

Tallinna Ülikool
Digitehnoloogiate Instituut

Tarkvaravaliku mõju haridusele, majandusele ja julgeolekule Eestis

Bakalaureusetöö

Autor: Sten-Aron Ulp
Juhendaja: Edmund Laugasson

Autor: ,, ,,2016

Juhendaja: ,, ,,2016

Instituudi direktor: ,, ,,2016

Tallinn 2016

Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev bakalaureusetöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(kuupäev)

.....

(autor)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina _____ (sünnikuupäev: _____)

(autori nimi)

1. annan Tallinna Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on _____,

(juhendaja nimi)

Säilitamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Ülikooli Akadeemilise Raamatukogu repositooriumis.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tallinnas/Haapsalus/Rakveres/Helsingis, _____

(digitaalne) allkiri ja kuupäev

Sisukord

Terminid	5
Sissejuhatus	6
1 Haridus	8
1.1 Kirjalike tööde vormistamise juhendid	8
1.2 Haridusasutused	10
1.2.1 Haridusasutuste õppekavad	11
1.3 LibreOffice ja Microsoft Office	15
1.3.1 OpenDocument'i vorming (ODF)	16
1.3.2 LibreOffice 5.1 ja Microsoft Office 2016	17
2 Majandus	20
2.1 Eesti välismajanduses	20
2.2 Firmade tarkvaraoskuse nõuded tööle asumisel	20
2.2.1 CV Keskuse tarkvarakogumik	25
2.3 Seadustes olevad nõuded tarkvarale	26
2.4 Omandvaraga arvutite sundmüük	27
2.5 Ajupesu kõrgemal tasemel	29
2.5.1 Riigihanked	29
2.5.2 Omandvara riigihanked	30
2.5.3 Microsofti toodete reklaamid hariduskonverentsi sildi all	31
3 Julgeolek	33
3.1 Avaliku sektori käest väljapressimine	33
3.2 Ühiskondlik julgeolek	33
3.3 Turvalisuse probleemid tulenevalt omandvarast	34
3.3.1 Tarkvara mõju julgeolekule	35
3.4 Linux'i ja Microsoft'i infoturbeintsidendid	36
3.4.1 Linuxi pahavara	36
3.4.2 MS Windows'i pahavara	37
3.4.3 CERT	38
3.5 Nuhkvara omandvaras	38
3.5.1 Microsoft Windows 10	38
3.5.2 Destroy Windows Spying	39
3.6 Julgeolekuriskid tulenevalt omandvarast	39
3.7 Omandusliku tarkvara asendamine vabavaraga	40
3.7.1 Euroopa komisjon on avaldanud toetust avatud lähtekoodile	42
Kokkuvõte	43
Summary	44
Kasutatud kirjandus	45
Lisad	55

Terminid

Vabavara (free software) – tarkvara, mida saab ilma piiranguteta kasutada, kopeerida, uurida, muuta ning edasi jagada.

Omandvara (proprietary software) – tarkvara, mis on saadaval raha eest või ka tasuta (raha maksmata), kuid on omanduslik, kuna kasutajatel ei ole vabadust seda kasutada, kopeerida, uurida, muuta ja levitada välja arvatud tarkvaratootja (looja) lubatud juhtudel. Tegemist on tavaliselt suletud lähtekoodiga ning tasulise tarkvaraga ja binaarfailide dekompileerimine ei ole lubatud.

Priivara (freeware) – tarkvara, mis on saadaval tasuta, st ilma raha maksmata. Üldjuhul on priivara vabast tarkvarast erinevalt ühtlasi omanduslik tarkvara, kuna kasutajatel ei pruugi olla vabadust seda soovitud tingimustel kasutada, kopeerida, uurida, muuta ja ise levitada. Kasutustingimused sõltuvad konkreetsest litsentsist, aga sageli on tasuta kasutamine lubatud ainult juhul, kui kasutajaks on haridusasutus või õpilane. Priivara lähtekood pruugib või ei pruugi olla avaldatud ning luba muudetud versioonide edasijagamiseks pruugib või ei pruugi olla antud.

Tootjalukustus (vendor lock-in) – tähendus seisneb kliendi poolsest sõltuvusest tootja poolt pakutavate toodete või teenuste suhtes. Sõltuvust ilmestab asjaolu, et mõne teise tootja vastu välja vahetamisega kaasneksid märkimisväärsed kulud. Lukustuskulud, mis tekitavad turgudele sisenemisbarjääre, võivad omakorda põhjustada umbusaldust monopolide suhtes.

OpenDocument Format (ODF) – OpenDocument'i vormingud – avatud failivorming, mis tähendab, et dokumendi struktuur on vastavuses mitmete avalike organisatsioonide ja paljude firmade koostöös valminud standardiga ja spetsifikatsioon (OASIS Standards) on kõigile soovijaile kättesaadav. Avatud failivorminguna on OpenDocument sõltumatu ühest kindlast rakendusprogrammist, tootjast või operatsioonisüsteemist.

Sissejuhatus

Käesolevas bakalaureusetöös uuritakse tarkvaravalikut Eesti avalikus sektoris. Sealjuures vaadeldakse nii haridust, majandust kui julgeolekut ning tarkvaravaliku mõju neile kolmele. Vastavalt sellele on töö jagatud kolmeks alapeatükiks. Igas peatükis vaadeldakse tarkvaravaliku aktuaalsust ja kohasust tänapäevaühiskonnas.

Töö eesmärgiks on saada ülevaade kuidas mõjutab tarkvaravalik haridust, majandust ja julgeolekut Eestis, kui haridus mõjutab majandust kuna tänased õpilased on homsed töötajad. Ning tööturule sisenejate oskused mõjutavad omakorda majandust, mille käekäik omakorda mõjutab ühiskondlikku julgeolekut.

Üldiselt algab hariduse pakkumine riiklikus süsteemis alusharidusest. On oluline, et juba varakult mõeldaks, milline tähtsus on igal haridusastmel, sealjuures alusharidusel, tulevaste ühiskonnaliikmete ja majanduse kui terviku kujundamisel. Tänapäeval on olulisem kui kunagi varem panna rõhku tarkvaravalikule ning seda mitte ainult majanduslikust küljest vaadatuna, vaid ka võimalikult avara maailmavaate loomiseks ja valikuvabaduse tundmiseks. Pakkumine on tegelikult lai ning seega ei peaks mõtlema vaid kõige populaarsematele valikutele, kui on olemas ka tunduvalt soodsamaid ja sama hästi toimivaid muid lahendusi. Sealjuures tuleb kindlasti mõelda ka valiku turvalisusele, kuna see võib mõjutada üldist julgeolekut ka laiemal tasandil.

Töö esimeses peatükis keskendutakse tarkvaravaliku mõju uurimisele Eesti haridussüsteemis. Esimeseks uurimisküsimuseks on, kuidas tarkvaravalik mõjutab haridust. Seega uuritakse kuidas on nõuded kõrgemates haridusasututes dokumentide vormistamisele, Samuti uuritakse erinevate haridusasutuste õppekavade vabavara ja omandvara kasutust. Lisaks veel võrdleb autor kahte kontoritarkvara, vabavaralist LibreOffice'i ning omandvaralist Microsoft Office'i.

Teises peatükis keskendutakse tarkvaravaliku mõju uurimisele Eesti majanduses. Kuna teiseks uurimisküsimuseks on, kuidas mõjutab tarkvaravalik majandust, uurib autor millised on firmade tarkvaraoskused nõuded tööle asumisel. Samuti vaadeldakse ka seadustes olevaid nõudeid tarkvarale ning uuritakse omandvaraga arvutite sundmüüki. Autor vaatleb ka „ajupesu kõrgemal tasemel”, ehk siis riigi poolt põhjendatud omandvara pealesurumist ja analüüsib ka riigihankeid omandvale.

Kolmandas peatükis vaadeldakse tarkvaravaliku mõju julgeolekus. Kolmandaks uurimisküsimuseks on, kuidas mõjutab tarkvaravalik julgeolekut. Selle leidmiseks vaadeldakse turvalisuse probleeme olenevalt omandvarast ning kuidas tarkvara mõjutab julgeolekut. Samuti uuritakse kuidas on võimalik avaliku sektori käest väljapressida ning tehakse ülevaade ka ühiskondlikust julgeolekust ning samuti ka julgeolekuriskid tulenevalt omandvarast ning kuidas neid ennetada. Lisaks käiakse üle Linux'i ja Microsoft'i infoturbeintsidendid ning nuhkvara omandvaras.

Teema valiku põhjuseks on autori isiklik huvi vabavaraliste süsteemidele ja arvutiturvalisusele. Autor leiab, et vabavara aitab omada täielikku kontrolli oma tehnoloogiatele, sõltumata konkreetsest tootjast ning pakub kuluefektiivset ja turvalist lahendust, selle asemel, et olla sõltuv suurte IT-ettevõtete toodetest ja teenustest.

1 Haridus

Haridus ja sellega seonduvad valikud ja otsused on teatavasti elu edasisel kulgemisel määrava tähtsusega. Hariduse pakkumine algab Eestis juba lasteaiast. Alusharidus mõjutab milline on põhiharidus, põhiharidus omakorda mõjutab kuhu edasi kooliõpingutega suundutakse või ei suunduta ning milline saab olema gümnaasiumiharidus. Keskkool annab valikud ja võimalused liikuda veel kõrgharidusesse. Kogu see teekond ja teekonnal omandatu peab eeldatavasti olema piisav, et tööturul hakkama saada.

Siiski on piir selle vahel, mida saab õpilane mõjutada ja mida mitte. Haridusasutuste ülesanne on pakkuda kaasaegseid lahendusi ja võimalusi õpilasele, et nende edasine elu piisavalt lihtsalt kujuneks. Sealjuures on tänapäevauhiskonnas just haridusasutuste tarkvaravalikul õpingutele suur mõju. Koolitusasutuste tarkvaravalik mõjutab pakutava hariduse kaasaegsust, kvaliteeti ning reaalselt kasulikkust ja seeläbi tulevasi töölisi ja tööpakkujaid ehk tööturu arengut ja olukorda tulevikus. Eelmainitu omakorda mõjutab majandust ja kogu ühiskonda tervikuna. Sellest tulenevalt peaks tarkvara valima erilise hoolega.

Avalik sektor ei peaks töö autori arvates operatsioonisüsteemi, kontoritarkvara ja muu laiatarbetarkvara eest maksma. Haridusasutused kulutavad tarkvarale põhjendamatult palju raha, mida saaks kasutada palju otstarbekamalt. Tasuda haridusasutustes mitmeid tuhandeid tarkvara eest, mis on olemas ka vabavaralisel teel (Laugasson, 2016), on otstarbetu ning sellest võib tekkida küsimus, et kas haridusasutuses on näiteks Microsofti tootekoolitusega tegelemine informaatikaõpetamise sildi all aktsepteeritav, sest just nii see inimesele, kes vabavaralise tarkvaraga on tuttav, tunduda. Samuti jätab see mulje justkui püütaks luua maksumaksja raha eest äriettevõttele tulevasi kliente. Üldiselt riigi rahaga äriettevõtete toetamine ei ole lubatud - seda võis näha ka Estonian Air'i puhul, kus toetusraha tuli hiljem tagasi maksta (Luts, 2015). Seda enam - miks peaks rikast USA äriettevõtet Eesti maksumaksja rahaga toetama?

1.1 Kirjalike tööde vormistamise juhendid

Õppeasutuste kirjalike tööde vormistamise juhendid on annavad õpilasele reeglid, mida nad peaksid tööde vormistamisel jälgima. Allpool (vt. Tabel 1) on näha töö autori poolt koostatud koondtabel erinevate õppeasutuste, millest on autori vabal valitud Tallinna Ülikool (TLU,

2014), Tallinna Tehnikaülikool (TTU, 2016), Tartu Ülikooli (UT, 2001), Tallinna Ülikooli Kasvatusteaduste Instituut (TLU, 2010), Tallinna Infotehnoloogia Instituut (Lepikult & Tamm, 2003), kirjalike tööde vormistamise juhendite kohta, kust leiab õppeasutuse nõuded nii tarkvarale kui failivormingutele ning fontidele.

Tabel 1 Õppeasutuste kirjalike tööde juhendid

Oppeasutus	Tarkvara nõuded	Failivormingute nõuded	Fontide nõuded
Tallinna Ülikool (Bakalaureusetöö juhend informaatika tudengitele)	Pole mainitud	Pole mainitud	Pole mainitud
Tallinna Tehnikaülikool	Lubatud kasutada nii MS Wordi kui ka LibreOffice Writerit, Kuigi eraldi on lisatud MS Wordi õpetus.	Kirjalikud tööd esitatakse üldjuhul PDF vormingus.	Töö põhiteksti kirjaks on reeglina kirja Times New Roman või Calibri püstkirjana (Regular), suurusega (Font Size) 12 pt (punkti) ja reavahega 1,5. Tiitellehe juures kasutakse sama fonti, milles on vormistatud kogu kirjalik töö, k.a põhiosa – Times New Roman.
Tartu Ülikool	Pole mainitud	Pole mainitud	Kirjalikud tööd esitatakse arvutitrukis püstkirjas šriftiga Times New Roman 12punktise suurusega ja 1,5intervallise reavahega. Ühe ja sama kirjaliku töö vormistamisel ei soovitata kasutada mitut eri šrifti ega üksteisest tunduvalt erinevaid kirjasuurusi
Tallinna Ülikooli Kasvatusteaduste Instituut	Pole mainitud	Pole mainitud	Trükikiri on Times New Roman, tähesuurus 12 punkti.
Eesti Infotehnoloogia Kolledž	Mainitud on MS Wordi	Pole mainitud	Vormistamisel kasutatakse plokstiili (Justified), reavahet 1,5 punkti, tähesuurust 12 punkti ja kirjatüüpi Times New Roman

Tallinna Ülikooli digitehnoloogiate instituudis on eelnevalt mainitud kriteeriumite alusel asjad korras - ei pea tasulist omandvara kasutama ja saab vabavara abil lõputöö täielikult ära teha. Samas on Tallinna Tehnika ülikool küllaltki Microsofti-keskne oma nõudmistes kuna juhendis koostatud õpetus on vaid MS Wordi kohta ning nõutakse ka Microsofti-spetsiifilisi fonte. Eesti Infotehnoloogia Kolledži kirjalike tööde vormistamise juhendis on mainitud MS Wordi ning ainukeseks lubatud fondiks on Times New Roman, mis on Microsofti font. Samuti Tartu Ülikoolis ja Tallinna Ülikooli Kasvatusteaduste Instituudis on ainukeseks lubatud kirjatüübiks Times New Roman. Siit võib oletada, et kui ei kasutata näiteks vastavat teatud tarkvarapakkuja fonti, siis ei võeta tööd vastu, ehk valik on rangelt haridusasutuste tehtud ning õpilasel sealjuures vabadust valida vabatarkvara ja tasulise vahel ei ole, kui näiteks kooli valik oleks kasutada omandvara olenemata vabavaralise tarkvara olemasolust.

1.2 Haridusasutused

On levinud kuuldus, et mitmetes haridusasutustes väidetakse, et kuna ettevõtted kasutavad omandvara siis tuleb seda ka õpetada. Seetõttu on enamus haridusasutuseid kulutanud palju ressursse omandvarale ning õpetavad eksklusiivselt omandvara. Samas põhikooli riiklik õppekava näeb ette vähemalt kahe erineva tarkvaraplatformi õpetamist (kusjuures ei ole öeldud, et ilmtingimata peaks Microsoft üheks platvormiks olema) ja eelistada tuleks vabavara omandvarale (Riigiteataja, 2011).

Siiski kiputakse seda ignoreerima ning raisatakse asjatult maksumaksja raha litsentsidele, kui on võimalik omandvara 0 senti kulutamise ära õpetada.

Üheks operatsioonisüsteemiks sobib autori arvates näiteks GNU/Linux ja teiseks võib olla veebipõhine või virtuaalmasinas olev operatsioonisüsteem. Virtualiseerimine all mõeldakse ennekõike riistvara virtualiseerimist. See tähendab, et on võimalik mitut operatsioonisüsteemi samaaegselt jooksutada. Näiteks kui põhisüsteem on Linux siis virtuaalarvutis saab olla Windows.

Virtualiseerimine avab täiesti uue taseme nii paindlikus tarkvarakasutuses kui ka turvalisuses ja töökindluses ning võimaldab muuhulgas ära õpetada ka tasulise tarkvara poole legaalselt sentigi maksmata.

Samuti omandvaralist kontoritarkvara on võimalik tasuta saada. Näiteks pilvepõhine kontoritarkvara *Onedrive* on alati uusim MS Office kontoritarkvara, millega saab kaasa 15GB tasuta kettaruumi ning mida on võimalik ka tasuta õpetada veebipõhiselt. (Laugasson, 2016).

1.2.1 Haridusastutuste õppekavad

Haridusastutuste õppekavad põhinevad valitsuse poolt koostatud riikliku õppekava standardil. Antud peatükis uuritakse, kuidas juhuslikult valitud õppeastutused neid standardeid kuulavad. Võrreldakse alus-, põhi-, gümnaasiumihariduse, kutsehariduse kui ka kõrghariduse õppekavasid. Analüüsitakse õppekavade vabavara ja/või omandvara õpetamist õppeastutuste õppekavades ning tehakse järeldused, kas riiklike õppekavade soovitusi on kuulatud ja antakse soovitusi, millist alternatiivset vabavaralist tarkvara kasutada.

Uuring viidi läbi analüüsides erinevaid õppekavu, kasutades erinevaid märksõnu, mida *python* 'i skript läbi töötles, andes vasteid, kui neid leidis ning seejärel pandi need vastava õppekavaga kokku. Seejärel tehti ülevaade iga haridusastme kohta ning võrreldi neid riiklike õppekavadega. Õppekavad on võetud Eesti Hariduse Infosüsteemist (Ehis).

Kasutati järgnevaid märksõnu: Microsoft tarkvara vabavara omandvara priivara Office Word PowerPoint Excel Linux LibreOffice tasuta tasuline Adobe GIMP vaba litsents tabelitöötlus esitlus presentatsioon arvutiprogramm Windows Mac GNU UNIX Openoffice CAD Solid PhotoShop

Alusharidus

Töös uuriti kolme alushariduse õppekava. Nendeks olid Mesimummu, Päikesejänku ja Sipsiku lasteaiad. Autor oma märksõnadele vasteid ei leidnud.

Põhiharidus

Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK) valikaine „Informaatika” üheks õpetamise põhimõtteks on vaba tarkvara ja avatud sisu, et võimaluse korral eelistakse kommertstarkvarale vaba tarkvara. Tuleks olla sõltumatu tarkvaratootjast ning õpe ei tohiks olla üles ehitatud üksnes ühe tarkvaratootja või platvormi kasutamisele ning koolil on kohustus tutvustada ka alternatiive. Informaatikaklassis on õpilastele tagatud erineva operatsioonisüsteemiga arvutid (nt lisaks MS Windowsile ka Mac OS või Linux) (Riigiteataja, 2011).

Läbiviidud uuringus uuriti kuut erinevat juhuslikult valitud põhihariduse õppekava. Nendeks olid Aruküla, Halliste, Holstre, Leie, Ruhnu ja Tääksi koolid. Kuuest õppekavast leidsin märksõnadele vasteid kahele koolile - Holstre ja Leie. Ning ainult ühest neist koolidest on õppekavas vabavara kui mõiste õpetamine, milleks on Holstre kool.

Lisaks sellele on Holstre kooli õppekavas jaosvara ja tarkvaralitsentsi terminite õppimine. Õppekavas on ka kontoritarkvara kasutamise võimaluste ning enamlevinud kontoritarkvara kasutamisega hakkama saamine. Kasutatavateks tarkvaradeks on Windows XP operatsioonisüsteem ja kontoritarkvara MS Office 2000 ja vabavaralist OpenOffice.

Teiseks vasteid saanud kooliks on Leie kool. Leie kooli õppekavas on vabavaralise Geogebra (Geogebra, 2016). ja Wirise õpetamine (Wiris). Geogebra ja Wiris on mõlemad graafiline kalkulaatorid funktsioonideks, geomeetriaks, statistikaks ja 3D matemaatikaks. Lisaks sellele on õppekavas MS PowePointi esitlused, MS Excel või OpenOffice tabelarvutusprogrammi kasutamine.

Kokkuvõtteks on Holstre koolis on kontoritarkvara vahel võimalus valida, siiski on tarkvarade versioonid praeguseks aegunud. Operatsioonisüsteemiks on ainult üks operatsioonisüsteem, kui PRÕK soovib mitme erineva kasutamist. Leie koolis õpetatakse mitmeid vabavarasid ja tabelarvutusprogrammid vahel on ka võimalus valida. Siiski on õppekavas PowerPointi esitlused ning puuduvad sellele alternatiivid, mida PRÕK soovib.

Gümnaasiumiharidus

Eraldi informaatika valikainet gümnaasiumi riikliku õppekava (GRÕK) puhul ei ole, on vaid valikkursus „Rakenduste loomise ja programmeerimise alused“, kus algajale programmeerijale olemas programmeerimise õppimise keeled ja keskkonnad (Scratch, Alice, Game Maker, uue põlvkonna Basic- ning Logo-põhised keeled jm), mida on võimalik tasuta kätte saada (Riigiteataja, 2011).

Läbiviidud uuringus vaadeldi seitset erinevat juhuslikult valitud gümnaasiumi õppekava. Nendeks olid Rocca al Mare kool, Saaremaa Ühisgümnaasium, Tallinna Reaalkool, Pärnu Sütekava Humanitaargümnaasium, Rapla Ühisgümnaasium, Sakala Eragümnaasium ja

Tallinna 21. Kooli õppekavad. Seitsmest õppekavast leiti märksõnadele vasteid neljale koolile. Kõige rohkem vasteid andis neist Pärnu Sütekava Humanitaargümnaasium.

Pärnu Sütekava Humanitaargümnaasiumis on kasutusel erineva operatsioonisüsteemiga arvutid (nt lisaks MS Windowsile ka Mac OS või Linux). Õppekava alusel on õpetamise põhimõteteks sõltumatus tarkvaratootjast: õpe ei ole üles ehitatud üksnes ühe tarkvaratootja või platvormi kasutamisele ning koolis on ka vabavara alternatiivid ning ülesannete täitmisel ei ole kohustust kasutada kindla tarkvaratootja toodangut. Samuti võimaluse korral eelistatakse kommertstarkvarale vaba tarkvara. Siiski on "Fototöötlus- ja -disain'i" valikkursusel kasutusel omandvaraline fototöötluse programm Adobe Photoshop, kus kursuse hinne kujuneb kursuse käigus tehtavate praktiliste tööde alusel, milleks on Adobe Photoshopi funktsionaalsete võimaluste tutvustamine. Adobe Photoshopile saaks lisada tarkvara alternatiiviks vabavaralise fototöötlusprogrammi GIMP (Gimp, 2015). või Inkscape (Inkscape, 2016). On ka teine valikkursus „Praktiline filmiõpe”, kus kasutatakse ka konkreetset omandvara Adobe Premiere. Samuti saaks Adobe Premiere asendada avatud lähtekoodiga videotöötlus programmiga OpenShot või lisada alternatiiviks (Openshotvideo, 2016). Lisaks sellele on mainitud ka esitlusprogrammiks ainult MS PowerPointi, mille saaks asendada LibreOffice Impress'iga, või lisada alternatiiviks.

Tallinna reaalkoolis on õppekavas graafikute joonestamisel sobivad vabavaralised arvutiprogrammid: Wiris, Geogebra ning tutvumine erinevate GIS tarkvaradega (QGIS, ArcGIS). GIS tarkvarasid kasutatakse geograafilise info vaatamiseks ja haldamiseks. QGIS on vabavaraline ja avatud lähtekoodiga tarkvara ja ArcGIS on tasuline omandvara.

Rapla Ühisgümnaasiumis õppekavas olevas „Veebidisaini” kursus tutvustatakse arvutipõhist disainimist, rakenduste tegemist ja veebilehtede loomist omandvaralise Microsoft Expression Studio tarkvarakomplekti Design, Blend ja Web programmidega, mida saaks asendada priivaraga Google Web Designer (Google), vabavaraga BlueGriffon (BlueGriffon). Õpitakse ka vabavaralist programmeerimise keskkonda Scratch'i.

Tallinna 21. koolis näeb õppekava piiramatul kogus teemakohaste PowerPoint-esitluste loomisel ning ka elementaarse arvutimontaaži programmiga tutvumisel, mis on Windows operatsioonisüsteemis olemas.

Kokkuvõtteks on gümnaasiumi õppekavad on väga erinevad vabataarkvara ja omandvara õpetamise suhtes. Rapla Ühisgümnaasium on vastavalt RÕKile õppekavasse lisanud ka Scratchi programmeerimise keskkonna. Pärnu Süttekava Humanitaargümnaasiumis oli küll õppekavasse kirjutatud õpetamise põhimõteteks sõltumatus tarkvaratootjast, kuid siiski on erinevates valikkursustel alternatiivideta omandvara rakendused (Adobe Photoshop, Adobe Premiere) ning Microsoft Expression Studio tarkvarakomplekt, mida saaks asendada vabavaraga Google Web Designer (Google). Siiski leidis erinevaid vabataarkvarasid: GIS tarkvarad (QGIS, ArcGIS) ja arvutiprogrammid: Wiris, Geogebra.

Kutseharidus

Läbiviidud uuringus uuriti 96 erinevat IKT Õppekava ning võrdlesin neid Eesti Kutsehariduse riikliku õppekava moodulitega. Samuti uurisin ka teisi mitte-IKT kutsekooli õppekavu.

Kutsehariduse riiklikud moodulid näevad ette, et õpetatakse Windows-operatsioonisüsteemide haldust kui ka Linux/BSD-operatsioonisüsteemide haldust. Samuti õpetatakse ka operatsioonisüsteemide paigaldust (Mac OS X).

Kutsehariduste õppekavad on riiklike moodulite soovitusi kuulnud, ning seetõttu on enamus õppekavu sarnased riiklike moodulite nõuetega. Peale selle on ka vabavara ja omandvara õpetamine õppekavades tagatud, samuti on õppekavad väga sarnased üksteisega. Õpetatakse nii vabavaralisi Linux/BSD, mõnedes õppekavades ka graafilisi töökeskkondi KDE ja Gnome, kui ka Microsoft'i erinevaid operatsioonisüsteeme ja serverilahendusi. Samuti enamus õppekavu sisaldab ka Linux ja UNIX'i versioonide ja ajaloo õpetamist. Õpetatakse vähesel määral ka vabavaralisi kontoritarkvarasid (OpenOffice, Koffice), kuid vabavaralist LibreOffice'it pole kuskil. Vähesel määral õpetatakse ka vabavaralist graafikaprogrammi GIMP ning üks kord leidis ka vabavaralisi grupitöötarkvarasid (Evolution, Kontact). Peale Microsoft Windowsi operatsioonisüsteemide õpetatakse ka vähesel määral omandvara Adobe tarkvaraprogramme. Siiski leidis palju CAD programmide õpetust (AutoCAD). Mõnes õppekavas leidis ka andmeanalüüsi MS Exceli abiga ning MS PowerPoint'is ettekannete koostamist.

Lisaks uuriti 49 erinevat mitte-IKT õppekava. Mitte-IKT kutsekooli ametite õppekavades leidis väga vähe vabavara ja omandvara kasutamist. Kõige enam leidis CAD/CAM tarkvarade õpetamist. Samuti leidis mõningal korral ka fototööstustarkvarasid (Adobe Bridge ja Photoshop).

Kõrgharidus

Läbiviidud uuringus vaadeldi 15 erinevat IKT bakalaureuse õppekava. Samuti uuriti ka teisi mitte-IKT bakalaureuse õppekavu.

Kuna IKT ainete õppekavad sisaldavad valitavaid põhiaineid ja valikaineid, millel puudub pikem kirjeldus ei leidnud peale Linuxi administreerimise, paigaldamise ning MS Windowsi Serveri administreerimise, operatsioonisüsteemide paigalduse mingit muud vaba- või omandvara.

Uuris ka 314 erinevat mitte-IKT bakalaureuse õppekava. Kõige enam leidis CAD tarkvara kasutamist (SolidWorks, AutoCAD), vabavaraline alternatiiv neile oleks FreeCAD. Samuti leidis väga palju MS Exceli tabelitöötlus programmi kasutamist, sellele on väga hea alternatiiv LibreOffice Calc. (Libreoffice).

1.3 LibreOffice ja Microsoft Office

Kui arvustajad vaatavad LibreOffice'it ja tema eelkäijat OpenOffice'it, siis on levinud paratamatu eeldus, et see on Microsoft Office'ist kehvem. Äärmisel juhul võivad nad vastumeelselt seda vastuvõetavaks lugeda vaid vähenõudlikule kasutajale (Byfield, 2012).

Samas, kui uurida LibreOffice'it ja MS Office'it ilma eeldusteta muutub võrdlus dramaatiliselt. Seda on eriti näha kui vaadata tekstitöötlejaid LibreOffice Writer'it ja MS Word'i. Kui õppida tundma mõlemat, Writer'it kui ka Word'i muutuvad nende erinevused hõlpsaks. Samas viimastel aastatel on need kaks omavahel väga pidevalt konkureerinud, kus uue funktsiooni lisamisel teine seda koheselt kopeerib. Leidub ka erinevusi Writer'i ja Word'i vahel. Üheks suureks erinevuseks on nende kasutajaliides, funktsioonid ei ole alati samadel kohtadel. (Byfield, 2012).

Menüüde loogika

Kuna Word kasutab kategoorilist *ribbon* liidest, kus menüü on jagatud erinevateks kategooriateks, võtab erifunktsioonide leidmine sageli kauem aega, kuna need on paigutatud mitmeid tasandeid allapoole, tavaliselt ripploenditesse. LibreOffice samas aga kasutab traditsioonilist menüüd. LibreOffice'i menüüd on lihtne ja kiire kasutada, kuna kõik funktsioonid on nähtaval ja kiiresti leitavad (Byfield, 2012).

LibreOffice'il on olemas ka edasijõudnud kasutajatele ka eraldi navigaator, mis on paindlik ja minimalistlik töövahend suurte dokumentide haldamiseks ja muutmiseks. Navigaator on ujuv aken, mida saab avada vajutades klahvi F5 ning saab paigutada suvalisse kohta ekraanil nii, et see ei vähendaks tekstitöötluskeskkonna akna suurust (Byfield, 2012).

Stiilid ja nende haldus

Tekstitöötuse alus on stiilid ja nende haldus. LibreOffice'is sobiva stiili leidmine ja haldamine on imelihtne, kuna need on eraldi kategooriana välja toodud menüüribal. Samuti on võimalik seda avada vajutades klahvi F11, mis avab järjekordse ujuva akna, mis näitab kõiki LibreOffice'i stiilikategooriaid – paragrahve, trükimärke, raame, lehekülgi ning liste. See lubab kasutajal kergesti luua ja muuta stiile. Microsoft Word'is võib see eest sobiva stiili leidmine aega võtta kuna, stiilid on paigutatud mitmeid tasandeid alla, samuti erinevad stiilid on olemas sama nime all, kuid teistes kohtades, mis võivad kasutajale segadust tekitada (Byfield, 2012).

Microsoft Word on rohkem pilkupüüdvam ja kompaktsem, seega sobib MS Word rohkem dokumentide vaatlemiseks ning väiksemate dokumentide muutmiseks. LibreOffice selle asemel on aga praktilisem ja kasutajasõbralikum ning sobib mahukamate dokumentide muutmiseks ja vaatlemiseks (Byfield, 2012).

Vaatamata Word'i selgele eelisele on viimastel aastatel Writer'i ja Word'i funktsionaalsus saanud üksteisele aina lähedamale (Byfield, 2012).

1.3.1 OpenDocument'i vorming (ODF)

2014. aastal läks Microsoft vastu Ühendkuningriigi valitsuse taotlusele toetada ODF vormingut, väites oma XML vorming on paremini vastu võetud. Ühendkuningriigi valitsus lükkas selle väite ümber, märkides, et ODF võimaldab kasutajatel olla vabamad ja mitte olla ühte ökosüsteemi suletud (Curry, 2015).

Tavaliselt saab Microsoft Office'i dokumente avada ainult mõne rakendusega. Google Docs omab konverteerimise vahendit vormingu muutmiseks, aga teised kontoritarkvarad nagu Apple iWork ja LibreOffice ei saa avada MS Office dokumente (Curry, 2015).

Kohtuotsuse tulemusena Ühendkuningriigi valitsus hakkas kasutama OpenDocument'i failivormingut (ODF) standardina muudetavate dokumentide jaoks üle terve valitsuse. See

Ühendkuningriigi valitsuse võit sundis Microsofti lubamaks kasutajatel väljaspool MS Office'i ökosüsteemi alla laadida, vaadata ja muuta dokumente ilma MS Office litsentsi omamata, hakates toetama OpenDocument'i failivormingut (ODF) (Gov, 2015).

Siiski, sellest olenemata puudub täielik tugi Microsoft'i poolt ning osa funktsionaalsust jääb kaduma. Kohtuotsuse tulemusena peaksid OpenDocument'i vormingud (ODF) avanema Microsoftis probleemideta, kuid siiski ei soovita failivahetust impordile-eksportile rajada tulenevalt tootjalukustuse probleemist. Milleks on Microsofti poolt salastatud failivormingute kirjeldused, mille tõttu ei ole võimalik 100% ühilduvaid impordi-eksportifiltreid luua. Kuigi Microsofti kuulub OpenDocument'i arenduse konsortsiumi, ei ole ta taganud seda ühilduvust, mis mis võimaldaks probleemideta failivahetuse. Seega jääb tugev tootjalukustus selle suurimaks probleemiks. Tekibki küsimus, kas UK vs Microsoft kohtuotsus muutis midagi (Laugasson, 2014).

Kui suletud failivormingul kaob aastate pärast ära tarkvara ja standardid, mis vajalikku impordifiltrit võimaldaks luua, ei pruugi nendel failivormingutel olevad dokumendid enam avatavad olla (Laugasson, 2014).

1.3.2 LibreOffice 5.1 ja Microsoft Office 2016

Kuna LibreOffice'i failivorming on ODF analüüsisin LibreOffice 5.1 ja Microsoft 2016 omavahelist koostööd. Alljärgnevalt uuriti, kas LibreOffice 5.1 ja MS Office 2016 suudavad üksteisega probleemideta dokumente vahetada (The Document Foundation, 2016). Kas OpenDocument'i vormingud (ODF) avanevad Microsoft Office 2016'ga probleemideta?

LibreOffice Calc ja Microsoft Excel

LibreOffice Calc ja Microsoft Excel on mõlemad tabelarvutustarkvarad, mis on täiesti tõsiseltvõetav alternatiiv Excel'ile. Kuigi oma funktsioonide arvu poolest jääb Calc tasulisele Excel'ile alla saab Calc'i oskuslikult kasutades saavutada suurepäraseid tulemusi tabelarvutuste lahendamisel (Support.office, 2016).

Rääkides erinevatest funktsioonidest Excel'is ja Calc'is, ei saagi need kaks päris sarnaseid lahendusi pakkuda. Tuleb arvestada, et Microsoft on patenteerinud mitmed endale kasulikud matemaatilised ja muud funktsioonid (Support.office, 2016).

Erinevused OpenDocument tabelarvutuse (.ods) vormingus ja Excel'i (.xlsx) vormingus. Ka Excel'i (.xlsx) vormingust OpenDocument'i tabelarvutuse (.ods) vormingusse salvestamisel leidub palju mitte toetatud funktsionaalsusi. Tabelites pole toetatud stiilid ning liigendtabelis ka osaliselt kujundus. Samuti puudub toetus ka mitmes diagrammi funktsioonis. Graafilistest elementidest puudub teemade toetus jne. Samuti võib kaduda tööst osa sisu, kaduma võib minna vorming ning ka dokumendi kasutatavus mitte toetatud funktsioonide kasutamiskohtades (Support.office, 2016).

LibreOffice Impress ja Microsoft PowerPoint

Erinevused OpenDocument esitluse (.odp) vormingus ja PowerPointi'i (.ppt) vormingus.

LibreOffice Impress ja Microsoft PowerPoint on mõlemad multimeedia-esitluste koostamise rakendused. Kuna Impress ja Powerpoint omavad erinevaid esitluse teemasid ei ole võimalik neil probleemideta dokumente vahetada (vt. *Lisa 1*).

Peale esitluste teemade on PowerPoint'i (.ppt) vormingust OpenDocument'i esitluse (.odp) vormingusse salvestamisel jäänud toetamata ka rida muid funktsioone. Olulistemaks nendest on animatsioonide heli ning ka värviga animatsioonid. Samuti puudub toetatavus esitluste seadmetest printimise ning vaatamise seadmetes. Pole toetatud ka erinevad teksti vormingud, teksti automaatne sobitamine, veerud jne (Support.office, 2016).

LibreOffice Writer ja Microsoft Word

LibreOffice Writer ja Microsoft Word on mõlemad tekstitöötlusprogrammid. Word'i dokumenti OpenDocument'i vormingusse salvestamisel on enamus funktsioone toetatud, kuid siiski on paljusid funktsioone, mis pole saadaval. Ei toetata vesimärki, piltide kopeerimist, klaviatuuri kohandamist, üle 64 veeruga tabeleid, krüpeerimist, tagataustu jne. Nende funktsioonide kasutamisel on oht kaotada sisu, töö vorming ning dokumendi kasutatavus kohas kuhu funktsioon on lisatud (Support.office, 2016).

Microsoft Office failivorming ja OOXML

Microsoft Office'i failivormingud (.docx) ei vasta Microsofti enda Office Open XML (OOXML) standardile. Seetõttu pakub LibreOffice'i Writer salvestada kahte erinevat .docx versiooni – üks on MS Office'i variant ja teine on OOXML'i variant (vt. Lisa 2).

Kuna täielik toetatavus veel puudub, tuleks redigeerida dokumente programmidega, mille jaoks kasutatav vorming on naturaalselt toetatud (Laugasson, 2014).

2 Majandus

Nagu eelnevaltki mainiti, siis majandust tervikuna mõjutavad tööturule sisenejate teadmised ja oskused, mis tulenevad suuresti nende eelnevast hariduskäigust. Kuna haridusasutustes omandatu rakendatakse edaspidi tööturul teadmistena, on vajalik, et neis pakutav oleks ajakohane ja piisavalt kvaliteetne selleks, et hiljem tööl nõutavad oskused oleksid olemas. Nende oskuste alla käivad ka erinevad tarkvara kasutamise ja ka arendamise oskused, millest selgub, et on oluline just nende valik haridusasutustes.

2.1 Eesti välistmajanduses

Välistmajandust saaks edendada ka Eesti abiga, nimelt oskusteabe ekspordiga. Kui Eesti oskab targalt majandada vabavaraga (lahendada ühilduvusprobleemid, leida sobivad lahendused jne) siis seda oskusteavet saab eksportida välismaale. Mis vähendaks ka välisriikide maksumaksja raha rändamist omandvara firmadele.

Samuti on võimalus edendada välistmajandust kui ka Eesti majandust tehes ühiseid vabavaral toimivaid tarkvaraprojekte – ühine tarkvaraarendus. Kui Eestis on tänu targalt vabavara baasil korraldatud haridussüsteemile piisavalt andekaid programmeerijaid siis on see ressurss, mida kogu maailm vajab. Samuti see teadmine, et kuidas targalt vabavara abil arendajate koolitamist korraldada – on teadmine, mida saab eksportida. Eesti eksperte on võimalik eksportida teistesse riikidesse sama lahendust ehitama. Siin saab omakorda välja töötada koolitussüsteemi, testimissüsteemi, sertifitseerimissüsteemi ja neid süsteemide ehitamise teadmisi omakorda eksportida välismaale.

2.2 Firmade tarkvaraoskuse nõuded tööle asumisel

Alljärgnevalt analüüsis töö autor tuntumate tööbörside ja personaalotsingufirmade tööpakkumiste (CV keskus, CV online) nõudeid, ning otsis tööpakkumisi enamlevinud ametite seast, kus oleks olemas konkreetse tarkvara (omand-, vabavara) oskuse vajalikkus märgitud. Kõige rohkem leiti konkreetse tarkvara oskuse nõudeid assistendi, kujundaja ja inseneri erialadelt ning tööpakkumised nimetatud tingimustega on järgnevalt väljatoodud.

Assistent

Meditsiinigrupp AS otsib müügiassistenti, kelle tööülesanneteks arvutiga on kaubatellimuste jälgimine, tellimuste koostamine ja edastamine tootjatele, Kliendiprofilide koostamine, klientide andmebaas. Samuti ka dokumentide haldamine ja andmebaaside korrashoid ning suhtlemine tarnijate ja välishankijatega. Meditsiinigrupp AS on meditsiinitehnika müügi ja hooldusega ning ravimite hulgimüügiga tegelev ettevõtte. Kandidaadilt on nõutud head arvutikasutamisoskust (MS Word, MS Excel, Outlook, Internet) (Cvkeskus, 2016).

Danpower Eesti AS otsib saksa keele oskusega assistenti, kelle tööülesanneteks arvutiga on ettevõtte asjaajamise ja dokumendihalduse korraldamine ning infoliikumise korraldamine. Danpower Eesti AS on soojusettevõtte, mis varustab Võru linna kaugküttega. Tarkvara oskuse nõuded kandidaadile on hea MS Office programmide tundmin (Cvkeskus, 2015).

Teine Kaubandus OÜ otsib müügiassistenti, kelle tööülesanneteks on kliendi tellimuste vormistamine ning müügisüsteemi arenduses ja planeerimises osalemine, samuti ka suhtlemine klientidega. Teine Kaubandus OÜ on aiamaju tootev ettevõtte. Kandidaadi nõueteks on ka hea arvutioskus (Excel, Outlook, Word) (Cvkeskus, 2016).

Letofin AS otsib assistenti, kelle tööülesanneteks arvutiga on dokumendihaldus (paber- ja elektroonilise dokumentatsiooni haldamine), ettevõtte kauba liikumise ja ladustamise jälgimine, andmete sisestamine tabelitesse, kauba info valdamine ja edastamine, dokumentatsiooni koostamine. Samuti ka suhtlus-infovahetus nii meeskonna kui ka klientidega. Letofin AS tegeleb rahvusvahelise kaubandusega, loomasööda, teraviljakultuuride ja muude põllumajandussaaduste vallas. Kandidaadilt nõutakse samuti ka head arvutikasutamise oskust (MS Excel, MS Word, MS Outlook) (Cvkeskus, 2016).

Päikesedekoori OÜ, SUNDECOR otsib büroo assistenti/juhiabi, kelle tööülesanneteks arvutiga on dokumentide haldamine, koostamine ja arhiveerimine ning klientide, partnerite ja külalistega suhtlemine. Päikesedekoori OÜ tegeleb aknakatete ning voldikuste ja markiiside tootmisega. Kandidaadi nõuete alla kuulub ka arvutikasutamise oskus: internet, e-post, kontoritarkvara (s.h MS Office) (Cvkeskus, 2016).

Maxima Eesti otsib turundusjuhi assistenti, kelle tööülesanneteks arvutiga on kampaaniate väljaannete ettevalmistamine ning kauba andmete administreerimine. Samuti ka

reklaammaterjalide ettevalmistamine ja vahendite valik kaupluste jaoks. Maxima Eesti on üks suurimaid Eestis tegutsevaid jaekaubanduskette, millesse kuuluvad kauplused, e-pood, toitlustustsehhid, logistikakeskus ja peakontor. Kandidaadilt nõutakse ka head arvuti kasutamise oskust (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint, MS Outlook) (Cvkeskus, 2016).

Tabel 2 Konkreetse tarkvara nõuded assistentidele

Amet (firma)	Microsoft Word	Microsoft Excel	Microsoft Outlook	Microsoft PowerPoint	Microsoft Office programmid (üldiselt)
Müügiassistent (Meditsiinigrupp AS)	✓	✓	✓		
Assistent (Danpower Eesti AS)					✓
Müügiassistent (Teine Kaubandus OÜ)	✓	✓	✓		
Assistent (Letofin AS)	✓	✓	✓		
Assistent/Juhiabi (Päikesedekoori OÜ)					✓
Turundusjuhi assistent (Maxima Eesti)	✓	✓	✓	✓	

Nagu eeltoodud Tabel 2 on näha, siis uurimise käigus leiti mitmeid töopakumisi assistentidele, kellelt oli nõutud konkreetse tarkvara oskust. Assistenti põhiliseks arvutöövahendiks on kontoritarkvara, mida leidub nii omandvaraliselt kui ka vabavaraliselt. Siiski kõigis leitud töopakumistes taheti kandidaadilt omandvara, Microsoft Office'i kasutamise oskust. Antud nõutud omandvara pole ilmingimata vajalik antud elukutse jaoks ja töö saaks tehtud ka alternatiividega, näiteks vabavara LibreOffice'iga. Kuigi Microsoft Outlooki alternatiivi LibreOffice'is ei ole, on saadaval teisi vabavaralisi e-posti rakendusi, näiteks Thunderbird, mis on tasuta, avatud lähtekoodiga platvormiülene e-posti rakendus (Mozilla).

Kujundaja

Tallinna Loomaaed otsib kujundajat, kelle ülesanneteks on reklaammaterjalide kujundamine Adobe programmidega (ürituste plakatid, brošüürid, bännerid, sotsiaalmeedia ja kodulehe reklaamid, videotöötlus jm). Edukas kandidaat peab oskama Adobe kujundusprogramme heal tasemel (Cv, 2016).

Evelekt AS otsib kujundajat, kelle tööülesanneteks on kataloogide ja prinreklaamide ning trükiettevalmistus, kodulehega seotud kujundustööd, tootepakendite, etikettide, visiitkaartide jms kujundamine. Samuti ka toodete pildistamine ja töötlemine ja muud kujundusega seotud tööülesanded. Evelekt AS on mööbli ja sisustuskaupade maaletoomise, hulgi- ning jaemüügiga tegelev ettevõtete grupp. Kandidaati nõuded konkreetsele tarkvarale on väga hea Adobe Photoshop'i, InDesign'i ja Illustrator'i kasutamise oskus. (Cvkeskus, 2016).

Äripäev AS otsib reklaamikujundajat, kelle tööülesanneteks on esitlusmaterjalide kujundamine ning veebi ja printreклаamide kujundamine. Äripäev on majandusleht Eestis. Kandidaadi nõueteks on kujundusprogrammide InDesign, Illustrator, Flash ja Photoshop oskused. (Cvkeskus, 2016).

History & Heraldry Europe OÜ otsib kujundusosakonna assistenti. History & Heraldry tootab erinevaid kinkekaupu nii Euroopas kui Aasias. Kandidaadilt eeldatakse programmide Adobe Illustrator, InDesign ja Photoshop valdamist, samuti ka MS Office paketi tundmist. (Cvkeskus, 2016).

Tabel 3 Konkreetse tarkvara nõuded kujundajatele

Amet (firma)	Adobe Photoshop	Adobe InDesign	Adobe Illustrator	Adobe Flash	Adobe kujundusprogrammid (üldiselt)	Microsoft Office
Kujundaja (Tallinna Loomaaed)					✓	
Kujundaja (Evelekt AS)	✓	✓	✓			
Reklaamikujundaja (Äripäev AS)	✓	✓	✓	✓		
Kujundusosakonna assistent (History & Heraldry Europe OÜ)	✓	✓	✓			✓

Leidsin mitmeid töopakumisi kujundajatele, kellelt oli nõutud konkreetse tarkvara oskust. Kujundaja põhiliseks arvutitöövahendiks on kujundusprogrammid, mida samuti leidub nii

omandvaraliselt kui ka vabavaraliselt (vt. Tabel 3). Siiski kõigis leitud tööpakkumistes nõuti kandidaadilt Adobe kujundusprogrammide oskust, mis peegeldab selgelt usku, et tasulised kujundusprogrammid on parimad kuid tegelikult saab ka vabavaraga edukalt hakkama. Näiteks on olemas vabavaralised, avatud lähtekoodiga kujundusprogrammid nagu XaraXtreme (Xaraxtreme, 2008) ja Inkscape (Inkscape, 2016).

Insener

Otsiti tugevusanalüüside inseneri, firmas Deck Engineering OÜ. Deck Engineering OÜ firma eesmärk on pakkuda rahvusvahelistele klientidele projekteerimis- ja disainiteenuseid metallkonstruktsioonide ja seadmete tootmiseks nafta-/gaasi- ja energeetikatööstusele ning masinatööstusele. Töö kirjelduseks on Staatiliste ja dünaamiliste tugevusarvutuste tegemine, disaini optimeerimine ja konstruktiivsete lahenduste leidmine ning osalemine projekti lähteülesande püstitamisel (vajalikud koormusskeemid, kontseptsioon lahendused). Kandidaadi nõuete alt leidis mõnigi konkreetne tarkvara mida on vaja tunda. AutoCAD tarkvara oskus. Eraldi oli veel välja toodud Microsoft Office (Word, Excel, Outlook) ning Microsoft Project oskus (Cvkeskus, 2014).

Perton Ehitus OÜ otsib objektiinseneri, kelle põhilisteks tööülesanneteks on lisa- ja muudatustööde haldamine (dokumenteerimine, korraldus jne) ning muudatusjooniste koostamine. Samuti on ülesanneteks ehitusmahtude arvutamine ja kalkulatsioonide koostamine. Kandidaadilt on oodatud arvutikasutusoskuste all MS Word'i, MS Excel'i, MS Project'i ja AutoCad'i oskus (Cvkeskus, 2016).

Timbeco Woodhouse OÜ otsib Insener-projekteerijat, kelle tööülesanneteks on puit-ja elementmajade tehniliste projektide/ spetsifikatsioonide koostamine. Samuti ka projektide nõuetele vastavaid tugevus- ja statistikaarvutuste tegemine. Kandidaadilt on nõutus kõrgtasemel erialaste arvutiprogrammide oskust (AutoCAD, Excel jne) (Cvkeskus, 2016).

Estanc AS otsib müügiinseneri, kelle peamisteks tööülesanneteks on hinnakalkulatsioonide koostamine, tööde hinna arvutamine ning tehniliste alternatiivide ja riskide hindamine ning analüüs. Estanc AS tegeleb klientidele tööstuslike vedelike ja gaaside säilitamise ning suunamise professionaalseid lahendusi. Kandidaadilt on nõutud SolidWorks'i ja AutoCAD'i kasutamise oskust (Cvkeskus, 2016).

Nuvalo OÜ otsib keevitusinseneri, kelle põhilisteks tööülesanneteks on keevitustehnoloogia loomine, keevituskaartide koostamine ning keevituse juhendite ja protseduuride loomine. Kandidaadilt on nõutud MS Word'i, MS Excel'i, MS Outlook'i, AutoCAD'i, SolidWorks'i jms oskusi (Cvkeskus, 2016).

Tabel 4 Konkreetse tarkvara nõuded inseneridele

Amet (firma)	MS Word	MS Excel	MS Outlook	MS Project	AutoCAD	SolidWorks
Tugevusanalüüside insener (Deck Engineering OÜ)	✓	✓	✓	✓	✓	
Objektiinsener (Perton Ehitus OÜ)	✓	✓		✓	✓	
Insener-projekterija (Timbeco Woodhouse OÜ)		✓			✓	
Müügiinsener (Estanc AS)					✓	✓
Keevitusinsener (Nuvalo OÜ)	✓	✓	✓			✓

Uurimise käigus leiti mitmeid tööpakkumisi kujundajatele, kellelt oli nõutud konkreetse tarkvara oskust ka inseneri alal (vt.

Tabel 4). Nimelt kontoritarkvarana nõutud Microsoft Office'i ning 2D ja 3D disaini rakendusi nagu AutoCAD ja SolidWorks. Ning leidis ka Microsoft Project'i oskuse nõudeid. Microsoft Project on omandvaraline projektihaldus tarkvara, mida saaks lihtsasti asendada vabavaralise, avatud lähtekoodiga alternatiiviga ProjectLibre (Projectlibre, 2016). Samuti Microsoft Office'i asemel saab kasutada jälle LibreOffice'it ning MS Outlook'i asemel Thunderbird'i. Ning ka AutoCAD ja SolidWorks'ile on olemas alternatiive nagu näiteks FreeCAD, mis on vabavaraline, avatud lähtekoodiga 3D disaini rakendus (Freecadweb).

2.2.1 CV Keskuse tarkvarakogumik

CVkeskuses CV'd luues saab üles märkida ka omandatud arvutioskuseid. Seal saab valida tarkvara kategooria ning selle kategooria all olevate tarkvarade kogumikust tarkvara, millel on võimalik määrata oma oskuse tase ja seejärel salvestada see CV-le. Neid on näha oma CV-l ja neid näeb ka

töopakkuja. Siiski on seal olevane tarkvara kogumik uuendamata, kuna üheks valikuks on OpenOffice'i tarkvara, mille arendamine lõppes juba aasta 2011, ning hargnes edasi LibreOffice'ks ning Apache OpenOffice'ks. Siiski on ka võimalus lisada käsitsi nimekirjast puuduv tarkvara (vt. Lisa 4) (Cvkeskus, 2016).

2.3 Seadustes olevad nõuded tarkvarale

Ka seadustes leidub nõudeid tarkvarale. Alljärgnevalt uuritakse, kas Riigiteatajas nõudeid omandvara kasutamisele.

Kohtule dokumentide esitamise kord

Alates 18.01.2010 jõustus Kohtule dokumentide esitamise korra redaktsioon, kus olemasolevate kohustuslike dokumendivormide nagu lihtteksti- (*Text*), RTF- (*Rich Text Format*), mis on Microsofti failivorming, PDF- (*Portable Document Format*) sekka lisati ka ODF(*Open Document Format*) – OpenDocument'i vormingud, mis on naturaalseks vorminguks LibreOffice'il kuid on ka MS Office'i jaoks eksporditav vööras vorming, mis ei ole naturaalselt toetatud. (Kohtule dokumentide esitamise kord, 2010) (Opendocumentfellowship).

Samuti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) riigi koosvöime raamistiku dokumendi „Riigi IT arhitektuur“ näeb ette, et mitmepoolset redigeerimist vajavate dokumentide puhul peaks olema ODF (OpenDocument Format ehk siis OpenDocument'i vormingud) ja kui mitmepoolset redigeerimist vaja ei ole siis PDF (Mkm, 2007).

Kuigi Microsoft OpenDocument'i failivormingut veel täielikult ei toetata, ei ole praeguseni muudetud selle seaduse § 6 lõike 1 punktis 2 jõustumisel nõuet - peab olema loetav kas Adobe Readeri vöi Microsoft Word'i tarkvara abil. Seega vöib tekkida probleeme dokumentide avamisel, mis ei ole OpenDocument'i vormingu viga, sest ühildamatus pole OpenDocument'i probleem, probleem on hoopis Microsofti tootjalukustuses (Kohtule dokumentide esitamise kord, 2010).

Microsoft Excel seadustes

Uurimise käigus leiti mitmeid seadusi, kus dokumentide esitamise korras on nõutud omandvara Microsoft Exceli tarkvaraga töödeldavas vormingus dokumente. Nendeks on:

- 1) Tootjarühma tunnustamise taotlemise ja taotluse menetlemise täpsem kord, mis kehtestati Euroopa Liidu ühise põllumajanduspoliitika rakendamise seaduse alusel (Tootjarühma tunnustamise taotlemise ja taotluse menetlemise täpsem kord, 2015).
- 2) Kütuse käitlemise aruande vorm, selle täitmise ja esitamise kord, mis kus kütusemüüja esitab Maksu- ja Tolliametile Microsoft Excel'i tarkvaraga töödeldavas formaadis (Rahandusministri 23. jaanuari 2006. a määruse nr 7 „Kütuse käitlemise aruande vorm, selle täitmise ja esitamise kord” muutmise, 2015).
- 3) Uute toodete, tavade, protsesside ja tehnoloogiate arendamise toetus, kus toetuse saamiseks esitab taotleja selleks ettenähtud tähtajal Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ametile Microsoft Exceli tarkvaraga töödeldavas vormingus või kirjalikult avalduse ja selles esitatud andmeid tõendavad dokumendid (Uute toodete, tavade, protsesside ja tehnoloogiate arendamise toetus, 2015).

Detailplaneeringute koostamise ning vormistamise juhend

Lisaks nendele leiti veel Detailplaneeringute koostamise ning vormistamise juhendi, mis on hetkel kehtiv määrus, antud Rae Vallavalitsuse poolt ning vastu võetud aastal 2011 ning pole seni muudetud (Detailplaneeringute koostamise ning vormistamise juhend, 2011).

Detailplaneeringu üheks nõudeks koostamisele ja vormistamisele on planeeringu põhijoonise Adobe Acrobat .pdf ja Autocad .dwg fail ning seletuskirja Microsoft Word .doc ja Adobe Acrobat .pdf fail tuleb esitada Rae valla digitaaljooniste arhiivi (Detailplaneeringute koostamise ning vormistamise juhend, 2011).

2.4 Omandvaraga arvutite sundmüük

Väga keeruline on osta tarkvarata arvutit, eriti sülearvutit, kuna enamus elektroonikapoes müüdavad arvutid omavad juba kõige uuemat Windows operatsioonisüsteemi. Kuna keskmine eestlasest arvutikasutaja, kes ei ole alternatiividest väga teadlik või kardab alternatiivide kasutuselevõttu kuna arvab, et ei saa hakkama on Eestis enamikes arvutites kasutusel Windows ning seetõttu ka arvutite edasimüüjad pakuvad eelnevalt Windowsiga varustatud arvuteid.

Microsoft julgustab originaalseadmete tootjatel (OEM) varustada arvuteid Windows operatsioonisüsteemidega, öeldes, et tarbijad saavad kasu kuna ei pea eraldi operatsioonisüsteemi juurde installima (Protalinski, 2010). Analüütik Vishal Tripathi ütles, et paljud tarbijad ostavad arvuteid eelpaigaldatud operatsioonisüsteemidega, sest nad ei taha õppida kasutama teist operatsioonisüsteemi ja taha tegeleda uue operatsioonisüsteemi paigalduse ebamugavusega (Menon, 2011).

Siiski on arvutikasutajaid, kes ei soovi Windows operatsioonisüsteemi kasutada ja eelistavad Linuxit või mingit muud operatsioonisüsteemi. Kuna Windowsi litsents on kallid, lisab see ka arvutile hinda juurde. Samuti peab ka enne uue operatsiooni paigaldamist vana operatsioonisüsteemi eemaldama, mis on tülikas.

Õnneks leidub ka Linuxiga paigaldatud arvuteid kui otsida. Ubuntu on partneriks mitmetele arvuti edasimüüjatele nagu näiteks Lenovo, Dell, HP ja Asus pakkudes toetust ja kvaliteedi tagamist ning samuti ka Ubuntuga varustatud arvuteid (Partners.ubuntu, 2016)..

Dell on ilmselt kõige kuulsam laua arvutite ja sülearvutite tootja Linuxi ringkonnas põhiliselt oma Ubuntuga varustatud arvutite tõttu. Dell on väidetavalt esimene tuntumatest riistvara tootjatest, kes on leidnud potentsiaali Linuxis ja eelkõige Ubuntu (Jose, 2010).

Rahvusvaheliste edasimüüjate all on ka näiteks System 76 ja ZaReason (Help.ubuntu, 2015). Need edasimüüjad müüvad riistvara eelnevalt paigaldatud tasuta tarkvaraga, et ei peaks eemaldama midagi. Need tarkvarad valiti oma lihtsusele ja kvaliteedile keskendumise tulemusel. ZaReason edasimüüja põhineb USA ja Kanada piirides aga System 76 võimaldab tellida ka Eestisse (Linuxpreloaded, 2016).

Need pole siiski ainukesed kohad kus on arvutid Linuxiga varustatud. Leidub veel mitmeid Linuxiga varustatud edasimüügi andmebaase, kust leida laua arvuteid või sülearvuteid GNU/Linuxil. Need on kasuks nendele, kes on eelnevate operatsioonisüsteemide kogemusteta või on lihtsalt liiga hõivatud, et seda ise teha. Leidub ka arvuteid, millel operatsioonisüsteemid üldse puuduvad, mis võimaldab paigaldada omal valikul operatsioonisüsteemi. Üheks selliseks andmebaasiks on Lxer (Lxer).

Ka Eestist võib leida edasimüüjaid, kes müüvad tühje ja Linuxiga varustatud arvuteid. Näiteks digipood Klick, pakub Linuxiga varustatud Dell'i arvuteid ning samuti tühje Asuse, HP ja Lenovo arvuteid. Samuti võib leida Linuxiga varustatud kui ka tühje arvuteid peale Klicki ka kauplustes: Onoff, Arvutitark, Digisalong, 1a jne.

2.5 Ajupesu kõrgemal tasemel

Kui haridusasutused, riigiasutused vaid omandvara (sh omanduslikke failivorminguid) igal sammul peale suruvad, eirates näiteks MKM'i koosvõime raamistikku siis see kõik kokku moodustabki kõrgema (riikliku) taseme.

2.5.1 Riigihanked

Tegelikult on maksumaksja raha eest eraettevõtluse toetamine keelatud kuid hariduse jt siltide all tehakse seda ikkagi. Kuna riiklik toetus võib kergesti moonutada konkurentsi ja seetõttu on ettevõtluse toetamine õigustatud vaid siis, kui turg ehk erainitsiatiiv ei suuda probleeme lahendada ja toetamise positiivne mõju kaalub üles selle kahjuliku mõju (Soiver, 2009).

Estonian Air

Euroopa Komisjoni otsustest tulenevalt oli sunnitud Estonian Airi pankrotile, kuna Eesti kümned miljonid riigiabi Estonian Airile oli ebaseaduslik. Pärast põhjalikku uurimist jõudis Euroopa Komisjon järeldusele, Eesti meetmed riiklikule lennuettevõtjale Estonian Air andsid äriühingule põhjendamatu eelise konkurentide ees, mis on vastuolus ELi riigiabieeskirjadega (Luts, 2015).

Estonian Air oli jäänud pidevalt kahjumisse juba alatest 2006. aastast. Komisjoni uurimine näitas, et abimeetmeid ei ole võimalik ELi riigiabieeskirjade alusel heaks kiita, sest need hõlmasid korduvat riigi toetust, mis ei aidanud kaasa äriühingu elujõulisuse taastamisele ega piiranud abiga kaasnenud konkurentsimoonusi (Luts, 2015).

Eesti Energia

Kui Estonian Air läks maksumaksjale maksma 200 miljonit eurot, siis Eesti Energia võib sellele peagi järele jõuda. Utah ja Auvere projektidest on juba maha kantud 66 miljonit eurot, kuid see

summa võib veel oluliselt suureneda (Riigikogu, 2016). Kolme aasta eest ostis Eesti Energia põlevkivimaardla Utah kõrbes. 12 250 hektarit maad 30 miljoni euro eest. Utah projekti eelarendusega on tegeletud kolm aastat ning Eesti Energia sõnul on tegemist investeeringuga (Hrenko, 2014). Arvatakse, et see raha on lihtsalt ära raisatud, ning selle raha eest oleksid kogu Eesti elektriliinid juba ammu tormikindlad, ning samuti kahtlustatakse seda avatud turu elektri hinna tõusus. Samuti peale Utah projektile on kulutatud Auvere tuulepargi rajamise projektile, mis aasta alguses peatati (Majandus24.postimees, 2016).

2.5.2 Omandvara riigihanked

On tehtud üle saja erineva Microsofti temalisi riigihankeid perioodil 01.01.2006-25.04.2016. Kus enamus hankeid on Microsofti tarkvaralitsentsi rentimisest. Praegu täitmisel olevaid Microsofti riigihakeid on 40 ringis, suuremateks nendest on:

Aktsiaselts Tallinna Lennujaama poolt tehtud riigihange 289 tuhande euro eest Microsofti tarkvara rentimiseks (Microsofti tarkvara rentimine, 2014).

Eesti töötukassa poolt tehtud riigihange 411 tuhande euro eest Microsofti tarkvaralitsentside rentimiseks (Microsofti tarkvaralitsentside rent, 2015).

Tartu Ülikooli kliinikumi poolt tehtud riigihange 450 tuhande euro eest Microsofti tarkvaralitsentside rentimiseks (Microsofti tarkvaralitsentside rentimine, 2014).

Tartu Ülikooli poolt tehtud 495 tuhande euro eest Tartu Ülikoolile Microsofti tarkvaralitsentside kasutusõiguse ostmiseks (Tartu Ülikoolile Microsofti tarkvaralitsentside kasutusõiguse ostmine, 2014).

Narva Linnakantselei poolt tehtud riigihange 957 tuhande euro eest Microsoft Office litsentside rentimiseks (Microsoft Office litsentside rendileping Narva Linnavalitsusele 2014-2017, 2014).

Registrite ja Infosüsteemide Keskuse poolt tehtud riigihange 2 miljoni euro eest Microsofti litsentside soetamiseks (Microsoft litsentside soetamine raamlepinguga, 2015).

Sotsiaalministeeriumi poolt tehtud 1.26 miljoni riigihange Microsofti litsentside microsoftri tarkvara litsentside rentimiseks (Microsofti tarkvaralitsentside rentimine, 2014).

Siiski Kaitseväe 15.05.2015 avaldatud 3.5 miljoni suurune riigihange Microsofti tarkvaralitsentside rentimiseks oli omandvara riigihangetest kõige suurema maksumusega (Microsofti tarkvaralitsentside rent, 2015).

Kõik need täitmisel olevat 8 riigihanget Microsofti tarkvaralitsentsidele lähevad kokku maksma maksumaksjale üle 9.4 miljoni euro, ning arvestades seda, et keskmine hankelepingukestvus on 36 kuud, maksab avalik sektor aastas vähemalt üle 6 miljoni euro maksumaksja raha Microsoftile.

Riigieelarve

Riigieelarve on riigi ühe aasta raha ja muu finantsvara sissetulekute ja väljaminekute plaan, mille alusel kasutavad põhiseaduslikud institutsioonid ja Vabariigi Valitsus riigile laekuvat raha erinevate poliitikate elluviimiseks. Volituse laekuva raha kasutamiseks annab Vabariigi Valitsusele Riigikogu, kes riigieelarve seadusena heaks kiidab (Eesti, 2016).

Eesti 2015. aasta riigieelarve on 8,445 miljardit eurot. mis võib tekitada tunde, et see 3.5 miljonine kaitseväe riigihange polegi üldse suur summa selle kõrval, kuid siiski moodustab see üheks protsendiks 2015. aasta riigikaitse 384 miljoni eurolisest eelarvest, mis on omakorda 2% Eesti SKTst (Microsofti tarkvaralitsentside rent, 2015).

Seega, kui inimene saab kuus 4000 eurot butopalka, läheb sellest 149 eurot Riigikaitsele, millest siis ligikaudu 1.5 eurot kuus läheb Microsofti litsentside maksuks (Kalkulaator.meieraha).

2.5.3 Microsofti toodete reklaamid hariduskonverentsi sildi all

2014. aastal toimunud Hariduskonverents, mis oli pealkirjastatud ITL ja Microsoft esitlevad: „IT-revolutsioon või -evolutsioon?“, oli Microsofti ja Eesti infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu (ITL) koostöös korraldatud konverents, mis tundus rohkem nagu Microsofti toodete reklaamina kui tõsiselt võetava hariduskonverentsina (Startit, 2014).

Samuti on ECDL väga rohkesti Microsofti tarkvara baasil kuigi lubatud on ka vabavara kasutamine, siis kasutatakse seda vähe. ECDL on rahvusvaheline arvutioskuste sertifitseerimisprogramm, mis võimaldab läbida koolitusi ning teha test, et omandatud oskused kinnitada ja sertifitseerida (Ecdl, 2014).

Vabavara õppematerjale leidub ka, kuid neid on vähe ning vabavaralise kontoritarkvara pool on aegunud, kuna õpetusel põhinev tarkvara OpenOffice on juba alates 2011. aastast lõpetatud ja selle baasil on loodud LibreOffice, mis on jõudsalt edasi arenenud (Opensource.bda, 2010).

3 Julgeolek

Kui julgeolek sõltub liiga palju omandvarast ja seda tootvatest ettevõtetest siis oleme manipuleeritavad. Kui kasutatava tarkvara hinnapoliitika muutub, tootja asub riigis kellega ollakse vaenujalal või on kasutatav tarkvara lihtsalt kergesti haavatav võib ja ka tekib julgeolekus probleem. See tekitab omakorda võimaluse šantažeerida nii äri- kui avalikku sektorit, mille tulemusena kokkuvõttes on riigil probleemid.

3.1 Avaliku sektori käest väljapressimine

Läbi haridusasutuste toimub esmane väljapressimine - õpetatakse vaid omandvara kuigi näiteks põhikooli riikliku õppekava valikaine informaatika (Riigiteataja, 2011) ütleb selgelt, et eelistada tuleb vabavara kuid seda ignoreeritakse kuna riiklikult on asi korraldamata. Selle tulemusena siseneb tööturule põlvkond inimesi kes on masinlikult õpetatud kasutama omandvara ja siis ei jäägi muud üle kui tuleb seda kogu avaliku sektori jaoks osta.

Samuti kõik teised osapooled (era- ja äri sektor) kes peavad avaliku sektoriga suhtlema, on läbi tootjalukustuse sunnitud ka omandvara kasutama - vähemalt seda tajutakse selliselt. Tegelikuses ei ole mingit sundi kuid esmalt tekivad probleemid failivahetusega (dokumendid) ja seejärel ka võimalikud muud tõrked tulenevalt tootjalukustusest.

3.2 Ühiskondlik julgeolek

Ühiskondlik julgeolek: ühiskonna võime säilitada oma põhiline identiteet hoolimata muutuvatest tingimustest ning ohtudest (keele, kultuuri, usulise ja rahvusliku identiteedi ja tavandite jätkusuutlikkus) (Rannut, 2015).

Kui ühiskonnale olulised teenused sõltuvad omandvarast ja seda tootvatest firmadest, nt Microsoft ja see firma soovib müüa omakorda ebaseaduslikult nuhkimise teel kogutud andmeid siis võib korduda Wikileaks, Panama dokumendid jms ehk siis paljastada riigi ja erafirmade sobinguid, kartellikokkuleppeid jms. Tõde peab muidugi ilmsiks tulema ent see omakorda kahjustab muuhulgas ka riigi stabiilsust, tekitades infomüra ja juhtides tähelepanu olulistelt asjadelt kõrvale. Sellises olukorras on omakorda küberkuritegevuse abil rünnakute kavandamine ja läbiviimine lihtsam.

Olulisem sobingutest on aga ühiskonnale oluliste globaalsete teenuste võimalik halvamine nagu ilmekalt näitas dokumentaalfilm “Veebisõdalased” (2008) (Imdb, 2008). Kui teatud rühmitused soovivad rünnata kehtivat korda siis lisaks füüsilistele rünnakutele (terror) käivitatakse ka küberrünnakud (DDoS, veebilehtede näotustamine jne), mis põhjustab läbi oluliste teenuste halvamise kogu riigi elukorralduse halvamise ja sellises olukorras on riik tugevalt nõrgestatud ja kergesti rünnatav ning okupeeritav ka suhteliselt väikeste terroristlike rühmituste poolt.

Wikileaks

USA armee sõdur Bradley Manning on kõige suurema sõja saladuste kogumiku avaldaja. Tema teod aitasid WikiLeaksi kaardile panna, kui ta sellele organisatsioonile sadu tuhandeid salastatud dokumente jagas (Grant, 2013).

Wikileaks on mitmerahvuseline meedia organisatsioon ja sellega seotud raamatukogu. WikiLeaks spetsialiseerub suurte salastatud admekogude analüüsil ja avaldamisel, mis hõlmavad sõda, luuret ja korrupsiooni. Seni on avaldatud rohkem kui 10 miljonit dokumenti ja nende analüüse (Wikileaks, 2015).

Panama dokumendid

Panama dokumendid on Panama advokaadi firma lekkinud dokumendid, mis sisaldavad e-kirju, osanike registreid, pangakonto väljavõtteid, sisearuandeid, passide skanneeringuid ja firma sefikaate (Europarl.europa, 2016).

3.3 Turvalisuse probleemid tulenevalt omandvarast

Ohtlike küberjuhtumite osakaal on aastaga kasvanud

Riigi Infosüsteemi Ameti (RIA) koostatud küberturvalisuse kokkuvõtte eelmisest aastast ütleb, et 2014. aasta ei erinenud 2013. aastast eriti intsidentide arvukuse poolest, ent selgelt oli märgata juhtumite mõju tõsinemist (Ria, 2015).

Kasvas selliste küberintsidentide osakaal, millel oli reaalne tagajärg ka asutuse ja kasutajate jaoks, näiteks polnud võimalik kasutada dokumendihaldussüsteemi või tõsisematel juhtudel näiteks digiretsepti või Schengeni infosüsteemi. Intsidentide põhjustena nimetati sageli

andmesidekatkestusi, elektrikatkestusi, tarkvara ja seadistamise vigu ning ka ründeid (Ria, 2015).

Samuti kasvas mullu hüppeliselt Eestist lunavara levik. Kui 2014. aastal esines Eestis üksikuid lunavara näiteid, siis mullu teatati Riigi Infosüsteemi Ametile 150 sellisest juhtumist (Ria, 2016).

2015. aasta Eesti küberturvalisuses

Käsitleti Eestis tervikuna kokku 5809 erinevat küberjuhtumit, mis on võrreldes eelmise aastaga 5 korda suurenenud. Korda saadeti 55 teenusetõkestusrünnet ja leiti 275 näotustamise juhtumit. Kui varasematel aastatel pole krüptolunavara juhtumeid üldse olnud, oli neid 2015. aasta 150 tükki.

Riigiasutuste poolt raporteeriti 402 insidenti, mille levinumad põhjused olid: rünne, tarkvaraviga, välise teenuepakkuja viga ning administraatori viga. Siiski oli riigiasutuste poolt raporteeritud intsidentidest 27% kõrge kriitilisusega, mis kasvas eelmise aastaga 7% (Ria, 2015).

3.3.1 Tarkvara mõju julgeolekule

Dokumentaalfilm “Veebisõdalased” (2008) (Imdb, 2008) näitab ilmekalt kuidas sõltuvus omandvarast põhjustab ulatusliku katastroofi. Filmis ei rõhutata otseselt omandvara probleemi kuid kõik vaatajad näevad, et tegemist on MS Windows’i operatsioonisüsteemile kirjutatud viirusega Blaster, mis pool USA territooriumit elektrita jätab ning ~6 miljardit USA dollarit majanduskahju tekitab. Selle taga oli kõigest üks 15-aastane programmeerimishuvilisest õpilane ja üks 133 MHz Pentium protsessoriga arvuti, mis ka aastal 2008 oli sisuliselt vanaraud (Computerhope, 2016). Võime vaid oletada kui rahaliselt hästivarustatud terroristid seda kavandaksid - millised siis kahju ulatused oleksid. Samas oleks see kahju sisuliselt olemata kui missioonikriitilised süsteemid ei oleks kergesti haavatava omandvara (nt MS Windows) peal. See puudutab kogu ühiskonda nagu ka mainitud dokumentaalfilmis näha on: haiglad, elektrijaamad, veevõrk, transport, side jne.

Tarkvara mõju Eesti julgeolekule

Tulenevalt Eesti väiksusest on ka riigil väiksemad süsteemid, mida võib olla kergem maha murda. Paljuski sõltub ka sellest kuidas tegelikult küberkaitsesüsteem on rajatud, sh kuidas riske on hajutatud. Kuid teada on tõsiasi, et sageli ei tulda füüsiliste relvadega vaid haavatakse kaitsevõime läbi juhtimisvõime halvamise, milleks murtakse sisse arvutitesse, mis kaitsevõime juhtimist tagavad. Samuti halvatakse ühiskonnale olulised teenused nagu elekter, side, transport, meditsiin läbi neid teenuseid käigushoidvate arvutite ründamise.

Pronksiöö küberrünnak

2007. aasta aprillis toimus maailma esimene rünnak konkreetse riigi – Eesti – vastu. Eesti vastu oli suunatud botnetid kõikjalt maailmast DDoS rünnakuks (*Distributed Denial Of Service Attack*) Eesti vastu. Peamisteks sihtmärkideks oli riigi veebilehed, uudiseportaalid, telekommunikatsiooniettevõtete ja pankade veebilehed (Pau, 2015).

Rünnakutes nähti Venemaa vastust ja kättemaksu Eesti valitsuse otsuse vastu paigutada ümber nõukogudeaegne hauatähis Pronkssõdur ja selle all olnud säilmed (Pau, 2015).

3.4 Linux'i ja Microsoft'i infoturbeintsidendid

Küberohtude osakaal kasvab tänu omandvara kergemale haavatavusele. Statistika näitab juhtivaid riske globaalsetele ettevõtetele 2016. aastal. Vastavalt uuringu tulemustele, 28 protsenti küsitlustele vastanutest, küberjuhtumid nagu küberkuritegevus, andmetega seotud rikkumised või IT ebaõnnestumised kujutasid ohtu globaalsetele ettevõtetele 2016. aastal (Statistika, 2016).

3.4.1 Linuxi pahavara

Desktopi maastikul on Windowsi osakaal 90% ringis, GNU/Linux'i osakaal jääb aga alla 2% (Netmarketshare, 2016).

Seetõttu usutakse, et kui Linux oleks sama levinud kui Windows oleks GNU/Linux'il sama palju viiruseid ja pahavara kui praegu Windows'il. Argumendiks on öeldud, et „GNU/Linux on viiruse ja pahavara vaba ainult sellepärast, et sellel on nii väike turuosa“, mis ei vasta tegelikult tõele, kuna mainitakse ainult desktopi maastikul põhinevaid GNU/Linux'i andmeid. 2015. aasta andmete kohaselt 97.2% superarvutitest on GNU/Linux'i põhised (Prakash, 2015). Seega saab

sellega kukutada ümber väite - „mida rohkem GNU/Linux operatsioonisüsteemis esineb seda rohkem ka pahavara leitakse ja levib.” Kuna tavaliselt rünnatakse neid servereid kuhu on lihtsam sisse pääseda, milleks on pigem Windows’i serverid kui GNU/Linux’i omad.

Linuxi turvalisus tuleneb oma arhitektuuriliselt tugevast avatud lähtekoodiga tarkvarast, mis pakub väga head turvalisust tema kasutajatele. Avatud lähtekood teeb viirusel raskeks enda peitmise tarkvarasse (Ray, 2005).

Et Linuxi viirus saaks nakatada käivitavaid faile, peavad need käivitavad failid olema kasutaja poolt muudetavad viiruse aktiveerimisel. See pole tõenäoline kuna enamasti juhtudel on viiruste programmid juurkasutaja poolt omatud ning tavakasutaja töötab väheste õigustega Linuxil, mis neid avada ei luba. Isegi kui viirus suudab nakatada kasutaja poolt omatud programmi, tema paljundamise ülesanne on palju raskem tänu kasutaja piiratud õigustele (Ray, 2005).

Arvutiviirus, nagu bioloogiline viirus, peab omama reprodutseerimise kiirust, mis ületab tema likvideerimise määra, et ta leviks. Kõik eespool nimetatud takistused vähendavad Linux’i viiruse reprodutseerimise kiirust. Kui see kiirus langeb alla vajaliku künnise, et asendada olemasolev rahvastik, on viirus algusest saadik hukule määratud (Ray, 2005).

Linux ei ole viiruste vastu immuunne, kuna ükski asi pole immuune inimese kergeusklikkusele ja rumalusele – kuid see on palju vastupidavam (Granneman, 2003).

3.4.2 MS Windows’i pahavara

Microsoft Windows’il selle eest on aga viirused vägagi levinud. Kuigi MS Windows’i viiruste probleem on aastatega paranenud, ei ole ta sugugi veel turvalisuse poolest võrreldav Linux’iga. Microsoft’i poolt tehtud uuringus testiti mitu arvutit 1000st skanneeritud Microsoft’i pahatahtliku tarkvara eemaldamise tööriistaga (*Microsoft Malicious Software Removal Tool*) tegelikult nakatus. Võrreldi erinevaid MS Windows’i operatsioonisüsteeme Windows XP-st kuni Windows 8ni. Kuigi Windows XP arvutid puutusid kokku peaaegu sama palju pahavaraga nagu teised platvormid oli Windows XP’ga varustatud arvutitel palju suurem nakatumise tase. Näiteks, kui Windows 8 arvutid võivad puutuda kokku sarnase pahavara hulgaga nagu Windows XP on Windows XP kasutajad kuus korda rohkem tõenäolisemad viirustega nakatumisel (vt. Lisa 2).

3.4.3 CERT

RIA infoturbeintsidentide käsitlemise osakond tegutseb Eestis rahvusliku CERT ülesannetes ning talitleb rahvusvahelise kontaktpunktina. CERT Eesti tuvastab, jälgib ja lahendab Eesti arvutivõrkudes toimuvaid turvaintsidente, teavitab ohtudest ning korraldab ennetustegevusi.

Leitud pahavara või pahavara kahtluse korral saab selle saata CERT'ile. CERT saab sellega seoses pakkuda tehnilist tuge intsidentide lahendamisele. Samaaegselt toimuvate intsidentide puhul koordineerib CERT Eesti neile reageerimist (Ria, 2014).

3.5 Nuhkvara omandvaras

Edward Snowden heitis oma paljastustega valgust virtuaalsetesse kohtadesse ja tegevustele, millest polnud enamuse arvutikasutajatest teadlikud. Aina tekkisid uued uudised, mis rääkisid nii riigijuhtidest, poliitikutest, ajakirjanikest, tehnoloogidest, sõjaväelastest, inimõiguslastest ja miljonitest protesteerivatest tavakodanikest. Sellele järgnes USA püüe rahustada maailma seadusandluste abil, Euroopa seadustas uued karmimad isikuandmeid kaitsvad seadused ja tehnoloogiafirmad hakkasid avalikustama kui palju nende käest riigid pealtkuulamise teenust tellivad (Port, 2016).

3.5.1 Microsoft Windows 10

2015. aastal välja lastud Microsofti poolt uus operatsioonisüsteem Windows 10 on osutanud paljudele probleemseks. Pahameelt on tekitanud, ilma kasutaja nõusolekuta Windows 10-nele uuendamine ning ka Windows 10 nuhkimine.

Kui esimest korda Windows 10 käivitada on võimalus kohandada mitmeid andmete kogumisega seotud seadmeid. Saab keelata Windows'il kontaktide ja kalendrite andmete saatmist, kirjutamise ja kõne andmeid ning isegi vea ja diagnostika aruandeid saab keelata. Kahjuks ei ole tähtis kui palju valikuid välja lülitatakse, Microsoft jätkab ikkagi andmete kogumist (Siegal, 2016).

Uue tarkvaraga turule tulles hakkas kostma pahameelt, et see kogub kasutaja kohta andmeid vaikimisi valikutena ning nende välja lülitamiseks peab päris palju vaeva nägema. Skandaal hakkas vaibuma, kui õpiti tasahilju nn telemeetria teenustest loobuma. Vaikust kestis kuni

novembrini, kui avastati, et isegi pärast kõikide funktsioonide välja lülitamist jätkab operatsioonisüsteem kasutaja jälgimist ja arvuti kasutamist puudutavate andmete edastamist (Port, 2016).

Lõppkasutaja litsentsileping (EULA), mida Windows 10ne installimisel allkirjastatakse annab Microsoft'ile seadusliku õiguse andmete kogumiseks. Siiski keeldub Microsoft selgitamast, miks ta vajab seda infot või kuidas see peaks Windows 10't parandama (Siegal, 2016).

Samuti on tekkinud probleeme kasutajatel Windows'i automaatse uuendamisega Windows 10nele. Kus Windows'i automaatsete uuenduste alla on pandud ka Windows 10nele automaatselt uuendada (Leonhard, 2016).

USAs, Iowa ühendriigis katkestas Windows 10ne uuendus teleülekanne. Kus keset ilmaennustust hüppas ekraanile soovimatu Windows 10nele ülemineku soovitus (Williams, 2016).

Lisaks sellele on Microsoft peitnud ka oma „Hankige Windows 10” reklaamigeneraatorit Internet Explorer'i turvapaika Windows 7 ja 8.1, mis on Microsofti poolt järjekordne püüe Windows 10et kasutajatele pähe määrada (Leonhard, 2016).

3.5.2 Destroy Windows Spying

Kui nuhkimine Windows 10-nel osutub probleemseks on õnneks olemas rakendus, mis võivad sellega aidata ning mis samuti blokeerivad operatsioonisüsteeme kasutajate andmete saatmist Microsoftile. Destroy Windows Spying on kõige populaarsem nuhkvara eemaldamise programm Windows 7/8.1/10-nele (Dws. wzor, 2015).

3.6 Julgeolekuriskid tulenevalt omandvarast

Nuhkiv viirusetarkvara

Arvuti turvalisuse maailmas on mõiste „*Advanced Persistent Threat*” - ebamääraselt jõuline küberoht on hiljuti pälvinud suurt tähelepanu. Sageli nimetatud lühendina „APT”, mis tähistab teatud tüüpi informatsiooni turvalisuse riski palju suurema ulatusega kui keskmine

küberkurjategija. APT põhielementideks on tavaliselt rahastatud IT professionaalide grupid ründamiseks vajalike vahenditega (Veldre, 2011) (Recources.infosecinstitute, 2013).

APT mõistet on tihti kirjeldatud kui rahvusvahelise kübersõja relvana, kuid selle ulatus ei ole piiratud välisriikide valitsustega. APT-sid kasutatakse kõige rohkem välisriikide valitsuste luureteenistustes (Recources.infosecinstitute, 2013).

Enamike küberjulgeoleku valdkonnas olevate ekspertide hinnangul on Hiina kõige aktiivsem ja võimelisem vaenlane. Viimase kümne aasta jooksul on Hiina järjepidevalt varastanud tundliku informatsiooni Ameerika valitsuselt, samuti ka erasektori üksustelt (Recources.infosecinstitute, 2013).

Mõned tuntud näited Hiina küberspionaažist on *Titan Rain* ja *GhostNet* võrgustik, mis ohustas arvutisüsteeme Tiibetis, Hiinas ja teistes riikides (Recources.infosecinstitute, 2013). *GhostNet* tungis vähem kui kahe aastaga vähemalt 1 295-de arvutisse 103's riigis, sealhulgas ka paljudesse saatkondadesse, välisministeeriumitesse ja muudesse valitsusasututesse (Recources.infosecinstitute, 2013).

3.7 Omandusliku tarkvara asendamine vabavaraga

Polnud kaua aega tagasi, kui Microsoft Windows oli operatsioonisüsteemi turul peamine tegija. Viimastel aastatel aga on operatsioonisüsteemi turg hakanud muutuma. Peaaegu 8% kõikidest arvutitest jooksutavad nüüd Mac'il ja 1.74% Linuxit (Netmarketshare, 2016).

Kuigi see võib tunduda väike number on Linux palju rohkem kui lihtsalt operatsioonisüsteem. Tegelikult kasutatakse seda oodavalt rohkemates kohtades (Comparebusinessproducts, 2010).

Linuxi turuosa on viimastel aastatel kasvanud. 2015. aasta septembris ületas lõpuks Linux Windows Vista turuosaväärtust töölauaarvutite maastikul (Protalinski, 2015).

Erinevate riikide valitsused

Kõigi tasandite valitsused (linna, riigi, osariigi, föderaal- ja rahvusvahelised valitsused) on otsustanud kasutama hakata Linuxit kogu oma arvutisüsteemides, erinevatel põhjustel. Üheks põhjuseks on puhtalt tehnoloogiline, kus kõnealused valitsused eelistavad avatud lähtekoodiga

operatsioonisüsteemi. Teiseks põhjuseks on rahaline, sest Linux kasutamise kulud on tavaliselt palju odavam, kui osta Windowsi litsents. Siiski on ka poliitiline põhjus, kus organisatsioonid nagu Maailma Kaubandusorganisatsioon on aktiivselt survet osutanud valitsustele, Microsofti toodete vältimiseks (Comparebusinessproducts, 2010).

Hispaania

Hispaania on olnud kõige aktiivsem Linuxi toetaja ja kasutaja rahvusvahelise valitsuse vaatepunktist. Linux on läbi Hispaania kiiresti levinud alates aastast 2002, kui Extremadura valitsus lõi oma enda kohandatud Linuxi distributsiooni - LinEx. Sellest saadik on valitsus kindlameelselt jaganud LinExit välja kõigile ning jätkates selle kättesaadavust reklaamimist tänaseni. Linux levis Extremadurast üle kogu Hispaania ning on endiselt väga laialt levinud (Comparebusinessproducts, 2010).

Müncheni Linnavalitsuse LiMux'i projekt

Münchenile LV'le ei sobinud, et Microsoft dikteerib nende kui vaba ehk iseseisva riigi linnavalitsuse tarkvaravalikut. LiMux'i projekti mõte oli vahetada välja Müncheni linnavalitsuse tarkvarasüsteemid kinnise lähtekoodiga, omandvaraliste Microsofti toodetelt tasuta ja vabavaraliste tarkvaradele.

2003. aasta mais otsustas Müncheni linnavalitsus minna üle Linuxi operatsioonisüsteemile, alustades üheaastase kontseptsioonifaasiga. 2014. aastal projekt lõpetati ja allkirjastati vastuvõtmise dokumendid. Selleks ajaks oli ligikaudu 15 000 arvutit varustatud Linuxiga ja vabavaralise kontoritarkvaraga LibreOffice (Feilner, 2013).

Müncheni linnavalitsus on kümne aasta jooksul vahetanud välja omanduslikul tarkvara platvormil olnud IT-taristu paindliku vaba tarkvara platvormil põhineva Linuxi vastu. Mille tulemusel omavalitsus hoiab nüüd kokku miljoneid eurosid. Samuti saavutas Müncheni linnavalitsus väga kõrge turvalisuse taseme, iseseisvuse operatsioonisüsteemist ning uskumatult kõrge sõltumatus tarnijatest (Feilner, 2013).

Vene koolid võtsid kasutusele Linuxi

Samuti hakati Venemaal kasutama ja õpetama vabavaralist Linuxi tarkvara, et Microsofti nõutavate litsentsitasude pealt kokku hoida. Antud probleem tekkis esile, kui Venemaa liitus WTO-ga, mille tulemusel selgus, et suurem osa Venemaa haridusasutusi kasutas ebaseaduslikku Windows operatsioonisüsteemi. Üheks probleemi lahenduseks oli osta

litsentsid kõikidele kasutatavatele tarkvaradele, mis osutus liiga kalliks. Seega otsustati kasutama hakati vabavaralist tarkvara (News.bbc, 2007).

3.7.1 Euroopa komisjon on avaldanud toetust avatud lähtekoodile

Euroopa Komisjon avaldast toetust avatud lähtekoodi implementeerimist riigiametnike poolt. Komisjon tunnistab avatud lähtekoodi kasulikkust ja kavatseb toetada avatud lähtekoodi ka Euroopa digitaalarengu tegevuskavas (Vysocina ,2013).

Euroopa digitaalne arengukava näeb ette, et riiklikud ametiasutused peaksid võimalikult palju ära kasutama kõiki asjakohaseid standardeid riistvara, tarkvara ja IT teenuste ostmisel, valides näiteks standardid, mida saavad rakendada kõik asjast huvitatud tarnijad; sellega suurendatakse konkurentsi ja vähendatakse seotust ainult ühe tarnijaga (Eur-lex.europa, 2010).

Euroopa ühtne digiturg

Vaba tarkvara on oluline Euroopa enda infrastruktuurile, sest see volitab Euroopa tööstusharudes omada täielikku kontrolli oma tehnoloogiatele, sõltumata konkreetsest tootjast. Seega vaba tarkvara omab märkimisväärset majanduslikku tähtsust Euroopas, kus enamik IKT osalejaid, eelkõige väiksete ja keskmise suurustega ettevõtete (VKE) saavad kasu innovatiivsetest, lihtsustatud ja kulu- ja ajaefektiivsetest lahendustest, mida vabavara pakub, selle asemel, et olla sõltuv suurte IT-ettevõtete toodetest ja teenustest, väljaspool Euroopat (Fsfe, 2015).

Kokkuvõte

Tarkvaravalik mõjutab haridust, mis omakorda mõjutab majandust kuna tänased õpilased on homsed töötajad. Ning tööturule sisenejate oskused mõjutavad omakorda majandust, mille käekäik omakorda mõjutab ühiskondlikku julgeolekut.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli saada ülevaade kuidas mõjutab tarkvaravalik haridust, majandust ja julgeolekut Eestis. Koostati iga sektori kohta peatükk ning mitmeid alapeatükke, kus vaadeldi hetkeolukorda neis kolmes ning toodi vastavalt näiteid tarkvaravaliku kohta.

Eesmärgi saavutamiseks uuriti erinevate õppekavade tarkvarakasutust ja tööpakkumiste nõudeid konkreetsele tarkvale. Samuti uuriti seadustes olevaid nõudeid tarkvarale, riigihankeid omandvarale ning omandvaraga arvutite sundmüüki. Analüüsiti ka avaliku sektori sõltuvust omandvarast ja sellega seotud riske julgeolekule.

Töö autor leiab, et kõigis kolmes uuritud sektoris on piisavalt arenguruumi ning tuleks kaaluda alternatiivsete vabavara kasutusele võtmist nii õppekavades kui ka terves avalikus sektoris, kuna omandvarale kulutatud summad on suured ning selle võiks investeerida näiteks hoopis hariduse arengusse Eestis. Samuti tagaks see ka parema turvalisuse julgeolekus, tagades turvalisema keskkonna ning samuti ka olles vähem manipuleeritavad suurte tarkvarafirmade poolt.

Samuti arvan, et Eesti valitsus võiks õppust võtta ka juba teiste välisriikidel vabavaral sõltuvatest valitsussüsteemidest ning teha ka otsus täielikult vabavarale üleminekuks, mis aitaks kaasa kulude märgatava vähenemisele kui ka sõltumatuse konkreetsetest tarkvara tootjatest.

Autor leiab ka, et tööd saaks ka edasi arendada uurides põhjalikumalt õppekavade läbiviimist, kuna õppekavades kirjutatu ei pruugi alati olla aga tegelik. Seda saaks edasi uurida, tehes intervjuusid kui ka käia ise õppeasutustes kohal. Samuti saaks tööd edasi arendada uurides täpsemalt ning teha põhjalikud teste, mis näitavad, kas UK vs Microsofti kohtuotsus tegelikult ka muutis midagi.

Summary

Software selection affects education, which in turn affects the economy because today's students are tomorrow's workers. Entrants to the labor market and the skills to turn affect the economy, which in turn affects the fate of social security.

The aim of this thesis was to obtain an overview of how the software affects the education, the economy and the security in Estonia. A chapter and a number of subchapters was compiled for each sector, which looked at the current situation in these three examples, and was introduced in accordance with the software selection.

To achieve the objective, studies were made to analyse different curricula and the use of the specific software in the job requirements. Laws were also examined for software requirements, procurements for proprietary software and also the forced sale computers with proprietary software. Also the dependence of the public sector to proprietary software and its associated risks to security was analyzed.

The author finds that each of the three sectors studied is adequate space for development, and should consider alternative freeware introduction in the curriculum and throughout the public sector, since the large sums spent on proprietary software could, for example used on education development in Estonia. It would also ensure a better security, while ensuring a safer environment, as well as being less manipulated by the major software companies.

I also think that the Estonian government could learn from other foreign countries that already use freeware in their government systems and to make the decision to completely transition to freeware, which would result in a significant decrease in costs, as well ensures the independence from specific software companies.

The author also finds that the work could be further developed by examining closely the conduct of the curricula because curricula written, however, may not always be true. This could be explored further by doing interviews and attending classes in those institutions. It could also work to further develop and make researching more thorough tests, which indicate whether the UK vs Microsoft court decision actually changed anything.

Kasutatud kirjandus

- Bluegriffon. (kuupäev puudub). Bluegriffon. Loetud aadressil <http://bluegriffon.org/>
- Byfield, B. (2012). How LibreOffice Writer Tops MS Word: 12 Features. Loetud aadressil <http://www.datamation.com/applications/how-libreoffice-writer-tops-ms-word-12-features-1.html>
- Comparebusinessproducts. (2010). 50 Places Linux is Running That You Might Not Expect. Loetud aadressil <http://www.comparebusinessproducts.com/fyi/50-places-linux-running-you-might-not-expect>
- Computerhope, (2016). Computer processor history. Loetud aadressil <http://www.computerhope.com/history/processor.htm>
- Curry, D. (2015). Microsoft will adopt open document standards following government battle. Loetud aadressil <http://www.itproportal.com/2015/03/30/microsoft-will-adopt-open-document-standards-following-government-battle/>
- Cv. (2016). Tööpakkumine – KUJUNDAJA. Loetud aadressil <https://www.cv.ee/toopakumine/tallinna-loomaaed/kujundaja-d3044058.html>
- Cvkeskus. (2014). Tugevusanalüüside insener. Loetud aadressil <http://m.cvkeskus.ee/#jobs/item/340213>
- Cvkeskus. (2015). Saksa keele oskusega assistent. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=419680&w=1
- Cvkeskus. (2016). Assistent/Juhiabi. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=421047&w=1
- Cvkeskus. (2016). Execution office assistenti. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=418792&w=1

- Cvkeskus. (2016). Insener-projekterija. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=420692&w=1
- Cvkeskus. (2016). Keevitusinsener. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=419583&w=1
- Cvkeskus. (2016). Kujundaja. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=419676&w=1
- Cvkeskus. (2016). Kujundusosakonna assistent. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=420054&w=1
- Cvkeskus. (2016). Müügiassistent. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=419110&w=1
- Cvkeskus. (2016). Müügiassistent. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=420408&w=1
- Cvkeskus. (2016). Müügiinsener. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=419620&w=1
- Cvkeskus. (2016). Objektiinsener. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=420164&w=1
- Cvkeskus. (2016). Reklaamikujundaja. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=419024&w=1
- Cvkeskus. (2016). Suurim arv töopakumisi Eestis. Loetud aadressil <http://www.cvkeskus.ee/>
- Cvkeskus. (2016). Turundusjuhi assistent. Loetud aadressil http://www.cvkeskus.ee/view_jobad.php?job_id=420786&w=1
- Detailplaneeringute koostamise ning vormistamise juhend. (2011). RT IV, 08.05.2014, 88. Loetud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/408052014088>

Dws.wzor. (2015). Destroy Windows Spying. Loetud aadressil <http://dws.wzor.net/>

Ecdl. (2014). ECDL Estonia. Loetud aadressil <http://ecdle.ee/>

Eesti. (2016). Rahandus ja riigieelarve. Loetud aadressil https://www.eesti.ee/est/riik/rahandus_ja_riigieelarve

Ehis. (kuupäev puudub). Eesti hariduse Infosüsteem. Loetud aadressil <http://www.ehis.ee/>

Eur-lex.europa. (2010).Euroopa digitaalne tegevuskava. (lk 15). Loetud aadressil <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:ET:PDF>

Europarl.europa.(2016). 'Panama papers' in a nutshell. Loetud aadressil [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2016/580903/EPRS_ATA\(2016\)580903_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2016/580903/EPRS_ATA(2016)580903_EN.pdf)

Feilner, M. (2013). LiMux - the IT evolution - An open source success story like never before. Loetud aadressil <https://joinup.ec.europa.eu/community/osor/case/limux-it-evolution-open-source-success-story-never>

Freecadweb. (kuupäev puudub). FreeCAD. Loetud aadressil <http://www.freecadweb.org/>

Fsfe. (2015). Comments on the EU Digital Single Market Strategy. Loetud aadressil. <https://fsfe.org/activities/policy/eu/digital-single-market-comments.en.html>

Geogebra. (2016). Geogebra. Loetud aadressil <http://www.geogebra.org/>

Gimp. (2015).GNU Image Manipulation Program – GIMP. Loetud aadressil <https://www.gimp.org/>

Google. (kuupäev puudub). Google Web Designer. Loetud aadressil <https://www.google.com/webdesigner/index.html>

Gov. (2015). Open Document Format (ODF) guidance. Loetud aadressil <https://www.gov.uk/government/collections/open-document-format-odf-guidance>

Granneman, S. (2003). Linux vs Windows Viruses. Loetud aadressil <http://www.securityfocus.com/columnists/188>

Grant, S. (2013). 10 People Who Exposed US Government Secrets And Lies. Loetud aadressil <http://listverse.com/2013/06/27/10-people-who-blew-the-whistle-on-the-us-government/>

Help.ubuntu. (2015). UbuntuPre-installed. Loetud aadressil <https://help.ubuntu.com/community/UbuntuPre-installed>

Hrenko, R. (2014). Seiklused Utah' kõrbes. Loetud aadressil <https://www.energia.ee/blogi/-/blogs/2014/02/18/seiklused-utah-korbes>

Imdb. (2008). Web Warriors. Loetud aadressil <http://www.imdb.com/title/tt2317542/>

Inkscape. (2016). Inkscape. Loetud aadressil <https://inkscape.org/>

Jose, M. (2010). 7 Providers Of Pre Installed Linux Laptops/PC's. Loetud aadressil <http://www.techdrivein.com/2010/09/7-providers-of-pre-installed-linux.html>

Kalkulaator.meieraha. (kuupäev puudub). Loetud aadressil <http://kalkulaator.meieraha.ee/>

Kohtule dokumentide esitamise kord. (2010) Loetud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/13266901>

Laugasson, E. (2014). Failivormingud – kuidas hakkama saada ühilduvusega? Loetud aadressil <http://www.slideshare.net/edmundlaugasson/failivormingud-kuidas-hakkama-saadayhilduvusega>

Laugasson, E. (2016). Tarkvara veebis ja arvutis. Loetud aadressil <http://goo.gl/JAUsfC>

Leonhard, W. (2016). Microsoft upgraded users to Windows 10 without their OK. Loetud aadressil <http://www.infoworld.com/article/3043526/microsoft-windows/microsoft-upgraded-users-to-windows-10-without-their-ok.html>

Leonhard, W. (2016). Windows patch KB 3139929: When a security update is not a security update. Loetud aadressil <http://www.infoworld.com/article/3042155/microsoft-windows/windows-patch-kb-3139929-when-a-security-update-is-not-a-security-update.html>

Lepikult, T. & Tamm, M. (2003). Kirjalike tööde koostamine ja vormistamine. Loetud aadressil <http://www.itcollege.ee/tudengile/eeskirjad-ja-juhendid/vormistamisjuhend3-2/>

Libreoffice. (kuupäev puudub). LibreOffice Õppematerjalid. Loetud aadressil <http://www.libreoffice.ee/tooted/calc/oppematerjalid/>

Linuxpreloaded. (2016). Linux Pre-loaded. Loetud aadressil <http://linuxpreloaded.com/>

Luts, P. (2015). Euroopa Komisjonist tuli negatiivne otsus, Estonian Airiga on lõpp. Loetud aadressil <http://uudised.err.ee/v/majandus/5b92ee35-b889-4195-b237-ba3698dfe406/euroopa-komisjonist-tuli-negatiivne-otsus-estonian-airiga-on-lopp>

Lxer. (kuupäev puudub). Pre-installed Linux. Loetud aadressil <http://lxer.com/module/db/index.php?dbn=14>

Majandus24.postimees. (2016). Eesti Energia peatas Auvere tuulepargi planeeringu. Loetud aadressil <http://majandus24.postimees.ee/3464679/eesti-energia-peatas-auvere-tuulepargi-planeeringu>

Menon, A. (2011). 21-year-old takes on HP for bundled OS. Loetud aadressil. <http://timesofindia.indiatimes.com/tech/tech-news/21-year-old-takes-on-HP-for-bundled-OS/articleshow/42279228.cms>

Microsoft Office litsentside rendileping Narva Linnavalitsusele 2014-2017. (2014). Loetud aadressil <https://riigihanked.riik.ee/register/hange/153076>

Microsoft litsentside soetamine raamlepinguga. (2015). Loetud aadressil <https://riigihanked.riik.ee/register/hange/161440>

Microsofti tarkvara litsentside rentimine. (2014). Loetud aadressil <https://riigihanked.riik.ee/register/hange/156954>

Microsofti tarkvara rentimine.(2014). Loetud aadressil <https://riigihanked.riik.ee/register/hange/150545>

Microsofti tarkvaralitsentside rent. (2015). Loetud aadressil <https://riigihanked.riik.ee/register/hange/160769>

Microsofti tarkvaralitsentside rent. (2015). Loetud aadressil <https://riigihanked.riik.ee/register/hange/160890>

Microsofti tarkvaralitsentside rentimine. (2014). Loetud aadressil <https://riigihanked.riik.ee/register/hange/156747>

Mkm. (2007) Riigi IT arhitektuur. (lk 38). Loetud aadressil https://www.mkm.ee/sites/default/files/riigi_it_arhitektuur.pdf

Mozilla. (kuupäev puudub). Software made to make email easier. Loetud aadressil <https://www.mozilla.org/en-US/thunderbird/>

Netmarketshare. (2016): Netmarketshare. Loetud aadressil <http://netmarketshare.com/>

News.bbc. (2007). Russian schools move to Linux. Loetud aadressil <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/7034828.stm>

Opendocumentfellowship. (kuupäev puudub). OpenDocument Fellowship. Loetud aadressil <http://opendocumentfellowship.com/applications>

Openshotvideo. (2016). Openshot video editor. Loetud aadressil <http://www.openshotvideo.com/>

Opensource.bda. (2010). Fostering Free Software Usage in the Baltic States. Loetud aadressil <http://www.opensource.bda.lv/ee/oppematerjalid/>

Partners.ubuntu. (2016). Ubuntu partners. Loetud aadressil <http://partners.ubuntu.com/>

Pau, A. (2015). Eesti-vastane küberrünnak määrati sajandi rängimate hulka. Loetud aadressil <http://tehnika.postimees.ee/3308101/eesti-vastane-kuberrunnak-maarati-sajandi-rangimate-hulka>

Port, K. (2016). Kristjan Port: Windows 10st tilguvad andmed ka kinnise kraaniga. Loetud aadressil http://novaator.err.ee/v/saated/raadio_2_tehnikakommentaar/37f60271-3c19-415f-91f1-e54114fd2629/kristjan-port-windows-10st-tilguvad-andmed-ka-kinnise-kraaniga

Prakash, A. (2015). Linux Runs on 97.2 Percent of Top 500 Supercomputers. Loetud aadressil <http://itsfoss.com/linux-runs-97-percent-worlds-top-500-supercomputers/>

Projectlibre. (2016). ProjectLibre. Loetud aadressil <http://www.projectlibre.org>

Protalinski, E. (2010). Italian class-action suit targets unwanted Windows installs. Loetud aadressil <http://arstechnica.com/information-technology/2010/01/italian-class-action-suit-targets-unwanted-windows-installs/>

Protalinski, E. (2015). Windows 10 grabs 6.63% market share, Linux finally passes Windows Vista. Loetud aadressil <http://venturebeat.com/2015/10/01/windows-10-grabs-6-63-market-share-linux-finally-passes-windows-vista/>

Rahandusministri 23. jaanuari 2006. a määruse nr 7 „Kütuse käitlemise aruande vorm, selle täitmise ja esitamise kord” muutmine. (2015). RT I, 18.12.2014, 1. Loetud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/118122014001>

Rannut, M. (2015). Keel ja Inimõigused. Loetud aadressil <http://www.eihr.ee/wp/wp-content/uploads/2015/08/Keel-inimoigused-NJ2015.pdf>

Ray. (2005). The short life and hard times of a Linux virus. Loetud aadressil <http://web.archive.org/web/20080501223406/http://librenix.com/?inode=21>

Recources.infosecinstitute. (2013). Unit 61398: Chinese Cyber-Espionage and the Advanced Persistent Threat. Loetud aadressil <http://resources.infosecinstitute.com/unit-61398-chinese-cyber-espionage-and-the-advanced-persistent-threat/>

Ria. (2014). Turvaintsidentide käsitlemine CERT Eesti. Loetud aadressil <https://www.ria.ee/ee/cert.html>

Ria. (2015). Ohtlike küberjuhtumite osakaal on aastaga kasvanud. Loetud aadressil <https://www.ria.ee/ee/ohtlike-kuberjuhtumite-osakaal-on-aastaga-kasvanud.html>

Ria. (2015). Riigi Infosüsteemi Ameti Küberturvalisuse Teenistuse 2015. aasta kokkuvõte. https://www.ria.ee/public/Kuberturvalisus/RIA_kuberturbe_aruanne_2015.pdf

Ria. (2016). Mullu kasvas Eestis hüppeliselt lunavara levik. Loetud aadressil <https://www.ria.ee/ee/mullu-kasvas-eestis-huppeliselt-lunavara-levik.html>

Riigikogu. (2016). Mart Helme: Eesti Energia „seiklusprojektid“ on raisanud kümneid miljoneid maksumaksja raha. Loetud aadressil <http://www.riigikogu.ee/fraktsioonide-teated/eesti-konservatiivse-rahvaerakonna-fraktsioon/mart-helme-eesti-energia-seiklusprojektid-on-raisanud-kumneid-miljoneid-maksumaksja-raha/>

Riigiteataja. (2011). Valikõppeaine „Informaatika“. Loetud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1290/8201/4020/1m%20lisa10.pdf>

Riigiteataja. (2011). Ainevaldkond „Loodusained“. (lk https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1290/8201/4021/2m_lisa4.pdf

Siegal, J. (2016). Windows 10 will keep spying on you no matter how hard you try to stop it. Loetud aadressil <http://bgr.com/2016/02/10/windows-10-spying-investigation/>

Soiver, S. (2009). Sven Soiver: "Ettevõtluse toetamine - riigi üks käsi ei tea, mida teine teeb".

Loetud

aadressil

<http://www.riigikontroll.ee/Suhtedavalikkusega/Meediakajastuspressisjaringh%C3%A4%C3%A4lingus/tabid/238/amid/691/ItemId/34/language/et-EE/Default.aspx>

Startit. (2014). Hariduskonverents. Loetud aadressil <http://startit.ee/hariduskonverents/>

Statistita. (2016) Leading risks to global businesses in 2016. Loetud aadressil

<http://www.statista.com/statistics/422171/leading-business-risks-globally/>

Support.office. (2016). Differences between the OpenDocument Spreadsheet (.ods) format and

the Excel (.xlsx) format. Loetud aadressil [https://support.office.com/en-us/article/Differences-](https://support.office.com/en-us/article/Differences-between-the-OpenDocument-Spreadsheet-ods-format-and-the-Excel-xlsx-format-4311c54f-ee86-4197-bd2d-5ecc35deb138)

[between-the-OpenDocument-Spreadsheet-ods-format-and-the-Excel-xlsx-format-4311c54f-ee86-4197-bd2d-5ecc35deb138](https://support.office.com/en-us/article/Differences-between-the-OpenDocument-Spreadsheet-ods-format-and-the-Excel-xlsx-format-4311c54f-ee86-4197-bd2d-5ecc35deb138)

Support.office. (2016). Differences between the OpenDocument Text (.odt) format and the

Word (.docx) format. Loetud aadressil [https://support.office.com/en-us/article/Differences-](https://support.office.com/en-us/article/Differences-between-the-OpenDocument-Text-odt-format-and-the-Word-docx-format-d9d51a92-56d1-4794-8b68-5efb57aebfdc)

[between-the-OpenDocument-Text-odt-format-and-the-Word-docx-format-d9d51a92-56d1-4794-8b68-5efb57aebfdc](https://support.office.com/en-us/article/Differences-between-the-OpenDocument-Text-odt-format-and-the-Word-docx-format-d9d51a92-56d1-4794-8b68-5efb57aebfdc)

Support.office. (2016). Supported features in OpenDocument presentation (.odp) format.

Loetud aadressil [https://support.office.com/en-us/article/Supported-features-in-](https://support.office.com/en-us/article/Supported-features-in-OpenDocument-presentation-odp-format-f6d5b015-a417-4096-bf61-a5c3f58d125f)

[OpenDocument-presentation-odp-format-f6d5b015-a417-4096-bf61-a5c3f58d125f](https://support.office.com/en-us/article/Supported-features-in-OpenDocument-presentation-odp-format-f6d5b015-a417-4096-bf61-a5c3f58d125f)

The Document Foundation. (2016). Feature Comparison: LibreOffice - Microsoft Office.

Loetud aadressil [https://wiki.documentfoundation.org/Feature_Comparison:_LibreOffice_-_](https://wiki.documentfoundation.org/Feature_Comparison:_LibreOffice_-_Microsoft_Office)

[Microsoft_Office](https://wiki.documentfoundation.org/Feature_Comparison:_LibreOffice_-_Microsoft_Office)

TLU. (2010). Üliõpilastööde juhend. (lk 36). Loetud aadressil

<https://www.tlu.ee/UserFiles/Uliop446f569327be4538cc73b431e2ee05b3.pdf>

TLU. (2014). Nõuded bakalaureusetöö koostamiseks TLÜ informaatika instituudis. Loetud aadressil

www.tlu.ee/UserFiles/Digitehnoloogiate%20instituut/bakalaureuset%C3%88o%C3%88%20koostamise%20no%C3%83uded.pdf

TTU. (2016). Üliõpilaste kirjalike tööde koostamise ja vormistamise juhend. (lk 16-17). Loetud aadressil

http://www.ttu.ee/public/e/en/Student_Life/study_information/TTU_Uliopilaste_kirjalike_tööde_vormistamise_juhend.pdf

Tartu Ülikoolile Microsofti tarkvaralitsentside kasutusõiguse ostmine. (2014). Loetud aadressil

<https://riigihanked.riik.ee/register/hange/158382>

Tootjarühma tunnustamise taotlemise ja taotluse menetlemise täpsem kord. (2015). RT I, 22.04.2015, 33. Loetud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/122042015033>

UT. (2001). Kirjalike tööde vormistamise juhend. (lk 6). Loetud aadressil

https://www.ut.ee/SOSE/pdf/ot_juhend.pdf

Uute toodete, tavade, protsesside ja tehnoloogiate arendamise toetus (2015). RT I, 31.07.2015,

6. Loetud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/131072015006>

Veldre, A. (2011). APT – Jõuliselt ebamäärane küberoht. Loetud aadressil

<http://www.arvutikaitse.ee/apt-jouuliselt-ebamaarane-kuber-oht/>

Vysocina. (2013). OSEPA Open Source Policy Statement. Loetud aadressil

<http://www.osepa.eu/>

Wikileaks. (2015). What is WikiLeaks. Loetud aadressil [https://wikileaks.org/What-is-](https://wikileaks.org/What-is-Wikileaks.html)

[Wikileaks.html](https://wikileaks.org/What-is-Wikileaks.html)

Williams, W. (2016). Windows 10 interrupts a live TV broadcast with an unwanted upgrade.

Loetud aadressil <http://betanews.com/2016/04/27/windows-10-interrupts-live-tv-broadcast/>

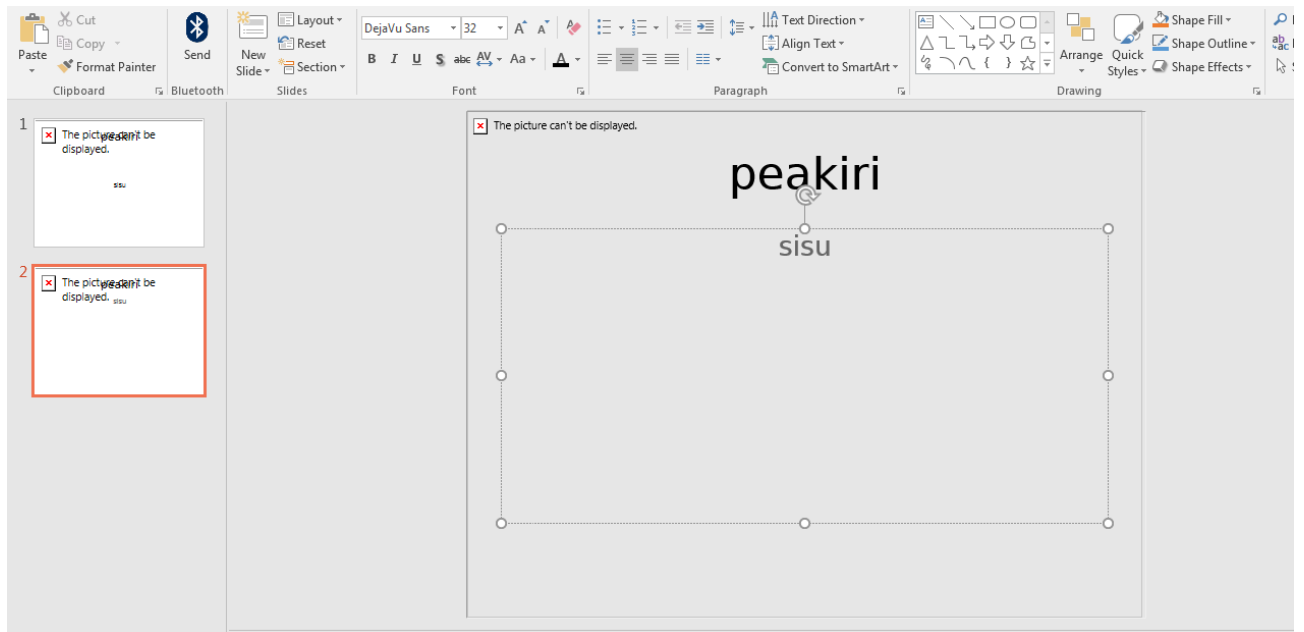
Wiris. (kuupäev puudub). Wiris – Sinu matemaatika abimees Internetis. Loetud aadressil

www.wiris.ee

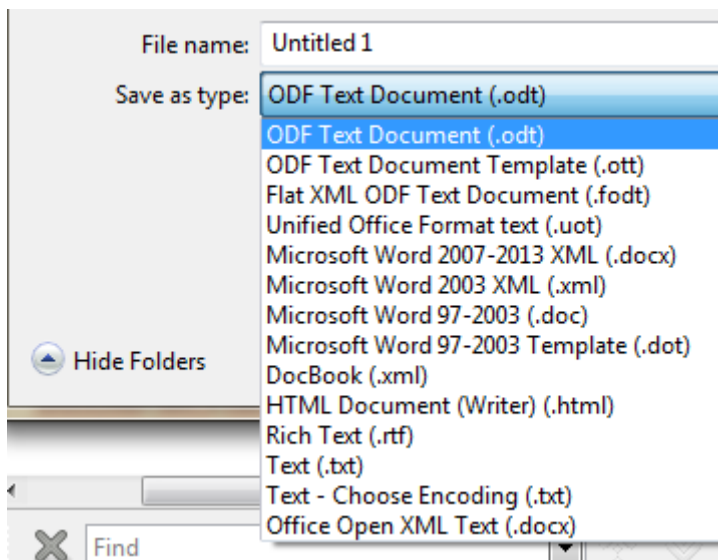
Xaraxtreme. (2008). Open-source graphics software. Loetud aadressil

<http://www.xaraxtreme.org/>

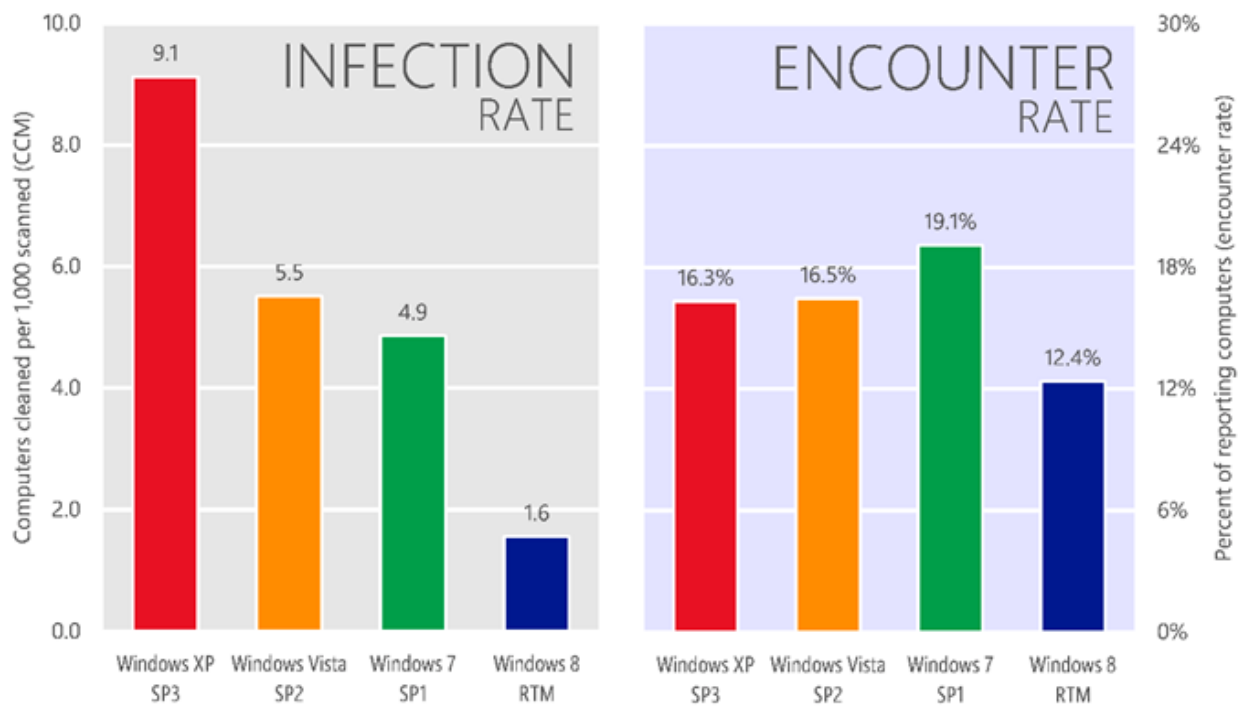
Lisad



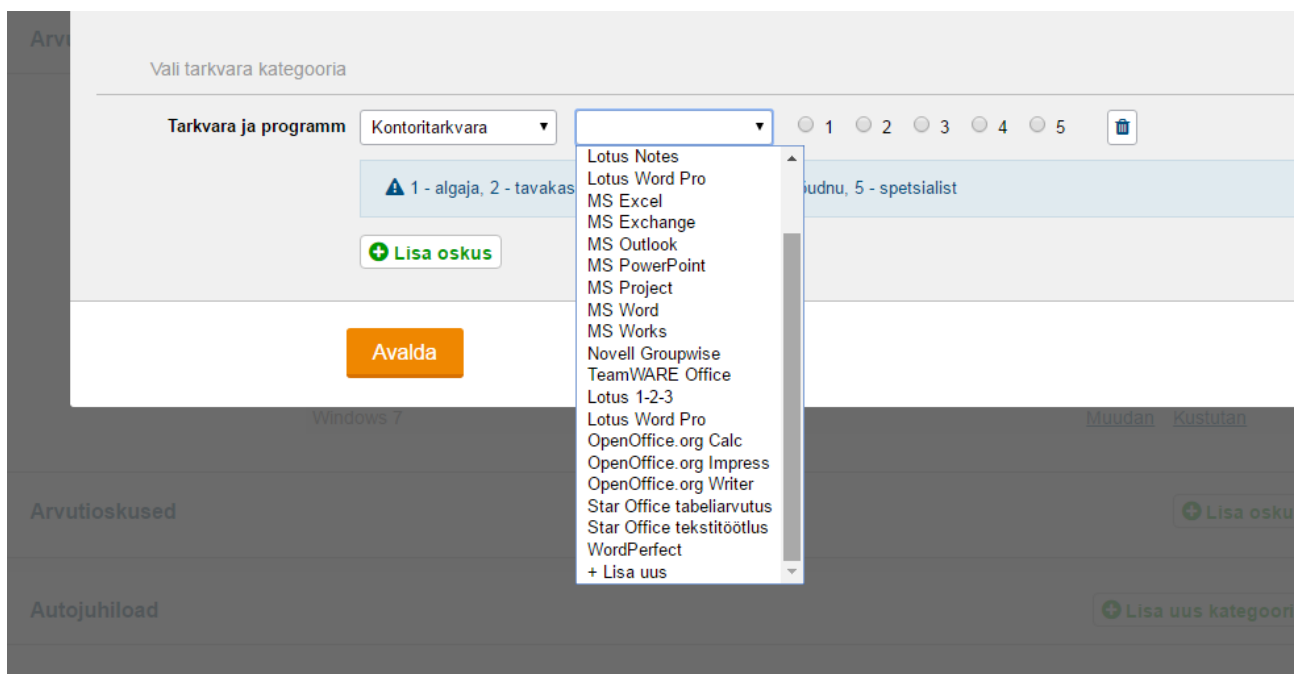
Lisa 1 LibreOffice'i ja Powerpointi dokumendi vahetusel tulenenud kujunduse probleem



Lisa 2 LibreOffice lubab salvestada kahte erinevasse .docx versiooni



Lisa 3 Windowsi operatsioonisüsteemide pahavaraga kokku sattumised ja nakatumised



Lisa 4 CV keskuses aegunud tarkvarad (OpenOffice.org)