

Joonised ja tabelid

Joonis 1	Analüütiline lähenemisviis	10
Joonis 2	Esilekerkivate tehnoloogiate „haibi tsükkel”, 2011.	16
Joonis 3	Verstapostid maailma IT arengus ja Eesti selle taustal	20-21
Joonis 4	Eesti tervishoiusüsteemi osapooled	25
Joonis 5	Portaali Cure Together külastajate andmete põhjal loodud näide depressiooni ravimeetodite tõhususest ja populaarsusest	28
Joonis 6	Eesti demograafilise olukorra prognoos aastaiks 2010-2050	40
Tabel 1	Meditsiini lähiajal mõjutavad olulisemad infotehnoloogiad valdkonna arengud	14
Tabel 2	Eesti tervishoiuasutuste kulud IT-le	31
Tabel 3	Keskmine oodatav eluiga ja tervena elatud aastad 2010 ja 2020	38
Tabel 4	IT olulisuse analüüs RTA võtmevaldkonandes	39

Kokkuvõte

IT ja tervishoiu erinevaid vaatenurki ja valdkondi esindavate asjatundjate koostatud raporti aineks on info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IT) arengust tulenev mõju tervishoiu-süsteemile. Raporti üldistav osa selgitab, kuidas tehnoloogia kujundab tähtsamaid eluvaldkondi.

Raport soovib suhtuda kriitiliselt tehnoloogia ühekülgssesse, abistavasse ja probleeme lahendavasse käsitusse, iseäranis „Rahvastiku tervise arengukava 2009-2020” (RTA) kontekstis. Tervishoiusüsteemist sõltumatult arenev tehnoloogia ning eriti IT osa selles pakub käimasoleva, arengukavas määratletud muutusteperioodi jooksul ühest küljest küll lahendusi, teisest küljest aga suurendab oma uudsete seoste ja reeglite tõttu ka keerukust, tuues tervishoiu valdkonda uut tüüpi probleeme. Nendega mitteamestamine muudab RTA eesmärkide saavutamise küsitavaks, ennekõike sotsiaalse sidususe, patsiendikesksuse ja kulude kasvu puhul.

IT, nagu iga ravim, võib olla mürk, kui seda kasutatakse liiga suurtes annustes või tervikut silmas pidades.

Raporti üldistava osa tähelepanekud on järgmised.

IT-toodete näilise hinnalanguse optimismis jääb tähelepanuta tervishoiu suurenev keerukus, probleemide olemuse muutumine, uut tüüpi olukordade teke jmt. Teiste sõnadega on tehnoloogia areng ressursi, tööjõu ja taristu kogukulusid tegelikult jätkuvalt kasvatanud.

Seoses eluea pikenemisega muutub haiguste iseloom ning suureneb kroonilisi haigusi ja mitut haigust samal ajal põdevate inimeste hulk. Selle tagajärjeks on kompleksuse suurenemine koos kulutuste kasvuga. Teenuste arvu suurenemise ja infohulga kasvu valguses ning hinnasurve ülesande lahendamisel toetutakse peamiselt IT-põhiste teenuste.

Tervishoiusüsteem on IT arenguga seoses transformatsioonifaasis, mille tagajärjel on senine tervishoiuteenuse pakkuja sunnitud vähemalt osaliselt oma sissetöötatud harjumustest loobuma.

- Tervishoidu ilmub tarbijalikkus (ingl k *consumerism*), st tugevneb teenuse eest ise maksva kliendi diktaat.
- Diagnoosi ja ravi edasise hinnakasvu tõttu muutub ennetustegevus üha tähtsamaks.
- Turule lisandub arvukalt ennetuse ja elukvaliteedi suunitlusega terviseteenuste pakkujaid. Tekivad uued autoriteetid, kes pärinevad väljastpoolt tervishoiusüsteemi ja kelle teenused on tugeva IT orientatsiooniga (veebipõhine tegevus, andmete kogumine, haldamine ja vahendamine jne).
- Tervishoiuturule sisenevad teavet haldavad suurettevõtted, kes pole varem tervishoiu vallas tegutsenud, nagu Microsoft ja Google.

Tervishoiusüsteemi muutumine sunnib muutma ka õigusakte ning rahastamise ja juhtimise põhimõtteid. Väikeriigina on Eestil võimalus rakendada edumeelseid lahendusi, ent selles protsessis peab arvestama rahvusvahelisi suundumusi, sh tervishoiu valdkonna väliseid mõjusid (esmaajones IT-standardeid ja -tavasid, uudseid tehnoloogiarakendusi jmt).



Raporti **Eestit puudutavad tähelepanekud** on järgmised.

IT kui võimaldava platvormi eesmärk on toetada u 27 000 tervishoius töötava spetsialisti loodatavat lisandväärtust ning vahendada seda võimalikult tõhusalt Eesti tervishoiuteenuse 1,3 miljoni kasutajani.

Et tervishoiu IT-d hakati arendama varakult, leidub selles praeguseks hulganisti kokkusobimatuid lahendusi. Raha edasine killustatud paigutamine järjest suurendab kulutusi ning lükkab tõhusalt toimiva organisatsiooni staadiumi saavutamise edasi.

Eesti E-tervise Sihtasutusele (EETSA) pannakse rohkesti kohustusi ja seda nähakse kui IT-ülesannete masinlikku lahendajat. Tervishoiusüsteemi IT-visiooni puudumine ja praegused rahastamis põhimõtted takistavad pikemas plaanis EETSA-l oma ülesannete kvaliteetset täitmist.

Inimeste mobiilsus kasvatab survet tervishoiuteenuste mobiilsusele.

Tervishoidu käsitatakse riikliku probleemina, mis tuleb lahendada ühtselt kogu Eestis ning mida peetakse riigi jätkusuutlikkuse ja konkurentsivõime tagamisel ülioluliseks. Samas ei vasta riikliku IT-lahenduste tellija kontseptsioon ei hetkeolukorrale ega ka lähikümnenäendi arengule. Praegu on tellijaid kaks: haiglad ja riik. Tulevikus võivad nende hulka lisanduda erasektorit esindavad kindlustajad ja terviseiga seotud teenuste pakkujad.

Tervishoiu IT-lahenduste tellijate eesmärkide ja tegevuse koordineerimine on tähtis lahendamist vajav ülesanne.

- Kuidas valitakse strateegilised eesmärgid ja kes seda teeb?
- Kuidas kehtestatakse tervishoiule IT-lahendusi loovatele ettevõtetele nõudmised ja milles need seisnevad?
- Kuidas tagatakse strateegiliste IT-arenduste puhul eri poolte, eelkõige patsiendi huvid?
- Kuidas tehakse seda praeguses olukorras, kus riigihangete mõõdupuuna kehtib valdavalt lahenduse odavus? (Tervishoiuteenuse nn kasum koosneb mitmest mitterahalisest, st pehmest väärtusest.)

Inimeste suurenenud mobiilsus toob kaasa kasvava surve tervishoiuteenuste kasutusvõimaluste liikuvusele.

Tervishoiuteenuste kättesaadavus hakkab sõltuma tehnilisest ettevalmistusest ja ressursside olemasolust (nn digitaalne kihistumine). Ehkki Eestis võib pidada seda ohtu tänu kõigi ühiskonnakihtide üldisele IT-hõlvamisele väikeseks, on tähtis pidada silmas, et riik ise ei soodustaks digitaalse kihistumise teket ega süvendaks sellega oma kodanike vahel ebavõrdsust.

Majanduse elavnedes kasvab ostujõud, millega kaasneb tasuliste meditsiiniteenuste pakkumise kasv ja lisateenuste valiku suurenemine. Eestis langeb majanduse elavnemine kokku maksubaasi vähenemise suundumusega, seda seoses demograafilise olukorraga.

Tervishoiuteenustest saab kaalukas poliitiline teema. Vananeva rahvastiku osakaal hakkab mõjutama tervishoiupoliitikat, sest valijaskond vananeb. Seetõttu on tervishoiu riiklikus rahastamises oodata muudatusi lähtuvalt ülekaalus oleva valijaskonna eelistustest. Puhkemas on konflikt nn digitaalse põlvkonna arusaamadega.

Analüüsi tulemusel jõutakse raportis järgmiste ettepanekuteni:

- 1 **Muudatusvajaduste tõukejõudu** tuleb rakendada innovatsiooniks, mitte passiivse ootamise tagajärjel tärkava vastuseisuga tegelemiseks. Selleks on olemas seadusandlik võim, kuid puuduvad visioon ja IT-koostööd soosiv organisatsioon.
- 2 **Tervishoiusüsteemi kestlikkus** vajab IT-põhist tõhususe suurendamist süsteemi kõigil tasanditel. Selleks tuleb muuta organisatsioonikultuuri, töötada välja rakenduste tegelikku edukust väljendavad mõõdikud ning asuda läbimõeldud riskijuhtimise strateegiat järgides rakendusi aktiivselt ellu viima.
- 3 Eestit võib näha kui **tervishoiulahenduste innovatsioonilaborit**. Selleks tuleb panustada senisest rohkem rakendusuringutele, et selgitada välja tervishoiuteenuste tarbijate vajadused, hoida kontrolli andmete üle ning toetada rahvusvahelist koostööd, mis on vajalik kogemuse saamiseks Eesti tervishoiuteenuste keskkonnas.
- 4 IT-toodete asemel tuleb püüda **eksportida tervishoiu IT-pädevust**. Selleks on vaja toetada pädevuse kogunemist, mida soodustavad näiteks tervishoiu- ja IT sidusvaldkondade alased koolitused ning piirkondliku põhimõttega tervishoiuteemaliste IT-arendusprojektide ergutamine, soovitatavalt koos rahvusvaheliste partneritega.

Sissejuhatus

Raporti eesmärk on vaadata IT arengust tulenevat mõju tervishoiusüsteemile ja avada võimalusi tervishoiu ees seisvatele väljakutsetele vastamiseks. Seejuures:

- toetada riigi ees seisvaid tervishoiualaseid strateegilisi valikuid info- ja kommunikatsiooni- tehnoloogia (IT) arenguülevaate ja sellest tulenevate soovitudustega,
- avada „Rahvastiku tervise arengukava 2009-2020” (RTA) ülesannete lahendamiseks infotehnoloogilist konteksti, ning
- kirjeldada meie IT-ettevõtete väärtust tervishoiu jaoks,
- et motiveerida riiki andma signaale, millises suunas oleks IT arendamine kasulik nii riigile kui ka ettevõtjatele.

Teisene sihtrühm jaotub kaheks:

- tervishoiusüsteemi töötajad, kellele on kasulik mõista valdkonna arengut mõjutavaid erialaväliseid tegureid, ja
- tervishoiu IT-ettevõtted ja IT-projektide arendajad, kellele on tervishoiu probleemistikuga liidestuvat viitematerjali vaja arendustegevuse visiooni koostamisel.

Raporti peamine sihtrühm on riiklike otsuste tegijad (inglise k *policy makers*), kes võivad käesolevat dokumenti vaadata kui eriala (nii IT kui ka tervishoiu) ekspertgrupi arvamust ja soovitud valdkonna arendamisel „Rahvastiku tervise arengukava 2009-2020” (RTA, 2008) eesmärkide saavutamiseks.

Raporti analüütiline raamistik



Joonis 1 Analüütiline lähenemisviis

Järgnev ülevaade keskendub IT-sektori põhilistele eeldustele, muutustele ja arengutrendidele, mille arvestamine loob ees ootavatele otsustamisprotsessidele ratsionaalse konteksti, aitab koostada otstarbekohaseid ja edule avatud tegevuskavasid ning ühtlustab protsessi kaasatud erineva ettevalmistuse ja arusaamadega huvirühmade IT-käsitust tervishoiu teenistuses.

Raport algab olukorra analüüsiga ning IT-d ja tervishoidu ühiselt mõjutavate tähtsamate trendide ülevaate ning Eesti olukorra iseloomustamisega. Vaatluse all on ka koostöös osalevad osapooled, et paremini mõista objektiivsete ja subjektiivsete takistuste ning võimaluste kujundatud keskkonda. Raport lõpeb Eesti konteksti arvestavate ettepanekutega, mis on kooskõlas RTA eesmärkidega ning mis toetavad IT rakendamist tervishoiusektoris ja selle kestlikkust.

Raport koosneb neljast osast, millele eelnevad kokkuvõte ja sissejuhatus.

Käesolev **sissejuhatus** selgitab raporti eesmärki ja annab ülevaate selle ülesehitusest.

Esimene peatükk tutvustab IT arengutrende. Põgusa ülevaate eesmärk on muu hulgas hoiatada meedias kõlapinda leidvate tehnoloogiate näiliselt tagatud edu ning mõne tähelepanuta jäänud tehnoloogia ootamatute arenguhüpete eest.

Teine peatükk kirjeldab infotehnoloogilise progressi etapiviisilist mõju ja mehhanisme tervishoiuteenuste keskkonna arengule. Eesmärk on näidata, kuidas konservatiivseks peetavas tervishoiusüsteemis laieneb otsustavate ja mõjutavate osapoolte ja mõjuvahendite ring ning milliseid muutuste intensiivsust iseloomustavaid ja traditsioone lõhkuvaid tõendeid võib leida juba praegu.

Kolmas peatükk keskendub eelmistes peatükkides kirjeldatud maailma arengu taustal Eesti tervishoius välja kujunenud IT-kultuuri ja inimarengutrendide praegusele lähtepositsioonile, millega sisenetakse oodatavate muutuste ajajärku. Peatüki eesmärk on anda ülevaade Eesti tervishoiusüsteemi valmisolekust ja võimalustest IT-lahenduste kasutuselevõtmisel.

Neljas peatükk analüüsib Eesti tervishoiusüsteemi huvides tehtava kohaliku IT-arenduse tugevusi, nõrkusi, võimalusi ja ohte eesmärgiga esitada tervishoiusüsteemi osapooltele oodatavate muutuste ajajärguks aktiivse ja sihipärase tegutsemise soovitusi.





1. IT trendid ja mõjujõud

- IT arengust sündivat mõju on endiselt raske ennustada.
- Meedia võimendab üksikjuhtusid üle.
- Üks on siiski kindel: tervishoiuteenuse pakkumist ja poliitikat mõjutab korraga mitu täiesti uut IT arengut.

Infotehnoloogia tsüklid paistavad kestvat umbes kümme aastat (The Mobile Internet Report, 2009). Näiteks võib viimase 50 aasta jooksul eristada 1960. aastail alanud *mainframe*-ehk suurarvutite ajastut, millele järgnes umbes kümme aastat väldanud miniarvutite periood. 1980. aastail ilmusid kontoritesse lauaarvutid, kümme aastat hiljem saabus internetiajastu ning viimased paar aastat on tooni andnud mobiilsed info- ja kommunikatsioonilahendused, mille valitsusaja kestuseks võib prognoosida käesoleva dekaadi. Tähelepanuväärne on, et igas järgnevas tsüklis luuakse rohkem majanduslikke väärtusi kui eelmises. Järjest tulevad esile uued edukad ettevõtted ning vaid osa olemasolevaid suudab muudatuste käigus oma edu säilitada.

Alanud mobiilsete lahenduste ajajärgul hinnatakse, et m-interneti kasutajate arv ületab viie lähiaasta jooksul lauaarvutite kasutajate arvu. Mobiiltelefonid, interneti-ühendusega miniatuursed arvutid (nagu *netbook*'id, Apple'i iPad, Amazon'i Kindle) ja interneti infovahetuskihiga ühilduvad muud seadmed (sh vererõhu- ja glükoosimõõtjad, pulsitestrid jmt telemeditsiini või patsiendi kaugjälgimise vahendid) suurendavad üha rohkem andmete tootmist, mis sunnib arendama uusi sünteesi, analüüsi ja teabe taasesitusvahendeid ning alternatiivseid viise nende andmete kättetoimetamiseks. Suure tõenäosusega mõjutavad need sündmused andmete haldamist tervishoiusüsteemis, näiteks tekib puutetundliku ekraaniga mobiiltelefoni ja sellest suurema, kuid ühise tarkvaraplatvormiga tahvelarvuti (nt iPhone + iPad) koostöös arsti ja õe ultramobiilne töökeskkond, mis liidestub automaatselt ja turvaliselt haigla infosüsteemiga. Selline lahendus on tervishoiutöötajale mugav, kiire ja pidevalt ajakohane, säästes aega, raha ja kokkuvõttes tõenäoliselt ka elusid.

Arvestades elektroonilise haigusloo arendamise kulutusi ja sellega seotud lootusi, on lähiajal oodata riikidepoolseid ulatuslikke lisainvesteeringuid nii seniste kulutuste kui ka olemasolevate lootuste õigustamiseks. Ühtlasi on näha ette kiiret tegutsemist uute toodete ja võimaluste katsetamisel, sest kõigil arenenud riikidel on sund teha kärmeid ümberkorraldusi (vt lisaks ptk 2.1. „Tarbeesemest transformatsiooni käivitajaks”).

Telemeditsiini või patsiendi kaugjälgimise vahendid toodavad üha rohkem andmeid. See sunnib arendama uusi sünteesi, analüüsi ja teabe taasesitusvahendeid ning alternatiivseid viise nende kättetoimetamiseks.

Tervishoidu mõjutavad tehnoloogiateemad alanud kümnendil

IT-sektorit jälgivate analüüsifirmade hinnangul on alanud kümnendil elukorraldust ja sealhulgas tervishoidu märkimisväärselt mõjutavad tehnoloogiaga seotud teemad järgmised:

IT-omandi küsimused	IT-teenuste lahutamine organisatsioonist ja selle sisseostmine; indiviidist sõltumatu, kuid teda puudutavate andmete teke ja omaniku staatusega seotud probleemistik.
Cloud computing (pilvarvutus)	Lõppkasutajale ühest punktist teenusena kättesaadav, ent tema jaoks läbipaistvalt ühendatud arvutiressursside (protsessorite ja nende töötsüklite, infotalletuse jmt) massiline ja paindlik võrgustik.
Social computing (sotsiaalvõrgustik)	Indiviidide sotsiaalse panuse ja IT-ressursside ühinemise tulemusel tekkivad teenused, nt avalike arvamuste ja ennustuste põhised tegevused ja teenused, ühiselt loodud ja ülalhoitud infokogud (vikid), alternatiivsed uudiskanalid (Facebook, Twitter, ajaveebid jne).
Roheline ja ökoloogiliselt vastutustundlik IT	Serverite elektrienergiavajadus ületab nt televiisori vaatamisele tehtavaid energiakulutusi ning kasvab tempos, mis eeldab ühe, ainult selleks otstarbeks loodava uue elektrijaama käivitamist igal järgneval aastal. ÜRO raporti järgi kasvab globaalne e-jäätmete (nt kasutusest kõrvaldatud arvutid, mobiiltelefonid jmt) kogus järgmisel kümnendil üleilmsest üle 500%, mis on tervist ja keskkonda kahjustav tähtis tegur. Seetõttu hakkab IT-projektide edukuses mängima suurt rolli säästlikkus ja keskkonnasõbralikkus.
Internetiturundus	Internet kujuneb tavameediast tähtsamaks infokeskkonnaks, suunates ümber väärtusloome ja motiveerides arendama indiviidi käitumist mõjutavaid kõikehõlmavaid vahendeid; oodata on ka tervisekäitumist kujundavate kampaaniate osakaalu kasvu.
Mobiilne äri	Kauplemise, seotud teenuste ja rahaliste tehingute siirdumine taskutelefonidesse.
Konteksti- ja asukohateadlikud teenused	Kliendi keskkonda, tegevust ja asukohta arvestavad infoteenused, nt patsiendi tervist ja asukohta arvestav kaughooletenus, kaardipõhised teenused jmt.
Seadmete ja andmete paljus	Märgatavalt lisandub lõppkasutaja käes või tema keskkonnas, transpordivahendis, muudes seadmetes või masinates, looduses jm asuvaid sensoreid ja aparate, mis liidestuvad inforuumiga.
Infoanalüütilised teenused	Andmevoogude edasine suurenemine tekitab vajaduse andmeid analüüsivate, teavet genereerivate ja otsustusprotsesse toetavate teenuste järele.

Tabel 1 Meditsiini lähiajal mõjutavad olulisemad infotehnoloogiad valdkonna arengud
Allikas: (Giusto, 2010) (Gammage et al., 2009)

Inimkäitumise juurde kuuluvad uute avastuste ja tehnoloogiate koidikul domineerivate spekulatsioonide tõttu suurenenud ootused. Tänu tegelikkuse tunnetamisele asendub see mõne aja pärast ootuste täpsustamise, pettumise ja kriitikaga. Lisades siia juurde varasemate tehnoloogiate omanike (st nn tehtud kulutuste omanike) vastuseisu, võib selline olukord tunduda mõnele tehnoloogiale lõpliku lüüasaamisena. Ajaloolisele kogemusele toetudes saab sellist nähtust pidada siiski tehnoloogia arengus reeglipäraseks käitumiseks, kus kaotajateks osutuvad nii varajased kui ka hilisemad ülereageerijad.

Inimkäitumise pendel liigub uute tehnoloogiate koidikul suurenenud ootuste ja ülereageeriva pettumuse vahel.

Tõenäoliselt ilmneb ka mitme tervishoiusektoris mõjuka ja meediatähelepanu pälvinud tehnoloogiatrendi suhtes sarnane kainenemine (Gartner, 2011), kui esialgne vaimustus asendub kriitika ja ettevaatlikkusega (nagu ilmestab joonis järgmisel lehel). See aga ei tähenda kõnealuse tehnoloogia kadumist (mis oleks samuti ülereageerimine), vaid tavaliselt järgneb uute ja tegelikult kasulike rakenduste valik ja arendamine. Õigeaegne ja tõhus tegutsemine soosib seejuures paindlikke, väikseid ja alustavaid ettevõtjaid (Christensen, 2000).

Praegu on uue, pragmaatilise kasvu faasis näiteks e-märgised (ingl k *radio-frequency identification*, RFID), telemeditsiin ja tervise kaugmonitoorimine, virtuaalmaailmad, sensorvõrgud, videopõhine kaugkohalolek (ingl k *video telepresence*) ning mobiilimaksud. Sama loogika alusel võib eristada nüüdseks omaaegsest vaimustus- ja vahepealsest kainenemisfaasist läbi käinud tehnoloogiate uut ja edukat sisenemist argikasutusse, nagu e-raamatud, tahvelarvutid, asukohapõhised infoteenused (GPS, mobiilne asukohamääramine jmt), vikid, kõnetuvastus ja 3D-television.

Laiemalt toimuvad ühiskonnas ja majanduses sellised muutused nagu inimeste **mobiilsuse suurenemine, digitaalne kihistumine, ostujõu kasv, valijaskonna vananemine, suurenenud keskkonnateadlikkus ja ohutaju**, millel on oluline mõju tervishoiusüsteemile, sh IT kasutamisele.

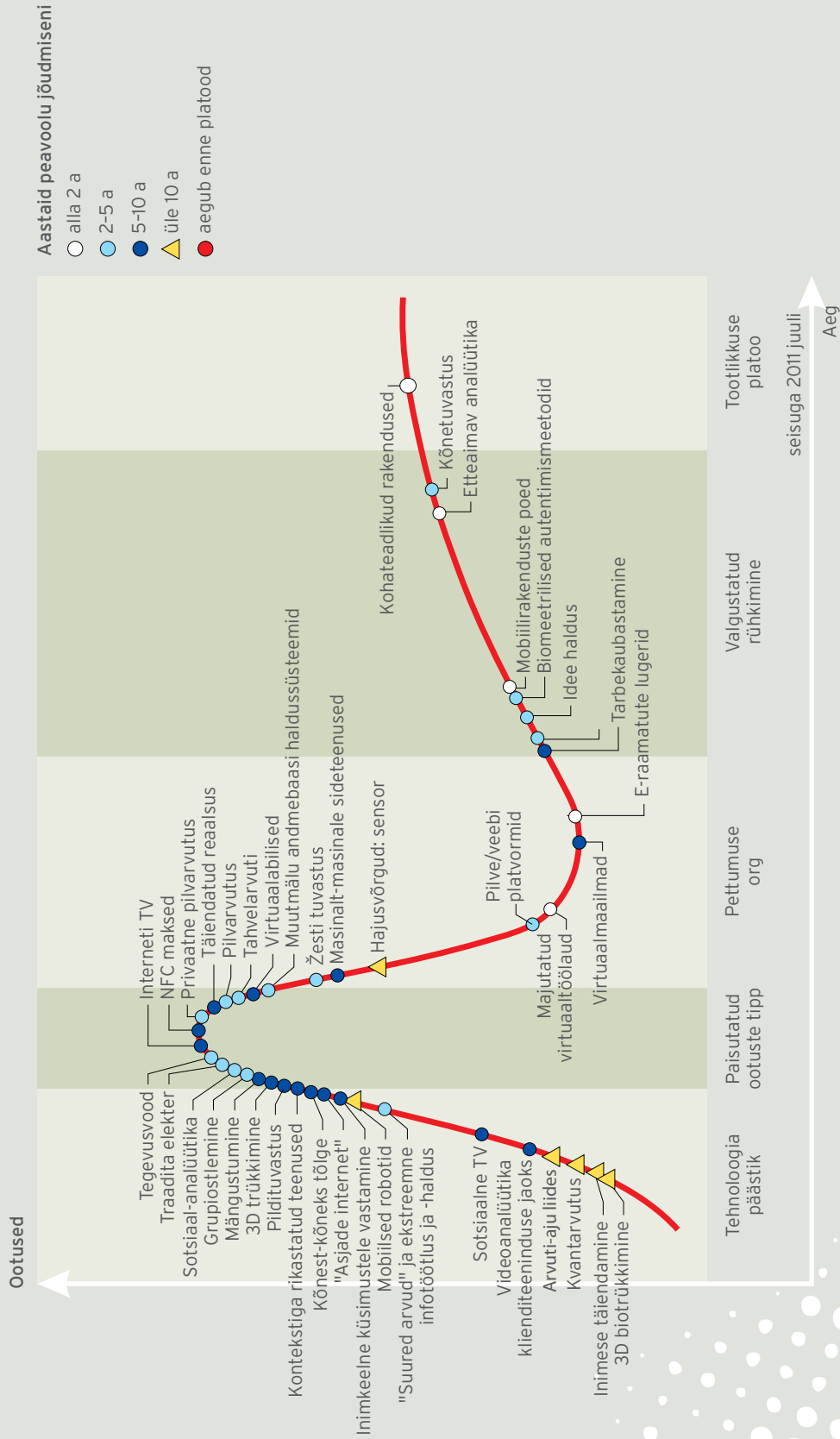
Tööjõu vaba liikumine on Euroopa Liidu üks põhivabadusi. **Inimeste suurenenud mobiilsus** toob kaasa kasvava surve tervishoiuteenuste kasutusvõimaluste liikuvusele. Ühtlasi tulenevad sellest uut tüüpi probleemid, nagu tervisekindlustuse liikumine, raviinfo digitaalne liikumine üle riigipiiride jms.

Tehnoloogia kiire arengu kaasnähtuseks on **digitaalne kihistumine**, mis tähendab, et tervise-teenuste kättesaadavus hakkab sõltuma tehnilisest ettevalmistusest ja ressursside olemasolust.

Tehnoloogiliselt „ootamatu” hüpe

Cisco CRS-3 internetiruuteri võimsust kolmekordistati „ootamatult” 322 terabitini sekundis. Nagu arvutas veebiajakiri Silicon Alley Insider, saaks maailma suurima raamatukogu, USA Kongressi raamatukogu sisu kopeerida ümber ühe sekundiga, edastada ühe minutiga 4 miljardit mp3-vormingus muusikafaili, mida peaks kuulama seejärel järgmised 380 aastat, või edastada kõik maailmas seni tehtud filmid 4 minutiga ning lõpuks saaksid kõik Hiina elanikud alates imikutest kuni raukadeni pidada samal ajal omavahel videokonverentsi. Sellised kõiki valdkondi mõjutavad IT-ootamatused ei järgi tervishoiuvaldkonna loogikat, vaid need sünnivad sõltumatult kulgeva tootearenduse tulemusel.

Enne küpsemist käivad tehnoloogiad läbi ülehinnatud populaarsuse kasvu ja languse faasist



Joonis 2 Esilekerkivate tehnoloogiate „haibi tsükkel“, 2011.

Allikas: Gartner, 2011. (<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1763814>)

Tõlkis: Kristjan Rebane

Kasvab surve jagada andmeid ja kaitsta isikuandmeid

Iga aastaga suureneb patsiendi kirjeldavate andmete hulk. DNA-analüüsi hind langeb, patsiendid koguvad ise andmeid (alates vererõhust, kehakaalust, vere glükoosisisaldusest kuni liikumise ja sportliku treenimise mahtudeni), hakatakse kasutama uusi diagnoosimeetodeid jne. Kohe pärast patsiendi kohta andmete loomist tekib tugev surve andmeid jagada.

Ühtlasi arenevad nii isikustatud ja tõenduspõhine ravitehnoloogia kui kasvavad ka eetilised ja poliitilised probleemid, sest kogunevaid andmeid on üha keerulisem anonüümseks muuta (de-identida). Selle tagajärjel on praegu kehtivad privaatsus- ja konfidentsiaalsusnõuded jõudnud kriisi, mille ohjamiseks on tervishoiusektor sunnitud tegema üha tihedamat koostööd IT-sektoriga.

Ehkki Eestis võib pidada seda ohtu kõigi ühiskonnakihtide üldise IT-hõlvamise tõttu väikeseks, tuleb silmas pidada, et riik ei soodustaks ise digitaalse kihistumise teket ega süvendaks sellega oma kodanike vahel ebavõrdsust (näiteks digiresepti rakendamisega). Samuti on riigi kohus võidelda selle vastu, et patsiendid ei kinnistuks kindla haigla külge pelgalt põhjusel, et ühel arstil ei ole võimalik tutvuda teabega teise arsti määratud ravi kohta.

Majanduse elavnedes suureneb **ostujõud**, millega on üldiselt kaasnenud tasuliste meditsiiniteenuste pakkumise ja lisateenuste valiku kasv. Eestis langeb majanduse elavnemine kokku maksubaasi vähenemise trendiga, seda seoses demograafilise olukorraga (tööl käivate maksumaksjate ja mittetöötava rahvastiku suhe). Selline areng survestab sotsiaalkulusid ja tõstab ravi hinda. Ühtlasi väheneb teenust pakkuvate inimeste arv. Hinnasurve suurendab efektiivsustaotlust ja nõudeid kulutõhususele. See sunnib omakorda otsima abi tehnoloogiaraakendustest (peamiselt IT-st).

Tervishoiust saab kaalukas poliitiline teema. Vananeva rahvastiku osakaal hakkab mõjutama tervishoiupoliitikat, sest **valijaskond vananeb**. Seetõttu on tervishoiu riiklikus rahastamises oodata muudatusi lähtuvalt ülekaalus oleva valijaskonna eelistustest.

Keskkonnateadlikkus suureneb ja mõjutab üha rohkem kõiki teenuseliike, sealhulgas tervishoidu. Sõna „roheline“ oli juba 2008. aastal maailma turunduses enim kasutatud märksõna. Järjest enam pööratakse tähelepanu ka arvutisüsteemide keskkonnasäästlikkusele. Trendi *green computing* (roheline arvutusvõimsus) põhimõtteid leiab üha sagedamini arendusprojektide konkursitingimustest. See võib omakorda kajastuda teenuste hinnatõusus, kui ettevõtted lisavad uute nõuete täitmisest põhjustatud kulud teenuse hinnale.



2. IT ja tervishoiu põkkumine

- IT abil muutuvad teenused odavamaks ja kättesaadavamaks, aga samal ajal suurenevad süsteemi keerukus ja üldkulud.
- Tervishoiuga seotud teabe hulk jätkab kasvamist.
- Patsient muutub tänumeelsest ravialusest ostjaks, kes on teenuste suhtes kriitiline.
- Tervishoiuteenust hakkavad pakkuma mitteamstid, tihti infotötlejad. Arstide kõrvale asuvad uued terviseautoriteedid.

Tehnoloogiliselt arenenud ühiskonnani viinud tagasivaate põhjal sünnib illusioon lihtsustatud ja paratamatuna tunduvast arengust (vt joonis 3 järgmisel lehel). Selline näiliselt sirgjooneline areng võib omakorda toita petlikku ja passiivsuset rajanevat jätkuarengu optimismi - ootame, küll tehnoloogia lahendab probleemid! Tegelikkus on keerulisem.

Näiteks rõhutakse populaarses käsituses tehnoloogia arenguga kaasnevale hinnalangusele, osutades sellele, kuidas pideva innovatsiooniprotsessi tulemusel on muutunud odavamaks arvutid, telefonid, autod jmt. Ülejäänud samme kirjeldab loogika „Odav on hea!”. Odavnedes paraneb tehnoloogia kättesaadavus ja seejärel saavutabki valdkond oodatud arenguhüppe. Nii jääb mulje, nagu oleksid paljud valdkonnad oodanud tehnoloogia arenemist ning teinud isegi ettekirjutusi ja visioone selle kohta, mida nad vajavad. Tegelikkus on üldjuhul vastupidine: valdkonnad, erialaspetsialistid ja ka ühiskond laiemalt on nüüdseks oluliseks peetavaid tehnoloogiaid algul kiivalt tõrjunud (Diamond, 1997).

Näilise hinnalanguse optimismis jääb tähelepanuta ühiskondliku süsteemi, sh tervishoiu suurenev keerukus, probleemide olemuslik muutumine ja uut tüüpi olukordade tärkamine.

Näilise hinnalanguse optimismis jääb tähelepanuta ühiskondliku süsteemi, sh tervishoiu suurenev keerukus, probleemide olemuslik muutumine, uut tüüpi olukordade tärkamine jne. Teiste sõnadega: tehnoloogia areng on ressursi, tööjõu ja taristu kogukulused tegelikult jätkuvalt kasvanud. RTA eesmärkide saavutamiseks vajaliku tegevuse aktiivne juhtimine eeldab selle reaalsusega arvestamist ja otsustusprotsessi loogilist lahtikirjutamist.

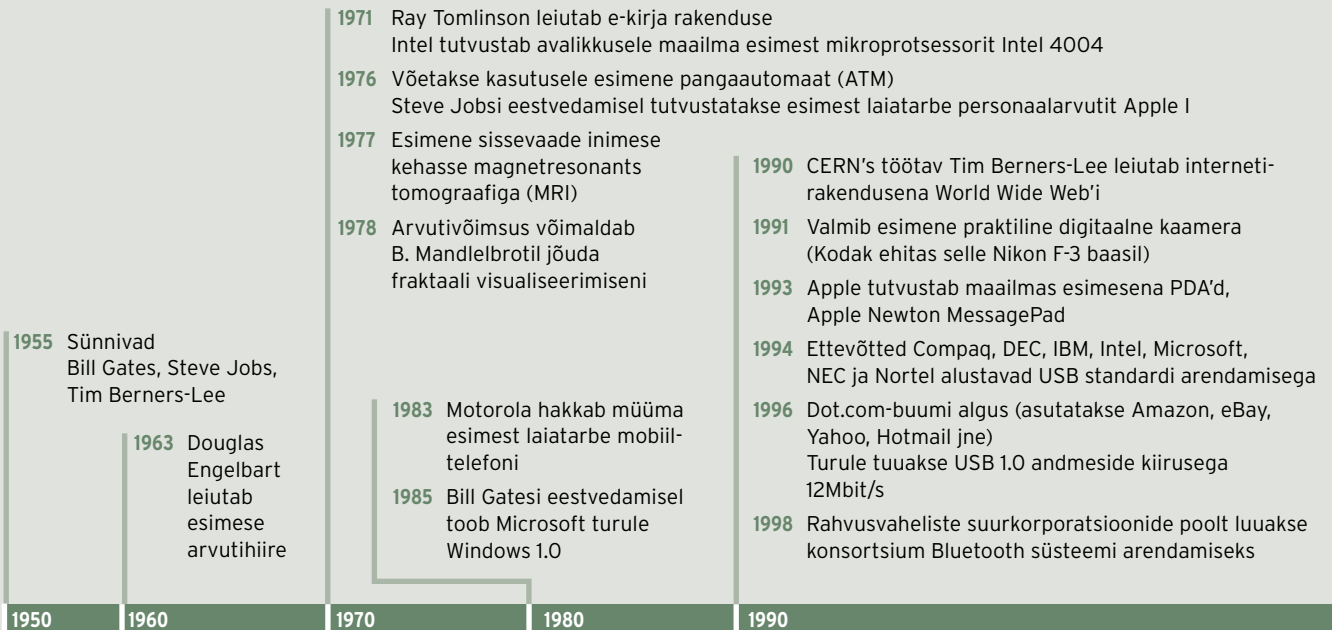
Näiteks kui geenidega seotud teave hakkab toetama informeeritud otsuseid ravi valikul ja ravimikoguste otsustamisel, muutuvad senise ravikorralduse tavad põhjanevalt, sest andmemahud kasvavad hüppeliselt ning põhjendatud, informeeritud otsuste tegemisel lisandub nii patsiendi kui ka praegu veel tundmatute osapoolte roll.

Tehnoloogia areng tegelikult kasvatab jätkuvalt ressursi, tööjõu ja taristu kogukulused.

Eksperthinnangute järgi paigutuvad tervishoidu suurel määral mõjutava bio-, nano- ja infotehnoloogia väga olulised arengusündmused käesoleva raporti perspektiiviga kattuva lähikümnendi sisse. Seetõttu on olemas risk, et traditsiooniline, peamiselt meditsiinivaateline ja ajalooline perspektiiv varustab RTA-s püstitatud sihtide praktilisel saavutamisel otsustajaid ühekülgselt ning võimalik, et eksitavate eeldustega. Siinne IT arenguloogikaid käsitlev ülevaade loob sünteesi faktidest ja reeglipärasustest, selleks et aidata mõista lähitulevikku suure tõenäosusega kujundavaid suundumusi.

Enamus uutest tehnoloogiatest sünnib väljaspool Eestit. Eesti pärisosaks

maailm



1950

1960

1970

1980

1990

Arvuti kui andmete statistilise arvutuste lihtsustamise vahend, info ja teadmiste meenutaja

... omavahelise suhtluse vahend

... teenuse kasutaja ja osutaja ühendaja

... püsiva andmevahetuse keskkond

1959 Esimene arvuti Eestis - Tartu Ülikoolis

1973 Tervishoiu-ministeeriumi juurde luuakse meditsiini arvutuskeskus

1989 Tegevust alustab Tallinna Diagnostikakeskus

- 1991 Esimene NMT450 klient saab Eestis mobiiltelefoniga rääkida
- 1992 Käivitub esimene TCP/IP ühendus Eesti ja muu maailma vahel ning registreeriti esimene .ee domeen
Asutatakse Eesti Arvutifirmade Assotsiatsioon
- 1995 Arvutitootja MicroLink alustab esimesena Baltikumis *notebook*-arvutite tootmist
Tallinn-Pärnu maantee kaetakse GSM-levialaga
- 1996 Tallinna Väärtpaberibörsil algab kauplemine
Esimene internetipõhine arveldus (Forex pank)
Lennart Meri kuulutab välja Tiigrihüppe programmi
Turule tuuakse interneti otsisüsteem ja infokataloog neti.ee
Mustamäe ja Pärnu haiglas rakendub esimest korda piiratud funktsionaalsusega kliiniline infosüsteem
- 1997 Rahvusraamatukogus avatakse esimene avalik internetipunkt Eestis
Hansapank käivitab internetipanga
- 1999 Ühispank käivitab internetipanga U-Net

Eesti

on olla nutikas kasutaja.

<p>2000 Intel laseb välja Pentium 4 protsessori, millega ületatakse 1GHz piir</p> <p>2001 Apple toob turule muusikamängija iPod'i Luuakse Wikipedia</p> <p>2002 Maailmas on toodetud kokku 1 mld PCd</p> <p>2003 Veebikaamera saab kümneaastaseks</p> <p>2005 Luuakse youtube.com</p> <p>2006 Google Apps rajab teed programmide veebi liikumisele Maailmas on 100 miljonit veebilehekülge Nintendo toob turule esimene Wii mängukonsooli</p> <p>2007 Apple laseb välja iPhone'i Esimest korda ületab LCD telerite müük CRT telerite müügi</p>	<p>2009 Cisco interneti-ruuter (CRS-3) kolmekordistas võimsust 322 terabitini sekundis Ligikaudu 65% maailma elanikkonnast on mobiilselt kättesaadav</p>
<p>2010 Apple laseb välja tahvelarvuti iPad'i Facebookil on 500 miljonit kasutajat, kellest 100 miljonit kasutavad seda mobiilselt</p>	<p>2010</p>

... uue kollektiivse teadmuse looja

- 2000** Mobiilside NMT lülitub täielikult üle GSM'ile
Eestis on ligi 300 000 internetikasutajat
eMaksuamet alustab tegevust
- 2001** Võetakse kasutusele doc@Home telemeditsiinilahendus
- 2002** Avatakse suhtlusportaal Rate.ee
Esimesed Eesti ID-kaardid jõuavad omanikeni
Eestis on seitse erinevat Wi-Fi leviala
- 2003** Skype - lastakse käiku esimene avalik beetaversioon
- 2005** Eestis võetakse esmakordselt kasutusele ID-kaardi põhine hääletamine
Asutatakse Eesti E-tervise Sihtasutus

... igapäevase elu ja töö osa

- 2011** Eestis võetakse kasutusele euro
Eestis rakendub digiresept
Otsustatakse Euroopa Liidu IT-agentuuri toomine Eestisse
- 2008** Küberkaitsekeskus saab NATO akrediteeringu ja rahvusvahelise sõjalise organisatsiooni staatuse

Joonis 3 Verstapostid maailma IT arengus ja Eesti selle taustal

Koostajad: Kristjan Port ja Märt Haamer

2.1. Tarbeesemest transformatsiooni käivitajaks

Sarnaselt elektri või raadioga kuulub infotehnoloogia nn üldkasutatavate tehnoloogiate hulka. IT on varasemat elu märkimisväärselt muutva jõuga, mille ulatus on võrreldav tänu elektri ja raadioside kasutuselevõtule saanud nn uue ajastuga. Infotehnoloogia on pannud aluse täiesti uute toodete, teenuste ja tarbimisharjumuste tekkimisele. IT uuendab ka teenustest koosneva süsteemi juhtimise viise. Muudetakse töö- ja ärikorraldust ning muutuvad ka organisatsioonide tegutsemist määravad reeglid. Suureneb otsustusprotsesside kiirus; protsessid on muutunud märksa tõendus põhisemaks (st infomahukamaks), tekivad ja kaovad isekujunevad organisatsioonid (sh osalusdemokraatia rollis), moodustuvad sotsiaalsed võrgustikud, tärkavad uued väärtused ning muutub kultuur, st käitumist kujundavate väärtuste süsteem.

Tehnoloogia arengus võib tinglikult eristada kolme järjestikust ja üleminekul osaliselt kattuvat faasi. Esmalt langetavad tehnoloogia sisemised arengujõud (energiakulu, tootmishinna, vigade jmt vähendamise surve, sellest tulenev efektiivsuse kasv jmt) kalli ja isoleeritud tehnoloogia hinda (vt näiteks mikroprotsessorite arengut käsitlevat Moore'i seadust (Christensen, Anthony ja Roth, 2004)), tänu millele saab see kättesaadavamaks ning muutub seejärel tarbeesemeks. Infotehnoloogia kasutuselevõttus ja mõjus organisatsioonidele võib omakorda eristada kolme loogilist etappi: IT tarbeesemena, IT platvormina ja lõpuks IT muutuste käivitajana. Vaatame neid tervishoiu kontekstis.

Faas 1: IT tarbeesemena

Haiglatesse aastate eest ostetud üksikud ja väheste inimeste poolt kasutatud kallid arvutid on nüüdseks asendatud endastmõistetavate IT-lahendustega, ilma milleta oleks tavatööprotsess häiritud.

Tervishoidu ilmub tarbijalikkus, st kasvab teenuse eest ise maksva kliendi diktaat.

IT-lahenduste levikuga kaasnevad ka probleemid. Näiteks tekib juurde arvukalt isoleeritud, kuid teineteist osaliselt kopeerivaid lahendusi. Üksiklahenduste lõimimine ühtsesse süsteemi muutub keerulisemaks. Suurenevad kokkusobimatud andmemahud ja nende

halduskulud kajastuvad tervishoiu IT-kulude kasvus (Himmelstein, Wright ja Woolhandler, 2010). Koos IT-alustehnoloogiate hinnalangusega sisenevad tervishoiuturule üha kirevama taustaga üritajad, kellest suure osa moodustavad väikesed, innovatsioonile toetuvad alustavad (*start-up*) ettevõtted. Tärkavad teenused konkureerivad traditsiooniliste tervishoiupakkujate omadega (haigla, perearstikeskus vmt) ning üldise trendina hakkab tervishoiukliendi partneriks kujunema mõni selline mitteametnik nagu spordiklubi instruktor, veebipõhise foorumi aramusliider või kaalulangetamise, ravijuhtimise ja haigusspetsiifilise teabe pakkuja. Suureneb tervishoiuga seotud teabe maht ning süvenevad kliendi nõudlikkus ja rahulolematuse. Tervishoidu ilmub tarbijalikkus (ingl k *consumerism*), st kasvab teenuse eest ise maksva kliendi diktaat (Healthcast, 2010, 1999). Diagnoosi ja ravi edasise hinnakasvu tõttu muutub ennetustegevus üha olulisemaks. Et tervishoiusüsteem pole ennetustegevust kunagi päris omaks pidanud, tajutakse seda igapäevase asjana ning sellega hakkavad üha rohkem tegelema erineva taustaga ettevõtjad. Lugematute toodete ja teenuste turunduses on esikohal märksõna „tervislik“.

Konkurentsivälja laienemine ja praeguse (tervishoiu-)süsteemi enda toimimiseks (mitte teenuse kvaliteedi parandamiseks) tehtavate kulude kasv sunnib parandama tõhusust. Otsitakse viise süsteemi elementide paremaks haldamiseks, uute lõimitud teenuste loomiseks ja nende turuletoomise kiiruse kasvatamiseks; kliendibaasi püütakse hoida või suurendada. Kliendi (kunagise nimetusega patsiendi) vajadustega arvestamine muutub varasemast olulisemaks. Esmajärjekorras otsitakse abi IT-süsteemide arendamisest.

Faas 2: IT platvormina

Võimaldav platvorm tähendab, et tehnoloogiat rakendatakse üha enam nii uute teenuste kui ka ettevõtete loomisel tarkvara arhitektuurse alusena (näiteks ingl k *service-oriented architecture*, SOA) (Bean, 2010). See omakorda tõukab tagant uute teabepõhiste tervishoiuteenuste ja neid pakkuvate ettevõtete sündi. Iseloomuliku määrgina sisenevad tervishoiuturule teavet haldavad suurettevõtted, kes pole varem tervishoiu vallas tegutsenud, nagu Microsoft ja Google. Seda arenguperioodi iseloomustab uute (mõnikord ootamatute) tehniliste võimaluste tärgamine, mis loob omakorda uusi tegutsemisviise ja -põhimõtteid, väärtusnorme ja valitsemistavasid.

Tänu alustehnoloogiate (nt arvutuslik võimsus, digitaalsed sensorid, info liikuvus) odavnemisele ning uute, võimaldavate koosluste tekkele nihkub osa diagnostilist, monitoorivat ja ravipõhist tegevust teenuse kõrge omahinnaga haiglatest ja spetsialiseerunud kliinikutest üha rohkem perearstide ja eriti patsientide endi kanda - sest nii on odavam! Tervishoiumudelites liigub tasakaal terviseprobleemide varajase avastamise väärtustamise, krooniliste haiguste ärahoidmise ning ravi aktiivse, tõendus põhise (s.o ravikulude igapäevast tagasisidet võimaldava) juhtimise poole.

Iseloomuliku määrgina sisenevad tervishoiuturule teavet haldavad suurettevõtted, kes pole varem tervishoiu vallas tegutsenud, nagu Microsoft ja Google.

Ühtlasi võib määrgata, kuidas tervishoiuteenuse pikaajalised pakkujad on sunnitud muutuma moel, mida veel mõni aeg tagasi oli raske ette näha, näiteks tervishoiuteenused on siirdunud kaubanduskeskustesse, haiglate kallid ja isoleeritult kasutatud aparatuur on jõudnud kodukasutusse (EKG, vererõhuaparaadid, glükoosimõõttjad jmt), peamiseks tervishoiuteemaliseks nõustajaks on mitteamst jne. See tähendab, et tehnoloogia hakkab muutma tervishoiukorralduse alustalasid - teiste sõnadega on toimumas muutus e transformatsioon.

Faas 3: IT muutuste käivitajana

IT käivitab transformatsiooni, mille käigus on senine tervishoiuteenuse pakkuja sunnitud vähemalt osaliselt oma sissejuurdunud töötavatest loobuma (Christensen, Grossman ja Hwang, 2009). Ühtlasi tähendab see õigusaktide ning rahastamis- ja juhtimispõhimõtete muutumist kogu tervishoiusüsteemis. Lahendamist vajavad tervisekindlustuse, terviseinfo omandi, piiriülese tervise teenuse reguleerimise ja vastutuse küsimused.

Tekkimas on uued, üleilmsed standardid, väärtussüsteemis suureneb ennetustegevuse, elukvaliteedi jmt mõõdikute tähtsus.

Infotehnoloogia mõjutab rohkem kui kunagi varem tervishoiusüsteemi tuleviku jaoks loodud arengukavade eesmärkide saavutamist.

Euroopa Liidu (EL) mitmes riigis on määrgata tervishoiu alal tegutsevate uut tüüpi töötajate ja ametite sündi. See on märk kehtivate normide ja tegutsemiskultuuri muutumisest väga konservatiivseks peetavas valdkonnas. Senine hierarhia hakkab muutuma, kui näiteks õed võtavad üha rohkem üle arstide tööd (Suurbritannias on õe osaks juba umbes 20% arsti tööülesandeid). Samal ajal võtab abistav tööjõud enda kanda kasvava osa seniseid õe tööülesandeid (Suurbritannias 12,5%). (Rechel, Dubois ja McKee, 2006)

Praegust tervishoiusüsteemi iseloomustab transformatsioon: süsteem erineb varasemast ja keegi ei tea täpselt, milliseks kujuneb selle ühiskondlikult vajaliku teenuse korraldamise tulevik. Samas võib kindlalt väita, et infotehnoloogia mõjutab rohkem kui kunagi varem tervishoiusüsteemi tuleviku jaoks loodud arengukavade eesmärkide saavutamist. Selle esmajärgulise vahendi üldsõnaline kaasamine arengudokumentidesse takistab tegevuste adekvaatset planeerimist ning seab vigade tõttu ohtu eesmärkide saavutamise.

Areng ei ole sujuv, sest seda kammitsevad uut tüüpi probleemid nagu näiteks väärtusnormide suunamine, et inimesed eelistaksid tervislikke eluviise, riigi veenmine, et see aktsepteeriks uue tehnoloogia ja uute ravimudelite toetamist tervishoiu rahastamisreeglites, ees ootavad tähtsad eetilised dilemmad sellistel teemadel nagu tööandja või kindlustaja kätte jõudev teave terviseriskide kohta või küsimus, kes kannab raviprotsessis vastutust juhul, kui alusinfo sõltumatuid allikaid on palju.

Tervishoiusüsteemi transformatsiooni näited:

- arsti ja patsiendi rollide muutus - patsiendil on juurdepääs ravi puudutavale teabele ja ta hakkab tegema rohkem iseseisvaid otsuseid, hangib ekspertarvamusi mujalt jne, sünnivad uued autoriteedid, arsti otsus seatakse kahtluse alla jne;
- koos teadusliku tõenduspõhisuse arenguga võetakse kasutusele uusi, senisest täpsemaid ja automatiseeritud diagnostikavahendeid - laieneb õdede pädevusala ning nad saavad tuvastada ja asuda ravima tervisehäireid, milleks seni oli vajalik arsti osalus;
- uue pädevuse alusel sünnib uusi ameteid, näiteks kliiniline sekretär (ilma meditsiinihariduseta), kes teeb eeltööd vastuvõtule tulekuks, kogub patsiendi käest eelteavet, aitab patsiendil ankeete täita jne (veel näiteid: tervishoiukioskit pidav ettevõtja, raviprotseduure tegev sotsiaaltöötaja jne);
- „IT-tõlk“ - arsti ja IT-asjatundja vaheline funktsionaalne sild, lõimitud eriala, mille esindajad ei oska ei ravida ega ka IT-d arendada, ent leiavad haiglates üha rohkem rakendust.

2.2. IT-innovatsioon tervishoiusüsteemis

Ekki innovatsiooni tajutakse tavaliselt ühekordse punktsündmusena, on tegemist protsessiga. Aega tarbiv innovatsiooniprotsess vajab nii eelduste olemasolu kui ka nende kestvat toimimist ja kohanemisvõimet. Näiteks võib innovaatiline organisatsioon märkamatuult stagneeruda, kui ta ei suuda kohaneda tehnoloogilise keskkonna muutustega.

Uue tehnoloogia edukas rakendamine eeldab valmisolekut süsteemi igal astmel. See on hädavajalik uuenduste jätkumise tagamiseks, killustamata arengule eraldatud ressursi üksik-rakenduste vahel. Näiteks leidub Eesti tervishoiusüsteemis selle arengu varajase stimuleerimise tagajärjel hulganisti kokkusobimatuid IT-lahendusi. Raha edasine killustatud paigutamine üha suurendab kulutusi ning lükkab tõhusalt toimiva süsteemi saavutamise edasi. Samas positsioneerib uue tehnoloogia edukas kasutuselevõtmine tervishoiusüsteemi võimalikult soodsalt järgmiste kasulike uuenduste suhtes. See on omakorda kestlikkuse ja konkurentsivõime tagatis. Mõlemad on transformatsioonikeskkonnas tegutsevatele organisatsioonidele hädavajalikud.

Edulugu: Taani

Taani alustas e-haigusloo kasutuselevõttu kümme aastat tagasi, praeguseks kasutavad seda kõik perearstid ja pooled haiglad. Taanlased toetavad mitmesuguste nn telemeditsiiniprojektide arendamist, sest elektroonilise infovahetuse abil hoitakse igas perearstikeskuses kokku 50 minutit päevas, haiglatesse tehtavate telefonikõnede arv väheneb 66% ja vastuvõetud kõnede aeg lüheneb keskmiselt 2,3 minuti võrra - aastane kokkuhoid on hinnanguliselt 84 miljonit eurot (Christensen, Anthony ja Roth, 2004). Taani edu aluseks peetakse riigi väiksus, maksumaksja rahastatavat tervishoiukorraldust ning projektide algatussuutlikkust tervishoiusüsteemi igal tasandil.

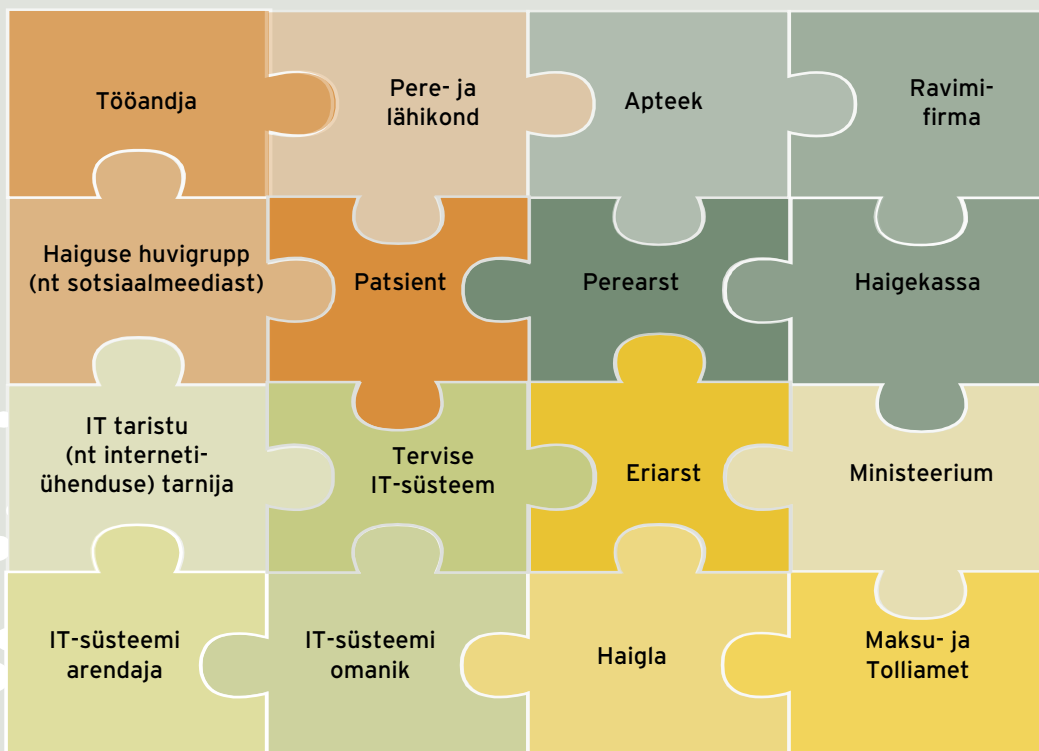
Tervishoiusüsteemis innovatsiooni toetavad eeldused on:

- infotehnoloogia arengu mõistmine,
- süstemaatiline tegutsemine uute võimaluste tuvastamiseks,
- IT-rakenduse tõhusust (kasulikkust) iseloomustavate mõõdikute olemasolu.

Tervishoiuga seotud IT-projektid on alati olemuslikult poliitilised, sest projekti tulemusel muudetakse juurdepääsu teabele ning nihutatakse otsustamise ja vastutuse jõujooni. Raviga seotud tegutsemisprotsesse kujundades mõjutatakse alamprotsesside omanikke. Seetõttu seisab IT-süsteemi arendaja vastamisi keerukate katsumustega, mille üks tundemärke on olemasoleva organisatsiooni inertsus - soov säilitada *status quo*'d. Võrreldes teiste tööstusharudega iseloomustab tervishoiuteenuse sektorit konservatiivsus, millele aitab kaasa osapoolte rohkus (nagu allpool joonisel 4 kujutatud).

Osapool (ingl k *stakeholder*) on isik või isikute rühm, keda tervishoiusüsteem mingisuguselgi moel mõjutab. Kasutatavad väärtusmõõdikud võib jagada otsesteks ja kaudseteks. IT-arendusest otsese kasu saajate tulu on võimalik kajastada rahas. Kaudse kasu saajate puhul on rahaline väljendus probleemne, ent see ei tähenda, nagu tegemist oleks väheoluliste teguritega. Näiteks võib mõni ekspertsüsteem aidata vähendada ravivigu, kuid „masina“ kasutamine otsustusprotsessis võib pisendada arsti rolli. Samuti võib patsient tajuda mõnda veebipõhist andmekogumislahendust kui katset teda arstist eemal hoida jne.

Eesti tervishoiusüsteem seob paljusid teineteisest sõltuvaid osapooli



Joonis 4 Eesti tervishoiusüsteemi osapooled
Koostaja: Kristjan Port

Osapoolte tegutsemine võib olla avalik ja väljendada näiteks aktiivset vastuseisu muudatustele. Mõni on passiivne vastuseisja, mõni võtab äraootava seisukoha ning loomulikult leidub ka nii passiivseid kui ka entusiastlikke pooldajaid. Ühe või mitme osapoolte vajaduste rahuldamisega kaasnevad alati kulud, ent kui ülejäänud osapooled töötavad vastu või on passiivsed, jääb süsteemi kui terviku seisukohast sellise piiratud protsessiuuenduse kasu tihti realiseerumata. Üks iseloomulik tunnus on IT-süsteemide omavaheline kokkusobimatus, mistõttu ei moodustu süsteemi jaoks tõhusat tervikut. Majanduslike mõõdupuude alusel võib sellise arendustegevuse

Iseloomulik on IT-süsteemide omavaheline kokkusobimatus, mistõttu ei moodustu osapoolte jaoks tõhusat tervikut.

lugeda sageli ebaõnnestunuks. Tunnuslikuna esineb tervishoiu-süsteemis ohtrasti halduslikult ja rahaliselt püsivalt kahjumlikke IT-arendusi (Himmelstein, Wright ja Woolhandler, 2010).

Seepärast on äärmiselt oluline mõista kõigi osapoolte vajadusi, selgitada välja, kes saavad uuendusest kasu ning kelle puhul võib muudatust pidada rollide, võimu või mõnel muul (sh majanduslikul) põhjusel kahjulikuks. Eestis ülekaalus olevate isoleeritud üksiklahenduste puhul on suur risk, et vajalikku tervikpilti ei teki ning edulugude nappuse tõttu süvenevad tervishoiu osapoolte seas IT-arenduste suhtes pessimism ja passiivsus.

IT-süsteemi tellija ja tarnija peaksid tagama piisava rahastuse, neil peaks olema ülevaade olemasolevatest protsessidest, tuleks tuvastada kasutajate vajadused, hallata kõikide osapoolte ootuste ja vajaduste arvestamist ning valmistuda paratamatult kujunevalt poliitiliselt opositsioonilt tulevateks katsumusteks. Proaktiivne lahendus eeldab mõjutatavate kasutajate, protsesside ja tegevustavade arvestamist, sobiva tehnoloogia valikut, adekvaatsetes mõõdikutes kokkuleppimist ja osapoolte harimist.

2.3. IT-st mõjutatud suundumuste näiteid tervishoiu lähitulevikust

Meile avanevad üha uued võimalused teavet tarbida ja seda enda huvides kasutada. IT-valdkonna areng loob lisavõimalusi teenuseid arendada ja pakkuda. Järgnevad näited kirjeldavad, kuid ei ammenda võimaluste paljusust IT rakendamiseks tervishoiu teenistusse. Tegemist on nii olemasolevate kui ka arendus- ja rakendusjärgus olevate ning prognoositavalt lähikümnendil küpseks saavate toodete, teenuste ja nendega seotud suundumustega.

Patsiendi ja arsti vahelise distantsti muutumine

Tervishoid pakub jätkuvalt innovatsioonivõimalusi hõredalt asustatud ääremaadel, kus on vähe arste ning professionaalse tervishoiuteenuse saamiseks tuleb läbida pikki vahemaid. Sellised IT-rakendused on kaugdiagnoosimine, -monitoorimine ja -nõustamine. Näiteks EKG-analüüsi infarkti tuvastamiseks automaatse signaaliedastamise kaudu saab pildipõhist teavet kasutada nahahaiguste, röntgeni jmt-ga seotud raviülesannete jaoks (WHO, 2008).

Haigusinfo liikumine üle riigipiiride sunnib arendama uusi teenuseid (nt telemeditsiini), ent tänu sellele saab ka lõimida eri tervishoiusüsteemide parimaid võimalusi. IT hakkab muutma arsti (ja hiljem kogu tervishoiusüsteemi) aastatuhandeid kestnud professionaalse teabe valdamisest ja kasutusoskusest tulenevat voli abivajaja üle. Nii patsiendid kui ka terved inimesed on tänu IT loodud võimalustele üha vabamad tegema otsuseid oma tervise ja sellega seotud teenuste kohta, kusjuures kasvav põlvkond näitab üles suurenevat valmidust võtta vastutus enda langetatud otsuste eest.

Tervishoid liigub uute teenuste lisandumiselt suurema väärtuse loomisele

„Praegu pakutakse inimestele 21. sajandi meditsiinitehnoloogiat 19. sajandi organisatsiooni, struktuuride, juhtimistavade ja hinnakujunduspõhimõtetega,” väidavad Michael E. Porter Harvardi ja Elizabeth O. Teisberg Virginia ülikoolist (Porter ja Teisberg, 2006) (Porter, 2009). See tähendab, et otsitakse võimalusi, kuidas orienteeruda tervishoius ümber suuremalt teenustehulgalt rohkema väärtuse loomisele.

Ravikvaliteedi paranemine

Pikaajaline probleem on ravivigade rohkus ja tervishoiuteenuste turvalisus. Mõlemad on seotud teabe haldamisega, sh teabehulga kasvuga. Andmete tekitamise täpsemad ja mitmekülgsemad seadmed koos suuremate infohulkade koondamisega väärtuslikuks teabeks peaksid lubama vähendada patsiendile vale ravimidoosi määramise juhtumeid, kirurgilisi vigu ning suurendada diagnoosimise täpsusastet. Samuti võimaldab teabe koondamine ja selle põhjal inimese tervise tervikpildi analüüsimine muuta ravi tõhusamaks ja kahandada tervishoiukulutusi.

Euroopa Liidu digitaalse agenda jaoks kogutud andmete põhjal ennustatakse, et e-tervise abil on võimalik hakata tuvastama ebasoodsaid tervisemuudatusi senisest varem ja kahandada ravivigade riski, mis omakorda parandab ellujäämise tõenäosust 15%, vähendab haiglapäevade arvu 26% ja hoiab kokku 10% hoolduskulusid (EC, 2010). Veel oodatakse, et tänu elektroonilise retsepti kasutamisele kahaneb ravimivigade hulk 15%. Kõik need mõõdikud on kriitilise tähtsusega, et tagada inimestele kulutõhus ja kättesaadav tervishoiuteenus.

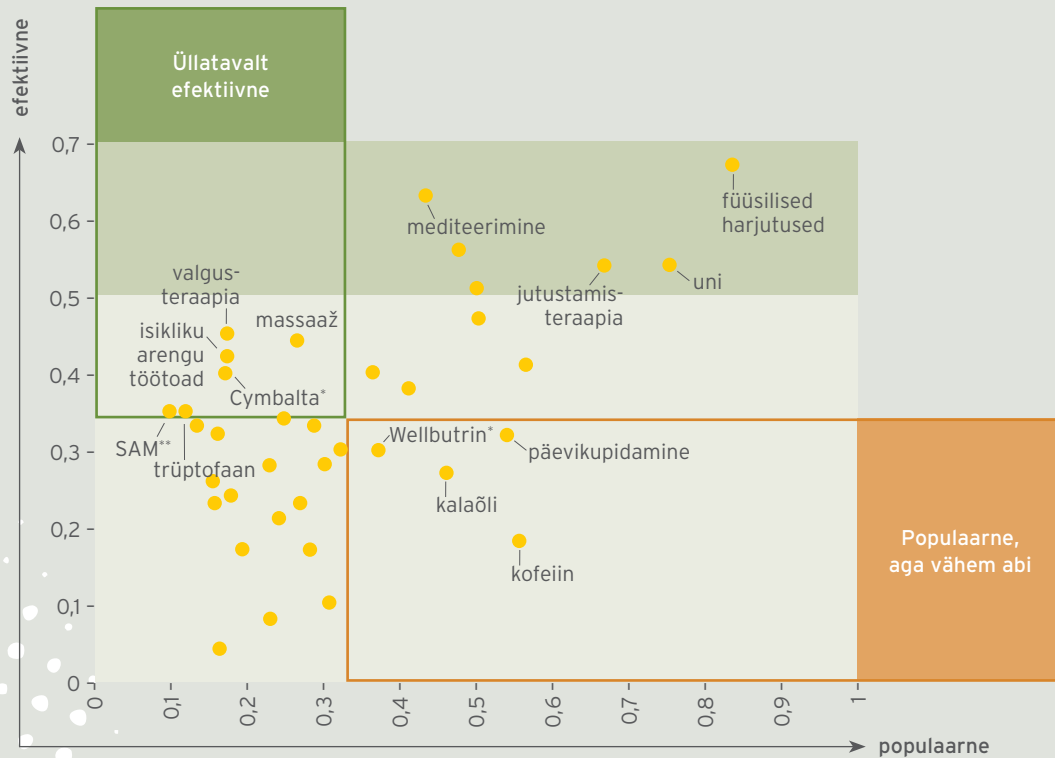
Uute sünergiate sünd

Vastastikustest, teineteist toetavatest seostest tervishoiu ja selle sidusvaldkondade (biotehnoloogia, IT, haridus jm) vahel sünnib kõikehõlmava arengu võimendusefekt. Ühelt poolt eeldab tervishoiuteenuste konkurentsivõimeline pakkumine baas- ja kliinilise meditsiini hariduse kõrget taset, samuti uute tehnoloogiate tundmist ja kasutamist. Teisalt on kõrgetasemeline meditsiinisüsteem innovaatilise teadus-arendustegevuse jaoks tähtis tellija ja väärtuslik katsebaas. Tulemuseks on uute, otseselt või kaudselt tervishoiuga seotud (piiriüleste) pädevuskeskuste ja võrgustike tekkimine ning rahastamisprioriteetide muutumine.

IT-põhine meditsiinikeskkond loob lisavõimalusi ka biotehnoloogia arenduspotentsiaali paremaks ärakasutamiseks: alates uute toodete arendamisest ja lõpetades kliiniliste (ravimi-)uuringute võimekuse kasvuga. Haridusvaldkonna jaoks pakub tervishoiuteenuste ja nendega seotud valdkondade eesliinil olemine lisavõimalusi hariduse ekspordi arendamiseks. Niisamuti võib tänu tervishoiuteenuste arendamisele suurenev koolitusnõudlus olla lisaargument välisõppejõudude tulemisel Eestisse.

Nende strateegiliste valdkondade areng (sh inim- ja tehnoloogilise ressursi ning taristu olemasolu) Eestis mõjutab omakorda suurel määral edukate IT-lahenduste väljatöötamist ja juurutamist. Kaht Eesti tuntuimat tervishoiu IT-lahendust, nimelt doc@Home'i kaugmonitooringu seadet ja OÜ Raintree tervishoiu infosüsteeme on arendatud välisriikidele, vastavalt Suurbritanniasse ja USA-sse. Kindlasti mängib siin rolli ka Eesti tervishoiusüsteemi nõrkus tellijana.

Populaarse infoportaali tõhusaima depressiooniravi soovitused puudutavad inimeste elustiili



Joonis 5 Portaaali Cure Together külastajate andmete põhjal loodud näide depressiooni ravimeetodite tõhususest ja populaarsusest. Lähteinfo on kogutud külastajatelt ja selle usaldatavus põhineb nimelise eksperdi asemel anonüümse rühma selektsioonivõimel.

Märkus: * ravimi nimi, ** S-adenosüül-L-metioniin

Allikas: CureTogether

Uue autoriteedi sünd: iseorganiseeruvast tarkusest enesega eksperimenteerimiseni

Sotsiaalvõrgustike arenemise ning andmete lisandumise ja infohulga suurenemise üks tulem on uude autoriteedi kujunemine. Teaberohkus on sundinud inimesi teavet aktiivselt filtreerima, mis on omakorda aidanud kaasa sõprade ja suhtevõrgustiku loodud teavet vahendavate usalduskanalite arengule.

Kanali usaldusväärsus on tähtsaim personaalselt väärtusliku info, näiteks tervise teabe hankimisel. Majanduskriiside, suurettevõtete pankrottide ja ekspertide eksimuste taustal väheneb kõikjal maailmas usaldus meedia, suurte organisatsioonide, ettevõtete, riigi ja ekspertide vastu (Freedman, 2010). Samas näitavad arvukad uuringud, et inimesed on valmis usaldama võhivõõraid (Foddy, Platow ja Yamagishi, 2009) (Edward *et al.*, 2000), mille üks tõestus on arvukate nn soovituskeskkondade teke: soovitatakse ja arvustatakse söögikohti, reisisihtmärke, elektroonikaseadmeid jmt.

Võrdlusvõimalus loob uusi grupikuuluvusi: üheskoos on ravijad, parandajad, mõjutajad. Näiteks MedHelp (www.medhelp.org) on keskkond, kus algatatakse igal kuul umbes 30 000 uut, tervisele suunatud personaalset andmekogumisprojekti. Sama trendi lihtsakoelisem väljendus on foorumites spontaanselt käivituvad raviteemalised arutelud, mis põhinevad ülekaalukalt mitteametlastest liikmete kogemustel. Sündimas on detsentraliseeritud, iseorganiseeruv kollektiivne terviseotsustamise protsess.

Traditsiooniliste tunnustatud pädevusega ekspertidel põhinevate tervishoiuteenuste kõrvale ilmuvad nn targa rahvamassi (Surowiecki, 2004) lahendused. Selline on näiteks Cure Together (www.curetogether.com), kuhu külastaja saab sisestada enda kohta kogutud sümptomid koos enda hinnanguga järeleproovitud ravimeetodite kohta, mille peale süsteem pakub teistelt külastajatelt kogutud andmete põhjal personaalseks raviotsuseks vajalikku teavet (vt joonis 5).

Ekspertidele tugineva tervishoiuteenuse kõrvale ilmuvad nn targa rahvamassi lahendused.

Sisendandmete ja võimalike alternatiivsete lõpptulemite olemasolu kutsus esile järgmise, tõenäoliselt raskesti ennustatavate tagajärgedega käitumismuudatuse - omaalgatusliku raviga katsetamise. Esimesed sammud on näiteks sportimise, toitumise ja kaalulangetamise kontekstis n-õ süütud, kuid üha enam pakutakse avalikult välja juhiseid, kuidas ise endaga eksperimenteerida. Nii annab näitena toodud Cure Together veebisait informatsiooni, kuidas külastaja saab enda peal katsetada erinevaid ravimeid ja ravimeetodeid. Kui külastaja annab veebisaidile Cure Together seejuures oma ravikogemuste kohta tagasisidet, kasvab kogemuste vastu saadava teabe usalduskrediit (Bilton, 2010). Isegi kui nn etableerunud eksperdid ja meditsiinikogukond (ingl k nn *establishment*) on sellise ravi suhtes ettevaatlikul positsioonil või ei kiida seda heaks, on neil üha raskem võita kasutajate usaldust, et suunata neid käitumist muutma, eriti ajal, mil tavaravi kallineb, on vastuolulise tulemuslikkusega ja pärineb nn traditsioonilisest süsteemist.



3. IT Eesti tervishoius

- Eesti tervishoiu IT praegusi arendajaid iseloomustab väiksus ja killustatus.
- Tervishoiu IT-suutlikkust on vaja tõsta, sest isegi juhul, kui me ise uusi lahendusi ei loo, peame olema võimelised võtma kasutusele teiste loodud IT-lahendusi.
- Andmetega seotud probleemid (loe: kulud) on juba olemas ja neid tekib väga kiiresti juurde - poliitilisteks otsusteks on vähe aega.

3.1. IT Eesti tervishoiusüsteemis

Infotehnoloogia rakendamise alguse tervishoius võib tinglikult paigutada möödunud sajandi seitsmekümnendatesse aastatesse, kui Eestis rajati toonase tervishoiuministeeriumi arvutuskeskus. Tänapäeva mõistes on IT-võimalusi tervishoiuteenuste osutamisel Eestis sihipäraselt rakendatud umbes poolteist kümnendit: esimeste haiglainfosüsteemide loomist ja juurutamist alustati 1996-1997. Esimesed edukad IT-ettevõtted meditsiinivaldkonnas olid AS BCS ja OÜ Seitse Pluss Seitse, mille loodud süsteemide edasiarendus jätkub praegu juba uutes ettevõtetes. Meditsiiniinfosüsteemide arendajaid ja hooldajaid on nüüdseks mitu korda rohkem ning meditsiiniinfosüsteemidest on saanud raviasutuste igapäevatöö korraldamise lahutamatu koostisosa.

Eestis on kõige suurem haigla infosüsteemide turuosa AS-il Gennet Lab, kellele järgneb AS Medisoft. AS Webmedia ja AS Helmes arendavad oma toodet ühele suurele haiglale. Läti turul on välja kujunenud üks turuliider ning Leedu turg on jaotunud mitme väiksema ettevõtte vahel. Soomes on põhikonkurentideks Tieto, Logica ja Multilab.

IT-arenduse peamine sihtrühm on olnud tervishoiuteenuse osutaja (TTO). IT-vahenditest tulenevat kasu saab kasvatada, kui neid rakendada läbivaldt ja kõikehõlmavalt kogu tervishoiuvaldkonna erialade ulatuses. Vastasel juhul tekivad innovatsiooni pudelikaelad ja nõrgad lülid, millesse kaob suur osa oodatavast lisandväärtusest ning tagajärjeks on kulude kasv ilma oodatud kasu saamiseta (Himmelstein, Wright ja Woolhandler, 2010). EL-i tervishoiukulud olid 2004. aastal 9% SKP-st ja need kasvavad igal aastal 14% (kiiremini kui EL 25 majandus) (WHO, 2007). Euroopa e-tervise turu suuruseks hinnatakse 15 miljardit eurot 2,9% aastase kasvuga (EC, 2011).

Rahastamine on vaieldamatult tervishoius rakendatava infotehnoloogia võimekuse üks mõjutaja. Tervise Arengu Instituudi tervisestatistika alusel olid aastail 2006-2008 Eesti tervishoiuasutuste infotehnoloogiakulutused järgmised:

Investeeringust saavutatud kulutõhususe langusele viitavad kasvavad hoolduskulud

Valdkond	2006, kr	2007, kr	2008, kr
Infotehnoloogia (tarkvara, riistvara) ost	76 791 000	107 637 000	90 238 000
Infotehnoloogia hooldus ja remont	18 592 000	22 641 000	38 372 000
Infotehnoloogia personali palgakulud	22 946 000	29 306 000	24 566 000
IT-kulutused kokku	118 214 000	159 858 000	153 221 000

Tabel 2 Eesti tervishoiuasutuste kulud IT-le
Allikas: TAI, 2009

Statistika koostajad osutavad, et 2007. aastal tehti investeeringutes tavalisest suurem hüpe tänu ligi 15 miljoni krooni (0,96 miljoni euro) eraldamisele „ainulaadse rakendustarkvara“ soetamiseks, mis tähendas tervishoiuasutuste tellitud ja kohalikes tarkvaraettevõtetes väljaarendatud kohalike haiglate infosüsteeme ja nendega seotud rakendusi. Vaadeldud aastate jooksul on riistvarale tehtud investeeringud püsinud ligilähedaselt muutumatuna, oluline on aga tarkvarahoidusse tehtud investeeringute pidev kasv keskmiselt 30% aastas. Seda võib pidada kulutõhususe langusest kõnelevaks iseloomulikuks sümptomiks, millest oli juttu 2. peatüki alalõigus „IT-innovatsioon tervishoiusüsteemis“.

Meditsiiniinfosüsteemide loomise üks põhikriteeriume on avatus, mida võimaldab standardiseeritus. Standardite puhul on olnud suur roll tellijal - nii riigil kui ka raviasutustel. Põhiosa Eestis tervishoiu infovahetusest on allutatud rahvusvaheliselt tunnustatud standarditele, tänu millele toimivad riikliku digiloo projekt ja muud e-tervise alamprojektid. Standarditele vastavus toetab meditsiini infosüsteemide ekspordikõlblikkust (terviksüsteemi või moodulitena), eriti turgudele, kus on olnud samamoodi prioriteediks standardne infovahetus. Ühtlasi teeb see võimalikuks nii tervishoiuasutuste omavahelise kui ka piiriülese suhtluse. Tegemist on siiski peamiselt võimaldava teguriga, sest terviseinfo vahendamisel on tähtsad ka muud kriteeriumid, näiteks privaatsus ja kohalikud regulatsioonid.

Tervishoiu infosüsteemide eduka loomise ja juurutamise üks eeldusi on tellija ja teostaja koostöö: probleemide ühine lahendamine aitab parandada mõistmist IT-arendajate ja meditsiinitöötajate vahel. Osapoolte senine kokkupuude nii IT kui ka tervishoiuga kummaltki poolt on olnud pigem tagasihoidlik ja kohati arengut pärssinud.

IT kui võimaldava platvormi eesmärk on toimetada ligikaudu 27 000 tervishoiu töötava spetsialisti loodav lisandväärtus võimalikult tõhusalt Eesti tervishoiuteenuse 1,3 miljoni kasutajani. Eesti tervishoiuasutused kulutavad IT-arendusele keskmiselt 0,9% tegevuskuludest (TAI, 2011) ning IT-kulud on planeeritud Eesti Haigekassa raviteenuste hinna aluseks olevatesse kulumudelitesse. Selle kululõigu alla peavad mahtuma kõik TTO-de arendus- ja halduskulud, mis on seotud infosüsteemide ja tervise infosüsteemiga liidestumisega.

EL hindab e-tervise potentsiaali tõusta arengult Euroopas suuruselt kolmandaks tervise sektori tööstusharuks, mille osakaaluks aastal 2010 ennustati kogu tervishoiu eelarves kuni 5% (EC, 2004).

2010. aastaks kasutas Eestis loodud haiglate infosüsteemide lahendusi umbes 15 000 tervishoiutöötajat, kes omakorda teenindasid ligikaudu 1,3 miljonit patsienti. Valdkonna IT-arenduste eest vastutavad kümnekond tervishoiu IT-lahendustele spetsialiseerunud ettevõtet (vt ülevaadet neist firmadest lk 36-37).

3.2. IT-arenduse korraldus

2005. aastal loodud Eesti E-tervise Sihtasutuse (EETSA) eesmärk on arendada, koordineerida, hallata ja standardiseerida üleriigilisi tervisealaseid IT-lahendusi; teha koostööd rahvusvaheliselt ja tervishoiuvaldkonna erinevate osapooltega Eestis; arendada materaal-tehnilist baasi ja taristut, publitseerida standardeid jm vajalikke dokumente.

Tänu EETSA-le on käivitatud tervise infosüsteem (17.12.2008), mis sisaldas 2011. a augustis 695 734 inimese meditsiinidokumente, kokku 4,8 miljonit dokumenti, sh üle 800 000 ambulatoorset epikriisi ja 2,1 miljonit digiresepti (E-tervis, 2011). Tervise infosüsteemiga on liidestunud üle 900 terviseasutuse, kellest 360 saavad süsteemi andmeid. Aastal 2009

täiendati süsteemi patsiendiportaali, kuhu ID-kaardiga sisse logides on igaühel võimalik vaadata oma terviseandmeid. Tervise infosüsteemi juurutamine kestab 2013. aastani. Planeeritud arendustena on käsil e-kiirabi projekt, mis loob kiirabibrigaadidele võimaluse tutvuda erakorralist abi vajava patsiendi varasema haiguslooga, ning kliinilise otsustustoe süsteem, mille eesmärk on parandada arsti töö kvaliteeti.

EETSA-le on pandud rohkesti kohustusi, ent nende praegune rahastamine ei suuda hoolimata EETSA edusammudest katta kõigi ülesannete kvaliteetset täitmist. Põhjusena võib nimetada vanamoodsat rahastamistava, mis ei arvesta piisavate edumõõdikute vajadusega ega

konfliktiga, mis tekib infotehnoloogilise arendustegevuse ja tervishoiuteenuste rahastamisotsuste väärtussüsteemide erinevuse tõttu. Uute lahenduste tellijana pole tervishoiuvaldkond võrreldav teiste teenuste valdkondadega. Näiteks ettevõtlussektoris on peaaegu igale teenuse moodulile ja rakendusele võimalik kasutada ärist tulenevaid mõõdikuid tehtud investeeringu tasuvusarvutuseks. Tervishoius esineb palju rakendusi, mille loomine on infotehnoloogiliselt küll võimalik, aga mille väärtusloome ei ole alati majanduslikult põhjendatav. Seetõttu tekib küsimus, kes peaks selliseid tellimusi rahastama, kas suurim huvitatud osapool, seoses oma pikema tagasiteenimise mõõtmega või lihtsalt seepärast, et kulupõhisusele vaatamata on tegu valdkonnas ülitähtsa lahendusega (rahva tervisealane harimine, rahvusvaheline teadustöö riikide tasandil jne). Kirjeldatud kitsaskoha lahendamiseks puudub Eesti tervishoiukorralduses toimiv süsteem. Ühtlasi võib öelda, et EETSA põhikirjaliste ülesannete praegune täitmine rahuldab vaid osaliselt riigi tegelikke vajadusi.

Nüüdisaegsete meditsiiniinfosüsteemide kasutuselevõttust hoolimata on Eesti tervishoiuasutuste töökorraldus püsinud suhteliselt muutumatuna. Tervishoiusüsteem on teatavasti konservatiivne ja osaliselt seisneb selles ka tema tugevus. Teisalt tekitab uue tehnoloogia kasutuselevõtt ilma protsesse muutmata uusi kuluallikaid ja ebaefektiivsust ning võib suure tõenäosusega anda positiivsele ootusele vastupidise tulemuse.

EETSA-le on pandud rohkesti kohustusi, ent nende praegune rahastamine ei suuda hoolimata EETSA edusammudest katta kõigi ülesannete kvaliteetset täitmist. Põhjusena võib nimetada vanamoodsat rahastamistava.

Tehnoloogia ei tähenda kulude kokkuhoidu

Tehnoloogia areng langetab individuaalsete raviprotseduuride omahinda, kuid suurendab paradoksaalselt ravikulutusi. Näiteks võimaldab uudne operatsioonitehnika minna patsiendil tööle tagasi senisest varem (päevakirurgia), selle tagajärjeks on aga nõudluse kasv ja opereeritavate patsientide arvu suurenemine. Koos ravi tõhususe paranemisega kasvab töövoimet säilitavate ja ellujäävate patsientide arv, kes omakorda jätkavad ja laiendavad raviteenuste tarbimist.

Tegemist ei ole siiski kulude ühepoolse kasvuga, vaid tervishoiu kui majandusharu elavnemisega, sest samal ajal suurenevad kliendibaas, teenuste arv, tootlikkus ja käive. Lisaks toimub nihe tarbimises, sest tõenäoliselt saab eluea pikendamise soov kõrgemaks väärtuseks kui asjade omamine. Ühtlasi suureneb tervishoiu osakaal SKP-s. Kulutuste kasv jaguneb riigi ja patsientide vahel, kujundades üha rohkem patsiendi muutumist tänuhulka teenusesaajast kriitiliseks kliendiks.

Ülaltoodu survestab otsima tervishoius üha uusi tõhususe suurendamise võimalusi. Lähiajal on domineerivaks vahendiks IT.



Eespool loetleti tervishoiu infotehnoloogiale spetsialiseerinud ettevõtted (vt ülevaadet neist firmadest lk 36-37), kus töötavate tervishoiu valdkonna spetsialistide arv on tervishoiuteenuse sektori mahtu arvestades tagasihoidlik. Illustreeriva võrdlusena võib tuua kaks riiklikku IT-organisatsiooni ja ühe eraettevõttena tegutseva finantsasutuse, kus töötab kokku rohkem inimesi kui tervishoiu IT ettevõtluses (u 200 inimest):

- Riigi Infosüsteemide Arenduskeskus - ligikaudu 60 spetsialisti,
- Registrate ja Infosüsteemide Keskus - ligikaudu 150 spetsialisti,
- Swedbank Eesti IT-osakond - ligikaudu 350 spetsialisti.

Olukorda kriitiliselt hinnates võib väita, et tervishoiule spetsialiseerunud IT-ettevõtete korraldus ja tellijapoolse halduse kestlikkus on probleemne, eelkõige olukorras, kus edaspidi kasvavad nii ülesannete keerukus kui ka vigade hind. Teenuste kvaliteeti, turvalisusust ja töökindlust ajas eksponentsiaalselt suurendavate nõudmiste juures on madalaimal hinnal põhineva konkurentsi soosimine strateegiliselt ohtlik, sest hind ei kajasta piisavalt kõiki tarbitavaid väärtusi ega riske.

Näiteks võib avaliku sektori jooksvate kulude minimeerimine hakata paradoksaalselt piirama uute, tervishoiu ja nn elukvaliteedile suunatud teenuste piirimaal olevate rakenduste arendamist. Euroopa tava järgi kontrollitakse tervishoiukulutusi teenuste kättesaadavuse piiramise kaudu, sest hinna kaudu nõudluse kontrollimist peetakse ebaeetiliseks. Tervishoiuteenuste kulude jagamise solidaarne mõte sisaldab konflikti tervishoiuteenuse kui individuaalse elukvaliteedi parendamise olemusega. Selle tulemusel olemegi olukorras, kus ühiskondliku arengu seisukohast elukvaliteedile suunatud tähtsate teenuste areng on patiseisus.

Ühtse riikliku tellija kontseptsioon ei vasta hetkeolukorrale ega ka lähikümnendi arengule. Tulevikus võivad tellijate hulka lisanduda erasektorit esindavad kindlustajad ja tervisega seotud teenuste pakkujad.

Seonduvaks probleemiks on siin tellija määratlemine. Riik ei hakka mitte kunagi tervishoiuteenuse IT-rakenduste ainukeseks tellijaks. Ühtse riikliku tellija kontseptsioon ei vasta hetkeolukorrale ega ka lähikümnendi arengule. Praegu on tellijaid kaks: haiglad ja riik. Tulevikus võivad nende hulka lisanduda erasektorit esindavad kindlustajad ja tervisega seotud teenuste pakkujad. Samas käsitatakse tervishoidu ja selle

lahendamist kui riiklikku probleemi, mis tuleb lahendada terviklikult kogu Eestis; seda peetakse riigi kestlikkuse ja konkurentsivõime tagamisel ülioluliseks (RTA, 2008). Tervishoiuteenuse IT-arenduse tellijapoolne koordineerimine on järelikult üks kaalukas lahendamist vajav ülesanne, et saavutada RTA eesmärgid. Otsustama peab ka, kes on peamine tervishoiuteenuste rahastaja. Näiteks, kas tulevikus võiks IT-arenduste põhirahastamine toimuda haiglate kaudu?

Rahastamise juures tuleb otsustada, mida rahastada ja kuidas seda teha, näiteks, kuidas valitakse strateegilised eesmärgid ja kes seda teeb. Kuidas kehtestatakse nõudmised tervishoiule IT-lahendusi loovatele ettevõtetele ja milles need seisnevad? Millised on sanktsioneerimise tingimused ja kuidas neid ellu viiakse? Kuidas tagatakse strateegiliste IT-arenduste puhul eri osapoolte, ennekõike patsiendi huvid? Nendele küsimustele vastates tuleb arvestada, et üks praegusi mõõdupuid riigihangetel on lahenduste odavus.

Eesti tervishoius on ülekaalus ainulaadsed, ühekordsed nn *one-off*-lahendused¹. Omal ajal end õigustanud initsiatiiv hakkab muutuma tõeliseks piduriks. Süveneb olukord, kus olemasolevatel tervishoiuteenuste IT-lahendustel on keeruline kasvada piisavalt suureks ja kvaliteetseks. Seejuures kannatab kogu riik esiteks otseselt teenuste stagnatsiooni tõttu ja teiseks kaudselt riikidevahelises konkurentsisis mittepüsimisest tingitud kulude tõttu.

¹ *One-off*-lahendus - IT-lahendus, nt arvutiprogramm, mis on kirjutatud ühes kindlas keskkonnas eksisteeriva ülesande lahendamiseks.

Analoogiat kasutades võiks Eesti tervishoid juhendada Maksu- ja Tolliameti (ja teiste ametite) andmete ja arendustegevuse osalisest tsentraliseeritusest. Maksu- ja tolliametite ja ettevõtete andmed on tsentraalselt hooldatud ilma, et see häiriks teenuste osutamist. Vastupidi - riiklik keskamet tagab andmete kvaliteedi, võrdsed võimalused turul tegutsejatele, kannab piiriülese standardimise kulud, korraldab arendustegevuse nõuete kirjeldamise jmt. Maksuamet ja pangad teevad konstruktiivset koostööd, pankade IT-lahendused on skaleeritavad, ekspordikõlblikud.

Eesti tervishoiusüsteemi seisund muutub paradoksaalsemaks. Ühest küljest on investeeringud meditsiinitehnika ja ravimite arendusse kasvatanud märkimisväärselt valdkonna teadmisi, tehnoloogiarohkust, tehnikaid, oskusi ja ressursse, tänu millele saab tervisehäiretega võidelda senisest tõhusamalt. Teisalt on ümberkorraldused tervishoiusüsteemis õnnestunud üksnes osaliselt, mille tõttu moodustavad ravi kättesaadavus, ohutus, tõhusus ja kuluefektiivsus järjest paisuva probleemistiku, mis trotsib ülaltoodud teadmiste ja oskuste arengut.

Eestis ülekaalus olevate isoleeritud üksiklahenduste puhul on suur risk, et vajalikku tervikpilti ei teki ning tervishoiu osapoolte seas süveneb IT-arenduste suhtes pessimism.

Üks põhjus, miks tervishoiualastesse teadmistesse ja oskustesse tehtud investeeringutelt ei saada oodatud kasu, on seotud info ebaefektiivse haldamisega. Sellest lähtuvalt sünnivad tervishoiukorralduses tõhususe pudelikaelad ja suhteline kohmakus. Näiteks kogutakse patsienti kirjeldavaid samu andmeid mitmesse kohta, ent hilisem alusandmete muudatus ei kajastu kõikides andmekogudes või ei jõua neisse õigeaks ajaks. Nii saavad alguse infohäired, mis on tihti eluohtlikud. Maailmas leidub arvukalt näiteid selle kohta, kuidas algandmete viga ei ole õnnestunud mitme aasta jooksul hajusatest andmebaasidest kõrvaldada ja seda paljundatakse järjest suuremasse andmehoidlate võrgustikku. Ühtlasi suurendab andmete mitmekordne hoidmine andmevarguste riski jmt. Kirjeldatud tegurid tõstavad IT-arenduse omahinda ja muudavad tervishoiuteenuse kallimaks.

Tervishoius liigub mitu suurusjärku rohkem andmeid kui finantsmaailmas. Seetõttu tuleb pöörata terviseandmete haldamisele erakordset tähelepanu, et tagada kvaliteet, võtta vastutus, toetada arengupotentsiaali ja edendada koostööd. On teada, et patsient kui kõige kesksema rolli kandja soovib paremat koostööd haiglate vahel, tema terviseandmete paremat liikuvust, suuremaid garantiisid ravikvaliteedile ja selle mõõtmist. Millegipärast tundub see praegu veel ebareaalne - umbes sama ebareaalne, kui sajandi alguses telefoninumbrite liikuvus teenusepakkujate vahel. Ometi on tänu tsentraalsele juhendile ja tõhusale koostööle alates 2005. aastast numbriliikuvus iseendast mõistetav.



Tervishoius tegutsevate Eesti IT-ettevõtete ülevaade

Affecto Estonia OÜ - Affecto Estonia (endine ärinimi Mebius IT) on üks Eesti digitaalse tervise loo infotehnoloogilise lahenduse väljatöötaja. Affecto põhitegevused on ärianalüütika (*business intelligence*) rakenduste, geoinfo- (GIS) ja operatiivsüsteemide loomine. Kuulub rahvusvahelisse kontserni, kus on üle tuhande töötaja ning mille esindused asuvad Soomes, Rootsis, Norras, Taanis, Poolas, Lätis, Leedus ja Eestis.

FIE Alar Kaljuste - on välja töötanud perearstilahenduse Watson.

Connected OÜ - Connected on asutatud aastal 2007 ja tegeleb esmajoones meditsiini infosüsteemide arendamise ja integratsiooniga. Ettevõtte arendab meditsiinitarkvara lahendusi hambaravi- ja veterinaarkliinikutele ning sanatooriumidele. Hambaravitarkvara DENTAS arendamise kogemus pärineb aastast 2003 (DENTAS-e arendamist alustanud ettevõtte oli tollal Softronic Baltic AS). Praegu kasutab DENTAS-t ligikaudu 500 hambakliinikut ja erapraksist (kokku ligikaudu 200 arsti), mille personalile on see igapäevane abivahend. Lahendus toetab kliiniku kõiki tööprotsesse alates patsiendi vastuvõtule registreerimisest kuni raamatupidamisaruanneteni. DENTAS sobib nii suurtele kliinikutele kui ka erahambaristidele. Connectedi tooteportfellis on veel veterinaarinfosüsteem VetIS ja sanatooriumides kasutatav raviinfo digitaalne haldussüsteem MediSpa.

Cybernetica AS - Cybernetica on rahvusvaheliselt evalveeritud eraõiguslik teadus- ja arendus-ettevõtte, mis asutati 1997. aastal Eesti Teaduste Akadeemia Küberneetika Instituudi teadus- ja arendusosakondade ning Arvutustehnika Erikonstrueerimisbüroo EKTA liitmise teel. Ettevõtte pakub tehnoloogilisi komplekslahendusi infoturbe, info-, side- ja visuaalnavigatsioonisüsteemide valdkonnas. Cybernetica on arendanud meditsiiniinfosüsteeme aastast 2005. Aastal 2007 liideti Cyberneticaga osaühingu Seitse Pluss Seitse meditsiinisüsteemide arengusuund ning sellega laienesid Cybernetica tööd e-tervise valdkonnas. Cybernetica on teinud standardi HL7 ekspertisi Eesti digiloole, realiseerinud Eesti digiloole digipildi alamprojekti ning arendanud välja SA TÜ Kliinikumi haigla raviotsessi ja radioloogilisi uuringuid toetava infosüsteemi MediC+ ja TÜ Kliinikumi ühendlaborile meditsiinilabori infosüsteemi eLabor. Cybernetica arendab ka Eesti meditsiiniuasutuste tsentraalset digitaalsete piltide keskhoidlat. 2010. a liitus küberneetika meditsiinisuuend Webmedia Groupiga.

Gennet Lab AS - 1991. aastal asutatud Gennet Lab on spetsialiseerunud meditsiini infosüsteemide arendamisele, juurutamisele ja kasutajate koolitamisele, on Eesti suurim haiglatele infosüsteemide pakkuja ja arendaja. Ettevõtte 23 töötajast on 75% pühendunud meditsiini valdkonna lahenduse arendamisele, milleks on eelkõige haigla infosüsteem (HIS) ESTER (BCS-is alustatud HIS ESTER-i arendamist jätkas Gennet Lab 1999. aastal), Eesti verepanga infosüsteem EVI ning raviasutusele kohandatud personali-, finants- ja majandustarkvara ROOL. ESTER on Eesti e-tervise infosüsteemiga liidestatud haiglate infosüsteemi lahendus. Gennet Labis alates aastast 1998 arendatud ESTER-it kasutab praegu 26 raviasutust (kolm keskhaiglat, 11 üldhaiglat ja väiksemad meditsiiniuasutused) ning üle 6500 meditsiinitöötaja, täpsemalt järgmisi ESTER-i mooduleid: registratuur, ambulatoorne vastuvõtt, diagnostika, statsionaar ja aruandlus. Ühtset Eesti vereteenistuse infosüsteemi EVI kasutavad kõik neli verekeskust ja haiglate verekabinetid.

Hansasoft OÜ - Hansasoft on 2001. aastal asutatud tarkvaraarendusteenuseid pakkuv ettevõtte, mis alustas aastal 1995 FIE Priit Kartoni nime all. Ligi 18-aastane tarkvara arendamise ja juurutamise kogemus seoses suurte riiklike ja erasektori tarkvara projektidega ning järjepidev koostöö apteekritega on olnud eelduseks parima apteegi infosüsteemi loomisel. Praegu kasutab ligikaudu 100 Eesti apteeki Hansasofti loodud apteegi infosüsteemi. Digireseptiga liidestuv Hansasofti uus infosüsteem on kasutusele võetud ligi 60 apteegis.

Märkus: Koostamisel on lähtutud veebis kättesaadavast teabest seisuga suvi 2010. Töötajate arvud pärinevad 2008. a majandusaruannetest (kontrollitud Helmes, Gennet Lab, Connected, FIE Alar Kaljuste, Pärnu Raal, Hansasoft).

Helmes AS - Helmes on asutatud aastal 1991 ning tegeleb peamiselt logistika-, telekomi- ja pangandustarkvara tootmisega. Helmes on arendanud Põhja-Eesti Regionaalhaigla jaoks haigla infosüsteemi komponente. Helmesega on liitunud ettevõtte MicroLink endine arendusmeeskond, kes oli viimastel aastatel tihedalt seotud ka Eesti e-tervise infosüsteemi arendamisega (koostöös Hewlett Packard OY Eestiga, kes oli digitaalse terviseloo tehnilise lahenduse peamine väljatöötaja). Helmesega koostöös võeti aastal 2010 kasutusse digiresepti rakendus.

Medicum AS - Medicum osutab tervisteenuseid ning on samas arendanud oma ettevõtete grupis pakutavate tervishoiuteenuste osutamise tõhustamiseks ka infosüsteemi, mida pidevalt täiustatakse.

Medisoft AS - Medisoft on asutatud 1992. aastal ning on Eesti suurim sotsiaalkindlustus- ja meditsiinitarkvara tootev ettevõtte. Medisofti põhitegevusalad on infosüsteemide arendamine ja integratsioon, arvutitarkvara projekteerimine, realiseerimine koos nõustamise ja koolitamisega nagu ka rakendustarkvara ja riistvara müük, seadistamine ning tarkvara hooldus. Ettevõttes on ligi 40 töötajat, kellest kolmandik arendab haiglate infosüsteeme. Medisoft on välja töötanud e-tervise digiregistratuuri platvormi, haigla infosüsteemi LIISA ning pere- ja eriarsti lahenduse PEREARST2. LIISA-t kasutab praegu ligikaudu 19 raviasutust. Eestis suurima kasutajate arvuga eriarsti infosüsteem PEREARST2 on mõeldud perearstidele, tervisekeskustele ja teistele raviasutustele. Erilahendust PEREARST2 kasutab enamik Eesti perearste. Nii LIISA kui ka PEREARST2 kasutajad on liidestunud Eesti e-tervise infosüsteemiga. Medisoftis on töötatud välja ka sotsiaalkindlustusameti infosüsteem SKAIS ja Raviameti infosüsteem SAMTRACK.

Pärnu Raal OÜ - ettevõtte on loonud raviasutuse tarkvara RAAL.ARST.

OÜ Quretec on keskendunud uuringutarkvara väljaarendamisele, pakkudes lahendusi nii Eesti Geenivaramule, haiguste (AIDS/HIV-i andmed, geneetilised sündroomid jne) ja kliiniliste uuringute jaoks kui ka teadusprojektidele. Tehakse bioinformaatika teadusuuringuid eesmärgiga parandada tulevikus ravimitööstuse võimekust töötada välja turvalisi tõhusaid ravimeid. Qureteci toode on ka Quretec Data Management Platform, mida saab lihtsalt kohandada mitmesugusteks vajadusteks paljudes valdkondades.

Raintree Estonia OÜ alustas tegevust 2002. aastal ning on keskendunud meditsiini- ja ravikindlustustarkvara arendamisele. Ettevõtte emafirma on USA-s asuv Raintree Systems Inc, mis on tegutsenud tervishoiu IT turul alates 1983. aastast. Raintree tarkvaral on üle 20 000 litsentseeritud kasutaja 49 USA osariigis. Ettevõtte arendab meditsiiniettevõtetele juhtimistarkvara rohkem kui 50 erinevas valdkonnas. Füsioteraapia ja kiirradiatsiooni alal on saavutatud USA turuliidri positsioon, kokku on ettevõttel USA-s ja Kanadas üle 2000 kliendi. Eestis oli ettevõttel 2010. aastal 35 töötajat.

Webmedia Group AS - Webmedia on 350 töötajaga (neist Eestis 250) tarkvaraarendus-ettevõtte, mille meditsiini valdkonnas töötab 25 inimest. 2010. aasta juulis liitusid meeskonnaga AS Cybernetica meditsiini suuna töötajad. Meditsiini sektoris on Webmedia eksporditoodeteks Tartu Ülikooli Kliinikumi infosüsteemi eHL põhjal loodud täies ulatuses veebipõhine ning SaaS-mudeli alusel pakutav haiglainfosüsteem ja integratsiooniplatvorm eHealth, lisaks AS-ilt Cybernetica omandatud eLabor, Pildipank ja MediC. TÜ Kliinikumi eHL-i kasutab 2500 meditsiinitöötajat. Webmedia on kirjeldanud digitaalse terviseloo infosüsteemis liikuvate meditsiinidokumentide IT-standardid (HL7 v3 standardile vastavad meditsiinidokumendid) ja publitseerimispõhimõtted.

Allikas: internet, äriregister
Koostaja: Märt Haamer



3.3. Eesti tervishoiu väljakutsed

Eesti elanikud pole kunagi varem elanud nii kaua kui tänapäeval. Samas on saavutatud tase ebarahuldav ja võrreldav näiteks Rootsi meeste elueaga 1950. ja Rootsi naiste elueaga 1980. aastail. Eesti meeste ja naiste tervise vahel haigutab suur lõhe. RTA-s on eesmärgiks seatud tervena elatud eluea pikened aastaks 2020 meestel 60 ja naistel 65 aastani ning keskmise oodatava eluea pikened meestel 75 ja naistel 85 eluaastani.

Tervena elatud elu peab pikened

	Keskmine oodatav eluiga		Tervena elatud eluaastad		Haigena elatud eluaastad	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Naised	79	85	57	65	22	20
Mehed	69	75	53	60	16	15
Keskmine	74		55		19	

Tabel 3 Keskmine oodatav eluiga ja tervena elatud aastad 2010 ja 2020
Allikas: Sotsiaalministeerium, 2010; RTA 2009-2020

RTA eesmärgid saavutatakse viie valdkonna kaudu: sotsiaalne sidusus, laste ja noorte tervis, keskkond, tervislik eluviis ning tervishoid. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia on põimunud inimtegevuse kõigisse sfääridesse ning IT olemasolu mitteamvestamine pärsib arengu planeerimist ja juhtimist. Käsitledes järgnevatel aastatel IT eeldatavat olemuslikku arengut RTA eesmärkide kontekstis, kerkivad esile tegevused ja nähtused, milles IT mängib keskmisest olulisemat rolli (nagu ilmneb analüüsis tabelis 4 järgmisel leheküljel).

Eesti loomulik iive on püsinud alates iseseisvuse taastamisest 1991. aastal üksikute erandlike aastatega negatiivne. Ka Eesti rändesaldo on olnud negatiivne. Suure suremuse kõrval, mis väljendub lühikeses elueas, ähvardab Eesti rahvastikku väike sündimus. Koos väljarändega vähenes üheksakümnendatel Eesti rahvastik umbes 12% (Uibu, 2001), viimasel aastakümnel on rahvastiku kadu jätkunud aeglasemas tempos, aga siiski püsivalt. Senise trendi erandiks on 2009. aasta, kui surmade ja sündide vahe oli esialgsel andmetel 317 elanikku, mis on väikseim kahanemine alates 1991. aastast.

Kahe eespool kirjeldatud trendi - vähenev suremus ja väike sündimus - summana Eesti rahvastik vananeb, mis tähendab, et vanemaealiste elanike osakaal ühiskonnas kasvab. Rahvastiku vananemisega kaasneb hulk tähtsaid ühiskondlikke muutusi, mille seast sagedamini kõneldakse sotsiaalkulutuste suurenemisest, vähem aga ühiskondlike hoiakute muutusest seoses valijaskonna vananemisega. Kui 2010. aastal on Eestis iga 65 ja vanemaealise kohta 4 tööalist inimest, siis aastaks 2050 prognoositakse selle suhte kahanemist 2,4-ni, nagu illustreerib ka joonis 6 leheküljel 40 (Maamägi, 2006).

IT mängib olulisemat rolli RTA sotsiaalse sidususe ja tervishoiuteemades

RTA tegevusvaldkond	Fookuspunktid RTA-s	Hinnang IT rollile	Selgitus
Sotsiaalne sidusus	„... vaesus, töötus, inimestevaheline usaldus, kaasatus võrgustikesse (nii pere- ja sõprussuhted kui ka ametlikud organisatsioonid) ja kolmanda sektori tegevusse, kodanike kaasatus otsustamisse ...”	Oluline	Infotehnoloogia moodustab sotsiaalse sidususe arendamise peamise alusplatvormi.
Laste ja noorte tervis	„... kõige tulemuslikum on suunata tähelepanu ja tegevused raseduse, imiku- ja teismelisea perioodidele ...”	Mõõdukas	Nüüdisaegne käsitlus põhineb tervishoiu-, sotsiaal- ja haridusvaldkonna paindlikul koostööl, liikudes meditsiiniliselt mudeliit rohkem sotsiaalse mudeli poole. Koostöö instrumentaalne baas on IT. Investeering haridusse võrdub investeeringuga tervisesse. IT kuulub tänapäeva hariduse alustehnoloogiasse.
Tervist toetav elu-, töö- ja õpikeskkond	„Elu-, töö- ja õpikeskkonnast tulenevate terviseriskide hindamise, juhtimise ja teavitamise süsteemi tõhustamine”	Mõõdukas	Teabe liikumine, selle analüüs ja kommunikatsioon on otseselt seotud IT- valdkonna arenguga.
Tervislik eluviis	„... erinevate eluvaldkondade koostöös viia ellu abinõud tervise- teadlikkuse ja tervist toetava keskkonna kujundamiseks ...”	Mõõdukas	Toetavad ja juhtivad mehhanismid vajavad sisendis (lähte- ja tagasiside-) teavet, selle talletamist, analüüsi ja kommunikatsiooni.
Tervishoid	„Tõhusa ja patsiendikeskse tervishoiusüsteemi olemasolu ja jätkuv arendamine”	Oluline	Tervishoiusüsteem peab muutuma patsiendisõbralikumaks. Kroonilistele haigetele nõustamise, eneseabi ja järjepideva ravi korralduse tagamine. Tervishoiuasutuste töö tulemustele ja kvaliteedile tuleb pöörata senisest enam tähelepanu. Meditsiinis tuleb toetada innovaatiliste lahenduste kasutuselevõtmist. Järgmiste aastate põhiülesanne on üleriigilise e-tervise infosüsteemi rakendamine: digilugu, digipilt, digiregistratuur ja digiresept.

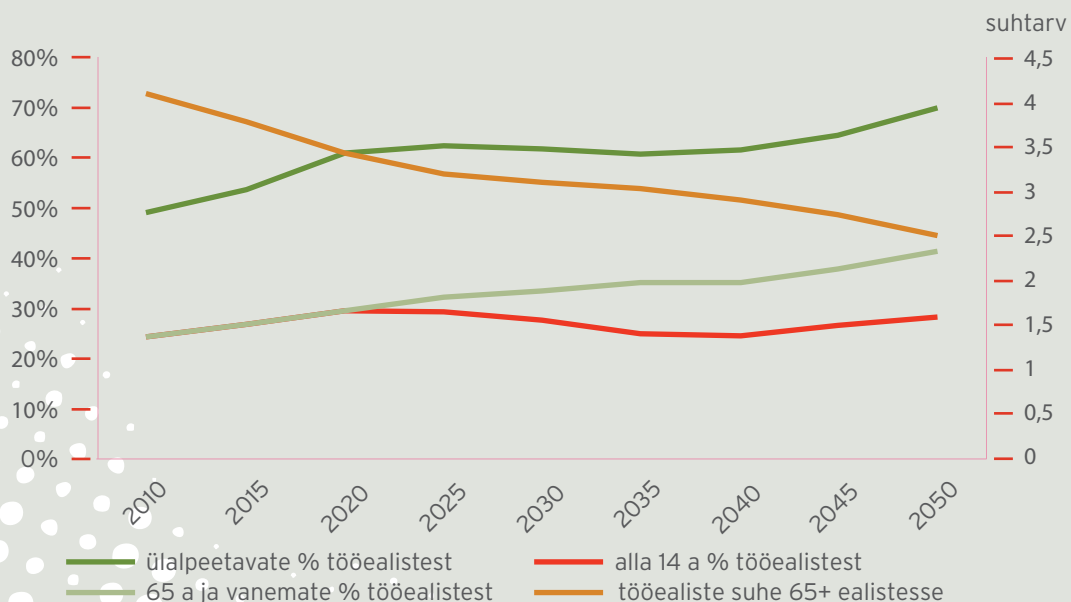
Tabel 4 IT olulisuse analüüs RTA võtmevaldkonandes
Koostaja: Kristjan Port

Kui pensioni- ja hoolekandekulude tõus on hõlpsasti seletatav vanemate inimeste hulga kasvuga, siis suhe tervishoiukulutustes on mitmetahulisem. Vananemine kui mitmemõõtmeline füüsiliste, psühholoogiliste ja sotsiaalsete muutuste akumulatuva protsessi tulem võib tervishoiukulutusi suurendada, kuid ei pea seda tegema. Põhjus on selles, et pikem eluiga on tihti tingitud haiguste nihkumisest elukaare lõpu poole ja suurimad tervishoiukulud on seotud sõltumata inimese vanusest raviga üks-kaks aastat enne surma. Samas võivad kasvada vähem kriitiliste krooniliste haigustega seotud kulutused, sest selline patsient elab kauem. Samuti on teada mõne kalli raviga kroonilise haiguse avastamine järjest noorematel patsientidel või selle haiguse esinemissageduse kasv. Näiteks võib tuua suhkruhaiguse, mis avaldab koos eluea pikenemisega tervishoiukulutuste kasvule edaspidi märkimisväärset survet. Ühtlasi kaasneb vananemisega ühiskonna kulutuste suurenemine elanike tervisele mitmesuguste keerukamate seoste kaudu.

Seoses vanemaaliste elanike osakaalu suurenemisega kasvab ka institutsionaalse meditsiiniabi (nt hooldushaigla) vajadus elu lõpuaastatel, juhul kui vanemaalistele ei suudeta korraldada vajalikku tuge kodus. Viimast on võimalik suurel määral mõjutada IT-lahenduste (kaughoolekanne, sotsiaalne sidusus, asukohamääramine jmt) oskusliku rakendamisega.

Inimeste eluea pikenemine muudab haiguste iseloomu: kasvab kroonilisi haigusi ja mitut haigust samal ajal põdevate inimeste hulk. Selle tagajärjeks on kompleksuse suurenemine koos kulutuste kasvuga. Lääneliku heaoluühiskonna mudeli (vähene liikumine, ülekaal, stress jmt) omaksvõtt mõjub omalt poolt krooniliste haiguste kasvu ergutavalt. Sama sihtrühma jaoks on võimalik luua mitmesuguseid tervist hoidvaid IT-põhiseid teenuseid.

Mõnekümne aasta pärast toetub iga pensionär 4 tööealise inimese asemel 2,4-le



Joonis 6 Eesti demograafilise olukorra prognoos aastaks 2010-2050
Allikas: UN ESA, 2010

Elu kui andmekogu

Arvandmeküllases töö- ja sotsiaalkeskkonnas püsib üks elusfäär – meditsiin – aastaid kaitstuna igasuguse arvepidamise eest. Isikliku elu tuumikuks olevas mugavustsoonis kohtas haruharva tõhususele apelleerivat andmekogumist ja analüüsi. Kui seda ei peetud sõbralik-tõrjuvalt naeruväärseks, võis proovijat pidada ikkagi kalgiks ja südameetuks kontrollifriigiks.

Enam mitte! Märkamatu on saanud normiks, et registreeritakse andmed selliste elu osade kohta nagu igapäevane kehakaal, toidu sisu ja söödud kalorid, uni ja selle kvaliteet, käidud sammud, enda ja pereliikmete asukoht, tuju, tehtud ja tegemata tööd, vahekorrad partneriga või seda asendav peavalu. Isikliku elu iseloomustavate nähtuste mõõtmine võimaldab olukordi mõista, anda võrdlemise kaudu hinnanguid ning teha katseid iseenda ja lähedaste elujärgjega.

Harituse kasv ja eluea pikenemine tõstab inimese väärtust nii inimeste endi kui ka kogu ühiskonna jaoks. Praktikas tähendab see elanike teravamalt tähelepanu oma tervise suhtes ja nende nõudlikkuse kasvu tervishoiusüsteemi teenuste suhtes. Eestis on sellesuunalise trendi ilminguteks nii terviselikumise populaarsemaks muutumine kui ka kohtuasjad arstide vastu ja sotsiaalteemade rakendamine poliitilises võitluses. IT-rakendused on oluline osa sellest trendist.

Eelnevaga seostub tervishoiuteenuste varajasem kasutamine. Tänu temaatika aktualiseerumisele ja terviseteadlikkuse kasvule kasutatakse ennetusprogramme aktiivsemalt: haigusi avastatakse üha varasemas staadiumis ja ka nooremas eas. Arenenud riikides kasvavad tervishoiukulutused kiiremini just tööealise rahvastiku hulgas. Isiklik panus oma tervisesse tähendab, et üksikisik võtab endale suurema vastutuse ja muutub tervishoiuteenuste eest maksmisel nõudlikumaks. Ühiskonna arengu märk on elukvaliteedi rõhutamine, kasvab tervise säilitamise väärtustamine, mis on üha tähtsam ka töökoha hoidmisel ja seoses pensioniea muutumisega. Ühtlasi suurenevad nii individualism kui ka altruism (doonorlus laias mõistes, mitte ainult elundidoonorlus). Pärast ühiskonna tehnoloogiliselt dünaamilist arenguperioodi tõusevad esile pehmed väärtused. Silmapaistev suundumus on IT-lahendused, mis pakuvad elanikele võimalusi hoolitseda oma tervise eest ka väljaspool meditsiinisüsteemi.

Ühiskonna vananemise tõttu süveneb tööjõu maksustamisel põhinevate tervishoiu rahastamise süsteemide eelarve puudujääk. Riiklikud sotsiaalkaitsesüsteemid, mis kasvasid vähem tehnoloogiamahukal ajajärgul jõudsalt, püüavad nüüd leida poliitiliselt sobivaid viise kulutusi vähendada. Samal ajal proovivad seni vaesemad riigid õppida heaoluriikide kogemusest ning leida rahastamises tasakaalu riikliku ja eravastutuse vahel. Tänu tehnoloogia arengule on märkimisväärselt suurenenud võimekus analüüsida eri tegurite rolli seoses üksikisiku tervisega. See omakorda suunab tähelepanu probleemide keerukusele ning ootustele leida neile lahendusi uue, infohaldusel põhineva tehnoloogia abil.

Inimeste eluea pikenemine muudab haiguste iseloomu: kasvab kroonilisi haigusi ja mitut haigust samal ajal põdevate inimeste hulk. Selle tagajärjeks on kompleksuse suurenemine koos kulutuste kasvuga.





4. Strateegiline analüüs ja soovitused

- Muudatusvajaduste tõukejõudu tuleb rakendada innovatsiooniks.
- IT-põhist tõhusust on vaja suurendada tervishoiusüsteemi igal tasandil.
- Eestit võiks rohkem käsitleda tervishoiulahenduste innovatsioonilaborina.
- IT-toodete asemel tasub eksportida tervishoiu IT-pädevust.

Eelnevates peatükkides käsitleti esmalt tehnoloogiatreende maailmas ning IT evolutsioonilist kasutuselevõttu tervishoius. Olulisena ilmnis IT transformeeriv mõju tervishoiusüsteemile, kui meditsiiniprobleeme lahendavad tehnoloogilised lahendused toovad kaasa süsteemi enda märkimisväärse muutumise. Märkimisväärsed sealjuures on nii komplitseerituse kasv, andmete hulga ja töötlemisvajaduse kiire kasv ning ravikvaliteedi paranemisega paradoksaalselt kaasnev kulude kasv.

Arvestades Eesti tervishoiusüsteemi korraldust, selle eest seisvaid väljakutseid ja eesmärgi ning meie IT-sektori meditsiinialast võimekust on järeltusteni jõudmiseks vaja need mosaiigikillud ühtse analüüsi abil kokku siduda.

4.1. Strateegiline analüüs

Järgneva strateegilise ülevaate eesmärk on hinnata IT-arendusega seotud võimalusi, ohte, nõrkusi ja tugevusi Eesti tervishoiu kontekstis.

Võimalused

Tervishoiuteenuse turg muutub

Seniste tegutsejate haavatavus: traditsioonilisel, arstikesksel, infomonopoliga tervishoiumudelil on üha keerulisem täita terviseiga seotud teenuste sisu ja kasvu nõudlust.

Põhjused:

- Delegeeritud vastutusega ja tööjõu maksustamisel (kaudsel rahastamisel) põhinev tervishoiu rahastamine ei ole kestlik.
- Tootearenduse tempo ületab suure inertsiga tervishoiusüsteemi aktsepteerimise ja kasutuselevõtu temposid.

Tervishoiuteenuse tarbijal on rahuldamata vajadusi: kiirus, ennetustegevus, rehabilitatsioon, isiklik lähenemine.

Regulatsioonide ja seaduste osaline lõdvenemine on paratamatu, sest tervishoidu lisandub uusi osapooli. Ühtlasi on vastutusahelas märgata nihet üles - õed liiguvad kompetentsiredelil ülespoole ja patsiendi omavastutus siirdub osaliselt sinna, kus varem asus õdede vastutus.

EL-i digitaalne agenda (komissar Neelie Kroes) näeb ette Euroopa IT konkurentsivõime parandamiseks aastaks 2013 täiendada õigusruumi 31 uue EL-i õigusaktiga, mille eesmärk on motiveerida EL-i liikmeid hõlvama rohkem internetipõhiseid teenuseid (EC news, 2010).

Rahvusvaheliste kaubanduspiirangute muutumine tänu üleilmastumisele suurendab tervise otseselt või kaudselt seotud toodete ja teenuste ekspordivõimalusi. Näiteks on seoses inimeste suurenenud liikuvusega oodata tervise seotud teabevahetuses rahvusvahelisi kokkuleppeid. Kasvamas on meditsiiniteenuste eksport (päevaoperatsioonid, osa spaateenuseid).

Piiriüleste andmesiderakenduste taristu rajamise potentsiaal tänu Eesti geograafilisele asukohale ja pädevusele (andmete ja pädevuse eksport ja import).

Arenevad ettevõtlusvormid ja toodete valik

Tärgavad uued, teabehaldusel põhinevad vertikaalsed ja horisontaalsed tervishoiuga seotud turud: nt meditsiini- ja raviinfo sidekanalid ning kommunikatsioon, andmevooga ühendumise viisid (nt mobiiltelefon, tahvelarvutid, internetiühenduvusega mõõteseadmed, sensorvõrgustikud), andmehoidlad, andmeturvalisus ja analüütika (vt näiteks Google Flu Trends, <http://www.google.org/flutrends>).

Uus tehnoloogia loob võimalusi arendada ainulaadseid, tervise seotud teenuseid (vt ka ptk 2 avalõigud).

Uus tehnoloogia loob uut tüüpi ettevõtlust, võrkorganisatsioone jne (vt ka ptk 2.1 osa "Faas 3: IT muutuste käivitajana").

Tekivad uued partnerlusvormid haigla, sideoperaatori ja sõltumatu tervishoiuteenuse pakkuja vahel. Näiteks paljudes Euroopa riikides on tervishoiutöötajate kasutuses suletud side- ja kommunikatsioonivõrgud, millega liidestuvad andmete halduse ja analüüsiga tegelevad ettevõtted. Välja kujunevad andmetega kauplevad uut tüüpi infovahendajad jmt.

Uued tervise seotud turunišid: nõudluse kasvu ennustatakse kodu- ja kaughooldele, kaugdiagnostikale, krooniliste haiguste ravijuhtimisele, nõustamisteenustele (kõnekeskused, *on-line*-nõustamine) jmt.

Piirkondlikud ja hooajalised, moega seotud ettevõtlusvormid tungivad ka tervishoiusektorisse, nt tervishoiuteenused nn *expatriate*'idele (inimesed, kes elavad ajutiselt või püsivalt teises kultuurikeskkonnas või riigis), hooajalised tervise seotud elukvaliteeditreenused nagu suvine füsioteraapia või terviseturism, kaalulangetamise laagrid jne.

Lisanduvad uued müügiargumendid: tervishoiuga lõikuvalt ja paralleelselt müüakse ja turundatakse tervist, ilu ja elukvaliteeti.

Turundusajastul (ja infoajastul) on tihti nii, et võitjaks ei ole mitte alati parim toode või teenus, vaid parima turundusega toode või teenus.

Tärgab elustiilitööstus, milles on terviseparadigmal täita oluline roll (indiviidile suunatud, moest ja trendidest mõjutatud jne).

Ohud

Poliitilis-majandusliku kliima muutused

Majandus: majandusraskuste ajal muutub tervishoiuteenus (koos haridusega) raskemini kättesaadavaks. Näiteks on Rahvusvahelise Valuutafondi (IMF) laenumahu kasv korrelatsioon tervishoiukulutuste ja arstide arvu vähenemisega (Stuckler, King ja Basu, 2008).

Poliitika: tervishoiutemaatika on sotsiaalselt oluline ja poliitiliselt populaarne instrument, mille tagajärjeks võib olla kitsas fookus, tihti vormiline probleempüstitus ning isoleeritud punktarengud, mis lähtuvad kohalikust poliitilisest eelistusest või moest. Isoleerituse tõttu jääb realiseerimata muutuse potentsiaal, sest ümbritsevaga ei liidestata või toob see kaasa lisakulutusi (rahana, vigadena jmt). Probleemides süüdistatakse peamiselt tehnoloogiliste rakenduste teostajaid ja mitte ülesande püstitajaid.

Teiste valdkondade mõju: keerulises ühiskonnas kulgeb pidev seadusloomeprotsess, mille fookusest välja jäävate regulatsioonide tagajärjed võivad ootamatult pidurdada tervishoiusektori arendamist. Näiteks filmi- ja muusikatööstuse surve interneti reguleerimisele ja jälitustegevuse õiguste laiendamiseks eraettevõtetele, terrorismivastase tegevusega seotud seadus- ja tegevusmuudatused jmt kujundavad andmevahetust, -kogumist ja -sidet reguleerivat seadusloomet, mis võib tervishoiuinfo haldamise arengut piirata või suunata seda ebaefektiivses suunas.

Puuduvad seadused: oleme olukorras, kus õigusaktid ei reguleeri infotehnoloogiast tulenevaid uusi olukordi (eetilised dilemmad, vastutuse jagunemine, järelevalve, läbipaistvus jne). Kasvab surve luua uusi seadusi ja vanu ajakohastada. Nende muudatuste tervikmõju tervishoiu IT tegevusruumile on raske ennustada. Suureneb surve piirata ja kontrollida andmevahetust jne.

Segaduses tarbija

Tarbija on segaduses: seoses tehnoloogilise arengu kiirenemisega on tarbija sattunud olukorda, kus tal on keeruline teha valikuid, sest pidevalt tuleb välja mõni veel uuem tehniline lahendus. On märgata turu vastuvõtlikkuse aja pikenemist: arendaja peab ootama kulutuste tasateenimist kauem ja eduvõimalus on ebastabiilsem, sest vahepeal sisenevad turule järgmised tooted.

Asendavate toodete tekkimine: tehnoloogia kiire areng toob turule pidevalt midagi uut, lisafunktsionaalsust jne, mis võib vähendada seniste toodete atraktiivsust.

Tarbimiskäitumise muutumine: Mõne tegevusvaldkonna kultuur on üles ehitatud kiirele tooteuudendusele (nt mobiiltelefonid), mis võib mõjutada ka tervishoiusektori toodete tarbijaskonna käitumist.

Dünaamiline, turunduslikult intensiivne ja teabelt vastuoluline keskkond mõjutab kliendi eelistusi, millega on raske arvestada arendustegevuse sisendis.

Komistuskivid

Püsiva ja piisava arendus- ja uurimisalase rahalise toe kättesaadavus. Näited 2010. aastast: Eesti Teadusfondi keskmine projektimaht oli 200 000 kr (~12 800 eurot): 546 projektile eraldati kokku 113,6 mln kr (7,26 mln eurot); sihtfinantseerimise (kuni kuus aastat) keskmine projektimaht oli 1,7 mln kr (108 700 eurot): 207 projektile eraldati kokku 353,3 mln kr (22,58 mln eurot); baasfinantseerimise kogumaht oli 112,4 mln kr (7,18 mln eurot). Rahastamine jaotub kuue strateegilise valdkonna vahel, millest arstiteaduse osa oli u 11% ja tehnikateaduste osa 20% (2006. a andmetel). Statistikaameti 2008. a andmetel asub Eesti elaniku kohta tehtud arendustegevuse kulutuste rahvusvahelises võrdluses EL-i riikide edetabelis tagantpoolt kuuendal kohal Portugali ja Kreeka vahel. Eesti panustab mahult ühe kolmandiku EL 27 riigi keskmisest arendustegevusele eraldatud rahast.

Konkurentide kavatsused: tervishoiusektoris toimub intensiivne valdkonnaülene (bio-, nano- ja infotehnoloogia) arendustegevus. Sektorisse on sisenenud IT-tööstuse mõjukad esindajad, nagu Google, Microsoft.

Kaubandusbarjäärid: globaliseerumisprotsess kutsub esile reaktiivset seadusloomet, mis mõjutab teabe kui kapitali piiriülest haldamist. Näiteks olgu USA ja Euroopa Liidu vahelised probleemid lennureisijate andmete edastamisel.

Ületamatu raskus

Eesti on väike.

Nõrkused

Napp konkurentsijõud

Vähe ressursse: Eesti IT-toote arendajal on vähe ressursi (sh juriidilist, turunduslikku).

Vähe kogemusi: Eesti IT-tööstusel on suhteliselt vähe kogemusi tootearenduses tervishoiuvaldkonnale.

Piiratud kogemus: Eesti tervishoiu IT-toodete lahendused on pigem kitsad, keskendudes ühele kindlale haiglale ning neid on raske pakkuda rahvusvahelisel turul.

Eesti ei ole atraktiivne bränd: rahvusvahelise tervishoiutehnoloogia konservatiivsusele kalduval turul on ülekaalus pika ja märgatava minevikuga ettevõtted.

Vähe teaduspõhisust: tervishoiuga seotud tehnoloogiate valdkonnas tehakse vähe rakenduslikke teadusuuringuid. Akadeemiliste projektide hindamisel domineerivad alusuuringutele suunatud projektid.

Rahaprobleemid

Arendustegevus on kallis: see on ainult vähestes ettevõtetes teostatav omavahenditest.

Arendustegevuse kulustruktuur on keeruline: sellele lisandub mahukus võrreldes tavalise ettevõtluse projektidega. Seetõttu on arendusprojektid alarahastatud, iseloomulikke probleeme ei mõisteta piisavalt, mille tagajärjel lõpetatakse projekte enneaegselt, pidades neid ebaõnnestunuteks. Viimane pärsib omakorda järgmiste projektide rahastamist.

Puudub sõltumatu hindamis- ja rahastamisorganisatsioon: vt ptk 3.2. „IT arenduse korraldus“.

Haavatavusvõimalused

Intellektuaalomandi kaitsmise probleemid: välistavalt suur kulu kohalikule arendajale seoses nii patentimisprotsessi kui ka kohtus õiguste kaitsmisega (rahvusvaheline protsess, suured ja rikkad vastased jne).

Lahenduste kokkusobimatus: Eesti kliinilised infosüsteemid on killustatud ja neid on suhteliselt palju. Ühe edasiarendus, sh akuutsete probleemidega tegelemine, ei kõrvalda põhimõttelisi probleeme, vaid tekitab uusi ja süvendab seniseid, lükates suurt kriisi edasi. Eelkõige peab see paika andmemahatude, teenuste arvu ja omavahelise lõimituse kasvu jätkumise olukorras.

Kõige suurema inertsiga on suurhaiglad (toimiva süsteemi asenduskulud on suurimad), samas võidaksid nemad isegi efektiivsuse väikesest kasvust kõige rohkem.

Kasutatavat tarkvara iseloomustavad erinevad standardid, meetodid ja kultuur, mistõttu püsib lahenduste kokkusobimatus ja killustatus.

Piiratud mõju ja omavahelise konkurentsi tõttu ei lahenda probleemi ei IT-ettevõtted ega ka haiglad (vastasel juhul poleks probleemi tekkinudki), vaid sellega peab tegelema seadusalgatusliku võimega osapool.

Ootamatud muudatused õigusaktides ja maksustamises:

mõjutavad arendustegevust ja infosüsteemidesse sisseehitatud loogikat, mille muutmine on kulukas ja üleminekul suurendab veariski.

Tehnoloogiline risk: ootamatud probleemid uudsete tipp tehnoloogiate rakendamisel.

Üha keerulisemate tehnoloogiate puhul tuleb rakenduste käigus esile uut teavet, mis võib osutada kulukaks ja takistada selle edasikasutamist.

Klient on konkurentidele avatud: väikeste, isoleeritud lahenduste omahind on kõrge ja see kantakse üle lõppkliendile, mis muudab kliendi hinnatundlikuks ning konkurenti (hinna-) rünnakutele avatuks.

Hoiakute muutumine ettevaatlikuks: rahvusvahelised uuringud nimetavad on-line-teenuste kasutamise peamise takistusena lõppkasutajate hirme seoses andmeturvalisusega. Mõni andmelekkedega seotud skandaal võib seetõttu mõjutada tarbimiskäitumist märkimisväärselt.

Kiirustamisprobleemid

Tootega võimalikult kiiresti turule sisenemise surve ületab toote küpsusele panustamise survet ja selleks eraldatud ressursse.

IT-projektid on keerulised ning peavad liidestuma seniste ja arenduse käigus lisanduvate uute lahendustega. Seetõttu on projekti riskid ja ressursikulud, sh aeg, tunduvalt suuremad (võrreldes nt ehitusprojektidega).

Protsesside ja süsteemide sobivus

Kultuuridevaheline lõhe: tervishoidu ja IT-arendust juhitakse erinevates normatiivsetes ja kultuuriruumides.

Ettevõtlussektoris, kuhu kuuluvad IT-arenduste pakkujad, juhitudakse rahalisest kasumlikkusest, kuid tervishoiuga seonduvas sotsiaalses väärtusruumis hinnatakse mitmesuguseid elukvaliteedi komponente, võrdset kohtlemist ja teisi nn pehmeid väärtusi. Tervishoiu IT arendustegevus koondab konfliktsete huvidega osapooli ühiskonnale oluliste teenuste arendamiseks ning selle korraldajalt eeldatakse objektiivset ja tasakaalustatud juhtimist.

Olukord, kus riigihangetel domineerib odavam pakkumine, kõneleb probleemi mitte-teadvustamisest.

IT vähene roll tervishoiukoolituses: tervishoiutöötajate koolituses on IT-hariduse osa ebapiisav, et rääkida kaasa IT arendus- ja rakendustegevuses.

Kulukesksed hoiakud: tervishoiusüsteemi hoiakud IT-valdkonna arendamisel keskenduvad (kergemini mõõdetavatele) kulutustele, mitte süsteemi rakenduse kasumlikkusele (raskemini hinnatav).



Tugevused

E-kultuursus

Tervishoiu e-kultuur: on olemas e-tervise organisatsioon.

ID-kaart: on olemas ja kasutusel süsteem patsientide turvaliseks identimiseks.

IT-haridus on rahvusvaheliselt heal tasemel.

Elanike IT-kirjaoskus on hea ja hoiakud uute tehnoloogiate suhtes pigem positiivsed.

Valmisolek uute tehnoloogiate vastuvõtuks on hea.

IT-taristu on heal tasemel.

Andmekaitse regulatsioonid: andmekaitse õigusruum on reguleeritud.

Hakkamasaaja

EL-i liikmesus: võimaldab piiriülest koostööd seadusandluses, arendustegevuses jmt. EL-i liikmesust võib tänu ühtlustatud õigusruumile vaadata ka kui kvaliteedimärki valmistoodetele.

Nn euro rahaklubi liikmesus: suurendab usaldusväärust, on märk tegutsemissuutlikkusest raskel ajal.

Innovaatilise riigi imago: Eesti on rahvusvaheliselt suhteliselt tuntud kui uuenduslike lahenduste riik.

IT-arendajatel on küllalt hea rahvusvaheline tunnus ja tunnustus.

Väiksus ja dünaamilisus: Eesti on väike ja see võimaldab kujundada arendustegevust toetavat keskkonda operatiivselt (seadusloome, majandusreeglid jmt).

Eesti tervishoiuülesanne sarnaneb EL-i riigi tüüpilise suurhaigla omaga - komplekselt lahendatav.

Asukoht: Eesti asukoht tervishoiu ja IT poolest tuntud Skandinaavia maade läheduses ning kontaktsus endiste idabloki riikidega võimaldab osaleda piirkondlikes arendusprojektides ja sunnib seda tegema.

Meditsiiniline tase

Kliinilise meditsiini tase on kõrge.

4.2. IT abil tervishoiu väljakutsetele vastamine

Lähiaja suurim väljakutse kogu tervishoiusüsteemile on täita ühiskonna tungiv ootus parandada ravikvaliteeti. Tervishoid on paratamatult tehnoloogiast põhjustatud jätkuvate muudatuste järgus. Tervishoiusüsteemi valikutest sõltumatult muutuvad diagnostilised ja raviseadmed ka edaspidi üha tehnoloogilisemaks, nende toimimine on suuresti IT-põhine ning need toodavad palju andmeid.

Pelk vaade juba kümme aastat teadaolevale inimese genoomile ja sellega seotud tehnoloogiate odavnemisele kümneid tuhandeid kordi muudavad järgmise kümnendi jooksul reaalseks individuaalse genoomi ja geenikaardi koostamise. Sellise arengu juhtimine saab rajaneda ainult teadusel ja IT-põhisel andmeanalüüsil.

Seega on tänaseks olemas ja lähima kümne aasta jooksul tekib massiliselt juurde eripalgelisi andmeid, mille:

- turvalisusprobleemidega peab kasvava kriisiohu vähendamiseks tegelema varakult, süsteemselt ja aktiivselt;
- liikumine meditsiinisüsteemi raviosutajate (arst/õde/osakond jne; asutus; piirkondlik mõõde jne) vahel peab tagama kättesaadavuse kiiresti ja just seal, kus vaja, sh ravijuhiste elektroonilise kättesaadavuse, teabe ravivõimaluste kohta, patsientide ja arstide parema informeerituse alternatiividest ning tingimustest, millal üks või teine meetod oleks parem;
- tõhus (sh vigadeta) mõistmine vajab visualiseerimise, andmeanalüüsi jmt vahendeid (nt radioloogia, *imaging*, genoomika, markerite ja diagnostiliste andmete kasv ja paljusus - kuidas neid tõlgendada, mis on oluline?);
- aluseks olev patsiendi kaasatus oma andmete haldusse ja kontrolli on seotud patsiendi vastutuse suurendamise, tervislike eluviiside propageerimise jmt-ga;
- süstemaatiline analüüs (tervishoiustatistika, trendid, epidemioloogia, ravi tõhususe andmepõhine monitooring) võimaldaks teha seni kättesaadamatuid analüüse, parandada kvaliteeti kogu valdkonnas, uuendada ravijuhendeid, teha enamal infol põhinevaid otsuseid ning suunata tervishoiuinvesteeringuid;
- abil saab edendada valdkonna jaoks kriitilist teadmust teadusuuringute kaudu, nagu näiteks patsiendirühmade kogumine, nende pikaajaline jälgimine, käitumismustrite uuringud jne, mis aitavad astuda sammu edasi arstide erahobist ja lihtsate tabelarvutuste kasutamisest süstemaatilisema tegevuse poole, mis rajaneb andmebaasidel ja infosüsteemidel. Investeeringud teadusesse ja innovatsiooni edendamisse aitavad kaasa kogu tervishoiusüsteemi arengule;
- abil sünnib uusi teenuseid, nagu kaugmonitooring, -ravi, telemeditsiin, teisisõnu toob andmeside patsiendi ja tervishoiuteenuse osutaja teineteisele lähemale olukordades, kus see on ainuvõimalik või vajalik;
- peamine rakendus teistes valdkondades on süsteemi arendamine, monitooring ja kvaliteediseire.

4.3. Soovitus

Järgnevad neli soovitus on olemuselt (probleemid, vajadused, IT-lahendused) iseseisvad ning suunatud kindlatele osapooltele, kelle sammudest sõltub nende teostumine. Teisalt on need järjekorras teineteisele toetuvad ettepanekud, mistõttu peaks neid käsutama tervikuna IT edukaks rakendamiseks Eesti tervishoiu teenistusse uute võimaluste (probleemide) valguses.

1. Tervishoiusüsteemi strateegina / otsustajana rakenda muudatusvajaduste tõukejõudu innovatsiooni elluviimiseks poliitikute ja ministeeriumide seas.

Ühiskonna demograafiline ja sotsiaalne areng sunnib kõikjal maailmas muutma tervishoiusüsteeme. Paraku sünnitab sihitu või umbmäärane muudatusvajadus ajas kasvavat ja süsteemitut vastuseisu koos kulude kasvu ja arengupotentsiaali aegumisega. Samas tagab muutusteprotsessi, st innovatsiooni edukas teostamine omanikule enamasti arenguhüppe ja premeerib teda majanduslikult. Järelikult on muutustele jalgujäämise asemel targem seda protsessi aktiivselt juhtida. Tervishoiusüsteemi muutused ei ole võimalikud ilma tehnoloogiata, sh IT-põhiseid uuendusi rakendamata. Viimane eeldab valmidust mõista ning suutlikkust reageerida tervishoiusüsteemi kultuuri ja mõistete süsteemist väljajäävatele tehnoloogia muutustele, reformidele äri- ja tegutsemismudelites ning muudes väärtusloome võrgustikes. Näiteks väljavõttena RTA-st: motiveerime kohalikke omavalitsusi ja maakondi, aga ka organisatsioone, ettevõtteid ja asutusi terviseteadadega tegelema, täiendades seadusandlust ning panustades ka raha koolitusteks ja tegevusteks (Euroopa Sotsiaalfond e ESF).

Selleks on vaja:

- seadusandlikku protsessi mõjutavat jõudu (põhimõtteliselt olemas¹),
- visiooni, sh tehnoloogilise arengu pädevust (puudulik, vajab arendamist eriti tellija poolel),
- valmidust ja oskust toetada tervishoiu IT-ettevõtete koostööd (puudub Eestis, väikefirmasid sunnitakse konkureerima peamiselt hinnapõhiselt).

IT kasutamisel tervishoiu tähendab see konkreetsemalt:

- ressursi (aeg, tähelepanu, raha) panustamist kohe täna, sest on olemas heal tasemel ettevõtjad ja tugev, seni väikse konkurentsiga turunõudlus,
- eesrinnas olemist, sest sektor on keeruline ja tärkav, st kõik siia ei torma, aga tuleviku edukad valitakse välja täna (pigem koostöös kui üksikettevõtetena),
- eri osapooled (patsiendid, haiglad, haigekassa, poliitikud) kokku toomist ja nende koostööd tegema panemist. Oluline on, et tervishoiuorganisatsioon oleks tervikuna innovatsioonile avatud,
- mitte kõige ühele projektile/arendajale panustamist, st arendusprojektide mõistliku ulatuse määratlemist ja mitme iseseisva, olulise (rahvusvahelise) partneriga suhtlemist.

2. Tervishoiuasutuse juhina / otsustajana suurenda IT-põhist tõhusust tervishoiusüsteemi kestlikkuse tagamisel tervishoiuorganisatsiooni igal tasandil.

Tervishoiusüsteem töötab kasvava ressursidefitsiidi ja uudse konkurentsi tingimustes. Suureneb surve omahinna vähendamisele, uute toodete ja teenuste loomisele. Lisanduvad keskkonnahoiust ja säästlikust suhtumisest tulenevad tegevustõhusust mõjutavad nõuded. Eesti tervishoiu domineerivad unikaalsed, ühekordsed nn *one-off* lahendused. Kunagine õigustatud initsiatiiv on tänases olukorras muutumas tõsiseks piduriks. Süveneb olukord,

¹ Soovitustes kasutatavaid kriteeriume hetkeolukorrale (on olemas, on puudulik, puudub jne) tuleks võtta mitte analüütilise arvustusena, vaid üldtajuatava hinnanguna tegutsemiskavade loomise innustamiseks eri osapoolte seas.

milles eksisteerivatel tervishoiuteenuse IT lahendustel on piisavalt suureks ja kvaliteetseks kasvamisel raskuseid. Seejuures kannatab kogu riik otseselt teenuste stagnatsiooni tõttu ja kaudselt riikide vahelises konkurentsipüsimatusest tingitud kulude läbi.

Selleks on vaja:

- innovatsiooniks avatud tervishoiuorganisatsiooni (ebapiisav ja organisatsiooniti ebaühtlane),
- rakenduste töhusust (kasulikkust) iseloomustavaid moodsikuid (puuduvad või on ebapiisavad),
- dünaamilist ja võimekat arendustegevust (IT-ettevõtete potentsiaali kasutatakse ebaefektiivselt),
- innovaatiliste lahenduste katsetamise suutlikkust (sh vigade haldamise ja absorbeerimise võimet (loe: piirkondlikud testalad)) (puudulik, eeldab kohalike omavalitsuste kaasatust tervishoiu arengustrateegiasse).

IT kasutamisel tervishoius tähendab see konkreetsemalt:

- kahe tugevuse (kliiniline meditsiin ja IT) mõjust koosluse sünteesimist, sest see leiab turul hinnatud rakendamist,
- tarbetu ressursikulu ärahoidmist ja infoväärtuste ühendamist suurima kasu taha, st vältides riigi (s.o kodanike) infovara pantvangis hoidmist seitsme-kaheksa arendaja käes,
- tähelepanelik olemist, st objektiivsete moodsikute kasutamist.

3. Poliitikuna / otsustajana soodusta uute tervishoiulahenduste (sh tegevus- ja ärimudelite) järeleproovimist, mida on väikeses riigis suurest märksa lihtsam teha.

Ministeeriumid ja omavalitsused peaksid suhtuma Eestisse kui tervishoiulahenduste innovatsioonilaborisse. Tervishoiusüsteemi arendamises on kõik riigid praegu enam-vähem samal stardijoonel. Järgmise kümne aasta jooksul kujuneb välja teatud hulk uusi tooteid ja teenuseid, millest saavad rahvusvahelised standardid. Selles võidujooksus on vaja nii kiirust, oskust kui ka koostööd. Nagu eelneva soovitusel taustaselgituses tõdetud, on Eesti IT arendustegevus põhiliselt keskendunud andmete kogumisele. Elektrooniline tervisekaart peab muutuma lõpp-punktist alguspunktiks, sest kogumine iseenesest ei anna lisandväärtust, vaid kogutud andmeid tuleb töödelda - selleks vajame tarku IT-lahendusi. Suure kiirusega kasvav andmete töhus kasutamine eeldab filtreid ja analüüsivaid tarkvaralahendusi. Andmed on vaja teha kättesaadavaks erinevatele osapooltele nii Eestis kui ka raja taga.

Selleks on vaja:

- suutlikkust avastada ja proovida järele lõppkasutajate arenevate vajaduste rahuldamise viise (puudulik andmeanalüüsi ja teadusuuringute vähesuse tõttu),
- saada keskne kontroll terviseandmete tekke üle ning tagada nende võrdne ja turvaline saadavus arendustöö osapooltele (loe: Maksu- ja Tolliamet) (puudub tellijate killustatuse tõttu),
- pälvida kogemuste rakendamise rahvusvaheline tunnustus (ebapiisav vähesuse kasutamise ja olematu PR-i tõttu).

IT kasutamisel tervishoius tähendab see konkreetsemalt:

- oma tervishoiuprobleemide lahendamist edumeelsete IT-lahenduste abil,
- julgelt, kuid targalt tegutsemist, st katsetamist ning riske neelava ja minimeeriva keskkonna loomist (nt piirkondlikud pädevuskeskused, OpenLab ehk eluslabor).

4. Nii IT-arendajad, poliitikud, ministeeriumid kui ka omavalitsused: püüdke toodete asemel eksportida tervishoiu IT-pädevust.

Kõigis riikides on tervishoiusüsteemi arendamisel kasvavaid probleeme. Osa neist on kohaliku iseloomuga, tingides ainulaadsete lahenduste vajaduse ja takistades olemasolevate toodete otsest kasutuselevõttu või sisseostu. Lisaks mõjutab suure vastutusega tervishoiusüsteemis kasutatavate lahenduste hanke otsustamisprotsessi tootepakkuja varasem tegevus ja tunded, mille saavutamiseks kulub Eesti IT-toodete eksportijatel veel aega. Inimeste liikuvuse kasvuga seoses peab terviseiga seotud andmeid jagama mitte ainult haigla sees ja piirkondade vahel, vaid ka eri süsteemide ja üha rohkem riikide vahel. Lähiaja probleemideks saavad tekkepaljususega andmete lõimimine ja jagamine ning andmevahetust toetava taristu arendamine. Tähtsaks ülesandeks kujuneb IT võimalusi arvestavate ja rakendavate tervishoiutöötajate koolitamine. Kui oskame ise oma probleeme lahendada, suudame seda teha ka teiste jaoks.

Tervishoiu IT-rakenduste varajane või aktiivne eksportija ja rakendaja

- Mõne välisriigi haigla jaoks Eestis loodud ühekordsete tervishoiuinfo lahenduste ostmise tõenäosus on väike. Seda ei tehta isegi ühe riigi piires, pigem ostetakse nõustamisteenust välismaal asuva lokaalse lahenduse väljatöötamiseks. See tähendab, et meie tervishoiu IT ekspordiaritiklik on tõenäolisemalt sekundaarne toode - tärkav ekspertsus. Sellega on orgaaniliselt ja täiendavalt seotud prototüüpide edasiarendamine ning uute „väikeste“ rakenduste arendamine, mis sobituvad „suurte“, nt Google'i ja Microsofti platvormidega, ent loovad selgelt uut väärtust ja uusi oskusi.

Selleks on vaja:

- tootearenduse kõrval pädevuse arendamist, sh koolitamist (puudulik),
- eluslabori tüüpi reaalsete kasutajatega piirkondlikke rakenduskeskkondi (puudulik),
- varajast kokkupuudet uude lahendustega arendamiseks oskusteavet, sh näiteks Microsofti, Google'i katserakendustes osalemist (puudulik).

IT kasutamisel tervishoius tähendab see konkreetsemalt:

- Eesti e-tervise pädevuse kiiret arendamist, et saaksime targemaks ja suudaksime seda teistele müüa,
- osapoolte harimist, st IT-spetsialistidele tervishoiu õpetamist ja tervishoiuspetsialistidele IT õpetamist.

Lõppsõna

Tehnoloogia areneb sõltumata tervishoiusüsteemi suutlikkusest seda kasulikult rakendada. Sündiv disharmoniline areng loob süsteemi paratamatult uut tüüpi tegevusi ja reegleid, mille tagajärjel muutub paindumatu ja tavadest kinnihoidev tervishoiusüsteem sisemiselt veelgi ebastabiilsemaks. Samal ajal kasvab surve tervisega seotud spontaansete tegevuste ja algatuste tekkeks väljaspool tervishoiu reguleeritud ala. See tähendab, et tulevikku suunatud tervishoiuga seotud otsustes vajab traditsiooniline, tagasivaateline strateegiline pilt rohkem täiendamist. Ja seda on vaja teha juba täna.

Et nii IT kui tervishoid arenevad maailmas ka ilma Eesti osaluseta, on võimalik valida passiivne strateegia, oodates ja panustades ise minimaalselt. Paraku toovad kirjeldatud sündmused maailmas meile kaasa tagajärgi, nii ülemäära kulukaid kui ka negatiivseid. Lisaks seisavad peaaegu kõik riigid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiast tulenevate muutuste ees praegu samal stardijoonel. See pakub aktiivselt ja targalt tegutsejatele arengu ja majandusliku edu võimalusi. Kättejõudnud võimaluse elluviimisel on Eestil väikese ja dünaamilise riigina teatud eeliseid parandada oma tervishoiusüsteemi ja IT-s peituvat majanduspotentsiaali. Seepärast soovitame valida tervishoiu IT rakendamisel aktiivne strateegia!



Kasutatud allikad

- Arengufond (2009). *Spikker 1/2009 -- IKT arenguseire järeldused ja poliitikasoovitused*.
http://www.arengufond.ee/upload/Editor/EST_IT/EstIT-policy-brief-Spikker-web.pdf
 (viimati vaadatud 3.01.11).
- Bean, J. (2010). *SOA and Web Services Interface Design*. Massachusetts: Morgan Kaufmann Publishers.
- Bilton, N. (2010). *I Live in the Future and Here's How It Works*. New York: Crown Publishers.
- Christensen, C. M. (2000). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. 1st HarperBusiness ed. The management of innovation and change series. New York: HarperBusiness.
- Christensen, C. M., Anthony, S. D., Roth, E. A. (2004). *Seeing What's Next: Using the Theories of Innovation to Predict Industry Change*. Boston: Harvard Business School Press.
- Christensen, C. M., Grossman, J. H., Hwang, J. (2009). *The Innovator's Prescription: a Disruptive Solution for Health Care*. New York: McGraw-Hill.
- Diamond, J. M. (1997). *Guns, Germs, and Steel: the Fates of Human Societies*. New York: W. W. Norton & Co.
- EC = European Commission (2004). *e-Health - Making Healthcare Better for European Citizens: An Action Plan for a European e-Health Area*. C.O.T.E. COMMUNITIES, Editor. Brussels: European Commission.
- EC = European Commission (2010). *A Digital Agenda for Europe*. Brussels: European Commission.
- EC = European Commission (2011). *e-Health week 2011*.
http://ec.europa.eu/information_society/activities/health/docs/events/2011/ehealth-wohit2011/20101122pr-ehealthweek2011announcement-en.doc (viimati vaadatud 26.01.11).
- EC news = European Commission News (2010). *Digital Agenda: Commission outlines action plan to boost Europe's prosperity and well-being*.
http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/itemlongdetail.cfm?item_id=5826
 (viimati vaadatud 3.01.11).
- Edward, L. G., Glaeser, E. L., Laibson, D. I., Scheinkman, J. A., Soutter, C. L. *et al.* (2000). *Measuring Trust*. The Quarterly Journal of Economics. Massachusetts: MIT Press.
- E-tervis (2010). *Värskeid andmeid Tervise infosüsteemi kohta*.
<http://www.e-tervis.ee/varskeid-andmeid.html> (viimati vaadatud 03.01.11).
- Foddy, M., Platow, M. J., Yamagishi, T. (2009). *Group-based Trust in Strangers: the Role of Stereotypes and Expectations*. Psychol Sci, 20 (4): pp. 419-422.
- Freedman, D. H. (2010). *Wrong: Why Experts* Keep Failing Us -- and How to Know When Not to Trust Them : *scientists, finance wizards, doctors, relationship gurus, celebrity CEOs, high-powered consultants, health officials, and more*. New York: Little, Brown and Co.
- Gammage, B., Thompson, E., Fiering, L., LeHong, H., Karamouzis, F., Da Rold, C., Collins, K., Clark, W., Jones, N., Smulders, C., Escherich, M., Reynolds, M., Basso, M. (2009). *Gartner's Top Predictions for IT Organizations and Users, 2010 and Beyond: A New Balance*. USA: Gartner, Inc.,

- Gartner (2010). Hype Cycle for Emerging Technologies, 2010. USA: Gartner, Inc.
<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1447613> (viimati vaadatud 3.01.11).
- Giusto, D. (2010). *The internet of things*. New York: Springer.
- Healthcast 2010: Smaller World, Bigger Expectations* (1999). PricewaterhouseCoopers,
- Himmelstein, D. U., Wright, A., Woolhandler, S. (2010). *Hospital Computing and the Costs and Quality of Care: A National Study*. Am J Med. 123 (1),
- Maamägi, A. (2006). *Eesti võimalik rahvaarv ja vanuskoosseis aastani 2050*. Väljaandes *Rahvastik. 2005-2006*. Tallinn: Statistikaamet.
- Mobile Internet Report, The* (2009). USA: Morgan Stanley & Co.
- Porter, M. E., Teisberg, E. O. (2006). *Redefining Health Care: Creating value-based competition on results*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.
- Porter, M. E. (2009). *A Strategy for Health Care Reform -- Toward a Value-based System*. N Engl J Med. 361 (2), p. 109-112.
- Rechel, B., Dubois, C.-A., McKee, M. (2006). *The Health Care Workforce in Europe*. The European Observatory on Health Systems and Policies. UK: The Cromwell Press.
- RTA = *Rahvastiku tervise arengukava 2009-2020* (2008).
http://www.valitsus.ee/failid/Rahvastiku_tervise_AK_2009_2020.pdf
 (viimati vaadatud 3.01.11).
- Sotsiaalministeerium (2010). Sotsiaalministeeriumi 2009. aasta majandusaasta aruanne.
http://www.sm.ee/fileadmin/meedia/Dokumendid/APO/Majandusaasta_aruanded/Sotsiaalministeeriumi_2009_a__aruanne_parandustega_juuli_10.pdf
 (viimati vaadatud 26.01.11).
- Stuckler, D., King, L. P., Basu, S. (2008). *International Monetary Fund Programs and Tuberculosis Outcomes in Post-Communist Countries*. PLoS Med. 5 (7),
- Surowiecki, J. (2004). *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies, and Nations*. New York: Doubleday.
- TAI = Tervise Arengu Instituut (2009). Tervishoiuasutuste infotehnoloogiaalased kulutused teenuse osutaja tüübi lõikes.
http://www2.tai.ee/TAI/TSO/EST/AA_EKT/Terv_Maj_tegevus/ITkulud_eesti_2008.xls
 (viimati vaadatud 26.01.11).
- TAI = Tervise Arengu Instituut (2011). Tervishoiustatistika ja terviseuuringute andmebaas: tervishoiuteenuste osutajate majandustegevus. Tervise Arengu Instituut.
<http://tinyurl.com/3gyvlye> (viimati vaadatud 26.08.2011).
- Uibu, J. (2001). *Eesti rahvastiku tervis XXI sajandi künnisel*. Tallinn: Ilo.
- UN ESA (2010). Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, *World Population Prospects: The 2008 Revision*.
<http://esa.un.org/unpp> (viimati vaadatud 14.05.10).
- WHO = World Health Organisation (2007). Tsiteeritud: *Council of the European Union, MEMO/07/66: Joint Report on Social Protection and Social Inclusion 2007, Brussels, 19th February 2007*. <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/07/66&format=HTML&aged=1&language=EN&guiLanguage=en> (viimati vaadatud 08.02.11).
- WHO = World Health Organisation (2008). *WHO World Health Report 2008*. Switzerland: World Health Organisation.

Samal teemal:

Tervishoiuteenused 2018: Eesti tervise- ja heaoluteenuste ekspordivõimalused



Eesti Arengufond
Tornimäe 5
10145 Tallinn
Tel 616 1100
www.arengufond.ee
www.fututuba.ee

TULEVIKUIDEEDE KOHTUMISPAIK

ISBN 978-9949-9100-3-8



9 789949 910038



Loe lisaks:

<http://www.arengufond.ee/publications/>

EST_IT@2018 seireraport Eesti infotehnoloogia tulevikuvaated

IT+Haridus: EST_IT@2018 raport infotehnoloogia kasutamisest hariduses