

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond

Informaatikainstituut

Tarkvaratehnika õppetool

**Haridusasutuste vabale tarkvarale
ülemineku protsessi analüüs Tallinna
Haridusameti pilootprojekti näitel**

Magistritöö

Üliõpilane: Sander Saveli
Üliõpilaskood: 130425IABMM
Juhendaja: Kaido Kikkas, PhD

Tallinn
2015

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

15.05.2015

(kuupäev)

(allkiri)

Annotatsioon

Käesolevas magistritöös uuritakse vabale tarkvale üleminekuprotsessi Eesti üldharidusasutustes, Tallinna Haridusameti vaba tarkara pilootprojekti näitel. Autor kasutab Gallivani tehnoloogia kasutuselevõtmise raamistikku, et analüüsida üleminekuprotsessi ning üleminekut mõjutavaid erinevad organisatoorsed ja tehnilised aspekte. Töö tulemused toovad esile juhtkonna toetuse, projektile eelneva selgitustöö ja infojuhi olulise rolli ülemineku korraldamisel. Samuti tuuakse oluliste üleminekut mõjutavate teguritena välja uue tarkvaraplatvormi funktsionaalsus ja ühilduvus. Lähtuvalt läbiviidud analüüsi tulemustest formuleerib autor haridusasutuste edukama vabale tarkvarale ülemineku korraldamiseks 12 soovitusi.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 72 leheküljel, 7 peatükki, 7 joonist, 4 tabelit.

Abstract

The aim of the thesis is to study migration to open source software in educational institutions. Using Gallivan's process framework, factors that influenced the migration to the open source in pilot project conducted by Education Department of Tallinn are studied. The results highlight the importance of management support and raising end-user awareness as well as the critical role of information technology specialists at schools. In addition, functionality and compatibility of the new software platform are identified as key factors of end user satisfaction. Based on the results of analysis 12 recommendations are formulated to help educational institutions to carry out migration to open source.

The thesis is in Estonian and contains 72 pages of text, 7 chapters, 7 figures, 7 tables., etc.

Lühendite ja mõistete sõnastik

Avatud lähtekoodiga tarkvara	Open source software Tarkvara, mille lähtekood ja dokumentatsioon on kõigile kasutajatele ja arendajatele vabalt kättesaadav nii tutvumiseks kui muutmiseks.
FLOSS	Free/Libre and Open Source Software Katusmõiste, mis ühendab avatud lähtekoodiga tarkvara ja vaba tarkvara mõisted.
Omanduslik tarkvara	Proprietary software Tarkvara, mida levitatakse kui terviktoodet ja kasutajal puuduvad vaba tarkvara juures leiduvad õigused. Omanduslik tarkvara võib olla ka tasuta.
Vaba tarkvara	Free software Tarkvara, mida on võimalik ilma piiranguteta kasutada, kopeerida, uurida, muuta ja levitada

Jooniste nimekiri

Joonis 1 Organisatsiooni innovaatus (Rogers, 2003; autori eestindus)	20
Joonis 2 Gallivani raamistiku teine üleminek (Gallivan, 2001; autori eestindus).....	23
Joonis 3 Veebiküsitlusele vastanute hinnang vaba tarkvara funktsionaalsusele	39
Joonis 4 Veebiküsitlusele vastanute hinnang vaba tarkvaraga jätkamisele.....	40
Joonis 5 Veebiküsitlusele vastanute poolt valitud lahendused üleminekul tekkinud probleemidele	42
Joonis 6 Veebiküsitlusele vastanute hinnang Arvuti Traumapunkti IT spetsialisti rollile	42
Joonis 7 Veebiküsitlusele vastanute hinnang õppematerjalide ühilduvusele vaba tarkvaraga.	47

Tabelite nimekiri

Tabel 1 Infotehnoloogia kasutuselevõtmise maatriks (Fichman, 1992; autori eestindus)	22
Tabel 2 Erinevad uurimisstrateegiad (Yin, 2013; autori eestindus)	27
Tabel 3 Pilootprojektis osalenud haridusasutuste koondtabel	35
Tabel 4 THA pilootprojekti ülemineku korraldamine	52

Sisukord

Sissejuhatus	10
1. Vaba tarkvara.....	12
1.1 Olemus.....	12
1.2 Kasutamine	13
1.3 Võimalused ja probleemid.....	14
1.4 Kasutamine Eesti üldharidusasutustes.....	15
2. Probleemipüstitus ja magistritöö eesmärk.....	17
3. Teemaga seonduvad uuringud	19
3.1 Innovatsiooni leviku ja kasutuselevõtmise mudel.....	19
3.1.1 Rogersi innovatsiooni difusiooni mudel.....	19
3.1.2 Tehnoloogia kasutuselevõtmise mudel.....	21
3.1.3 Fichmani infotehnoloogia kasutuselevõtmise maatriks.....	22
3.1.4 Gallivani raamistik	23
3.2 Vaba tarkvara kasutuselevõtmise uuringud	24
4. Metoodika.....	27
4.1 Juhtumiuuringu metoodika	27
4.2 Andmete kogumine.....	29
4.2.1 Poolstruktureeritud intervjuud pilootprojektis osalenutega.....	29
4.2.2 Lõppkasutajate veebiküsitlus.....	30
4.3 Analüüsi läbiviimine.....	31
4.3.1 Juhtkonna kaasamine.....	31
4.3.2 Subjektiivsed normid.....	32
4.3.3 Soodustavad tingimused	32
4.4 Metoodika kokkuvõte	33
5. Analüüs.....	34
5.1 THA pilootprojekt	34
5.2 Juhtkonna kaasamine	36
5.2.1 Kohustuslik või vabatahtlik üleminek	37
5.2.2 Koolitus	38
5.2.3 Tugi.....	40

5.3 Subjektiivsed normid.....	43
5.4 Innovatsiooniatribuudid.....	44
5.4.1 Uuenduse eelis.....	45
5.4.2 Ühilduvus	46
5.4.3 Keerukus.....	48
5.4.4 Testitavus.....	49
5.4.5 Jälgitavus	50
5.5 Informatsiooni absorbeerimisvõime	50
5.6 Analüüsi kokkuvõte.....	51
6. Soovituste väljatöötamine.....	54
7. Magistritöö piirangud ja soovitused edasisteks uuringuteks	58
Kokkuvõte	60
Summary.....	62
Kasutatud kirjandus	64
Lisa 1 Lõppkasutajate veebiküsitlus.....	69

Sissejuhatus

Vaba tarkvara ja selle kasutuselevõtmine omandusliku tarkvara asemel on olnud päevakorras alates vaba tarkvara mõiste sünnist. Peamiseks algpõhjuseks on vaba tarkvara omanduslikust tarkvarast madalam litsentsikulu ning sellest tulenev potentsiaalne kokkuhoid. Teema aktuaalsusele on kaasa aidanud ka vaba tarkvara kiire areng ning hiljutine majanduslik madalseis, mis on nii avaliku- kui erasektori asutusi pannud otsima võimalusi IT-kulude kärpimiseks.

Sarnaselt paljudele asutustele ja organisatsioonidele otsivad kokkuhoiuvõimalusi ka Eesti üldhariduskoolid ja lasteaiad, kelle jaoks on teema muutunud aktuaalseks Microsofti litsentsitasude mitmekordse tõusu tõttu. Ühe alternatiivina nähakse vaba tarkvara kasutuselevõtmist, mis asendaks osalist või täielikult hetkel kasutuses olevat Microsofti tarkvara. Töös käsitletavaks peamiseks probleemiks on asjaolu, et Eesti haridusasutustes pole suuremas ulatuses vabale tarkvarale üleminekut varasemalt organiseeritud ega läbi viidud ja seetõttu puuduvad vastavad teadmised ja kogemused ülemineku protsessi edukaks korraldamiseks.

Vaba tarkvarale ülemineku probleemide ja kitsaskohtade hindamiseks ning üleminekulahenduse väljatöötamiseks viis Tallinna Haridusamet läbi pilootprojekti, mille raames viidi viis Tallinna haridusasutust täielikult üle vabale tarkvarale. Käesoleva magistr töö eesmärk on analüüsida vabale tarkvarale ülemineku protsessi Tallinna haridusasutuste näitel, võttes arvesse erinevaid organisatoorseid ja tehnilisi aspekte. Protsessi analüüsimiseks on autor püstitanud järgnevad uurimisküsimused:

- **Millised tegurid ja kuidas mõjutavad vabale tarkvarale üleminekut Eesti haridusasutustes?**
- **Milliseid praktilisi soovitusi on võimalik anda haridusasutustele, kes kaaluvad vabale tarkvarale üleminekut?**

Püstitatud uurimisküsimuste lahendamisel lähtub autor juhtumiuuringu uurimisstrateegia põhimõtetest. Andmekogumise meetoditena on kasutusel poolstruktureeritud individuaalintervjuud pilootprojekti osalejatega ning lõppkasutajate hulgas läbi viidud

veebiküsitlus. Andmete analüüsimisel toetatakse Gallivani kontseptuaalsele raamistikule, mis on loodud keeruliste tehnoloogiate kasutuselevõtmise uurimiseks.

Magistritöö koosneb seitsmest peatükist ja ühest lisast. Esimeses peatükis antakse ülevaade vaba tarkvara olemusest, tuues välja vaba tarkvara probleemid, eelised ja kasutamine, sh peatatakse vaba tarkvara kasutamisel Eesti üldharidusasutustes. Teises peatükis kirjeldab autor töö eesmärgi, põhiprobleemi ning püstatab uurimisküsimused. Kolmandas peatükis antakse ülevaade temaga seonduvatest uuringutest, avades tehnoloogia kasutuselevõtmise uurimise meetodikate tausta ning kirjeldades varasemaid vaba tarkvara kasutuselevõtmise uuringuid. Neljandas peatükis avatakse juhtumiuuringu meetodikat ja kirjeldatakse uurimuse läbiviimist, andmete kogumist ja analüüsimist. Viiendas peatükis analüüsitakse uuringu tulemusi ning kuuendas peatükis tuuakse analüüsi põhjal välja praktilised soovitused üleminekuprotsessi korraldamiseks. Seitsmendas peatükis kirjeldab autor magistritöö sisulisi ja meetodilisi piiranguid ning toob välja soovitused edasisteks uuringuteks. Kokkuvõttes tuuakse välja töö olulisemad tulemused ning antakse hinnang püstitatud eesmärkide saavutamisele.

1. Vaba tarkvara

Esimeses peatükis peatub autor magistritöö tausta selgitamisel. Peatüki alguses antakse ülevaade vaba tarkvara olemusest ning erinevatest põhilistest käsitlustest. Sellele järgnevas osas keskendub autor vaba tarkvara kasutamise levikule ning erinevatele kasutusvaldkondadele. Järgnevalt tuuakse välja vaba tarkvara tugevused ja nõrkused ning peatüki lõpus antakse ülevaade vaba tarkvara kasutamisest Eesti üldharidusasutustes.

1.1 Olemus

Vaba Tarkvara Sihtasutuse (Free Software Foundation) definitsiooni kohaselt on vaba tarkvara (*free software*) avatud lähtekoodiga tarkvara, mida on võimalik ilma piiranguteta kasutada, kopeerida, uurida, muuta ja samadel alustel levitada. Algse mõiste võttis kasutusele Vaba Tarkvara Sihtasutuse looja Richard Stallman, kes defineeris neli vaba tarkvara kasutajate vabadust (Free Software Foundation, 2014):

- Vabadus kasutada tarkvara mistahes eesmärgil;
- Vabadus tarkvara tööpõhimõtteid uurida ja seda vastavalt vajadusele muuta;
- Vabadus tarkvara edasi levitada;
- Vabadus tarkvara parandada ning tulemusi edasi levitada.

Oluline on mõista, et sõna „*free*“, tähendab vaba tarkvara kontekstis vabadust ja kasutajate õiguseid ja mitte ilmingimata seda, et tarkvara on tasuta (Free Software Foundation, 2014). Selle kahemõttelisuse likvideerimiseks ning kogukonnapõhise, lähtekoodi ligipääsule rajatud tarkvaraarenduse idee propageerimiseks võeti 1998. aastal Netscape'i veebilehitseja lähtekoodi avalikustamisel kasutusele mõiste „avatud lähtekood“ (*open source*) (Woods & Guliani, 2005).

Avatud lähtekoodi definitsiooni ning litsentside haldamiseks loodi samal aastal Avatud Lähtekoodi Algatus (Open Source Initiative). Algatuse koduleheküljelt on võimalik leida avatud lähtekoodi definitsiooni kümme kriteeriumit ning definitsioonile vastavate avatud lähtekoodi litsentside nimekiri. 2015. jaanuaris oli algatuse kodulehel loetletud 70 Avatud Lähtekoodi Algatuse poolt heaks kiidetud litsentsi (The Open Source Initiative, 2015).

Vaba tarkvara ja avatud lähtekoodi mõisted lähtuvad küll mõnevõrra erinevatest ideoloogiatest, kuid praktikas aktsepteerivad Vaba Tarkvara Sihtasutus ja Avatud Lähtekoodi Algatus väga suures osas samasid litsentse. Erinevuseks on vaid mõned ainult Avatud Lähtekoodi Algatuse poolt aktsepteeritud konkreetse toote jaoks loodud litsentsid (Tikk, Oruaas, Mahlapuu, & Runnel, 2006). Neutraalsema mõistena on kasutusele võetud termin FLOSS (Free/Libre and Open Source Software), mis viitab mõlemale põhilisele ideoloogilisele suunale (Stallman, 2014). Kuna mõiste „vaba tarkvara“ on autori hinnangul Eesti keeles suupärasem ja laiemalt levinud ning käesoleva töö kontekstis ei oma kahe ideoloogia erinevused vahet, kasutatakse töös läbivalt just seda mõistet.

1.2 Kasutamine

Vaba tarkvara kasutusvaldkond on väga lai. Rohket kasutust leidnud vaba tarkvara lahenduste hulka kuuluvad näiteks Linuxi põhised operatsioonisüsteemid, Apache'i veebiserver, Mozilla Firefox veebilehitseja, PHP skriptikeel ja LibreOffice kontoritarkvara. Juba 2005. aastal Glotti ja Goshi poolt Euroopa avaliku sektori organisatsioonides läbi viidud uuring näitas, et suur enamus (79%) organisatsioonidest kasutasid vaba tarkvara (Glott & Ghosh, 2005). Seda kinnitab ka 2010. aastal konsultatsioonifirma Accenture'i poolt rahvusvaheliselt läbi viidud uuring, mis leidis, et pooled ettevõtted on täielikult pühendunud vaba tarkvara kasutamisele ning 28% ettevõtetest on vaba tarkvaraga eksperimenteerinud ega välista selle kasutamist tulevikus (Accenture, 2010). Samas toovad Glott ja Gosh välja, et vaba tarkvara osakaal on suurem serverites ning tunduvalt madalam tööjaamades (Glott & Ghosh, 2005).

Eestis on vaba tarkvara kasutamise kohta läbi viidud uuring 2011. aastal, millest selgus, et 23% erasektori ettevõtetest kasutasid avatud lähtekoodiga operatsioonisüsteemi ning pooled ettevõtted eelistasid kasutada avatud lähtekoodiga kontoritarkvara (Riigi infosüsteemide osakond, 2012). Eesti avalikus sektoris on vaba tarkvara kasutuselevõtmist soovitanud üle kümnekonna aasta Riigi Infosüsteemide Osakond (RISO), kirjeldades soovitusel vaba tarkvara rakendamiseks ning infosüsteemide koostalitlusvõime parendamiseks (Riigi infosüsteemide osakond, 2012). Samuti soovitab avalikus sektoris vaba tarkvara kasutamist Euroopa Liit, tuues välja kulude kokkuhoiu ja avaliku sektori parema tehnilise sidususe (Euroopa Komisjon, 2010).

Kõige laiemalt tuntud positiivne näide vaba tarkvara kasutuselevõtmisest on Müncheneri omavalitus Saksamaal. Müncheni linnavalitsus alustas Linuxile ülemineku planeerimist 2003. aastal, jõudes esimeste arvutite üleviimiseni 2006. aastal. 2013. aastal kuulutas linn projekti edukalt lõppenuks, olles vabale tarkvarale üle viinud üle 14 800 arvutitöökohta. Omavalitsuse sõnul hoidis linn projektiga kokku ligikaudu 11,7 miljonit eurot, tuues lisaks välja ka paranenud turvalisuse ja sõltumatuse ühest tarkvaratootjast. (Essers, 2013; Hillenius, 2013a)

Teiste edukate vabale tarkvarale ülemineku projektidena võib välja tuua Hispaania Extremadura autonoomse regiooni kohaliku omavalitsuse (Osor Editorial Team, 2011; Hillenius, 2013b), Hispaania Andaluusia maakonna vaba tarkvara projekti haridusasutustes (www.ubuntu.com, 2010) ja Soome koolide vaba tarkvara projektid (Hillenius, 2014c). Eesti riigiasutustest läks vabale kontoritarkvarale täielikult üle Keskkonnaministeerium, kes alustas ülemineku projektiga 2000. aastal. Kuigi projektiga kaasnes märkimisväärne rahaline kokkuhoid (Filippov, 2010), otsustas ministeerium 2013. aastal hakata uuesti kasutama Microsoft Office'it. Põhjuseks toodi Microsofti tarkvara laiem levik ning kasutajate praktiline kasutajakogemus Microsofti toodetega (Lõugas, 2013).

1.3 Võimalused ja probleemid

Erinevad uuringud (West & Dedrick, 2008; Ghosh, 2006; Glott & Ghosh, 2005) näitavad, et ettevõtted ja organisatsioonid toovad vaba tarkvara kasutuselevõtmise kõige suurema eeliseks välja madalama maksumuse võrreldes omandusliku tarkvaraga. Vaba tarkvara madalam maksumus saavutatakse enamasti tänu tarkvaralitsentsidele, mis on sageli saadaval tasuta. See aga ei tähenda, et vabale tarkvarale üleminekul puuduksid kulud täielikult. Kindlasti tuleb arvestada tarkvara kohandamise, haldusteenus, koolituse ja muude lisakuludega (Karjalainen, 2010).

Sageli tuuakse vaba tarkvara eeliseks välja ka tootjalukustuse (vendor lock-in) vältimine. Tootjalukustus tekib kui tarkvara vahetamisega kaasnevad kõrged kulutused, mis sunnib klienti edasi kasutama ühe kindla tootja tarkvara. See loob olukorra, kus tarkvara tootjal on võimalik klient siduda ühe kindla tarkvaraga ning suruda kliendile peale ebasoodsaid hinnatingimusi. Vaba juurdepääs tarkvara lähtekoodile võimaldab mitmel tootjal pakkuda samale tarkvarale tuge, mis vähendab kliendi sõltuvust algsest tootjast. (Karjalainen, 2010)

Oluline on välja tuua avatud lähtekoodist tingitud võimalus vaba tarkvara vastavalt oma vajadustele muuta ja kohandada (sh. tõlkida). Samas toovad Ghosh ja Glott välja, et ettevõtte ei hinda seda võimalust väga suureks vaba tarkvara eeliseks. Põhjuseks võib olla asjaolu, et lähtekoodi muutmine nõuab head programmeerimise oskust ning märkimisväärselt aega. Vajalike oskuste ja teadmiste puuduse tõttu kasutavad paljud ettevõtte ainult vaba tarkvara standardseid lahendusi (Glott & Ghosh, 2005).

Lisaks eelnevalt nimetatud vaba tarkvara võimalustele toob RISO riigiasutuste vaba tarkvara kasutuselevõtmise soovitudes välja avalike standardite kasutamisest tingitud koostöövõime suurenemise, tarkvara korduvkasutatavuse, turvalisuse ning Eesti infotehnoloogia sektori toetamise. Viimase puhul viidatakse võimalusele, et „karbitoodete“ ostmise asemel hakkab prevaleerima kõrget kvalifikatsiooni nõudev arendustöö. (Põldmaa, 2009)

Samas toob Tammet oma vaba tarkvara kasutamise soovitudes välja, et vabale tarkvarale üleminekul tuleb silma pidada, et spetsiifilisemate funktsioonide nagu raamatupidamine või personalijuhtimine teostamiseks ei pruugi olemas olla sobivat vaba tarkvara alternatiivi. Samuti viitab Tammet probleemile, et uue tarkvara kasutajaliides võib olla liiga erinev ning tarkvara ümberinstalleerimine väga ajakulukas. Siiski tuleb märkida, et sarnased takistused võivad esineda ka uuele Microsoft Windows versioonile üleminekul. (Tammet, 2002)

Riigiasutuste IT-juhtide arvamuse analüüs toob vaba tarkvara kasutuselevõtmise takistavate teguritena välja kolm peamist põhjust: ühilduvusprobleemid, kasutajate harjumuste muutmine ning kallis ja keeruline kasutajate ümberõpe. Vähem olulise tegurina toob analüüs välja vähese tugiteenuste olemasolu. Analüüsis nenditakse kokkuvõtlikult, et kasutajate harjumuse muutmist ja ümberõpet võib vaadelda tegelikult ühe probleemina, sest need on korruga lahendatavad. (Eesti Tehnoloogia Arengu MTÜ, 2007)

1.4 Kasutamine Eesti üldharidusasutustes

Eesti üldharidusasutuste tarkvarapoliitikat on tugevalt kujundanud projektid „Tiigirhüpe“ ja „Õppiv tiiger“, mis toetusid peamiselt Microsofti tarkvarale. Näiteks pakkus Microsoft projektides osalejatele soodushinnaga tarkvara, mille tulemusena osteti ja rendati suures osas kogu ülejäänud õppetarkvara Microsofti platvormile. (Kiljak, 2014)

Projekti „Õppiv tiiger“ põhimõtetes tuuakse soodsatel tingimustel hangitud Microsofti tarkvara kasutamise jätkamise kõrval välja ka vastavalt kasutajate valmisolekule vaba

tarkvara kasutuselevõtmine (Õppiv Tiiger, 2006). Samas toob 2014. aastal Tallinna haridusasutustes läbi viidud uuring välja, et Linuxi operatsioonisüsteemi kasutas ainult 1% uuringule vastanud haridusasutuste töötajatest. Olukord oli sarnane kontoritarkvara puhul, kus LibreOffice ja OpenOffice tarkvara kasutas kokku ainult 4% vastanutest (Ernst&Young, 2014).

Senist Microsofti keskset tarkvarapoliitikat on toetanud eelkõige Microsofti „Partners in Learning“ programmi raames saadud ligi 99% allahindlus. Soodustus pidi esialgu lõppema 2011. aastal, kuid erinevate läbirääkimiste tulemusena on suudetud ligi kümnekordset hinnatõusu pidevalt edasi lükata. Antud töö kirjutamise ajal on saavutatud kokkulepe, et tarkvara litsentsitasud jäävad veel 2014.-2015. õppeaastaks senisele tasemele. Seejärel tõstab Microsoft litsentside hinda kahe aasta jooksul järk-järgult. (Tammeorg, 2013a).

Nendele probleemidele võimalike lahenduse leidmiseks viis Tallinna Haridusamet läbi pilootprojekti, kus viis Tallinna haridusasutust viidi üle vabale tarkvarale. Pilootprojekti eesmärk oli saada teada, millist muutust tähendaks uue operatsioonisüsteemi kasutuselevõtt ja milliseid probleeme see kasutajatele võiks tähendada. (Tammeorg, 2014b).

Pilootprojekti käigus ilmnisid mitmed probleemid, millele viitab ka tulemusi kommenteerides Tallinna Haridusamet. Üleminekuprotsess oli koolide jaoks segadusttekitav, lisaks võis täheldada, et koolide ja lasteaedade personali arvutikasutamise oskused on väga erineval tasemel. Kuigi Tallinna Haridusamet on huvitatud sellest, et koolid kasutaks rohkem vaba tarkvara, on hetkel kasutuses olevast tarkvarast 90% Microsofti tooted, mis tähendab, et „üleminek ei saa toimuda üleöö“. (Tammeorg, 2014c).

2. Probleemipüstitus ja magistritöö eesmärk

Käesolevas peatükis kirjeldab autor uuritava teema aktuaalsust ja probleemikohti, sõnastab põhiprobleemi ning määratleb uurimisküsimused ning sõnastab eesmärgi.

Vaba tarkvara ja avatud standardid on alates vaba tarkvara mõiste kasutuselevõtmisest kujunenud tänu kasutajate ja kasutusvaldkondade kiirele kasvule oluliseks uurimisvaldkonnaks (Karjalainen, 2010). Samas võib väita, et enamik uuringutest on keskendunud vaba tarkvara fenomenile, uurides näiteks vaba tarkvara projektis osalejate motivatsiooni või spetsiifiliste vaba tarkvara projektide ja tarkvara eripära. Tunduvalt vähem on uuritud vabale tarkvarale ülemineku protsessi organisatsioonides (Fitzgerald, 2009). Sellised teadmised on olulised aitamaks teha otsuseid, kas ja millist kasu võib vaba tarkvara kasutuselevõtmine organisatsioonile tuua (Munoz-Cornejo, Seaman, & Koru, 2008).

Antud töös uuritakse vabale tarkvale ülemineku protsessi organisatsioonides. Täpsemalt keskendutakse haridusasutuste vabale tarkvarale üleminekule, analüüsides Tallinna Haridusameti vaba tarkvara pilootprojekti. Vajadus vabale tarkvarale ülemineku protsessi haridusasutustes paremini mõista ja üleminekut korraldata tuleneb eelkõige 1.4 peatükis käsitletud Microsofti litsentside hinnatõusust, mis on pannud kohalikke omavalitsusi Microsofti tarkvarale soodsamaid alternatiive otsima.

Lisaks tarkvaralitsentside rendihinna tõusule on oluline märkida, et Ernst&Youngi poolt läbi viidud uuringu kohaselt kasutas 38% uuringule vastanud haridusasutuste töötajatest Windows XP operatsioonisüsteemi (Ernst&Young, 2014). See tähendab, et iga kolmas vastaja kasutas aegunud ja ilma toeta operatsioonisüsteemi, millele pole võimalik enam saada turvauuendusi (Microsoft, 2014). See kätkeb endast tõsist infoturberiski, kuna vananenud operatsioonisüsteemis ei suuda viirusetõrjeprogrammid kasutajat täielikult viiruste ja pahavara eest kaitsta (Riigi Infosüsteemide Amet, 2014).

Neid probleeme pole täielikult võimalik lahendada ka pilvepõhiste lahendustega, kuna intervjuueritid Tallinna Haridusameti IT vanemspetsialisti sõnul ei vasta levinumate pilvepõhiste lahenduste nagu Google Docs ja Office 365 tasuta versioonide funktsionaalsus koolide vajadustele. Tema hinnangul võib tekkida probleeme ka osade haridusasutuste

võrguinfrastruktuuriga, mis ei suuda pakkuda piisavat võrguühendust teenuste sujuvaks kasutamiseks.

Ernst&Young'i poolt läbi viidud Tallinna linna haridusasutuste tarkvara litsentseerimise võimaluste analüüsi kohaselt on Tallinna haridusameti hallatavate haridusasutuste vabale tarkvarale üleminekul võimalik viie aasta jooksul kokku hoida 660 000 eurot (Ernst&Young, 2014). Selline potentsiaalne kokkuhoid muudab vaba tarkvara kahtlemata ahvatlevaks alternatiiviks, mis on lisaks Tallinnale äratanud huvi ka teistes kohalikes omavalitsustes.

Kuna Eestis pole suures ulatuses vabale tarkvarale üleminekut haridusasutustes varem korraldatud, puudub vastav kogemus ja teadmised eduka üleminekuprotsessi korraldamiseks. Täpsem arusaamine üleminekuprotsessist on oluline mõistmaks täpsemalt haridusasutuste üleminekut mõjutavaid tegureid ning aitamaks hinnata vabale tarkvarale ülemineku võimalikke eeliseid ja probleeme. Seega sõnastab autor magistritöö põhiprobleemi: **Eesti haridusasutustes puudub parim praktika, millest lähtuda vabale tarkvarale ülemineku planeerimisel ja selle läbiviimisel.**

Lähtuvalt antud probleemist sõnastab autor magistritöö uurimisküsimused järgnevalt:

- **Millised tegurid ja kuidas mõjutavad vabale tarkvarale üleminekut Eesti haridusasutustes?**
- **Milliseid praktilisi soovitusi on võimalik anda haridusasutustele, kes kaaluvad vabale tarkvale üleminekut?**

Käesoleva töö eesmärgiks on vabale tarkvarale üleminekuprotsessi analüüs Eesti haridusasutustes, selgitamaks, kuidas erinevad organisatoorsed ja tehnilised aspektid mõjutavad vabale tarkvarale üleminekuprotsessi ja kasutajate rahulolu ning soovitusel, millega peaks arvestama võimalikult eduka üleminekuprotsessi korraldamiseks.

Magistritöö tulemusena on vabale tarkvarale üleminekut kaaluvatele haridusasutuste IT-spetsialistidel või teistel ülemineku korraldajatel võimalik paremini hinnata vabale tarkvarale ülemineku otstarbekust ja maksumust ning planeerida selle praktilisi aspekte nagu tarkvara funktsionaalsus ja koostalitusvõime, kasutajate koolitamine, teavitustöö, tehniline tugi ning haldus.

3. Teemaga seonduvad uuringud

Käesolevas peatükis annab autor ülevaate magistritöö teemaga seonduvatest uuringutest. Esmalt käsitletakse olulisemaid innovatsiooni leviku teooriaid, kirjeldatakse lähemalt infotehnoloogia innovatsiooni kasutuselevõtmist ning lõpus antakse ülevaade magistritöö seisukohast olulisematest vaba tarkvara kasutuselevõtmise uuringutest.

3.1 Innovatsiooni leviku ja kasutuselevõtmise mudelid

Antud magistritöös keskendutakse spetsiifilise valdkonna uurimisele, milleks on vaba tarkvara kasutuselevõtmine. Tausta mõistmiseks ning uurimisstrateegia väljatöötamiseks on oluline mõista olulisemaid innovatsiooni leviku ja omaksvõtmisega seotud teooriaid ning uuringuid.

3.1.1 Rogersi innovatsiooni difusiooni mudel

Mitmed uuenduste kasutuselevõtmise uuringud tuginevad Everett M. Rogersi innovatsiooni leviku teorialle (Paju, 2012). Rogersi raamat „Diffusion of Innovations“ publitseeriti esmakordselt juba 1962. aastal ning sisaldab laialt levinud Rogersi innovatsiooni difusiooni teooriat, mis käsitleb innovatsiooni leviku põhimõtteid (Karjalainen, 2010).

Rogersi käsitluses on innovatsioon „idee, praktika või objekt, mida kogetakse indiviidi poolt uudsenä“ ning difusioon „protsess, kuidas innovatsioon teatud aja jooksul kindlate kanalite kaudu sotsiaalse süsteemi liikmete hulgas levib“ (Rogers, 2003). Innovatsiooni levikut käsitleb Rogers teatud tüüpi sotsiaalse protsessina, kus muudatus esineb sotsiaalse süsteemi struktuuris või funktsioonides (Paju, 2012).

Oma töös pakub Rogers välja kaks etapiviisilist innovatsiooni kasutuselevõtmise mudelit: üldine innovatsiooni-otsustusprotsess, kus kasutuselevõtmine toimub vabatahtlikult indiviidi tasemel ning kasutuselevõtmise protsess organisatsioonides (Karjalainen, 2010). Organisatsiooni innovatsiooni kasutuselevõtmise jagab Rogers viide eristuvasse etappi (Rogers, 2003):

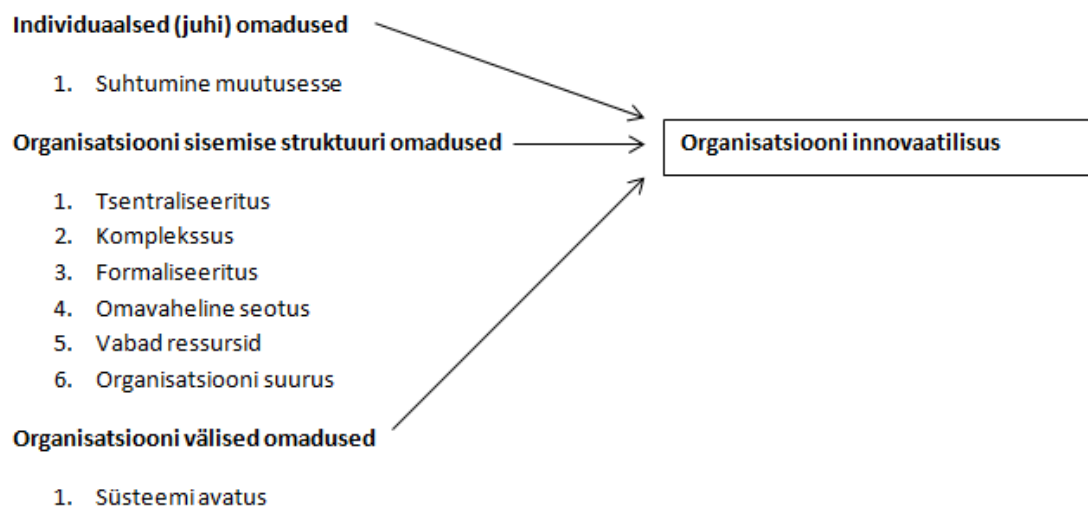
- probleemi defineerimine;
- innovatsiooni valimine;

- innovatsiooni ja organisatsiooni kohandamine;
- selgitamine;
- rutiiniks muutmine.

Rogersi teoorias mõjutavad uuenduse kasutuselevõtmise protsessi õnnestumist kasutajate poolt tajutud viis uuenduse eri aspekti (Rogers, 2003):

- Uuenduse eelis: Millises ulatuses on uuendus eelnevast parem;
- Ühilduvus: Millises ulatuses on uuendus järjepidev varasema kogemuse, tõekestidamiste, normide ja väärtustega;
- Keerukus: Kui raske on uuendusest aru saada ja seda kasutusele võtta;
- Testitavus: Millises ulatuses on uut lahendust võimalik testida;
- Jälgitavus: Millises ulatuses on uuenduse tulemused teistele nähtavad.

Organisatsiooni innovatsiooni kasutuselevõtmise juures toob Rogers olulise aspektina välja ka organisatsiooni innovaativusega seotud muutujad. Rogersi teooria kohaselt on organisatsiooni innovaativusega seotud Joonisel 1 toodud muutujad: üksikisiku (juhi) omadused, organisatsiooni sisemise struktuuri omadused ja organisatsiooni välised omadused (Rogers, 2003).



Joonis 1 Organisatsiooni innovaativus (Rogers, 2003; autori eestindus)

Rogers teeb organisatsiooni sisemise struktuuri omaduste kohta üldistuse väites, et iga struktuuri muutuja võib olla innovaativisusega seotud innovatsiooni algatamisel ühtpidi ning innovatsiooni rakendamisel teistpidi. Näiteks tugevalt tsentraliseeritud sisemine struktuur tähendab tavaliselt väiksemat innovaativisust. Samas võib suurem tsentraliseeritus kiirendada muudatuse läbiviimist kui otsus muudatuseks on tehtud. (Rogers, 2003).

Lisaks sisemistele omadustele mõjutavad organisatsiooni innovaativisust veel süsteemi avatus ja organisatsiooni individuaalsete liidrite toetus. Rogers väidab, et innovatsiooniliidri (*innovation champion*) olemasolu aitab kaasa organisatsiooni innovatsiooni läbiviimise õnnestumisele. Ta defineerib innovatsiooni liidrit kui karismaatilist indiviidi, kes on pühendunud innovatsiooni läbiviimisele, aidates ületada innovatsiooniga seotud erimeelsusi ja muid takistusi (Rogers, 2003).

Kuigi Rogersi teooria osasid aspekte on kritiseeritud ning osad kriitikud peavad seda liiga pinnapealseks on Rogersi teooriat kasutatud edukalt mitmete uurimuste teoreetilise raamina (Paju, 2012). Samas tõdeb Karjalainen, et Rogersi organisatsiooni innovatsiooni kasutuselevõtmise mudelit on praktikas vähe kasutatud ning sellel puuduvad situatsiooni spetsiifikat arvestavad tegurid, mida on vaja põhjalikus uuenduse kasutuselevõtmise hindamiseks (Karjalainen, 2010).

3.1.2 Tehnoloogia kasutuselevõtmise mudel

Rogersi üldotstarbelise innovatsiooni kasutuselevõtmise mudeli kõrval on Fred Davis arendanud tehnoloogia kasutuselevõtmise mudeli TAM (Technology Acceptance Model) (Karjalainen, 2010). Davis koostas selle põhjendatud tegevuse teooria baasil spetsiaalselt kasutajate infosüsteemide kasutuselevõtmise protsessi modelleerimiseks (Paju, 2012). Mudel kirjeldab kaht põhilist kasutajate poolt tajutavad atribuuti: tajutav kasulikkus ja tajutav kasutajasõbralikkus, mis mõjutavad kasutajate hoiakuid ja uue süsteemi kasutuselevõtmise käitumist. Tajutav kasulikkus väljendub selles, kui palju inimene usub, et uue süsteemi kasutamisel tema toimetulek töökeskkonnas kasvab. Tajutav kasutajasõbralikkus väljendub selles, kui palju inimene usub uue süsteemi kasutamise lihtsusesse. (Davis, 1986)

TAM'i on hilisemalt edasi arendatud Davis ja Venkatesh, laiendades tajutava kasutajasõbralikkuse ja tajutava kasulikkuse atribuute sotsiaalse mõju ja tunnetuslike protsesside kontekstis (Venkatesh & Davis, 2000). Laiendatud mudeli nimetasid autorid TAM2-ks, mida on omakorda edasi laiendanud Venkatesh ja Bala (Karjalainen, 2010).

Tehnoloogia kasutuselevõtmise mudel ning Rogersi innovatsiooni mudel defineerivad mõlemad kasutajate poolt tajutavad innovatsiooni omadused, mis selgitavad omaksvõtmise protsessi õnnestumist. Erinevusena toob Rogers välja viis tajutavat omadust (uuenduse eelis, ühilduvus, keerukus, testitavus ja jälgitavus) ning TAM kaks kesket omadust (tajutav kasulikkus ja tajutav kasutajasõbralikkus). Üldjoontes vastavad TAM'i kaks omadust Rogersi mudeli omadustele uuenduse eelis ja keerukus (Karjalainen, 2010).

3.1.3 Fichmani infotehnoloogia kasutuselevõtmise maatriks

Fichman analüüsis aastatel 1981 – 1991 mitmeid infotehnoloogia kasutuselevõtmise uuringuid ning koostas kasutuselevõtmise konteksti ja tehnoloogia seose mudeli. Mudelil on horisontaalselt toodud kasutuselevõtmise sihtgrupp (individuaalne või organisatsiooniline) ning vertikaalselt infotehnoloogia keerukus (kõrge teadmistelävi ja tugev kasutajate vastastikmõju või madal teadmistelävi ja nõrk kasutajate vastastikmõju). Teadmistelävi (*knowledge burden*) kirjeldab, kui palju spetsiifilisi teadmisi ja oskuseid on uuenduse kasutuselevõtmiseks vaja. Kasutajate vastastikmõju näitab, kui palju mõjutavad süsteemi teised kasutajad süsteemi kasutamist. Fichmani mudel on toodud tabelis number 1. (Fichman, 1992)

Tabel 1 Infotehnoloogia kasutuselevõtmise maatriks (Fichman, 1992; autori eestindus)

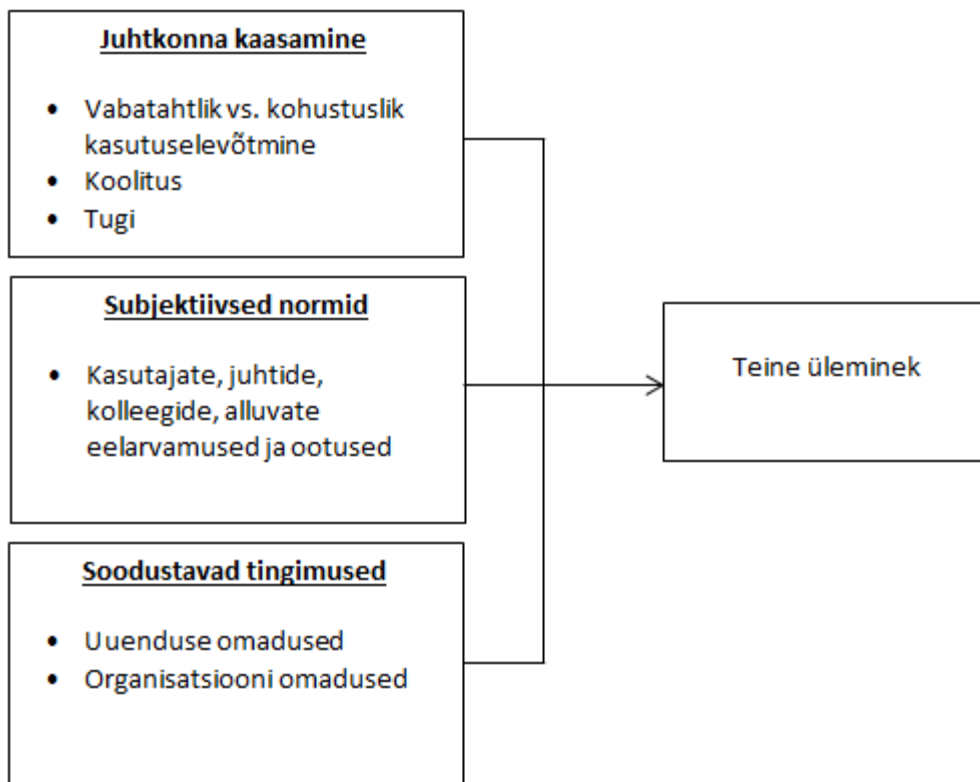
	Individuaalne	Organisatsiooniline
Kõrge teadmistelävi, Tugev kasutajate vastastikmõju	Individuaalne kompleksne omaksvõtmine	Organisatsiooniline kompleksne omaksvõtmine
Madal teadmistelävi, Nõrk kasutajate vastastikmõju	Traditsiooniline omaksvõtmine	Organisatsiooniline omaksvõtmine

Fichman väidab, et klassikalised innovatsiooni kasutuselevõtmise mudelid vastavad kõige paremini tabeli 1 alumisele vasakpoolsele lahtrile, kus indiviidid teevad teistest sõltumatult uuenduse kasutuselevõtmise otsuse ja kasutuselevõetav tehnoloogia ei nõua spetsiifilisi teadmisi ning süsteemis puuduvad teised kasutajad või ei avalda teised kasutajad süsteemi kasutamisele olulist mõju. Tabeli 1 kahes ülemises lahtris olevate keerulisemate tehnoloogiate

kasutuselevõtmise kirjeldamiseks Fichmani hinnangul klassikalised mudelid ei sobi, kuna nad ei arvesta tehnoloogia spetsiifiliste kasutuselevõtmise konteksti erisustega. Fichman väidab, et selliste tehnoloogiate puhul tuleb arvestada mitmeid täiendavaid tegureid, mis nõuavad klassikalise innovatsiooni difusiooni mudeli laiendamist. (Fichman, 1992)

3.1.4 Gallivani raamistik

Gallivan on koostanud kahe etapilise tehnoloogia kasutuselevõtmise raamistiku, laiendades klassikalist Rogersi innovatsiooni difusiooni teooriat, toetudes teooria kohta avaldatud kriitikale (Fichman, 1992; Moore & Benbastat, 1991) ning lisades konstruktsioone Cooperi ja Zmudi mudelist, TAM'ist ning teistest teooriatest (Karjalainen, 2010). Gallivani raamistikus eristatakse esmane üleminek, kus tehakse otsus organisatsioonis uue tehnoloogia kasutuselevõtuks ning teine üleminek, mis kujutab endast muudatuse rakendamise elluviimist organisatsioonis. Gallivani raamistik sisaldab kombinatsiooni kasutuselevõtmise protsessist ning faktoritest, mis seda mõjutavad (Gallivan, 2001). Joonisel number 2 on toodud väljavõte Gallivani raamistiku teisest üleminekust.



Joonis 2 Gallivani raamistiku teine üleminek (Gallivan, 2001; autori eestindus)

Gallivani raamistikus välja toodud teist üleminekut mõjutavad faktorid aitavad tuvastada infotehnoloogia uuenduse kasutuselevõtmise protsessiga seonduvaid probleeme. Gallivan määratleb oma raamistikus kolm põhilist komponenti (Gallivan, 2001):

- Juhtkonna kaasamine - kirjeldab juhtkonna tegevust, eraldatud ressursse ja toetust uuendusele;
- Subjektiivsed normid – kirjeldab kasutajate ootuseid ja eelarvamusi;
- Soodustavad tingimused – kirjeldavad erinevaid keskkonna faktoreid, mis mõjutavad kasutuselevõtmise tegevusi. Nende hulka kuuluvad kasutajate poolt tajutavad uuenduse omadused, organisatsiooni kontekst ja kultuur ning organisatsiooni võime uut informatsiooni omandada ja kasutada.

Gallivani raamistikku on vaba tarkvara kasutuselevõtmise uurimiseks kasutanud oma töös Fitzgerald, kes uuris vaba tarkvara rakenduste kasutuselevõtmist Iirimaa avalikus sektoris, Hibernia haiglas. Fitzgerald keskendus oma töös teise ülemineku uurimisele ning toetus oma juhtumiuuringus Gallivani raamistiku teist üleminekut kirjeldavatele faktoritele, kasutades ülemineku protsessi etappide kirjeldamiseks Fichmani ja Kemereri viie etapilist mudelit. Fitzgeraldi uurimus illustreerib, kuidas on võimalik Gallivani raamistiku kasutada innovatsiooni kasutuselevõtmise protsessi elementide ja omavaheliste seoste uurimiseks. Lisaks nendib autor, et tema uurimus toetab Fichmani arvamust, et keerulisemate tehnoloogiate ja organisatsioonilise ülemineku puhul tuleb klassikalist innovatsiooni uurimismudelit laiendada. (Fitzgerald, 2009)

3.2 Vaba tarkvara kasutuselevõtmise uuringud

Fitzgeraldi hinnangul on tema uuring esimene põhjalik vaba tarkvara ebaõnnestunud ja õnnestunud kasutuselevõtmise uuring. Fitzgerald uuris juhtumiuuringu abil põhjalikult kahe vaba tarkvara rakenduse kasutuselevõtmist – StarOffice kontoritarkvara, mille kasutuselevõtmine ebaõnnestus ning E-kirjaplatvormi (E-postiklient SquirrelMail, rämpspostifilter SpamAssassin, kataloogiprotokoll OpenLDAP ja edastusagent Postfix), mille kasutuselevõtt oli edukas. Fitzgeraldi uurimuse eesmärk oli mõista antud juhtumi põhjal vaba tarkvara kasutuselevõtmise aspekte ning õnnestunud ja ebaõnnestunud kasutuselevõtmiste erinevusi. Uurimuse tulemustena tõdeb Fitzgerald, et vaba tarkvara edukaks

kasutuselevõtmiseks vajalik suhteliselt kõrge teadmiste ja oskuste lävi muudab oluliseks organisatsiooni võime uut infot vastu võtta ja vastavalt sellele kiiresti muudatusi ellu viia.

Fitzgerald toob välja vabatahtliku ja kohustusliku ülemineku erinevused. Vabatahtliku üleminekuga võib probleemiks osutada kriitilise kasutajate massi saavutamine, mis pärsib uue rakenduse levikut. Lisaks võib juhtide või muude privilegeeritud töötajate võimalus vana lahendust edasi kasutada mõjuda halvasti uue lahenduse kuvandile. Fitzgeraldi hinnangul toetab uuring üheetapilist täielikku üleminekut mitmeetapilise ülemineku asemel. Lisaks tuuakse uuringu tulemustes välja lahenduste testimise ja järeleproovimise olulisus, mis antud juhul võimaldas vaba tarkvara lahendustega eksperimenteerida ning andis kindluse, et uued lahendused vastavad ettevõtte vajadustele. (Fitzgerald, 2009)

Karjalainen uuris OpenOffice kontoritarkvarale üleminemist Soome justiitsministeeriumis ja selle valitsemisalas. Üleminek hõlmas umbes 10 000 töötajaga ja enam kui 10 000 arvutiga IT keskkonda. Karjalaineni sõnul oli antud projekti näol tegemist esimese suuremahulise vabale tarkvarale üleminekuga Soomes. Uuringu eesmärgiks oli testida Rogersi innovatsiooni kasutuselevõtmise mudelit ning teisi parimaid praktikaid ning anda täpsem ülevaade vabale kontoritarkvarale üleminekut mõjutavatest aspektidest riigiasutuses. Uuring käsitleb mitmeid praktilisi vaba tarkvara kasutuselevõtmist puudutavaid aspekte nagu tarkvara funktsionaalsus ja koostalitlusvõime, paigaldamise ja seadistamise probleemid, kohaliku keele tugi, tööriistad ülemineku toetamiseks, kasutajate koolitamine ja tugi ning tarkvara kasutamise mõõtmine. Uuringu tulemused kinnitavad Karjalaineni väitel seisukohti, et laiaulatuslik vabale tarkvarale üleminek on teostatav ja jätkusuutlik ning üleminekuga on võimalik saavutada kulude kokkuhoid. Vabale tarkvarale üleminekut toetavatest faktoritest rõhutab Karjalainen uuringu tulemustes juhtkonna toetust, innovatsiooniliidrite olemasolu ja organisatsiooni võime uut infot vastu võtta ja vastavalt sellele kiiresti muudatusi ellu viia. (Karjalainen, 2010)

Kiljak intervjueris oma uuringus viie Tallinna gümnaasiumi IT-juhte, tuvastavamaks koolide vabale tarkvarale ülemineku barjääre ja stiimuleid. Uuringu eesmärgiks oli tuua välja ja rõhutada uuritavate koolide konkreetsed piirangud ja vajadused, millega arvestatakse tarkvara valimisel ning analüüsida hetkeolukorda ning võimalikke tulevikustsenaariume. Kiljak püstitas töös hüpoteesi, et tarkvara valimisel on funktsionaalsusel, ühilduvusel, kasutajate emotsionaalsel tajul ning rahalisel kulul võrdne mõju. Uuringu tulemusena tõdeb Kiljak, et vaba tarkvara kasutuselevõtmise otsuse tegemisel on lisaks rahalisele kulule kõige olulisemad faktorid funktsionaalsus, kasutajasõbralikkus ja ühilduvus. Lisaks toob Kiljak

välja, et märkimisväärset mõju avaldavad linna ja omavalitsuse tasandi poliitika ja hoiakud. Vähem olulised on Kiljaku hinnangul turvalisuse aspektid, samuti nendib Kiljak läbiviidud intervjuude põhjal, et lobitöö tähtsus on küllaltki madal, kuna ükski intervjuueeritav polnud kordagi kogenud otsest veenmist mingi kindla tarkvara kasutuselevõtmiseks. Kiljak annab uuringu põhjal kolm poliitika soovitus tarkvara valikuprotsessi ja tarkvara haldamise lihtsustamiseks tulevikus: tarkvara standardiseerimine, tarkvara kasutamise koolituste planeerimine ja avatud standardite kasutamine. (Kiljak, 2014)

4. Metoodika

Magistritöös kasutatakse juhtumiuuringu metoodikat, mida toetab Gallivani tehnoloogia kasutuselevõtmise raamistik. Antud uurimisstrateegia võimaldab autori hinnangul õppida Tallinna Haridusameti pilootprojektist tuginedes konkreetse juhtumi põhjalikule mõistmisele tema loomulikus keskkonnas ja tehnoloogia kasutuselevõtmise protsessi eripäradele.

Käesolevas peatükis tutvustab autor magistritöö läbiviimise metoodikat. Esmalt antakse ülevaade juhtumiuuringu metoodikast ja selle kasutamisest, järgmisena peatub autor andmete kogumise meetodil ning peatüki lõpus kirjeldatakse analüüsi läbiviimist, toetudes Gallivani tehnoloogia kasutuselevõtmise raamistikule.

4.1 Juhtumiuuringu metoodika

Infosüsteemide uuringutes on üks enim tsiteeritud teos Robert K. Yin'i esmakordselt 1984. aastal publitseeritud raamat juhtumiuuringu meetodikast ja selle kasutamisest (Karjalainen, 2010). Yin pakub välja mitmeid erinevaid uuringustrateegiaid lähtuvalt kolmest erinevast faktorist: uurimusküsimuse ülesehitus, uurija kontroll uuritava juhtumi üle ja nähtuse uurimine tema loomulikus kontekstis (Yin, 2013). Yin'i poolt pakutavad uurimisstrateegiad on toodud tabelis 2.

Tabel 2 Erinevad uurimisstrateegiad (Yin, 2013; autori eestindus)

Uurimisstrateegia	Uurimusküsimuse ülesehitus	Uurija kontroll uuritava juhtumi üle	Fookus nähtusele tema kontekstis
Eksperiment	kuidas, miks	Jah	jah
Küsitlus	kes, mis, kus, kui palju	Ei	jah
Arhiivianalüüs	kes, mis, kus, kui palju	Ei	jah
Lugu (<i>history</i>)	kuidas, miks	Ei	ei
Juhtumiuuring	kuidas, miks	Ei	jah

Nagu tabelis 2 on esitatud, soovib Yin juhtumiuuringut kasutada kui uuringuga tahetakse vastata küsimustele „kuidas“ ja miks“, kui uurijal puudub kontroll uuritava juhtumi üle ning kui nähtust uuritakse tema loomulikus kontekstis. Yin defineerib juhtumiuuringut kui meetodit õppimaks keerukast juhtumist, tuginedes antud juhtumi sügavuti mõistmisele, tänu juhtumi ulatuslikule kirjeldamisele ja analüüsimisele (Yin, 2013). Teine tuntud juhtumiuuringu metodoloog Robert E. Stake on seisukohal, et juhtumiuuring on uuringustrateegia, mis keskendub mingi probleemi, sündmuse, tegevuse, protsessi, isiku või nende grupi detailsele ja terviklikule tundmaõppimisele (Stake, 1995). Mägi teeb kokkuvõtte arvamustest juhtumiuuringu kohta ja toob välja, et juhtumiuuring sobib kõige paremini kui (Mägi, 2014):

- on püstitatud “kuidas?” või “miks?” küsimus;
- uurimuse fookus on suunatud mingile reaalse elu kontekstis kulgevale nähtusele või protsessile, mida on raske uurida väljaspool selle loomulikku keskkonda;
- soovitakse detailset ja sügavuti minevat tervikpilti olemasolevast olukorrast;
- on soov saada teadmisi mõnest seni veel vähe uuritud juhtumist/olukorrast/protsessist.

Autori hinnangul sobib juhtumiuuringu meetoodika hästi käesoleva magistritöö uurimisülesande lahendamiseks, kuna juhtumiuuring võimaldab vaba tarkvara kasutuselevõtmise protsessi sügavamalt uurimist, selle kirjeldamist ja analüüsi lähtuvalt haridusasutuste keskkonnast. Keskkonnaga arvestamine on antud juhul ülioluline mõistmaks ülemineku protsessi keerukust, sellega seotud erinevaid tegureid ning esinenud probleemide sisu. Juhtumiuuringu meetoodika valimist toetab ka asjaolu, et käesolev magistritöö ei tegele varasemate teooriate testimisega, vaid on olemuselt avastuslik uuring (*exploratory study*), eesmärgiga mõista eelnevalt vähem uuritud protsessi haridusasutustes. Olulise aspektina tuleb märkida, et antud magistritöö autor ei osalenud uuritava pilootprojekti organiseerimisel või läbiviimisel, millest tulenevalt puudus uurijal kontroll uuritava protsessi üle.

Kuigi juhtumiuuringut on seni enim kasutatud sotsiaalteadustes, kasutatakse seda ka infosüsteemide uurimisel. Juhtumiuuringu uurimisstrateegia kasutamisest infosüsteemide uurimisel on kirjutanud oma artiklis Benbasat, Goldstein ja Mead. Autorid toovad välja kasvava huvi kasutada infosüsteemide valdkonnas kvalitatiivseid uurimisviise. Selleks annab autorite hinnangul aluse tehnoloogiliste küsimuste kõrval juhtimis- ja organisatsiooniliste

küsimuste esilekerkimine, mis nõuavad sügavamalt arusaama uuritava nähtuse ja konteksti suhestumisest. (Benbasat, Goldstein, & Mead, 1987)

4.2 Andmete kogumine

Juhtumiuuringu põhjalikkuse ja detailsuse saavutamiseks soovib Yin uuringu läbiviimisel toetuda mitmele erinevale andmeallikale, nagu dokumendid, küsitlused, intervjuud ja vaatlus. Eesmärgiks on saada uuritava juhtumi kohta võimalikult rikkalik andmestik, mis võimaldab tabada nähtuse kontekstuaalne keerukus (Yin, 2013).

Käesolevas magistritöös kasutas autor kahte erinevat andmekogumise meetodit: poolstruktureeritud intervjuud pilootprojekti osalenutega ning lõppkasutajate veebiküsitlust.

4.2.1 Poolstruktureeritud intervjuud pilootprojekti osalenutega

Yin'i sõnul on üks tähtsaimaid juhtumiuuringu andmekogumise meetodeid intervjuu. Intervjuu peamiseks eeliseks on paindlikkus ning võimalus andmekogumisel lähtuda spetsiifilisest vastajast ja olukorrast (Yin, 2013). Antud juhtumi puhul võimaldas intervjuu koguda detailset informatsiooni, kuidas erinevad intervjuueeritud pilootprojekti osapooled tajusid üleminekuprotsessi erinevaid aspekte.

Intervjuud pilootprojekti osalenutega viidi läbi poolstruktureeritud, mis tähendab, et intervjuudel käsitletud teemade ring oli eelnevalt kindlaks määratud, kuid küsimuste järjekord ja teemade käsitlemise põhjalikkus võis intervjuude käigus varieeruda. Poolstruktureeritud intervjuu on sobilik meetod keerukate probleemide süvitsi uurimiseks, kuna võimaldab saada täiendavaid selgitusi ega limiteeri vastuseid (Tomson, 2012).

Intervjuude valimi koostamisel peeti silmas, et esindatud oleksid kõik 5 pilootprojekti osalevat haridusasutust. Lisaks õpetajatele intervjuueeriti infojuhte, kes autori hinnangul omavad kõige paremat ülevaadet haridusasutuse infotehnoloogia kasutamisest ja probleemides. Samuti sooviti intervjuueerida haridusasutuse personali, kes õpetamisega kokku ei puudu, kuid kasutavad oma igapäevatoos arvutit. Pilootprojekti läbi viinud meeskonnast intervjuueeriti Tallinna Haridusameti poolset pilootprojekti koordinaatorit ning ülemineku protsessi tehnilise läbiviimisega tegeleval töögrupi liiget.

Kokku viidi läbi 20 intervjuud, mis jagunesid järgnevalt:

- 15 õpetajat;
- 2 infojuhti;
- Majandusjuhataja;
- Tallinna Haridusameti poolne projekti koordinaator;
- Pilootprojekti tehnilise töögrupi liige.

Kooli personaliga viidi intervjuud läbi 2014. juunis, enne suvisele koolivaheajale minekut. Selle põhjuseks oli soov saada õpetajate tagasisidet vahetult peale pilootprojekti läbiviimist, kuid samas puudus teadmine, kas pilootprojektiga jätkatakse sügisel. Pilootprojekti läbi viinud meeskonna liikmeid intervjueriti 2015. aprillis. Intervjueritavatelt võimalikult tõeste ja spetsiifilisemate detailide saamiseks on intervjuude tulemused anonüümsed.

Intervjuul käsitleti peamiste teemavaldkondadena kasutajate üldiseid arvutikasutamise oskuseid, vabale tarkvarale ülemineku protsessi erinevaid tehnilisi aspekte, koolitust, vaba tarkvara kuvandit, ühilduvusprobleeme ning vaba tarkvara kasutamisega seotud muid aspekte. Vastavalt intervjuu käigule esitati teema paremaks avamiseks lisaküsimusi. Kõik intervjuud transkribeeriti vahetult peale intervjuusid.

4.2.2 Lõppkasutajate veebiküsitlus

Võimalikult rikkaliku andmestiku saamiseks viidi lisaks individuaalintervjuudele läbi kõigi pilootprojekti osalenud kasutajate hulgas veebiküsitlus. Veebiküsitluse eesmärk oli saada tagasisidet võimalikult suurelt hulgalt kasutajatelt vaba tarkvara üleminekuprotsessi korraldamise, tehniliste aspektide ning vaba tarkvara kasutamise probleemide kohta. Veebiküsitluse küsimused on toodud Lisas 1. Küsimused koostati, et teemat võimalikult põhjalikult avada.

Veebiküsitlus viidi läbi kolme nädala jooksul ning osalemise kutse saadeti kõigile pilootprojekti osalenud haridusasutuste töötajatele. Kokku vastas veebiküsitlusele 53 kasutajat, kellest 38 vastasid ankeedi kõigile kohustuslikele küsimustele. 87% ankeedile vastanutest olid õpetajad, kuid vastajate hulgas oli ka kaks direktorit, infojuht ja administratiivtöötajad.

4.3 Analüüsi läbiviimine

Käesolevas magistritöös toetub autor Tallinna Haridusameti vabale tarkvarale ülemineku pilootprojekti analüüsi struktureerimisel Gallivani tehnoloogia kasutuselevõtmise raamistikule. Gallivani raamistik laiendab klassikalist innovatsiooni difusiooni teooriat ning seda on edukalt vaba tarkvara kasutuselevõtmise protsessi uurimiseks kasutanud Fitzgerald (Fitzgerald, 2009). Raamistik eristab esmase ning teise ülemineku ning toob teist üleminekut mõjutavate faktoritena välja (Gallivan, 2001):

- Juhtkonna kaasamine
 - Kohustuslik või vabatahtlik üleminek
 - Koolitus
 - tugi
- Subjektiivsed normid
- Soodustavad tingimused
 - Kasutajate poolt tajutavad uuenduse aspektid
 - Informatsiooni absorbeerimisvõime

Järgnevalt kirjeldab autor lähemalt Gallivani raamistiku faktoreid ja nende seost vaba tarkvara kontekstiga.

4.3.1 Juhtkonna kaasamine

Juhtkonna kaasamise all mõistetakse juhtkonna tegevust, eraldatud ressursse ja toetust üleminekuprotsessile (Gallivan, 2001). Fichmani mudeli järgi liigitub vabale tarkvarale üleminek kõrge teadmistelävega organisatsioonilist mandaati nõudvaks üleminekuks, kuna üleminek mõjutab kogu organisatsiooni ning uue tehnoloogia kasutuselevõtmine nõuab arvestatavaid teadmisi (Fichman, 1992). Selliste suurte ja kasutajatele nähtavate üleminekute puhul, mis mõjutavad organisatsiooni infotehnoloogia valitsemist, juhtimist ja halduse korraldamist, on Karjalaineni hinnangul juhtkonna aktiivne osalemine ja toetus ülemineku projektile kriitilise olulisusega (Karjalainen, 2010).

Lisaks toob Moore välja oluliste faktoritena kohustusliku ja vabatahtliku ülemineku (G. C. Moore, 1991). Kohustusliku ja vabatahtliku ülemineku erinevust vabale tarkvarale üleminekul rõhutab oma töös ka Fitzgerald, kes toob oma uuringus välja mitmeid probleeme vabatahtliku üleminekul (Fitzgerald, 2009). Nagu eelnevalt mainitud võib vaba tarkvara kasutuselevõtmist pidada suhteliselt kõrge teadmistolulise protsessiks, mille tõttu käsitletakse eraldi faktoritena ka kasutajate koolitamist ning tuge (Karjalainen, 2010).

4.3.2 Subjektiivsed normid

Subjektiivsete normide all mõistetakse kasutajate ootusi ja eelarvamusi kasutuselevõetava tehnoloogia ja ülemineku protsessi suhtes. Gallivan toob välja, et enamikel kasutajatel on eelarvamusel, kuidas nendega seotud olulised inimesed ootavad, et nemad uude tehnoloogiasse suhtuksid. Eelarvamusel ja ootused võivad erineda lähtuvalt tehnoloogiast ja ülemineku kontekstist, kuid kujundavad kasutaja arvamust, millal ja miks uuendus omaks võtta (Gallivan, 2001). Need probleemid on Fitzgeraldi hinnangul seotud kasutajate poolt tajutud uuenduse aspektidega nagu ühilduvus ja kuvand (Fitzgerald, 2009). Seda kinnitab ka Moore, kes toob välja, et kasutuselevõetava tehnoloogia kuvand võib kiirendada uue tehnoloogia õppimist ja kasutuselevõtmist või viia isegi tehnoloogiast loobumiseni (G. C. Moore, 1991).

Vaba tarkvara kontekstis võib kuvand osutada oluliseks ülemineku faktoriks, kuna vaba tarkvara rolli üle on vaieldud juba aastakümneid, mis on tekitanud hulgaliselt vastakaid arvamusi. Samuti võivad mõju avaldada erinevad levinud väärarusaamad, nagu vaba tarkvara kehvem kvaliteet või puuduv funktsionaalsus (Kiljak, 2014).

4.3.3 Soodustavad tingimused

Rogers toob oma klassikalises innovatsiooni kasutuselevõtmise teoorias välja viis kasutajate poolt tajutava uuenduse aspekti (uuenduse eelis, ühilduvus, komplekssus, testitavus ja jälgitavus), millest on pikemalt juttu peatükis 3.1.1. Kokkuvõtlikult võib märkida, et Rogersi hinnangul toimub uuenduse kasutuselevõtmine kiiremini ja edukamalt kui kasutajad tajuvad uuenduses mingit eelist, uuendus on hästi ühilduv, mitte liiga kompleksne, kergesti testitav ja tulemus on kergesti jälgitav (Fitzgerald, 2009). Lisaks Rogersi innovatsiooni atribuutidele on Moore ja Benbastat määratlenud ka kuvandi kui olulise kasutajate poolt tajutava uuenduse aspekti (Moore & Benbastat, 1991).

Need tajutavad uuenduse aspektid on suhteliselt kergesti ülekantavad vaba tarkvara kasutuselevõtmise konteksti. Näiteks võib esineda ühilduseprobleeme olemasoleva riistvaraga, kasutajad võivad tajuvad uusi süsteeme liiga keerulistena või ei paku uued süsteemid võrreldes vanadega tajutavaid eeliseid.

Nagu peatükis 3.1.3 välja toodud, soovitab Fichman keerulisemate tehnoloogiate kasutuselevõtmise puhul laiendada klassikalist innovatsiooni kasutuselevõtmise mudelit (Fichman, 1992). Üheks väljapakutud konstruktsiooniks on informatsiooni absorbeerimisvõime (*absorptive capacity*), mis tähendab organisatsiooni võimet väärtustada uut informatsioon, seda omandada ja kasutada lähtuvalt organisatsiooni eesmärkidest (Romet, 2014). Informatsiooni absorbeerimisvõimet on oma uuringutes käsitlenud ka Fitzgerald ja Karjalainen, tuues välja organisatsiooni absorbeerimisvõime olulisuse vabale tarkvarale üleminekul (Karjalainen, 2010; Fitzgerald, 2009).

4.4 Metoodika kokkuvõte

Magistritöös kasutatakse juhtumiuuringu metoodikat, mida toetab Gallivani tehnoloogia kasutuselevõtmise raamistik. Juhtumiuuringu metoodika valiti, kuna keskendutakse konkreetse juhtumi ja selle konteksti analüüsimisele, eesmärgiga põhjalikult mõista varem vähem uuritud protsessi ja seda mõjutavaid tegureid. Andmekogumisel kasutati poolstruktureeritud intervjuusid, mis võimaldasid koguda detailset informatsiooni ning lisasid andmekogumisele paindlikust. Lisaks kasutati võimalikult suurelt hulgalt kasutajatelt tagasiside saamiseks veebiküsitlust. Kahte erinevat andmekogumise meetodit kasutati, et lisada juhtumiuuringule põhjalikkust ja suurendada täpsust. Andmete analüüsimisel toetuti Gallivani tehnoloogia kasutuselevõtmise raamistikule, mida on varasemalt edukalt kasutatud vaba tarkvara kasutuselevõtmise uurimisel.

5. Analüüs

Käesolevas peatükis analüüsib autor Tallinna Haridusameti (edaspidi THA) pilootprojektis osalenud haridusasutuste vabale tarkvarale üleminekut, toetudes selleks Gallivani tehnoloogia kasutuselevõtmise raamistikule. Peatüki alguses antakse ülevaade projekti taustast ja läbiviimisest, millele järgneb detailsem analüüs lähtuvalt Gallivani raamistiku teist üleminekut mõjutavatest faktoritest.

5.1 THA pilootprojekt

THA tellis 2013. aastal kolme Tallinna kooli ja kahe lasteaia vabale tarkvarale üleviimise ja tarkvara juurutamise pilootprojekti. Projekti eesmärk oli selgitada välja, milline vaba tarkvaraline keskkond sobiks funktsionaalselt kasutamiseks Tallinna haridusasutustes ning millised probleemid kaasnevad vabale tarkvarale ülemineku ja selle kasutamisega. Pilootprojekti tulemusena pidi projekti läbiviija esitama tehnilise lahenduse ning soovitused, mida saaks vajadusel kasutada kõigi Tallinna haridusasutuste vabale tarkvarale üleviimiseks. Projekti läbiviijaks valiti riigihanke alusel Arvuti Traumapunkt OÜ (Ernst&Young, 2014) ja projekti lõplik maksumus ilma käibemaksuta oli THA poolse projekti koordinaatori sõnul 9983,6 eurot.

Pilootprojekti tulemusena viidi viies haridusasutuses vabale tarkvarale üle umbes 300 tööjaama. Täpsem jaotus haridusasutuse vahel on toodud tabelis 3. Eelnev kogemus vaba tarkvara kasutamisega oli ainult koolis B, kus ühes arvutiklassis oli kasutusel Ubuntu operatsioonisüsteem. Lisaks tööjaamade üleviimisele pidi projekti läbiviija välja töötama vaba tarkvaralise keskhalduse süsteemi, koos keskse isikutuvastuse, failihalduse, kasutajatoe ja hooldusega.

Tabel 3 Pilootprojektis osalenud haridusasutuste koondtabel

Asutus	Arvuteid	Pedagoogiline personal	Muu personal	Õpilased
A	107	59	11	589
B	156	60	13	675
C	43	27	6	278
D	20	28	16	194
E	7	11	6	100

Esialgse projekti ajakava kohaselt pidi uuele lahendusele üleminek toimuma 2013. aasta sügisel, millele oleks järgnenud nelja kuuline piloteerimine. Projekti algus venis, mille tõttu haridusasutused viidi vabale tarkvarale üle alles 2014. aasta alguses. Pilootprojekt kestis 6. jaanuar – 5. aprill 2014. Projekti lõppedes otsustasid haridusasutused jätkata vaba tarkvara kasutamist kooliaasta lõpuni. 2014/2015 kooliaastal jätkasid vaba tarkvara kasutamist täielikult või osalisest kõik pilootprojektis osalenud haridusasutused.

Haridusasutuste tööjaamadesse paigaldati esialgu Ubuntu 12.04 koos LXDE töölauaga, mis asendati hiljem Ubuntu 14.04 MATE töölauaga. Arvutitele paigaldati USB mälu pulgalt operatsioonisüsteemi tõmmis ja Puppet konfiguratsioonihaldustarkvara, mille abil oli võimalik töökohad kaughalduse abil lõpuni seadistada. Hiljem võeti töökohtade paigaldamiseks kasutusele võrgust algladimine PXE abil, mis võimaldas TFTP serverist alla laadida operatsioonisüsteemi tõmmise ning see automaatselt paigaldada ühele või mitmele arvutile.

Pilootprojektiga liitunud haridusasutuste riist- ja tarkvara probleemide lahendamiseks loodi pilootprojekti läbiviija poolt tsentraalne kasutajatugi. Kasutajatoe poole oli veebipõhiselt võimalik pöörduda kõigil töötajatel, lisaks oli kooli infojuhtidel või vastutavatel isikutel võimalik kontakteeruda kasutajatoega telefoni teel. Kasutajatugi pakkus kõigile pilootprojektis osalenud asutustele tuge kaughalduse abil ning lahendas vajadusel probleemid koha peal.

5.2 Juhtkonna kaasamine

Initsiatiiv pilootprojekti läbiviimiseks tuli THA'lt, mis nagu soovis tänu Microsofti tarkvara hinnatõusule testida võimalikke alternatiive. THA poolse projekti koordinaatori sõnul valiti projektis osalevad haridusasutused lähtuvalt asutuste juhtkonna huvist pilootprojektis osaleda. Samas tõi pilootprojekti läbiviimise tehnilise poolega tegelenud Arvuti Traumapunkti spetsialist välja, et haridusasutuste juhtkondadel puudus selge arusaam projekti sisust ning sellega kaasnevatest riskidest. Juhtkonna poolset huvipuudust mainisid ka mõlemad intervjueeritud infojuhid, lisaks jäi kooli A infojuhi sõnul segaseks, miks kool otsustas pilootprojektiga liituda.

Võib väita, et haridusasutuste juhtkonna vähene arusaam pilootprojekti sisust ja läbiviimisest kandus edasi ka haridusasutuste töötajaskonnale. Ülemineku protsessi kirjeldamisel hindasid kõik intervjueeritud õpetajad pilootprojekti raames tehtud selgitustööd ebapiisavaks. Intervjuudes toodi korduvalt esile, et põhjalikum ja paremini korraldatud selgitustöö oleks töötajaid üleminekuks paremini ette valmistanud ning seeläbi aidanud vältida erinevaid tehnilisi ja organisatoorseid probleeme. Seda kinnitavad ka veebiküsitluste tulemused, mille kohaselt 60% vastanutest leidsid, et selgitustöö oli ebapiisav ning paljud projekti aspektid tulid vastajale üllatusena. 19% vastanutest leidsid, et selgitustööd küll tehti, kuid nad oleksid soovinud rohkem infot ning ainult 21% vastajatest leidsid, et läbiviidud selgitustöö oli piisav ning nad said projekti sisust aru. Selgitustöö osatähtsust kajastab oma tarkvara kohustusliku kasutuselevõtmise mudelis Koh, kes toob välja, et rahulolu selgitustööga (*information satisfaction*) ehk kui hästi kasutajad tajuvad, et nad on uuendusest informeeritud, mõjutab kasutajate suhtumist uuendusse ning lõppkokkuvõttes uuenduste kasutuselevõtmisest oodatava kasu realiseerimist (Koh, Prybutok, Ryan, & Wu, 2010).

Vähene selgitustöö ja juhtkonna huvi puudumine tekitas THA pilootprojektis olukorra, kus kasutajad ja projekti läbiviijad ei tundnud selget juhtkonna poolset toetust pilootprojekti õnnestumiseks. Juhtkonna toetuse olulisust vaba tarkvara kasutuselevõtmisel on rõhutanud varasemad uuringud (IDA, 2003; Grassmuck, 2005) ning see on tõestust leidnud mitmetes hilisemates uuringutes (Fitzgerald, 2009; Karjalainen, 2010). Karjalainen toob oma töös välja mitmed lõpuks ebaõnnestunud üleminekukatsed, millel puudus juhtkonna toetus (Karjalainen, 2010). Võrdluseks võib välja tuua ühe suurima ja edukaima vabale tarkvarale üleminekuprojekti Münchenis, kus München linnapea Christian Ude ja linna IT-juht Wilhelm Hoegner olid üleminekuprojekti eestvedajateks (Grassmuck, 2005).

Koh toob oma töös välja juhtkonna olulise rolli uuenduse kuvandi kujundamisel (Koh, Prybutok, Ryan, & Wu, 2010). Intervjuude käigus tõid õpetajad vaba tarkvara peamise tugevusena valdavalt välja, et tarkvara on haridusasutustele tasuta, palju vähem olid õpetajad informeeritud muudest vaba tarkvara ja avatud standardite kasutamise positiivsetest aspektidest. Kogutud andmete põhjal võib üldistada, et haridusasutuste juhtkond ega THA ei pööranud erilist tähelepanu uue lahenduse kuvandi kujundamisele ja kasutajate suhtumist uude tehnoloogiasse mõjutas eelkõige arusaam, et tegu on kokkuhoiumeetmega.

5.2.1 Kohustuslik või vabatahtlik üleminek

Kuigi esialgu oli planeeritud vabale tarkvarale üle viia kõik pilootprojektis osalenud haridusasutuste töötajad, tekkis üleminekul olukord, kus osade asutuste juhtkonnad või administratiivtöötajad said edasi jääda kasutama Microsofti tarkvara. THA poolse projekti koordinaatori sõnul tekitas olukorra THA ja haridusasutuste erinev arusaam pilootprojekti kavandatud ulatusest. Peamise argumendina toodi haridusasutuste poolt välja, et juhtkond peab suhtlema väliste osapooltega ning ühilduvusprobleemide vältimiseks on mõistlik osaliselt jätkata vana tarkvara kasutamist. Sarnast suhtumist märkas ka Kiljak, kes intervjueeris Tallinna gümnaasiumite infojuhte ning tõi välja, et mitmed infojuhid eristasid õpetajaid ja juhtkonda ning pidasid vajalikuks vabale tarkvarale ülemineku puhul teha see kohustuslikuks õpetajatele, kuid jätta juhtkonnale vabatahtlikuks (Kiljak, 2014).

Selline erisuste tegemine tekitas aga olukorra, mida ilmestab hästi intervjueeritud õpetaja kommentaar: „Vabast tarkvarast jäi mulje, kui pealesurutud kokkuhoiuvõimalusest, mis on olemasoleva lahenduse odavam ja kehvem variant.“ Lisaks toodi intervjuudes korduvalt välja, et uuele tarkvaral üleminek ei andnud midagi juurde, pigem tekitas tunde, et vana Microsofti tarkvara võetakse ära. Moore'i hinnangul on vabatahtlikus ja uue lahenduse kuvand olulised kasutaja poolt tajutavad uuenduse aspektid, mis mõjutavad uue tehnoloogia omaksvõtmise kiirust ning võivad viia ka sellest loobumiseni (Moore & Benbastat, 1991).

Uue tarkvara kasutamise kõigile kohustuslikuks tegemine ei pruugi samuti tagada selle kasutuselevõtmist. 79% veebiküsitlusele vastanutest tõid välja, et uue tarkvaraplatvormi kasutuselevõtmine on neid sundinud õppetööd ümber korraldama. Näiteks kommenteerisid veebiküsitlusele vastajad, et pärast uuele tarkvaraplatvormile üleminekut teevad nad tööd rohkem kodus, kasutavad vähem arvutit või on selle kasutamisest loobunud. Teemat kommenteerides tõi üks intervjueeritud õpetaja välja, et võrreldes varasemaga valmistab ta nüüd õppematerjale rohkem ette kodus, kuna koduse süsteemi kasutamine on

harjumuspärasem ja seetõttu kiirem, lisaks võib alati kindel olla printimise toimimises. Lasteaias E õpetaja tõi intervjuul välja, et lasteaias olevate vaba tarkvaraga tööjaamade asemel kasutab ta sageli isiklikku kodust kaasa võetud sülearvutit. Antud näite puhul tuleb aga märkida, et lasteaias E puudusid õpetajatel enne pilootprojekti läbiviimist arvutid ning õpetajad olid oma sülearvutite kasutamisega harjunud. Siiski ei tohiks alahinnata kasutajate soovi koolis edaspidi rohkem enda seadmeid kasutada (*bring your own device*) (DeWitt, 2012). Ernst&Young'i poolt läbiviidud uuringus viidatakse trendile kasutada õppetöös tahvelarvuteid ja muid tehnoloogilisi abivahendeid ning soovitatakse selle võimaldamiseks kasutada võimalikult palju standardseid dokumendivorminguid ja avatud standardeid (Ernst&Young, 2014).

5.2.2 Koolitus

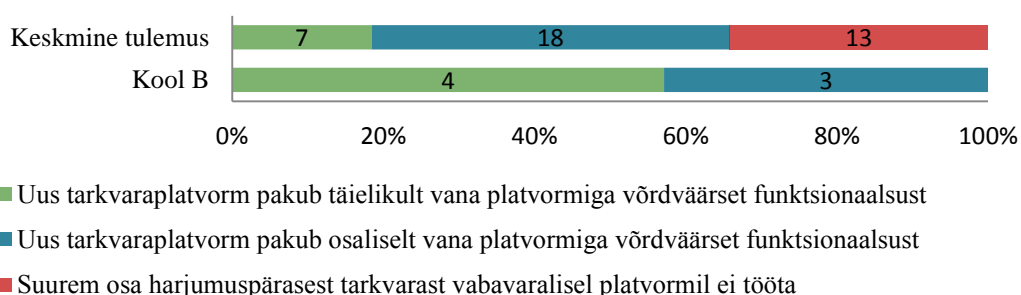
Lõppkasutajate koolituse tähtsust uute infosüsteemide ja rakenduste kasutuselevõtmisel uurisid juba 1987. aastal Nelson ja Cheney, kes tõid välja, et rohkem koolitust saanud kasutajad oskavad uusi süsteemi paremini kasutada ning võtavad uue infosüsteemi või rakenduse paremini omaks (Nelson & Cheney, 1987). Vaba tarkvara kasutuselevõtmisel on lõppkasutajate koolituse tähtsust rõhutanud samuti mitmed eelnevad juhtumiuuringud. Rossi uuris üleminekut OpenOffice kontoritarkvarale ning tõi sarnaselt Nelsoni ja Cheney uuringuga välja, et koolitused aitavad suurendada kasutajate heakskiitu uuele tarkvarale üleminekul (Rossi, Sillitti, Scotto, & Succi, 2005). Ven ja Verels on seisukohal, et kasutajad, kes OpenOffice'ile üleminekul koolitustel ei osalenud, teavitasid hiljem rohkem kasutajatuge uue tarkvara kasutamisega seotud probleemidest (Ven & Verels, 2006). Kiljak uuris vaba tarkvara kasutamist Tallinna gümnaasiumides ning tõi edasiste poliitikasoovituse hulgas välja, et vaba tarkvara kasutuselevõtmiseks on vaja planeerida ja läbi viia koolitusi. Vastasel juhul võidakse uue tarkvara kasutamisest lihtsalt loobuda (Kiljak, 2014).

Koolituse olulisust vabale tarkvarale ülemineku protsessis mainisid kõik intervjueeritud haridusasutuste töötajad ning projekti läbiviimisega seotud osapooled. Intervjueeritute arvamust kinnitasid veebiküsitluse tulemused, mille kohaselt hindas 46% vastanutest koolitust väga vajalikuks ning 47% mõõdukalt vajalikuks. Koolituse vajalikkusest annab märku ka intervjueeritud infojuhtide ja pilootprojektiprojekti tehnilise töögrupi liikme suhteliselt madal hinnang õpetajate arvutikasutamise oskusele. Seda kinnitab ka õpetajate arvutikasutuse ja infotöötuse oskusi analüüsinud uuring, mis toob välja, et Eesti õpetajate oskused on alla keskmise (Valk, 2013).

Pilootprojekti raames saadud koolitusmahu hindamisel tuli veebiküsitluste andmetel välja, et ainult 23% vastanutest on enda hinnangul saanud piisavalt koolitust. 56% vastanutest hindasid, et nad on saanud vähesel määral koolitust ning 21% vastanutest polnud saanud üldse koolitust. Seda kinnitasid ka läbiviidud intervjuud, kus osalenud õpetajad olid valdavalt saanud ainult ühe sissejuhatava koolituse. Probleemi kommenteerides tõi pilootprojekti tehnilise töögrupi liige välja, et koolituste organiseerimine oli keeruline, kuna sageli ei suudetud kooli poolt leida ühist aega, millal saaks kooli töötajatele uut süsteemi tutvustada. Koolide vähest huvi koolituste korraldamisel kommenteeris oma töös ka Kiljak, kes tõi välja, et Eesti koolides kulutatakse üldise kulude kokkuhoiu saavutamiseks vähem raha koolitustele. Enamikel juhtudel eeldatakse, et uue tarkvara kasutamise õpivad õpetajad ise või infojuhi abiga selgeks (Kiljak, 2014).

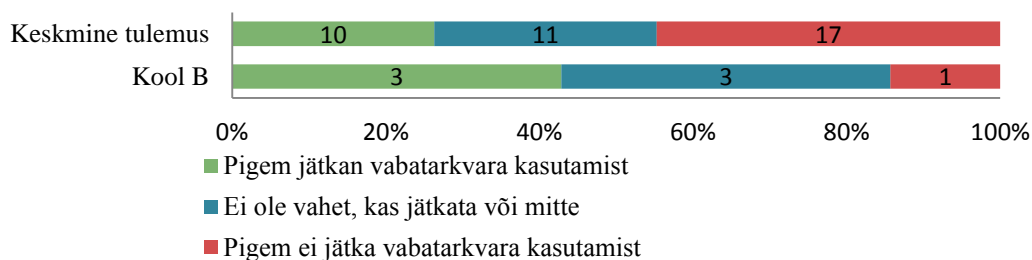
Infojuhtide suur roll kasutajate koolitamisel ilmnis ka intervjuude käigus ning veebiküsitluse tulemustes. Positiivseks näiteks võib pidada kooli B infojuhti, kes pilootprojekti tehnilise töögrupi liikme hinnangul tundis infojuhtidest Linuxi põhiseid operatsioonisüsteeme tehniliselt kõige paremini ning tegeles aktiivselt kasutajate koolitamise ja probleemide ennetamisega. See kajastub ka veebiküsitluste tulemustes, mille kohaselt hindasid kooli B õpetajad vaba tarkvara pakutavad funktsionaalsust keskmisest kõrgemaks. Samuti olid kooli B õpetajad keskmiselt paremini meelestatud vaba tarkvaraga jätkamise suhtes. Täpsemad tulemused on toodud joonistel 3 ja 4.

Kas uus tarkvaraplatvorm pakub vanaga samaväärset funktsionaalsust?



Joonis 3 Veebiküsitlusele vastanute hinnang vaba tarkvara funktsionaalsusele

Kuidas hindate oma soovi vaba tarkvara kasutamist jätkata?



Joonis 4 Veebiküsitlusele vastanute hinnang vaba tarkvaraga jätkamisele

Lisaks koolituste mahule olid intervjueritud õpetajad kriitilised Arvuti traumapunkt OÜ poolt läbiviidud koolituse sisu osas. Intervjuudes toodi korduvalt välja, et koolituse läbiviija keskendus vaba tarkvara propageerimisele ning ei pööranud piisavalt tähelepanu õppetöös vajamineva funktsionaalsuse tutvustamisele. Lisaks leiti, et koolitustega oleks võinud alustada enne uuele tarkvarale üleminekut ning koolitus oleks võinud olla praktilisema sisuga. Kooli A õpetaja tõi välja, et koolitust oleks võinud pakkuda enne üleminekut ning peale paarinädalast uue tarkvara kasutamist. Sellisel juhul oleks saanud teisel koolitusel arutleda tekkinud probleemide üle ja küsida tarkvara kasutamisel tekkinud spetsiifilisi küsimusi. Mitmel korral mainiti, et pakkuda oleks võinud ka spetsiifilisemaid lisakoolitusi, näiteks tekstitöötamise ja tabelarvutuse oskuste parandamiseks.

Varasemad vaba tarkvara kasutuselevõtmise uuringud viitavad, et parima tulemuse saavutamiseks tuleks koolitusi korraldada järjepidevalt ning koolitustele peaks järgnema praktiline töö uute rakendustega (Karjalainen, 2010; Ven & Verels, 2006; Rossi, Sillitti, Scotto, & Succi, 2005). THA pilootprojekti alguses läbiviidud sissejuhatav koolitus oli küll praktilist laadi, kuid kasutajate arvamusele tuginedes jäi liiga pealiskaudseks. Jätkukoolitused ja suurem osa hilisemast kasutajate harimisest jäi haridusasutuste infojuhtide kanda, mis olenes suuresti infojuhtide oskustest ning kohalolust haridusasutuses. Samas on kooli B näite põhjal võimalik väita, et paremini organiseeritud koolituse abil on võimalik saavutada ka positiivsem kasutajate tagasiside.

5.2.3 Tugi

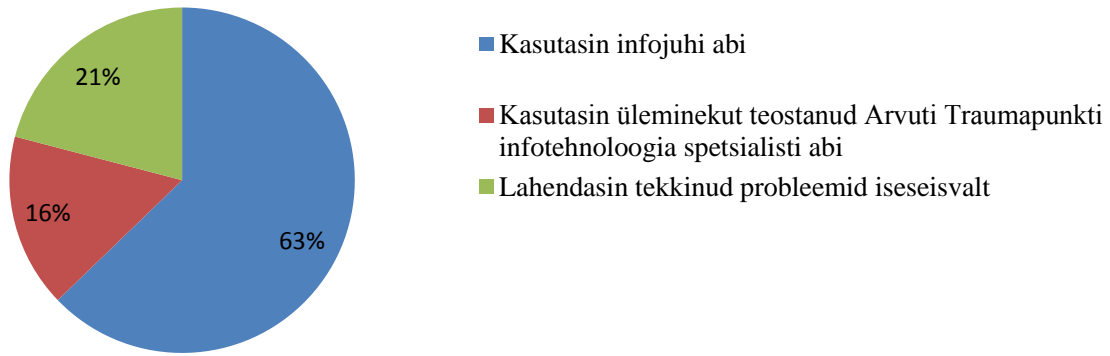
Erinevad uuringud toovad välja, et tehnilise toe kompetents ja kättesaadavus mõjutavad kasutajate rahulolu uue süsteemiga (Nagy, Yassin, & Bhattacharjee, 2010; Delone & Mclean,

2003). Karjalainen rõhutab, et hästi organiseeritud tehniline tugi aitab vältida uuele tarkvarale üleminekul probleeme ja kasutajate negatiivset tagasisidet (Karjalainen, 2010).

Pilootprojekti alguses kasutati uue tarkvaraplatvormi paigaldamiseks operatsioonisüsteemi tõmmise alglaadimist USB mälupeelult. Lisaks tuli seadistada arvutile kaugelt ligipääsu võimaldamiseks Puppet konfiguratsioonihaldustarkvara. Intervjuudest selgus, et nende toimingutega tegelesid alguses valdavalt Arvuti Traumapunkt poolt värvatud kutsekooliõpilastest praktikandid, kelle tegevuse ja teadmiste osas olid intervjueritud õpetajad küllaltki kriitilised. Lasteaia D õpetaja tõi välja, et ülemineku tõttu kadus ära ligipääs võrgukettale, mida praktikandid ei osanud ise parandada. Lisaks ei osanud õpetaja hinnangul praktikandid enamikule uue tarkvara kohta esitatud küsimustele vastata või jäid nende seletused segaseks. Praktikantide vähese kogemuse tõid välja mitmed intervjueritud õpetajad, kelle hinnangul ei olnud praktikantidel teadmisi ja oskusi ülemineku käigus tekkinud tehniliste probleemide lahendamiseks ning probleemide sisu kasutajatele selgitamiseks.

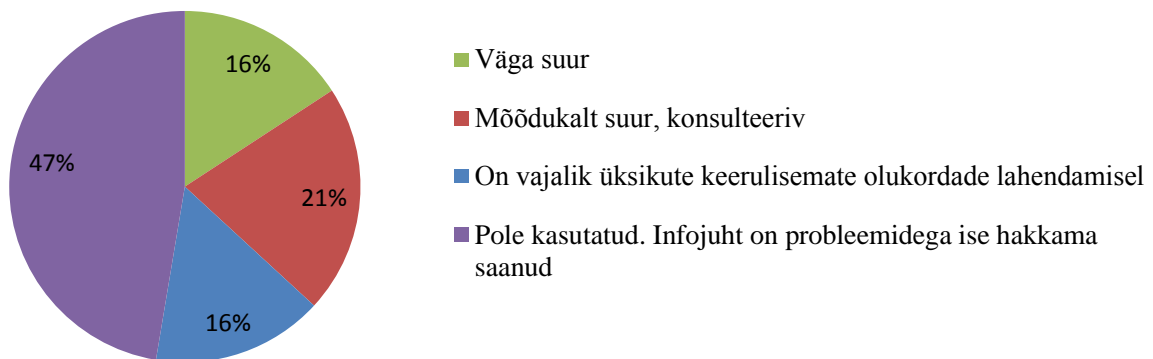
Intsidentide haldamiseks ja lahendamiseks loodi tsentraalne kasutajatugi, mille poole oli võimalik veebipõhiselt pöörduda kõigil kasutajatel. Lisaks oli haridusasutuste infojuhtidel või vastutavatel isikutel võimalik kontakteeruda kasutajatoega telefoni teel. Projekti tehnilise töögrupi liikmega läbi viidud intervjuus selgus, et kasutajatugi koosnes ühest Arvuti Traumapunkti töötajast, kes võimaluse korral lahendas probleemid kaughalduse teel ning vajadusel läks haridusasutustesse ise kohale. Samas tõid osad intervjueritud õpetajad välja, et nemad polnud võimalusest otse kasutajatoe poole pöörduda teadlikud, lisaks jäi õpetajate hinnangul segaseks, milliste küsimustega peaks pöörduma kasutajatoe poole ning millal infojuhi poole. Veebiküsitluse kohaselt oli uue tarkvaraplatvormiga seotud probleemide lahendamiseks pöördunud kasutajatoe poole ainult 16% vastajatest. 63% vastanutest oli pöördunud probleemidega infojuhi poole ning 21% vastanutest lahendas probleemid ise. Arvuti Traumapunkti spetsialisti rolli üleminekul tekkinud probleemide lahendamiseks hindas suuremal või vähemal määral oluliseks 53% vastanutest, samas 47% vastanutest hindasid, et Arvuti Traumapunkti spetsialisti pole üldse kasutatud. Täpsemad tulemused on toodud joonistel 5 ja 6.

Kuidas lahendasite uue tarkvaraga tekkinud tehnilised probleemid?



Joonis 5 Veebiküsitlusele vastanute poolt valitud lahendused üleminekul tekkinud probleemidele

Kui suureks hindate ülemineku probleemide lahendamisel Arvuti Traumpunkti IT spetsialisti rolli?



Joonis 6 Veebiküsitlusele vastanute hinnang Arvuti Traumpunkti IT spetsialisti rollile

Kasutajate tagasiside põhjal võib hinnata kasutajatoe osutamisel oluliseks infojuhi rolli. Infojuht oli enamasti õpetajate esimene kontaktisik, kelle poole uut tarkvaraplatvormi puudutavate küsimustega pöörduakse. Selline olukord tekitab aga probleeme haridusasutustes, kus infojuht puudus või ei olnud pilootprojektiga aktiivselt seotud. Näiteks koolis C, kus infojuhti alaliselt majas ei viibinud, hindasid intervjuueeritud õpetajad pilootprojekti korraldamist ning tekkinud tehniliste probleemide lahendamist negatiivsemalt, tuues välja tuntava töömahu kasvu IT probleemidega tegelemisel.

Üldiselt hindasid kõik intervjuueeritud õpetajad pädeva tehnilise toe olemasolu üleminekuprotsessi läbiviimisel väga oluliseks. Lisaks toodi välja, et kasutajatugi peaks kindlasti jätkuma peale juurutamisfaasi lõppu, kuna uue platvormiga harjumine võtab aega

ning pidevalt tekib uusi probleeme. Õpetajad märkisid korduvalt, et kasutajatugi ei tohiks jääda ainult veebipõhiseks ning asutusesisene tugi on nende hinnangul kõige efektiivsem.

Kogutud andmestikust ilmnes, et kasutajad on harjunud probleemide korral infojuhi poole pöörduma, kuigi sageli võiksid kasutajad proovida probleemi esmalt ise lahendada. Kaughalduse abil probleemide lahendamise puhul toodi välja, et takistuseks võib osutuda kasutajate kehv oskus probleeme kirjeldada. Intervjueeritud infojuhi hinnangul jääksid ainult veebipõhise kasutajatoe kasutamisel lihtsalt osad probleemid lahendamata, kuna osad kasutajad ei oska või ei soovi veebipõhist lahendust kasutada. Lisaks selgus intervjuudel, et ühtset kasutajagruppi, kellel on tarkvara kasutamisega kõige rohkem probleeme, ei ole võimalik välja tuua. Intervjueeritud infojuhtide hinnangul on probleemide esinemine seotud inimeste funktsionaalse kasutamisoskusega.

5.3 Subjektiivsed normid

Nagu peatükis 4.2.3 kirjeldatud, mõistetakse subjektiivsete normide all kasutajate ootusi ja eelarvamust kasutuselevõetava tehnoloogia ja ülemineku protsessi suhtes. Kiljak toob välja, et mõningatel juhtudel peetakse vaba tarkvara ebaküpseks ning laiemaks kommertskasutuseks kõlbamatuks (Kiljak, 2014). Sama toob välja ka Nagy, kes IT-juhtidega läbi viidud intervjuude põhjal märkis, et levinud on arvamus, et vaba tarkvara on omanduslikust tarkvarast kehvema kvaliteediga ning pole veel laiemaks kasutamiseks valmis (Nagy, Yassin, & Bhattacharjee, 2010). Selline arusaam mõjutab tugevalt uue lahenduse kuvandit, mis on oluline kasutajate poolt tajutav uuenduse aspekt (Gallivan, 2001).

Nagy toob välja, et vaba tarkvara projekte juhivad sageli vabatahtlikud organisatsioonid, kelle ei ole võimalik raha kulutada oma toote turundusele ning teadlikkuse tõstmisele, mille tulemusena on kasutajatel raskem saada infot vaba tarkvara võimaluste kohta (Nagy, Yassin, & Bhattacharjee, 2010). Nagu peatükis 5.2 kirjeldatud hindasid kasutajad THA pilootprojekti raames läbiviidud selgitustööd puudulikuks, mida tõestab ka intervjueeritud õpetajate vähesed teadmised vaba tarkvara ja selle tugevuste kohta. Selgitustööd hindas nõrgaks ka THA poole projekti koordinaator, kes tõi välja, et THA oleks võinud võtta rohkem initsiatiivi vaba tarkvara propageerimisel ning võimaluste tutvustamisel. Heaks näiteks on Müncheneri linna vabale tarkvarale ülemineku projekt, kus kasutajaid hakati harima juba ülemineku planeerimisfaasis, viies läbi sissejuhatavaid seminare, tutvustades süsteemi siseveebis, trükkides tutvustavaid lendlehti ning viies läbi süsteemi demonstratsioone (Grassmuck, 2005).

Liiga agressiivne uue platvormi propageerimine võib kaasa tuua negatiivseid tulemusi. Pilootprojekti raames intervjueeritud õpetajad tõid korduvalt välja, et nende hinnangul propageeriti Arvuti traumapunkt OÜ poolt läbi viidud sissejuhataval koolitusel liiga palju vaba tarkvara kasutamist ning esitati seda kui ainsat reaalselt valikut, selle asemel, et tutvustada põhjalikumalt tööks vajaminevat funktsionaalsust.

Oluliseks subjektiivsete normide mõjuteguriks võib pidada tarkvara maksumust (Kiljak, 2014). Kõik intervjueeritud õpetajad tõid vaba tarkvara eelisenä omandusliku tarkvara ees välja madalama maksumuse. Samas nõrk selgitustöö ja kasutajate vähesed eelteadmised uuest tarkvarast lõi olukorra, kus madalamat maksumust ei tajutud positiivse aspektina, vaid pigem kokkuhoiumeetmena. Maksumust võib vaadelda ka laiemä sotsiaalse mõjutegurina, kuna avaliku sektori investeeringud ja kulutused on pidevalt avalikkuse huviorbiidis ning püsib surve kulude vähendamiseks (Kiljak, 2014).

Intervjuudest õpetajatega selgus, et õpetajad ei taju uue tarkvaraplatvormi kasutamise oskust märkimisväärse eelisenä, mis neid konkurentidest tööturul eristaks. Samas on riiklikus õppekavas sätestatud, et õpetamine ei tohi olla üles ehitatud üksnes ühe tarkvaratootja või platvormi kasutamisele ning koolil on kohustus tutvustada ka teisi alternatiive (Haridus- ja Teadusministeerium, 2010)

Kokkuvõtlikult võib tõdeda, et enamus intervjueeritud õpetajatest polnud vaba tarkvaraga varasemalt kokku puutunud ning olid selle suhtes meelesstatud neutraalselt. Intervjuudes tõid õpetajad korduvalt välja, et nende jaoks pole oluline, milliseid IT süsteeme nad kasutavad, vaid see, et kasutatav süsteem pakuks neile tööks vajalikku funktsionaalsust.

5.4 Innovatsiooniatribuudid

Rogersi teooria kohaselt mõjutavad uuenduse kasutuselevõtmist viis uuenduse eri aspekti - uuenduse eelis, ühilduvus, keerukus, testitavus ja jälgitavus. Rogers kirjeldab neid uuenduse aspekte innovatsiooniatribuutidenä, millest on pikemalt juttu peatükis 3.1.1 (Rogers, 2003). THA pilootprojekti osutusid olulisemateks innovatsiooniatribuutideks uuenduse eelis, ühilduvus, keerukus ning vähemolulisteks testitavus ja jälgitavus.

5.4.1 Uuenduse eelis

Uuenduse eelis, mida on teistes mudelites nimetatud ka tajutava kasulikkusena, kirjeldab kui palju kasutaja usub, et uue süsteemi kasutamisel tema sooritusvõime (*performance*) töökeskkonnas kasvab (Davis, 1986). Üheks oluliseks uue tarkvara tajutava kasulikkuse ja uuenduse eelise hindamise kriteeriumiks on uue tarkvara funktsionaalsus. Seda kinnitab oma uuringu tulemustes ka Kiljak, kes uuris Tallinna gümnaasiumite vabale tarkvarale ülemineku takistusi ja stiimuleid ning leidis, et üks peamiseid tajutavat kasulikkust mõjutavaid faktoreid on funktsionaalsus. Kiljak toob välja, et vaba tarkvara võib pidada kasutusesoleva tarkvara reaalseks alternatiiviks ainult juhul, kui ta suudab pakkuda olemasoleva tarkvaraga vähemalt samaväärset funktsionaalsust (Kiljak, 2014).

THA pilootprojektis osalenud kasutajate vahel läbi viidud veebiküsitluses selgus, et uus tarkvaraplatvorm pakub 34% vastanute hinnangul täielikult vana tarkvaraplatvormiga võrdväärset funktsionaalsust, 47% vastanute hinnangul on uuel tarkvaraplatvormil väikesed puudujäägid ning 19% vastanute hinnangul ei tööta uuel tarkvaraplatvormil suur osa vajalikust funktsionaalsusest. Intervjuudel selgus, et üheks oluliseks kasutajate rahulolematuse põhjustajaks olid probleemid digitahvlitega, kus vaba tarkvara poolt pakutav funktsionaalsus on tunduvalt piiratum. Näiteks töid õpetajad välja, et digitahvritel ei tööta enam videod või osadel seadmetel on ära kadunud puuetundlikkus. Andmestikust selgus, et tehnilised probleemid ja digitahvlite piiratud funktsionaalsus on sundinud õpetajaid õppetööd ümber korraldama ning digitahvlite kasutamist vähendama.

Eelnevalt välja toodud probleemid ilmsesid Smarttech ja QOMO digitahvlitega, kus vaba tarkvara tugi puudus või saadaval oli ainult tarkvara varasem versioon. Tehnilise töögrupi liige tõi välja, et digitahvlite soetamisel olid koolid valesti eeldanud, et saavad riistvaraga kaasa ka tarkvarauuendused. THA poolne projekti koordinaator pidas tekkinud probleeme eelkõige kehva eeltöö tulemuseks ning tõi välja, et parema tulemuse saavutamiseks oleks pidanud digitahvlid ja muu eritarkvara toimimises enne ülemineku korraldamist veenduma ning vajadusel otsima alternatiivseid lahendusi.

Teiseks oluliseks uuenduse eelise tajumise aspektiks võib pidada uue süsteemi töökiirust, mis mõjutab samuti tuntavalt kasutajakogemust. Ven and Verelst uurisid erinevaid vaba tarkvara kasutamise põhjuseid ning tõi välja, et sageli toovad ettevõtted vabale tarkvarale üleminekul välja, et see nõuab vähem võimsat riistavara, mille tulemusena on võimalik kokku hoida riistvarakuludelt (Ven & Verels, 2006). THA pilootprojektis osalenud intervjuueeritud

õpetajad vana ja uue süsteemi töökiiruse märgatavat vahet ei täheldanud. Samas tõi kooli A infojuht välja, et vanema riistavara ja nõrgema jõudlusega arvutitel võib vanem Microsoft Windows XP operatsioonisüsteem uuematest Ubuntu operatsioonisüsteemidest kiiremini töötada.

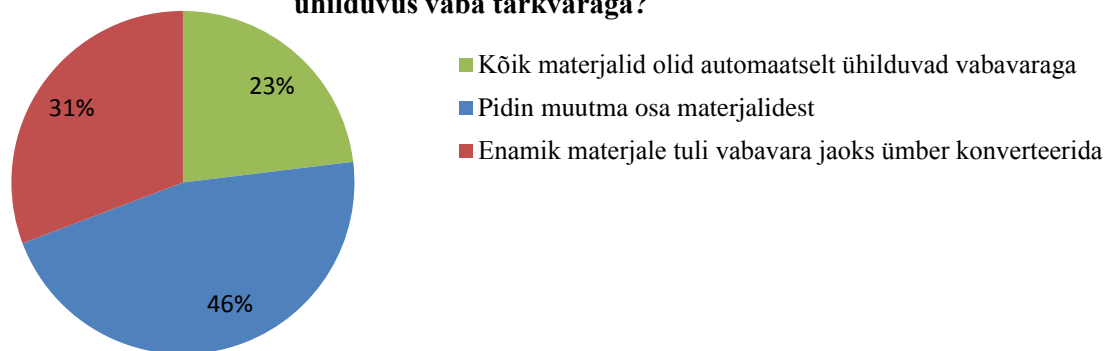
RISO vaba tarkvara kasutuselevõtmise soovitustes tuuakse vaba tarkvara eelisena välja ka turvalisus (Põldmaa, 2009). Eriti oluliseks võib turvalisuse aspekti pidada kuna Ernst&Young'i poolt läbi viidud uuringu kohaselt kasutas 38% uuringule vastanud Tallinna haridusametite töötajatest ebaturvalist Windows XP operatsioonisüsteemi (Ernst&Young, 2014). Kiljak märgib Tallinna gümnaasiumite infojuhtidega läbi viidud intervjuude põhjal, et turvalisuse aspektile pöörati vähem tähelepanu ning seda ei hinnatud oluliseks üleminekut takistavaks või soodustavaks teguriks. Kiljaku hinnangul on see tingitud asjaolust, et haridusametite töötajate igapäevased tööülesanded ei nõua kõrget turvalisust (Kiljak, 2014). Seda kinnitas ka THA pilootprojekti kasutajate tagasiside, mille raames intervjueritud õpetajad polnud valdavalt infoturbe probleemidega kokku puutunud ning ei hinnanud paranevat turvalisust kuigi oluliseks. Intervjueritud infojuhid pidasid küll oluliseks Windows XP kasutamisest tulenevaid turvariske, kuid tõi välja, et vanu operatsioonisüsteeme on reaalses kasutuses siiski vähe.

5.4.2 Ühilduvus

Teiseks suureks kasutajakogemust mõjutavaks faktoriks võib pidada ühilduvust. Seda kinnitab ka riigiasutuste IT-juhtide seas läbiviidud uuring, kus vaba tarkvara kasutuselevõtmise ühe peamise tegurina toodi välja ühilduvusprobleemid (Eesti Tehnoloogia Arengu MTÜ, 2007). Samuti hindab Kiljak kooli infojuhtidega tehtud intervjuude põhjal ühilduvust üheks olulisemaks vaba tarkvara kasutuselevõtmise takistuseks, tuues välja võimalikud probleemid erinevate failivormingute avamisel ja kuvamisel (Kiljak, 2014).

Ühilduvusprobleeme olemasolevate õppematerjalidega täheldasid ka THA vaba tarkvara pilootprojekti osalenud õpetajad. Veebiküsitluse tagasisides tõi 77% vastanutest välja, et olemasolevaid materjale tuli vaba tarkvara jaoks vähemal või rohkemal määral muuta. Ülejäänud 23% vastanutest hindasid, et kõik materjalid on olnud vaba tarkvaraga automaatselt ühilduvad. Olemasolevate materjalide konverteerimisest tekkivat lisatöömahtu hindas kõrgeks 68% vastanutest, tuues välja, et materjalide konverteerimine on keeruline ja tekitab olulist täiendavat ajakulu. Täpsemad tulemused on toodud joonisel 7,

Kui palju pidite muutma olemasolevaid õppematerjale tagamaks ühilduvus vaba tarkvaraga?



Joonis 7 Veebiküsitlusele vastanute hinnang õppematerjalide ühilduvusele vaba tarkvaraga

Intervjueeritud õpetajad tõid failivormingute ühilduvusprobleeme kommenteerides välja, et põhilised probleemid tekkisid Microsofti vormingutega failide avamisel, kus sageli oli paigast ära vormistus. Intervjuudest ilmnnes, et õpilased kasutavad kodutööde lahendamiseks enamasti Microsofti tarkvara ja unustavad salvestada tulemused üldloetavas vormingus, samuti kasutavad osad õpetajad kodus oma isiklikku arvutit, mille tulemusena peab pidevalt faile ümber konverteerima. Lisaks on esinenud probleeme matemaatikavalemite kuvamisel, mis varasemate LibreOffice versioonidel ei töötanud korrektselt. THA pilootprojekti koordinaatori hinnangul on probleemi põhjuseks Microsofti suletud lähenemine, millest kirjutab pikemalt (Bhatnagar, 2012). Ernst&Young'i poolt läbiviidud haridusasutuste tarkvara litsentseerimise analüüsis käsitletakse samuti õppematerjalide ühilduvuse probleeme ning märgitakse, et kuna tahvelarvutite ja muude õpilaste isiklike seadmete kasutamine õppetöös kasvab, tuleb tähelepanu pöörata õppematerjalide vormingute standardiseerimisele (Ernst&Young, 2014).

Teise suurema ühilduvusprobleemina mainisid intervjueeritud õpetajad korduvalt, et vanemad printerite mudelid töötavad vaba tarkvaraga ebastabiilselt või ei tööta üldse. Probleemid printimisega segavad tundide ettevalmistust ning on sundinud õpetajaid rohkem kodus printima. Veebiküsitlusele vastanud õpetaja oli veelgi kriitilisem tuues välja, probleemid printimisega kasvatasid üldist töömahtu, mistõttu pidi ta õppematerjalide printimisest loobuma. Pilootprojekti läbiviinud tehnilise töögrupi liikme sõnul esines probleeme Canoni printerite juhtprogrammiga, mille tulemusel töötasid printerid vaba tarkvaraga ebastabiilselt või lakkasid üldse töötamast. THA poolse projekti koordinaatori sõnul pole probleemile head lahendust leitud ning osade printerite kasutamisest on loobutud. Mainitud probleeme oleks osaliselt saanud ennetada eelneva riistvara testimisega. Pikemaajalise lahendusena pakkus

tehnilise töögrupi liige välja, et koolid peaksid loobuma töövoost, kus iga töökohaga on seotud eraldi printer ning kasutama rohkem võrguprintimist.

Tammet toob oma vaba tarkvara kasutamise soovitustes välja, et spetsiifiliste funktsioonide nagu raamatupidamine või personalijuhtimine teostamiseks kasutatavad rakendused ei pruugi olla vaba tarkvaraga ühilduvad ning olemas ei pruugi olla sobivat alternatiivi (Tammet, 2002). See ei leidnud aga intervjuul majandusjuhatajaga kinnitust, kes tõi välja, et kasutuses on Tallinna Linnavalitsuse SAP tarkvara, millele ligipääsemiseks kasutatakse veebileidest. Kuna peamiseks tööriistaks on veebilehitseja, siis polnud kasutaja hinnangul tema jaoks teenuse tarbimine muutunud. Seda trendi kinnitavad erinevad uurimused (Morgan Stanley Research Global, 2011; Saugatuck Technology, 2013), mis toovad välja, et järjest rohkem teenuseid liiguvad pilve-lahenduste põhiseks, millele ligipääsemiseks on vaja ainult veebilehitsejat. See vähendab aga operatsioonisüsteemist tingitud ühilduvusprobleeme.

5.4.3 Keerukus

Keerukus, mis on Davise tehnoloogia vastuvõtumudelil kirjeldatud kui tajutav kasutajasõbralikkus, määrab kui lihtsaks uue süsteemi kasutuselevõtmist peetakse (Davis, 1986). Kiljak toob oma töö tulemustes välja, et üheks olulisemaks tajutavat kasutajasõbralikkust mõjutavaks faktoriks on kasutajaliidese disain (Kiljak, 2014). Smith ja Mosier märgivad juba 1986. aastal, et igapäevaselt kasutatav kasutajaliides peab olema lõppkasutaja jaoks lihtsasti õpitav ja kasutajasõbralik (Smith & Mosier, 1986).

Tammet viitab oma vaba tarkvara soovitustes probleemile, et vaba tarkvara operatsioonisüsteemide kasutajaliides on tunduvalt erinev Microsoft Windowsi kasutajaliidesele ning üleminek nõuaks töötajatelt harjumiseks suurt ajakulu (Tammet, 2002). Uemas artiklis väidab aga Hess, et erinevad Linuxi põhised operatsioonisüsteemid on läbi teinud kiire arengu kasutajasõbralikumaks liidese poole, mille tulemusena on õppimine kiirem ja lihtsam (Hess, 2010). Seda kinnitasid ka intervjueritud infojuhid, kelle hinnangul on kasutuselevõetud Ubuntu lihtsa minimalistliku disainiga ning olulised elemendid nagu peamenüü on kasutajate jaoks tuttavas kohas. Üldiselt pidasid infojuhid uue operatsioonisüsteemi kasutamaõppimist lihtsaks, tuues välja, et kasutajad peavad lihtsalt uue süsteemiga natuke harjuma. Sarnasel seisukohal olid ka Kiljaki poolt intervjueritud infojuhid, kinnitades, et kasutajaliidese erinevused võivad takistada sujuvat üleminekut, kuid samas ei tasu erinevusi ülehinnata ning üldiselt saavad kasutajad endale vajalike toimingutega hakkama (Kiljak, 2014). Intervjueritud õpetajad hindasid uut operatsioonisüsteemi valdavalt

varasemast erinevaks, tuues välja erinevused ikoonides ja funktsioonide paigutuses. Kooli A õpetaja sõnul oli Ubuntu esialgu harjumatu, kuid vajadusel on see võimalik selgeks õppida ja kasutama hakata. THA poolse pilootprojekti koordinaatori hinnangul saavad kasutajad üldiselt operatsioonisüsteemi kasutamisega hakkama ning sellega on projekti jooksul olnud vähem probleeme.

Sarnaselt Linuxi põhiste operatsioonisüsteemiga on vaba kontoritarkvara versioonid läbi teinud kiire arengu. Karjalainen toob välja, et vaba kontoritarkvara kasutajaliidese ja funktsioonide disainimisel on valdavalt repikeeritud Microsoft Office kontoritarkvara, mis hõlbustab vaba tarkvara kasutuselevõtmist (Karjalainen, 2010). Seda kinnitavad ka hilisemad uuringud (Quinn & Andrei, 2013; Klosowski, 2013), mille kohaselt on kontoritarkvarade põhifunktsionaalsus väga sarnane. Karjalaineni hinnangul on tavakasutajatel enamasti kasutuses ainult väike osa kontoritarkvara funktsionaalsusest ning enamasti piirduakse põhifunktsioonidega (Karjalainen, 2010). Tuginedes intervjueritud infojuhtide arvamusele ning Eesti õpetajate arvutikasutamise- ja infotöötuse oskuseid hinnanud uuringule (Valk, 2013) võib üldjoontes sarnase järelduse teha Eesti üldhariduskoolide õpetajate kohta. Intervjueritud õpetajad suuri probleeme LibreOffice kasutajaliideseiga ei näinud, samas lisas intervjueritud kooli A õpetaja, et paljud kasutajad on harjunud uuema Microsoft Office tööriistaribaga ning LibreOffice võib tunduda tagasiminekuks.

5.4.4 Testitavus

Testitavus näitab Rogersi teooria kohaselt, mil määral on võimalik uuendust enne kasutuselevõtmist testida. Mida rohkem saavad kasutajad enne üleminekut uut lahendust testida, seda kiiremini toimub üleminekul uuenduse omaksvõtmine. (Rogers, 2003) THA pilootprojekti puhul lõi selleks eelduse kõigile internetist vabalt kättesaadavate vaba tarkvara lahenduste kasutamine. Samas eelnevalt käsitletud puudulikult organiseeritud teavitustöö tõttu kasutajaid uue tarkvara testimise võimalustest ei teavitatud. Arvestades analüüsi käigus täheldatud õpetajate huvipuudust infotehnoloogia teemadel, jääb samuti küsitavaks, kui palju oleks seda võimalust kasutanud.

Paremini täitis testitavuse eesmärgi kooli B eelnevalt ühe arvutiklassi arvutites kasutuses olnud Linux. Mõlemad intervjueritud kooli B õpetajad märkisid, et nad on varasemalt Linuxi põhiste operatsioonisüsteemidega ja LibreOffice'iga kokku puutunud ning said pilootprojekti sisust aru. Nagu eelnevalt välja toodud, hindasid veebiküsitlusele vastanud kooli B õpetajad vaba tarkvara poolt pakutavat funktsionaalsust keskmiselt kõrgemalt ning olid keskmisest

rohkem nõus vaba tarkvara kasutamist jätkama. Pilootprojekti tehnilise töögrupi liige tõi teemat kommenteerides välja, et enne täielikult vaba tarkvara platvormile üleminekut võiksid vana ja uus süsteem olla kasutajatele paralleelselt kättesaadav. Samuti võiks Windowsi operatsioonisüsteemi paigaldada paralleelselt harjumuspärasele rakendustele ka vaba tarkvara alternatiivid.

5.4.5 Jälgitavus

Rogersi hinnangul mõjutab uuenduse omaksvõtmise kiirust ka uuenduste tulemuste jälgitavus ja nähtavus. Parem jälgitavus peaks Rogersi hinnangul positiivselt mõjutama uuenduse omaksvõtmist (Rogers, 2003). THA pilootprojektiis sooviti teostada võimalikult sujuv üleminek ning minimeerida kasutajate poolt tajutavaid tarkvaraplatvormide erinevusi, mille aluse võib antud juhul jälgitavust pidada mitteasjakohaseks innovatsiooniatribuudiks. Soovi erisusi vähendada toetab ka kasutatud uus tarkvara, mis suuresti replikeeris eelnevalt kasutuses olnud tarkvara kasutajaliidest ja funktsionaalsust.

5.5 Informatsiooni absorbeerimisvõime

Informatsiooni absorbeerimisvõime tähendab organisatsiooni võimet väärtustada uut informatsiooni, seda omandada ja kasutada lähtuvalt organisatsiooni eesmärkidest (Romet, 2014). Informatsiooni absorbeerimisvõime olulisust vaba tarkvara kasutuselevõtmisel on töödes rõhutanud ka Fitzgerald ja Karjalainen (Fitzgerald, 2009; Karjalainen, 2010).

Karjalainen rõhutas oma töös informatsiooni absorbeerimisvõime olulisust asutusesisese kompetentsi kasvatamiseks (Karjalainen, 2010). Eelneva analüüsi põhjal võib välja tuua, et ülemineku korraldamisel mängisid suurt rolli infojuhid, kes tegelesid asutusesiselt kasutajate harimisega ja üleminekuga seonduvate probleemide lahendamisega. Infojuhtide hinnangul tuli neil uue tarkvaraga kiiresti kohaneda ning vajaliku kompetentsi omandamiseks iseseisvalt juurde õppida. Arvestades infojuhtide olulist rolli ülemineku korraldamisel võib informatsiooni absorbeerimisvõimet asutusesisese kompetentsi kasvatamisel pidada väga oluliseks.

Lisaks asutusesisese kompetentsi kasvamisele osutus THA pilootprojektiis oluliseks ka pilootprojekti ajal välist tuge pakkunud Arvuti Traumapunkti kompetents ja informatsiooni absorbeerimisvõime. Näiteks tõi tehnilise töögrupi liige välja, et esmase lahenduse kohaselt paigaldati tööjaamadele tarkvara tõmmis USB mälu pulgalt, mis osutus küllaltki töö- ja

ajamahukas ning tekitas erinevaid konfigureerimise probleeme. Nende probleemide lahendamiseks töötasid Arvuti traumapunkti spetsialistid välja uue võrgubuutimist kasutava lahenduse, millega oli võimalik muuta protsess kiiremaks ning vähendada inimfaktorist tulenevaid riske.

5.6 Analüüsi kokkuvõte

THA pilootprojekti vabale tarkvarale ülemineku korraldamise kokkuvõte on toodud tabelis 4. Analüüsi tulemused toovad välja, et uut lahendust soodustavatest tingimustest mängisid kõige suuremat rolli uuenduse eelis ja ühilduvus. Uuenduse eelise puhul tuleb tähelepanu pöörata eelkõige vaba tarkvara funktsionaalsusele. Käesoleval juhul sundisid probleemid digitahvlitega ja printeritega õpetajatel õppetööd ümber korraldama ja mõjusid uuenduse kasutuselevõtmist takistava tegurina. Sarnaselt varasemale uuringule leidis kinnitust asjaolu, et turvalisuse aspekte ei tajutud märkimisväärse uuenduse eelisena, mis viitab kasutajate madalale teadlikkusele infoturbe teemadel. Samuti toovad analüüsi tulemused esile vaba tarkvara ühilduvusprobleemid varasemate õppematerjalidega, mis sundisid õpetajaid vanu materjale ümber konverteerima ja tekitasid seeläbi lisatööd. Vähem oluliseks võib analüüsi tulemustele tuginedes pidada uue lahenduse keerukust, jälgitavust ja testitavust, kuigi testitavuse puhul tuleb märkida, et vaba tarkvara eelnev paigaldamine arvutiklassidesse või kasutajate arvutisse paralleelselt vana süsteemiga võib soodustada üleminekut. Organisatsioonilistest soodustavatest tingimustest leidis kinnitust varasemates uuringutes välja toodud informatsiooni absorbeerimisvõime, mis osutus oluliseks asutusesisese kompetentsi kasvatamiseks. Samuti võib informatsiooni absorbeerimisvõimet pidada oluliseks välise partneri puhul, kes pakub haldusteenust ja tuge.

Juhtkonna kaasamise puhul osutus oluliseks juhtkonna toetus uuele lahendusele, selgitustöö ja uue lahenduse maine kujundamine. Vähene juhtkonna toetus ja selgitustöö mõjutasid käesoleval juhul negatiivselt projekti kuvandit ning sellest oodatavat kasu. Samuti jäi puudulikuks vaba tarkvara võimaluste ja olemuse tutvustamine, mille tulemusena jäi vabast tarkvarast mulje kui kokkuhoiumeetmest. Seda arvamust süvendas veelgi juhtkonna ja osade administratiivtöötajate võimalus jääda edasi kasutama vana tarkvaraplatvormi.

Analüüsi tulemused toovad esile ka koolituse ja kasutajatoe tähtsuse uue lahenduse kasutuselevõtmisel. Rohkem koolitust saanud kooli õpetajad andsid keskmisest positiivsemat tagasisidet vaba tarkvara funktsionaalsusele ja uue lahendusega jätkamisele. Samuti ilmnas, et

ülemineku korraldamisel on oluline kasutada tehniliselt kompetentseid ja kogemustega spetsialiste, kes suudavad uut lahendust tutvustada ja kasutajate küsimustele vastata. Igapäevaste intsidentide ja probleemide lahendamisel tõid analüüsi tulemused esile infojuhi suure rolli. Samuti võib infojuhi rolli pidada oluliseks kasutajate koolitamisel.

Tabel 4 THA pilootprojekti ülemineku korraldamine

Juhtkonna kaasamine	
Üldine juhtkonna kaasamine	Juhtkonna puuduliku selgitustöö ja vähese huvi tõttu ei tundnud kasutajad ja projekti läbiviijad juhtkonna toetust vaba tarkvara kasutuselevõtmiseks.
Kohustuslik või vabatahtlik üleminek	Juhtkonna ja osade administratiivtöötajate võimalus vana tarkvaraplatvormi edasi kasutada mõjus halvasti uue lahenduse kuvandile.
Koolitus	Vähene koolituste maht ja puudlik sisu mõjutasid negatiivselt kasutajate rahulolu vaba tarkvara funktsionaalsusega ning soovi vaba tarkvaraga jätkata. Oluliseks osutus infojuhi roll kasutajate koolitamisel.
Tugi	Ülemineku läbiviimiseks värvatud praktikantide vähesed kogemused ja puudlik selgitustöö mõjutasid oluliselt kasutajate rahulolu ülemineku organiseerimisega. Tsentraalse veebipõhise kasutajatoe abi kasutati vähem, palju olulisemaks osutus asutusesisese kasutajatoe olemasolu.
Subjektiivsed normid	
Eelarvamused ja ootused	Õpetajad olid vaba tarkvaraga eelnevalt vähe kokkupuutunud ja olid meelestatud neutraalselt.
Innovatsiooniatribuudid	

Uuenduse eelis	Olulist rolli mängisid digitahvlite ja printerite funktsionaalsusega esinenud probleemid, mis sundisid õpetajatel tööd ümber korraldama.
Ühilduvus	Olemasolevate õppematerjalide ja vaba tarkvara ühilduvusprobleemid sundisid õpetajaid materjale ümber konverteerima, mis tekitas lisatööd.
Keerukus	Uue ja vana tarkvara kasutajaliideste erinevused olid väiksed.
Testitavus	Vaba tarkvara testimise võimaluse propageerimisele kasutajate hulgas rõhku ei pööratud. Paremaid tulemusi andis eelnevalt arvutiklassidesse paigaldatud vaba tarkvara.
Jälgitavus	Kuna sooviti teostada võimalikult sujuv üleminek, jälgitavus osutus väheoluliseks.
Organisatsiooni omadused	
Informatsiooni absorbeerimisvõime	Informatsiooni absorbeerimisvõime osutus eelkõige oluliseks asutusesisese kompetentsi kasvatamiseks.

6. Soovituste väljatöötamine

Käesolevas peatükis toob autor eelneva analüüsi põhjal välja soovitused, mis aitavad haridusasutustel planeerida vabale tarkvarale üleminekut.

Ülemineku organiseerimisel on olulisuse tähtsusega juhtkonna sisuline arusaamine projekti riskidest ja võimalustest ning avalik toetus ülemineku projektile. Pilootprojekti läbiviimisel esines probleeme THA ja haridusasutuste juhtkonna vahelises kommunikatsioonis ülemineku planeerimisel, mille tulemusel tekkinud erinevad arusaamad projekti ulatusest mõjutasid projekti kuvandit ja toetust uuele lahendusele. Samuti ei tunnetanud kasutajad juhtkonna poolset toetust pilootprojekti õnnestumiseks, mis vähendas kasutajate kindlustunnet ja usaldust uue lahenduse kasutuselevõtmisel. Juhtkonna toetuse ning eeskju olulisust on samuti tõestanud mitmed eelnevad sarnased uuringud (Fitzgerald, 2009; Karjalainen, 2010; Grassmuck, 2005). Lähtuvalt sellest toob autor välja järgmised soovitused:

1. Vabale tarkvarale üleminekul on oluline, et juhtkond saab aru muudatuse eesmärkidest ning usub selle vajalikkusesse.
2. Üleminekul planeerimisel tuleb kindlustada haridusasutuse juhtkonna avalik toetus projektile ning kaasata juhtkond eeskujuna üleminekuprotsessi.

THA pilootprojektis esines puudujääke uuele tarkvaraplatvormile ülemineku põhjuste ning uue tarkvaraplatvormi võimaluste selgitamisel. Vähenen selgitustöö projekti vajalikkusest jättis õpetajatele mulje, et tegemist on pealesurutud kokkuhoiumeetmega, mis omakorda mõjutas negatiivselt kasutajate ootusi ja suhtumist vaba tarkvara kasutuselevõtmisesse. Samuti ei pööratud piisavalt tähelepanu vaba tarkvara olemuse ja võimaluste tutvustamisele, mis mõjutas negatiivselt uue lahenduse kuvandit.

3. Vaba tarkvara olemust ja uue lahenduse võimalusi tuleb tutvustama hakata juba enne uuele lahendusele üleminekut. Lahenduse tutvustamiseks on võimalik korraldada seminare, töötubasid, uue süsteemi demonstratsioone, jagada infot siseveebis jne.

Vabale tarkvarale ülemineku organiseerimisel haridusasutustes tekkis olukord, kus haridusasutuse juhtkond ja osa administratiivtöötajatest jäid edasi kasutama vana tarkvaraplatvormi. Selle tulemusena tajusid kohustuslikus korral vabale tarkvarale üle läinud

õpetajad, et uus tarkvaraplatvorm on olemasolevast kehvem ja odavam variant, mida juhtkond võimalusel väldib.

4. Üleminekul tuleb teha võimalikult vähe erandeid vanale platvormile jääjate suhtes. Vajadusel tuleb teha selgelt piiritletud erandeid ning need arusaadavalt kasutajatele edastada.

Pilootprojekti osalenud kasutajate tagasisidest selgus, et suur osa kasutajaid hindab vabale tarkvaradele üleminekul koolitust väga oluliseks. Samas jäi ühest sissejuhatavast koolitusest nii kasutajate kui pilootprojekti läbiviijate hinnangul väheseks. Samuti rõhutati korduvalt, et koolitused peaksid olema praktilise sisuga ning keskenduma õpetajatele vajaliku funktsionaalsuse tutvustamisele. Analüüsist selgus, et lisaks sissejuhatavale koolitusele oleks soovitud saada peale mõnenädalast uue süsteemi kasutamist jätkukoolitust, kus oleks võinud kasutamisel tekkinud probleeme koos spetsialistidega lahendada. Lisaks tuleb märkida, et koolis B, kus koolitustega alustati juba enne uuele tarkvaraplatvormile üleminekut, oli veebiküsitluse tagasiside vaba tarkvara pakutavale funktsionaalsusele ja uue lahendusega jätkamisele keskmisest positiivsem.

5. Vaba tarkvara tutvustamise ja kasutajate koolitamisega tuleks alustada juba enne üleminekut. Peale üleminekut tuleb organiseerida kasutajate järjepidev koolitamine, kus fookus on kasutajate igapäevatööks vajalike funktsionaalsuste õpetamisel ning ülemineku käigus tekkivate tehniliste probleemide lahendamisel. Võimalusel tuleb edasijõudnud kasutajatele pakkuda spetsiifilisemaid lisakoolitusi.

Ülemineku tehnilise läbiviimisega haridusasutustes tegelesid pilootprojekti alguses praktikandid, kes ülemineku käigus ei osanud vastata õpetajate küsimustele ega jaganud selgitusi üleminekul tekkinud probleemide ja uue tarkvaraplatvormi kasutamise kohta. Õpetajate hinnangul tekitas see segadust ning jättis ülemineku korraldamisest halva mulje. Lisaks oleks võinud ülemineku järgse uue süsteemi tutvustamisega ära hoida hilisemaid probleeme süsteemi kasutamisel.

6. Ülemineku läbiviimise tehnilise poolega peavad tegelema pädevad kogemustega spetsialistid, kes suudavad ülemineku läbi viia sujuvalt ning anda kasutajatele vajalikud selgitused ja näpunäited uue süsteemi kasutamiseks.

Uue tarkvaraplatvormiga tekkinud intsidentide lahendamise hindamisel rõhutasid õpetajad korduvalt majasisese tugipersonali olemasolu olulisust. Pilootprojektis loodi ka tsentraalne kasutajatugi, kuhu õpetajad said veebi kaudu pöörduda, samas tuli andmestikust esile, et enamik õpetajad tsentraalse kasutajatoe teenust ei kasutanud. Lisaks oli õpetajate hinnangul segane, millal pöörduda tsentraalse kasutajatoe poole ning millal peaks kasutama infojuhi abi.

7. Uuele tarkvaraplatvormile kasutajatoe pakkumisel tuleb arvestada hetkel kasutuses oleva kasutajatoe tööprotsessiga ja kasutajate harjumustega. Kaughalduse rakendamisel tuleb kaaluda kasutajate teadmiste ja oskuste taset ning arvestada, et madalama arvutikasutamise oskusega kasutajate jaoks on oluline asutusesisene tugi.

Kuigi intervjuude põhjal võib väita, et vaba tarkvara pakub üldjoontes Microsofti tarkvaraplatvormiga samaväärset funktsionaalsust, esines üleminekul erinevaid probleeme varem kasutuses olnud eritarkvara ja riistvara funktsionaalsusega. Analüüsi põhjal võib esile tuua digitahvlite ja Canoni printeritega kasutamise seotud probleemid, mis tekitasid kasutajatele lisatöömahtu ning sundisid õppetööd ümber korraldama. THA pilootprojekti näitel tuleb silmas pidada, et võimalikult edukaks üleminekuks peab vaba tarkvara võimaldama õpetajatele harjumuspärast funktsionaalsust. Tuleb vältida olukorda, kus õpetajad avastavad vahetult peale uuele tarkvaraplatvormile üleminekut, et neile harjumuspärased tehnoloogilised seadmed ja eritarkvara enam ei tööta või on piiratud funktsionaalsusega.

8. Üleminekul tuleb tagada olemasoleva laialt kasutuses oleva riistvara toetus.
9. Õpetajatele harjumuspärase funktsionaalsuse tagamiseks on oluline enne üleminekut kaardistada kasutuses olev eritarkvara ning testida selle toimimist vabal tarkvaral. Kui tarkvaraplatvormi vahetusega pole võimalik edasi kasutada harjumuspäraseid vahendeid, tuleb õpetajatele varakult tutvustada samaväärseid alternatiive ning võimalusel alustada nende kasutamist juba enne üleminekut.

Pilootprojekti analüüsi põhjal võib väita, et tähelepanu tuleb pöörata ka õppematerjalide ühilduvusele vaba tarkvaraga. Probleeme esines nii õpetajate varasemalt ettevalmistatud õppematerjalidega kui õpilaste saadetud kodutööde ja muu materjali avamise ja kuvamisega. Selle tulemusel pidid õpetajad tegelema õppematerjalide uude formaati konverteerimisega, mis tekitas lisatööd. Lisaks tuleb arvestada kasvavas tempos tahvelarvutite ja muude seadmete kasutuselevõtmisega õppetöös, mis eeldab samuti õppematerjalide vormingute standardiseerimist.

10. Õpetajatele tuleb selgitada RIA ja Euroopa Komisjoni poolt soovitatud avatud standardite kasutamisest tulenevaid eeliseid ning suunata õpetajad juba enne üleminekut avatud vorminguid kasutama (Riigi infosüsteemide osakond, 2012; Euroopa Komisjon, 2010).

Rogers toob oma teorias välja innovatsiooniliidri (innovation champion) olemasolu olulisuse uuenduse kasutuselevõtmise õnnestumiseks. Innovatsiooniliider on pühendunud innovatsiooni läbiviimisele, aidates ületada innovatsiooniga seotud erimeelsusi ja muid takistusi (Rogers, 2003). THA pilootprojekti analüüsi põhjal võib väita, et antud projektis täitsid innovatsiooniliidrite rolli koolide infojuhid. Lisaks ülemineku koolituste organiseerimisele ja kasutajate harimisele oli infojuht enamasti esimene kontaktisik, kelle poole kasutajad arvutiga seotud probleemide korral pöördusid. Näiteks koolis B, kus infojuht tundis uut tarkvara hästi ning tegeles aktiivselt kasutajate koolitamisega ja probleemide lahendamisega, andsid õpetajad üleminekuprojektile keskmisest paremat tagasisidet.

11. Uue tarkvaraplatvormi kasutuselevõtmiseks on mõistlik kaasata organisatsiooni sisesed innovatsiooniliidrid, kes on pühendunud uue lahenduse propageerimisele ning probleemide ja erimeelsuste lahendamisele

Analüüsi tulemustest ilmnes, et enne üleminekut ei teavitatud kasutajatele võimalust vaba tarkvara iseseisvalt alla laadida ja testida. Samuti võib eelneva analüüsi tulemuste põhjal oletada, et õpetajad poleks valdavalt seda võimalust kasutanud. Paremini toimis lahendus, kus enne üleminekut oli arvutiklassidesse paigaldust vaba tarkvara, mis võimaldab kasutajatel uue tarkvaraga tutvuda.

12. Uue tarkvaraplatvormi testimiseks ja kasutamiseks on võimalik uus tarkvara paigaldada esmalt arvutiklassidesse või kasutajate arvutitesse paralleelselt vana süsteemiga.

7. Magistritöö piirangud ja soovitused edasisteks uuringuteks

Käesolev magistritöö on oma olemuselt avastuslik uuring, kus käsitletakse teemat kitsa fookusega, mis võimaldas põhjalikku analüüsi teema sügavamaks mõistmiseks. See tähendab, et töö eesmärk ei olnud arendada uut üheselt määratletud mudelit ning töö tulemuste üldistamisel tuleb olla ettevaatlik. Esiteks käsitletakse töös ainult Eesti haridusasutusi. Karjalainen toob välja, et kultuurilised erinevused mõjutavad uuenduste omaksvõtmise protsessi, mis muudab vähetõenäoliseks, et töö tulemusi saab üheselt rakendada ka teistes riikides või piirkondades (Karjalainen, 2010). Samas võivad magistritöö tulemused pakkuda hüpoteese teema täiendavaks uurimiseks sarnases arengufaasis riikides. Teiseks keskendutakse ülemineku protsessi uurimisele avalikus sektoris ning jäetakse kõrvale erasektor. Tuleb arvestada, et erasektori haridusasutustes võib samuti esineda olulisi erinevusi vabale tarkvarale üleminekul. Lisaks analüüsitakse antud töös ainult üldhariduskoolide ja lasteaedadele vabale tarkvarale üleminekut. Teiste haridusasutuste puhul võivad üleminekut tänu erinevale rahastamismudelitele, kompetentsidele, eesmärkidele ja muudele iseärasustele, mõjutada teised aspektid.

Antud magistritöö puhul tuleb arvestada ka meetodiliste piirangutega. Töös mängivad olulist rolli kvalitatiivsed meetodid, mida on kritiseeritud nende subjektiivse olemuse tõttu (Fitzgerald, 2009). Samas uuritakse töös eelnevalt vähemuuritud vabale tarkvarale ülemineku protsessi, kus fookus on protsessi detailisel tundmaõppimisel, mitte eelneva teooria testimisel. Lisaks toetutakse uuringu läbiviimisel mitmele erinevale andmete kogumise meetodile, mis Yin'i hinnangul suurendab järelduste täpsust (Yin, 2013). Siiski tuleb arvestada, et erinevad uurijad ei pruugi samu andmeid alati täpselt samamoodi tõlgendada.

Käesolev magistritöö tulemused pole küll laiemalt üldistatavad, kuid annavad autori hinnangul aluse edasisteks uuringuteks. Näiteks pakub autor töö tulemuste põhjal välja järgnevad hüpoteesid, mida edasistes uuringutes kinnitada:

- Vabale tarkvarale ülemineku õnnestumine on tõenäolisem haridusasutustes, kus on asutusesisene infojuht, kellel on varasemaid kogemused vaba tarkvara lahendustega.
- Vabale tarkvarale ülemineku õnnestumine on tõenäolisem haridusasutustes, kus eelnevalt on olnud paralleelselt omandusliku tarkvaraga kasutusel vaba tarkvara.

- Üleminekut teostava meeskonna tehniline kompetents ja kogemused mõjutavad oluliselt uue tarkvara kasutamisest tingitud probleemide mahtu
- Ülemineku käigus rohkem vaba tarkvara alast koolitust ja selgitustööd saanud õpetajatel esineb vähem tehnilisi probleeme ning nad on meelsamini nõus vaba tarkvara kasutamist jätkama.

Kokkuvõte

Magistritöös käsitletavaks probleemiks oli asjaolu, et Eesti haridusasutustes pole suuremas ulatuses vabale tarkvarale üleminekut korraldatud ning puuduvad kogemused ja parimad praktikad, millest võiks ülemineku planeerimisel ja korraldamisel lähtuda. Magistritöö eesmärgiks oli uurida vabale tarkvarale üleminekut haridusasutustes, selgitamaks välja, millised tegurid ja kuidas mõjutavad üleminekuprotsessi ja kasutajate rahulolu ning anda haridusasutustele praktilisi soovitusi ülemineku korraldamiseks. Eesmärgi saavutamiseks uuris autor juhtumiuuringu meetodika abil Tallinna Haridusameti vaba tarkvara pilootprojekti. Andmete kogumiseks intervjueeris autor pilootprojekti läbiviimisega seotud osapooli ning pilootprojekti osalenud haridusasutuste õpetajaid, lisaks viidi rikkalikuma andmestiku saamiseks lõppkasutajate hulgas läbi veebiküsitlus. Analüüsi läbiviimisel toetuti Gallivani tehnoloogia kasutuselevõtmise raamistikule, milles välja toodud teist üleminekut mõjuvate faktorite alusel analüüsiti Tallinna Haridusameti pilootprojekti. Autori hinnangul täitis valitud meetodika seatud eesmärgi.

Analüüsi tulemused toovad esile juhtkonna poolse toetuse olulisuse üleminekuprotsessi korraldamisel ja vaba tarkvara maine kujundamisel. Pilootprojekti puudus selge juhtkonna toetus vaba tarkvara kasutuselevõtmiseks, mis vähendas kasutajate usaldust ja kindlustunnet uuele lahendusele üleminekul. Samuti ilmnes, et üleminekuprojektile eelnev selgitustöö projekti eesmärkidest ja vaba tarkvara võimalustest on oluline uue lahenduse kuvandi ja kasutajate ootuste kujundamisel. Tulemused toovad esile infojuhi olulise rolli üleminekuprotsessi õnnestumisel. Lisaks koolituste organiseerimisele ja kasutajate harimisele on infojuht enamasti esimene kontaktisik, kelle poole kasutajad probleemide korral pöörduvad. Oluliseks üleminekut mõjutavaks teguriks võib töö tulemuste põhjal pidada ka funktsionaalsust. Digitahvlite ja printimisega esinenud probleemid sundisid õpetajaid õppetööd ümber korraldama ning mõjutasid negatiivselt rahulolu uue süsteemiga. Samuti ilmnes probleeme vaba tarkvara ja olemasolevate materjalide ühilduvusega. Seetõttu olid õpetajad sunnitud tegelema õppematerjalide muutmise ja konverteerimisega, mis tekitas lisatöömahtu. Lisaks leidis kinnitust varasemates uuringutes välja toodud informatsiooni absorbeerimisvõime, mis osutus vajalikuks asutusesisese kompetentsi kasvatamisel.

Analüüsi põhjal sõnastati 12 soovitus, mis aitavad Eesti üldharidusasutustel planeerida vabale tarkvarale üleminekut ning juhivad tähelepanu üleminekut oluliselt mõjutavatele aspektidele. Soovitustes käsitletakse juhtkonna kaasamist, teavitus- ja selgitustööd, koolitust, kasutajatuge, funktsionaalsuse- ja ühilduse probleeme ning muid ülemineku korraldamisega seotud aspekte.

Autori hinnangul täitis magistritöö oma eesmärgi. Koostati soovitused, mis aitavad vabale tarkvarale üleminekut kaaluvatel Eesti haridusasutustel paremini hinnata ülemineku otstarbekust ning planeerida ülemineku korraldamise praktilisi aspekte. Lisaks annab magistritöö aluse edasisteks uuringuteks.

Summary

The aim of this master's thesis was to analyze the migration to open source software in educational institutions. The main goals were to identify which factors and how influence the migration process and to provide practical recommendations for organizing the migration in educational institutions. In order to achieve those goals the author used case study methodology to investigate the open source migration project piloted by Education Department of Tallinn. In terms of data collection number of interviews were carried out with different parties involved with the project, additionally for obtaining richer data set, a web-based survey was conducted among end-users. The analysis was done by drawing on Gallivans process framework for studying secondary adaptation of technology.

The results of the analysis highlight the importance of the management support to the migration process and for developing image for the open source solutions. In the pilot project, lack of management support reduced users trust and confidence into the new solution. Additionally, it was noted that clarification of the project objective and opportunities of open source prior to the migration was important for shaping users expectations. The results also reveal the critical role of the schools information technology specialists in successful migration process. In addition to organizing trainings and educating users, schools information technology specialists were the first contact person of the teachers in case of problems with new software. The study also concludes functionality as important factor impacting the migration. Functionality problems with smartboards and printers forced teachers to reorganize their teaching work and influenced user satisfaction with the new system. There were also compatibility problems with open source applications and existing teaching materials. As a result teachers were forced to convert existing materials into open standard documents, which caused additional amount of work. Additionally, similar to previous studies, absorptive capacity was found to be critical for raising internal competence about the new system.

Based on the results of the analysis 12 recommendations were formulated to help educational institutions to plan and carry out the migration to open source. The recommendations address the involvement of the management, informing users about open source, user training and

support, functionality and compatibility issues and other aspects related to organizing the migration to opens source.

Although the results of this thesis are due the limitations of the study not highly generalizable, the goal of the study was met, by formulating recommendations, which can be used to better understand factors relating to migration and to organize successful migration to open source software. Additionally this study can provide sufficient grounding for future confirmatory studies.

Kasutatud kirjandus

- Accenture. (August 2010. a.). Accenture Open Source Research Industry Findings. Kasutamise kuupäev: 23. February 2015. a., allikas <http://newsroom.accenture.com/images/20020/IndustryFindings.pdf>
- Benbasat, I., Goldstein, D. K., & Mead, M. (1987). The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. *MIS Quarterly*/September.
- Bhatnagar, A. (2012). Is DOCX really an open standard? Kasutamise kuupäev: 20. April 2015. a., allikas <https://brattahlid.wordpress.com/2012/05/08/is-docx-really-an-open-standard/>
- Davis, F. D. (1986). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New end-user information systems: theory and results. Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts Institute of Technology.
- Delone, W. H., & Mclean, E. R. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4) 9-30.
- DeWitt, P. (26. August 2012. a.). Are Schools Prepared to Let Students BYOD? Kasutamise kuupäev: 11. April 2015. a., allikas Education Week: http://blogs.edweek.org/edweek/finding_common_ground/2012/08/are_schools_prepared_to_let_students_byod.html
- Eesti Tehnoloogia Arengu MTÜ. (2007). Riigiasutuste kontoritarkvara funktsionaalsuse vajadute analüüs. Kasutamise kuupäev: 7. March 2015. a., allikas http://www.riso.ee/sites/default/files/Konoritarkvara_alternatiivide_analyys_0.pdf
- Ernst&Young. (16. April 2014. a.). Tallinna linna haridusasutuste tarkvara litsenseerimise võimaluste analüüs. Kasutamise kuupäev: 7. March 2015. a., allikas http://www.tallinn.ee/haridus/EY_litsenseerimise_aruanne_final
- Essers, L. (12. December 2013. a.). Munich open source switch completed successfully. Kasutamise kuupäev: 26. February 2015. a., allikas <http://www.cio.co.uk/news/change-management/munich-open-source-completed-successfully/>
- Euroopa Komisjon. (2010). Annex II to the Commission communication on interoperability - European Interoperability Framework (EIF) Annex II to the Commission communication on interoperability - - European Interoperability Framework (EIF). Kasutamise kuupäev: 20. February 2014. a., allikas http://ec.europa.eu/isa/documents/isa_annex_ii_eif_en.pdf
- Fichman, R. (1992). Information Technology Diffusion: A Review of Empirical Research. *Proceedings of the 13th International Conference*, 195-206.
- Filippov, M. (5. November 2010. a.). Vaba kontoritarkvara säästis ministeeriumile miljoneid. Kasutamise kuupäev: 1. March 2015. a., allikas <http://www.postimees.ee/337575/vaba-konoritarkvara-saastis-ministeeriumile-miljoneid>
- Fitzgerald, B. (2009). Open Source Software Adoption: Anatomy of Success and Failure. *International Journal of Open Source Software & Processes*, 1-23.
- Free Software Foundation. (2014). What is free software? Kasutamise kuupäev: February 2015. a., allikas <http://www.gnu.org/> <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>

- G. C. Moore, I. B. (1991). Development of an Instrument to Measure Perceptions of Adapting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*, 191-222.
- Gallivan, M. J. (2001). Organizational Adoption and Assimilation of Complex Technological Innovations: Development and Application of a New Framework. *The Data Base for Advances in Information Systems* (vol 32).
- Ghosh, R. A. (2006). Study on the Economic Impact of Open Source Software on Innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU. *Kasutamise kuupäev: 23. February 2015. a., allikas* <http://www.flossimpact.eu/>; http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/2006-11-20-flossimpact_en.pdf
- Glott, R., & Ghosh, R. (2005). Usage of and Attitudes Towards Free / Libre and Open Source Software in European Governments. *Kasutamise kuupäev: 23. February 2014. a., allikas* <http://www.flosspols.org/>; <http://www.flosspols.org/deliverables.php>
- Grassmuck, V. (2005). LiMux -- Free Software for Munich. *The Politics of Open Source Adoption*, 14-36.
- Haaland, K., & Ghosh, R. (2004). „Experiences from the Use of Skolelinux: Use of Open Source Software at Four Norwegian Schools. *Kasutamise kuupäev: 10. March 2015. a., allikas* <https://joinup.ec.europa.eu/elibrary/case/experiences-use-skolelinux-use-opensource-software-four-norwegian-schools>
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2010). Põhikooli riiklik õppekava Lisa 10. *Kasutamise kuupäev: 10. March 2015. a., allikas* <https://www.riigiteataja.ee/akti/isa/0000/1327/3133/13275469.pdf>
- Hess, K. (July 2010. a.). Why Ubuntu Linux Is a Good Business Choice. *Kasutamise kuupäev: 20. April 2015. a., allikas* http://www.pcworld.com/article/201842/why_ubuntu_linux_is_a_good_business_choice.html
- Hillenius, G. (28. March 2013a. a.). City of Munich: "Migration to sustainable desktop completed successfully". *Kasutamise kuupäev: 26. February 2015. a., allikas* <https://joinup.ec.europa.eu/community/osor/news/city-munich-migration-sustainable-desktop-completed-successfully>
- Hillenius, G. (29. April 2013b. a.). Spain's Extremadura starts switch of 40,000 government PCs to open source. *Kasutamise kuupäev: 1. March 2015. a., allikas* <https://joinup.ec.europa.eu/community/osor/news/spains-extremadura-starts-switch-40000-government-pcs-open-source>
- Hillenius, G. (28. January 2014c. a.). Finnish schools using open source reap savings. *Kasutamise kuupäev: 27. February 2015. a., allikas* <https://joinup.ec.europa.eu/community/osor/news/finnish-schools-using-open-source-reap-savings>
- IDA. (2003). Open Source Migration Guidelines. *Kasutamise kuupäev: 12. April 2015. a., allikas* <http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doc5621.pdf?id=1983>
- Karjalainen, M. (2010). Large-scale migration to an open source office suite: An innovation adoption study in Finland. Tampere.
- Kiljak, R. (2014). Open-Source Software in General Education Schools on the of Gymnasiums in Tallinn. Tallinn University of Technology, Ragnar Nurkse School of Innovation and Governance, Tallinn.
- Klosowski, T. (August 2013. a.). Battle of the Office Suites: Microsoft Office and LibreOffice Compared. *Kasutamise kuupäev: 23. April 2014. a., allikas* <http://liferhacker.com/battle-of-the-office-suites-microsoft-office-and-libre-1147940828>

- Koh, C. E., Prybutok, V. R., Ryan, S. D., & Wu, Y. (2010). A Model for Mandatory Use of Software Technologies: An Integrative Approach by Applying Multiple Levels of Abstraction of Informing Science. *Informing Science: the International Journal of an Emerging Transdiscipline*, vol 13.
- Lõugas, H. (17. October 2013. a.). Ministeerium suunas suure tarkvarahanke Microsoftile. Kasutamise kuupäev: 1. March 2015. a., allikas Eesti päevaleht: <http://epl.delfi.ee/news/eesti/ministeerium-suunas-suure-tarkvarahanke-microsoftile?id=66922526>
- Mägi, M. (2014). Kohalike elanike hoiakud Pärnu taastatava rannaniidu. Masters Thesis, Tallinna Ülikool, Eesti Humanitaarinstituut.
- Microsoft. (2014). Windows XP tugi on lõppenud. Kasutamise kuupäev: 8. March 2015. a., allikas <http://windows.microsoft.com/>: <http://windows.microsoft.com/et-ee/windows/end-support-help>
- Moore, G. C., & Benbastat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure Perceptions of Adapting an Information Technology innovation. *Information Systems Research*, 192-222.
- Morgan Stanley Research Global. (May 2011. a.). Cloud Computing takes Off. Kasutamise kuupäev: 20. April 2015. a., allikas https://www.morganstanley.com/views/perspectives/cloud_computing.pdf
- Munoz-Cornejo, G., Seaman, C. B., & Koru, A. G. (2008). An Empirical Investigation into the Adoption of Open Source. *Healthcare Information Systems and informatics*.
- Nagy, D., Yassin, A. M., & Bhattacharjee, A. (2010). Organizational Adoption of Open Source Software: Barriers and Remedies. *Communications of the ACM*, Vol. 53, 148-151.
- Nelson, R. R., & Cheney, P. H. (1987). Training End Users: An Exploratory Study. *MIS Quarterly*, 547-559.
- Õppiv Tiiger. (2006). www.hm.ee. Kasutamise kuupäev: 7. March 2015. a., allikas Õppiv tiiger: www.hm.ee/index.php?popup=download&id=5119
- Osor Editorial Team. (2. June 2011. a.). Open Source software widely used by the regional government of Extremadura. Kasutamise kuupäev: 1. March 2015. a., allikas <https://joinup.ec.europa.eu/news/es-open-source-software-widely-used-regional-government-extremadura>
- Paju, H. (2012). Innovatsiooni omaksvõtu tegurid Eesti kutseõpetajate seas e-õppe näitel. Masters thesis, Tallinna Ülikool, Informaatika instituut.
- Pöldmaa, H. (2009). Soovitused vabavara kasutamiseks riigiasutustes. Kasutamise kuupäev: 23. February 2015. a., allikas http://www.riso.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/VabavaraSoovitused_final_v10.odt
- Quinn, L. S., & Andrei, K. H. (November 2013. a.). Comparing Microsoft Office to Open Source Alternatives. Kasutamise kuupäev: 23. April 2015. a., allikas <http://www.idealware.org/articles/comparing-microsoft-office-open-source-alternatives>
- Riigi Infosüsteemide Amet. (2014). Vananenud tarkvara kasutamine on ohtlik. Kasutamise kuupäev: 20. March 2015. a., allikas <https://www.ria.ee/vananenud-tarkvara-kasutamine/#turvalisus>
- Riigi infosüsteemide osakond. (2012). Infotehnoloogia ettevõtteis. Kasutamise kuupäev: 23. February 2015. a., allikas <http://www.riso.ee/et/content/infotehnoloogia-ettev%C3%B5tteis#.VOsJUPmUc18>

- Riigi infosüsteemide osakond. (2012). Tarkvara raamistik. Kasutamise kuupäev: 20. February 2015. a., allikas <http://www.riso.ee/sites/default/files/koosvoime/tarkvara-raamistik.odt>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*, 5th Edition. New York: Free Press.
- Romet, L. (2014). *Ülikoolide-Ettevõtete Vahline Koostöö - Euroopa Riikide Võrdlus*. Tartu Ülikool, Tartu.
- Rossi, B., Sillitti, A., Scotto, M., & Succi, G. (2005). Criteria for the non invasive transition to OpenOffice. *Proceedings of the First International Conference on Open Source Systems*, 250-253.
- Saugatuck Technology. (June 2013. a.). *Changing Times, Changing Business: Why Finance management is Moving to Cloud*. Kasutamise kuupäev: 20. April 2015. a., allikas <http://saugatucktechnology.com/component/k2/2863-changing-times-changing-business-why-finance-management-is-moving-to-cloud.html>
- Smith, S. L., & Mosier, J. N. (1986). *Guidelines for Designing User Interface Software*. Kasutamise kuupäev: 20. April 2015. a., allikas http://userlab.com/Downloads/Smith_Mosier_guideline_.pdf
- Stake, E. R. (1995). *The Art of Case Study Research*. Sage Publications.
- Stallman, R. (2014). *FLOSS and FOSS*. Kasutamise kuupäev: 26. February 2015. a., allikas <http://www.gnu.org/philosophy/floss-and-foss.html>
- Tammeorg, T. (20. December 2013a. a.). Microsoft lükkas koolide tarkvara hinnatõusu edasi. Kasutamise kuupäev: 7. March 2015. a., allikas Eesti Päevaleht: <http://epl.delfi.ee/news/eesti/microsoft-lukkas-koolide-tarkvara-hinnatõusu-edasi?id=67477478>
- Tammeorg, T. (6. January 2014b. a.). Tallinn katsetab koolides ja lasteaedades Linuxit. Kasutamise kuupäev: 7. March 2015. a., allikas Eesti Päevaleht: <http://epl.delfi.ee/news/eesti/tallinn-katsetab-koolides-ja-lasteaedades-linuxit?id=67556354>
- Tammeorg, T. (3. November 2014c. a.). Uuringud tehtud: Tallinna koolid täielikult Linuxile üle ei lähe. Kasutamise kuupäev: 24. March 2014. a., allikas Eesti päevaleht: <http://epl.delfi.ee/news/eesti/uuringud-tehtud-tallinna-koolid-taielikult-linuxile-ule-ei-lahe?id=70063285>
- Tammet, T. (December 2002. a.). Soovitused vabatarkvara kasutamiseks. Allikas: http://www.riso.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/vabavarariiklyhi1dec.rtf
- The Open Source Initiative. (2015). Kasutamise kuupäev: 2015, allikas <http://opensource.org/>
- Tikk, E., Oruaas, J., Mahlapuu, L., & Runnel, T. (2006). *IT-lepingute käsiraamat*. Äripäeva kirjastus.
- Tomson, J. (2012). *Varasemate õpingute ja töökogemuse arvestamise (VÕTA) nõustjate nõustamispraktikad*. Masters Thesis, Tallinna Ülikool, Kasvatusteaduste Instituut, Tallinn.
- Valk, A. (10. December 2013. a.). Õpetajate oskused PIAAC andmete baasil. Kasutamise kuupäev: 15. April 2015. a., allikas https://www.hm.ee/sites/default/files/6petajate_oskused_piaac.pdf
- Ven, K., & Verels, J. (2006). *The Organizational Adoption of Open Source Server Software by Belgian Organizations*. University of Antwerp, Department of Management Information Systems, Antwerpen.
- Venkatesh, V., & Davis, G. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance model. *Management Science*(45 (2)).
- West, J., & Dedrick, J. (2008). *The Effect of Computerization Movements Upon Organizational. Computerization Movements*.

- Woods, D., & Guliani, G. (2005). *Open Source for the Enterprise – Managing Risks, Reaping*. O'Reilly.
- www.ubuntu.com. (13. March 2010. a.). <http://www.ubuntu.com/>. Kasutamise kuupäev: 1. February 2015. a., allikas Andalusia deploys 220,000 Ubuntu desktops in schools throughout the region: <https://insights.ubuntu.com/2010/03/13/andalusia-deploys-220000-ubuntu-desktops-in-schools-throughout-the-region/>
- Yin, R. K. (2013). *Case Study Research: Design and Methods* (5th ed.). Sage publications.

Lisa 1 Lõppkasutajate veebiküsitlus

ÜLDINE - kogemus ja oskused

1. Palun täpsustage millisel positsioonil töötate?

- Õpetaja/kasvataja
- Direktor
- Muu

2. Kui sageli kasutate arvutit?

- Igapäevaselt tööl ja kodus
- Igapäevaselt tööl
- Iga nädal
- Harvem

3. Milliseid lisaseadmeid tööjuures kasutate?

- Skänner
- Printer
- Digitahvel
- Videokaamera
- Id-kaardi lugeja

4. Millist eritarkvara tööjuures kasutate?

- Klassijuhtimine
- Muud õppeotstarbelised programmid

- Testid
5. Kuidas lahendate enamasti tööl tekkinud IT probleemid?
- Lahendan probleemid enamasti iseseisvalt
 - Küsin abi kolleegidelt
 - Teavitan majasisest IT spetsialisti/tugiisikut

VABALE TARVARALE ÜLEMINEK

6. Kuidas hindate selgitustööd, enne vabale tarkvarale üleminekut?
- Selgitused olid piisavad, sain aru, projekti sisust aru
 - Selgitustöös tehti kuid oleksin soovinud rohkem infot
 - Selgitustöö oli ebapiisav, paljud projekti aspektid tulid mulle üllatusena
7. Kuidas toimus teie õppeasutuses vabale tarkvarale üleminek?
- Toimus kokkulepitud ajal, probleeme ei tekkinud
 - Üleminekuga kaasnesid tehnilised probleemid, mis segasid õppetööd
 - Toimus minule üllatusena, üleminek segas tugevalt õppetööd
8. Kuidas lahendasite ülemineku perioodil tekkinud tehnilised probleemid?
- Lahendasin tekkinud probleemid iseseisvalt
 - Kasutasin infojuhi abi
 - Kasutasin üleminekut teostanud Arvuti Traumapunkti infotehnoloogia spetsialisti abi
9. Kui suureks hindate ülemineku probleemide lahendamisel Arvuti Traumapunkti IT-spetsialisti rolli?
- Väga suur

- Mõõdukalt suur, konsulteeriv
 - On vajalik üksikute keerulisemate olukordade lahendamisel
 - Pole kasutatud. Infojuht on probleemidega ise hakkama saanud
10. Kas olete saanud uuele tarkvaraplatvormile ülemineku raames vastavat koolitust?
- Jah
 - Ei
11. Kuidas hindate koolituse vajalikkust uuele tarkvaraplatvormile üleminekuks
- Väga vajalik, võiks olla rohkem
 - Saan IT-spetsialisti ja kolleegide toel hakkama
 - Saan ise hakkama, koolitust pole vaja

VABA TARKVARA KASUTAMINE

12. Kas vaba tarkvara kasutuselevõtu tulemusena pidite loobuma mingi eritarkvara kasutamisest?
- Kõik harjumuspärased töövahendid töötavad ka vabavaral
 - Pidin osast kasutuselolevast tarkvarast loobuma või otsima alternatiivi
 - Suurem osa harjumuspärasest tarkvarast vabavaralisel platvormil ei tööta
13. Kui palju pidite muutma olemasolevaid materjale tagamaks ühilduvus vabavaraga?
- Kõik materjalid olid automaatselt ühilduvad vabavaraga
 - Pidin muutma osa materjalidest
 - Kõik materjalid tuli vabavara jaoks ümber konverteerima
14. Kuidas hindate materjalide konverteerimiseks tehtava töö mahtu?

- Materjalide konverteerimine ei võta palju aega
- Materjalide konverteerimine on keeruline ning suurendab oluliselt töömahtu.

15. Millised peamised probleemid on ilmnenuvabavara tarkvaraplatvormi kasutamisel?

- Riisvara ei tööta korralikult
- Tarkvara probleemid
- Muu

VABA TARKVARA KASUTAMINE - hinnang

16. Kas uue tarkvaraplatvormi kasutuselevõtt on sundinud õppetööd ümber korraldama?

17. Kas uus tarkvaraplatvorm pakub vanaga samaväärset funktsionaalsust?

- Uus tarkvaraplatvorm pakub täielikult vana platvormiga võrdväärset funktsionaalsust
- Uus tarkvaraplatvorm pakub osaliselt vana platvormiga võrdväärset funktsionaalsust
- Suur osa vajalikest programmidevst uue tarkvaraplatvormiga ei tööta

18. Kuidas hindate oma soovi vaba tarkvara kasutamist jätkata

- Pigem jätkan vabatarkvara kasutamist
- Ei ole vahet, kas jätkata või mitte
- Pigem ei jätkata vabatarkvara kasutamist