

Tallinna Ülikool
Informaatika Instituut

**VABALE TARKVARALE ÜLEMINEK RIIGIASUTUSTES JA
TEGEVUSKAVA EESTI MAJANDUS- JA
KOMMUNIKATSIOONIMINISTEERIUMI TÖÖJAAMADE
ÜLEVIIMISEKS VABALE TARKVARALE**

Seminaritöö

Autor: Antti Oja

Juhendaja: Kaido Kikkas

Tallinn 2011

SISUKORD

SISUKORD	2
SISSEJUHATUS.....	3
1. AVATUD LÄHTEKOODIGA- JA VABA TARKVARA	4
1.1. Avatud lähtekoodiga tarkvara ja vaba tarkvara tutvustus	4
1.2. Lähiajalugu ja areng	6
2. VABA TARKVARA EUROOPA AVALIKUS SEKTORIS	8
2.1. Taani ja Iirimaa avalik sektor ja vaba tarkvara	8
3. MAJANDUS – JA KOMMUNIKATSIOONIMINISTEERIUM.....	12
3.1. Tutvustus	12
3.1.2. Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi IT infrastruktuur	12
4. RIIGI INFOSÜSTEEMIDE OSAKONNA (RISO) SOOVITUSED VABALE TARKVARALE ÜLEMINEKUKS RIIGIASUTUSES	13
5. TEGEVUSKAVA MAJANDUS- JA KOMMUNIKATSIOONIMINISTEERIUMI TÖÖJAAMADE ÜLEVIIMISEKS VABALE TARKVARALE	16
KOKKUVÕTE.....	20
VIITED.....	21

SISSEJUHATUS

Käesoleva seminaritöö teema on „Vabale tarkvarale üleminek riigiasutustes ja tegevuskava Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjaamade üleviimiseks vabale tarkvarale“.

Valisin selle teema kuna tänapäeva maailmas püüavad kõik nii avaliku- kui ka erasektori asutused oma igapäeva tegevusega kulusid vähendada. Sellega seoses on ka viimasel kümnendil alanud vaba tarkvara uus võidukäik. Selle asemel, et korduvalt maksta litsentsitasusid liigutakse vaba tarkvara kasutusele võtu poole. Peamiseks põhjuseks vabale tarkvarale üleminekul peetakse kulude kärpimist ja just majanduslikku kasumlikkust. Käesolevas töös püüan välja tuua ka muid vaba tarkvara positiivseid külgi lisaks rahalisele võidule.

Töötan ise riigiasutuses infotehnoloogia valdkonnas, ning ka meil on õhus küsimus kas minna üle vabale tarkvarale või mitte. Käesoleva töö eesmärgiks ongi välja tuua teiste Euroopa riikide avalike sektorite kogemus vabale tarkvarale üle minekul. Lisaks anda lühike ülevaade avatud lähtekoodiga ja vabast tarkvarast ja tuua välja nende tugevad ja nõrgad küljed. Saadud andmete põhjal välja pakkuda tegevuskava majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi tööjaamade üleviimiseks vabale tarkvarale. Nimetatud tegevuskava oleks käesoleva seminaritöö praktiliseks väljundiks.

1. AVATUD LÄHTEKOODIGA- JA VABA TARKVARA

1.1. Avatud lähtekoodiga tarkvara ja vaba tarkvara tutvustus

Avatud lähtekood ei tähenda ainult ligipääsu lähtekoodile. *Open Source Initiative* (OSI) määratlus on detailne, loetledes kümme tingimust, millele programm peab vastama, et seda võiks lugeda avatud lähtekoodiga tarkvaraks.

1. Vabalt levitav: programmi koopiat peab olema võimalik vabalt ära anda või müüa.
2. Lähtekood: programmi lähtekood peab olema kas programmiga kaasas või vabalt kättesaadav.
3. Tuletatud teosed: programmi muudatuste levitamine peab olema lubatud.
4. Algse lähtekoodi terviklus: programmi litsents võib nõuda selle muudatuste levitamist paikadena.
5. Isikute või rühmade diskrimineerimise keeld: litsents peab kehtima kõigile ja igäihele.
6. Tegevusvaldkondade diskrimineerimise keeld: programmi ärilist kasutamist ei tohi keelata.
7. Litsentsi levitamine: programmi kasutusõigus peab laienema igäihele, kellele programmi koopia edasi antakse ilma täiendava litsentsilepingu sõlmimist nõudmata.
8. Litsents ei tohi olla tootespetsiifiline: programmi ei tohi litsentsida ainult suurema programmikogumi osana.
9. Litsents ei tohi piirata muud tarkvara: programmi litsents ei tohi nõuda, et mistahes muu tarkvara, millega koos seda levitatakse, peab samuti olema avatud lähtekoodiga.
10. Litsents peab olema tehnoloogiliselt neutraalne: keelatud on nõuda salvestusmeediumist sõltuvate litsentsiga nõustumise kinnitamise meetodite kasutamist (Open Source Initiative, 2011).

Kõige levinumad näited avatud lähtekoodiga tarkvarast on erinevad Linuxi operatsioonisüsteemid nagu Red Hat, SuSE ja Ubuntu ja Apache veebiserver, mis nende süsteemidega ühildub. Populaarsed on ka Firefox'i internetibrauser, Thunderbirdi e-maili klient ja AVG antiiviiruse pakett, kõik need töötavad Windows keskkonnas ning on samas heaks näiteks levinud avatud lähtekoodiga tarkvarast (Pearse et al, 2008).

Avatud lähtekoodiga tarkvara jaguneb erineva omandikontrolli tasemete järgi, varieerudes vabast tarkvarast, mille on valmis programmeerinud altruistlikud programmeerijad kuni tarkvarani, millel on küll avatud „südamik“ kuid mitmed omandile viitavad elemendid. Vabamalt litsentseeritud tarkvara reguleerib tavaliselt GNU *General Public License* (tavaliselt

kasutatakse lühendit GPL), mis lubab täielikku ligipääsu tarkvara koodile kuid nõuab, et kõik tehtavad muudatused jääksid avalikult kättesaadavaks. GPL litsents sai alguse *copyleft* õiguse kehtestamisega. *Copyleft* on justkui äraspidine autoriõigus: kui autoriõigus on loodud eesmärgiga säilitada autori kontroll teose kopeerimise, levitamise ning teosesse muudatuste tegemise üle, siis *copyleft* on loodud eesmärgiga säilitada teose levitamise- ning muutmisvabadus kasutajate ning järgmiste autorite jaoks (FSF, 2011).

Üheks selle litsentsi näiteks oleks hiljuti välja arendatud ja suuresti populaarsust kogunud Linuxi operatsioonisüsteem Ubuntu (Pearse et al, 2008).

Vaba Tarkvara Sihtasutuse poolt on vaba tarkvara defineeritud kui tarkvara, mida saab ilma piiranguteta kasutada, kopeerida, uurida, muuta ning levitada. Nende filosoofia järgi annavad vaba tarkvara litsentsid järgmised neli vabadust:

vabaduse jooksutada programmi mistahes eesmärgil (mida nimetatakse "vabadus 0");

vabaduse uurida ja muuta programmi ("vabadus 1");

vabaduse kopeerida programmi, et sul oleks võimalik aidata naabrit ("vabadus 2");

vabaduse täiustada programmi ja oma täiustused avalikustada, et kogu kogukond sellest kasu lõikab ("vabadus 3").

Vabadused 1 ja 3 vajavad juurdepääsu lähtekoodile, kuna tarkvara uurimine ja muutmine ilma lähtekoodita on erakordselt keeruline ning vägagi ebaefektiivne võrreldes märkmetega varustatud lähtekoodiga (Gay, 2007).

Spektri teises otsas on aga avatud lähtekoodiga tarkvara, mille litsents lubab vabalt ligipääsu lähtekoodile kuid samas annab arendajale õiguse muudetud koodi põhjal loodud tarkvara enda omandiks pidada. Ilmselt oleks parimaks sellise tarkvara näiteks Unixi *Berkeley Standard Distribution* (BSD), mitmed portatiivsed seadmed kasutavad operatsioonisüsteeme, mis põhinevad BSD-l, kuid mida on ulatuslikult muudetud ning on seetõttu patentitud. Näiteks Apple arvutitel jooksev Leopardi operatsioonisüsteem on oma tuumalt BSD.

On olemas ka kolmas, ehk kesktee, mille näiteks on *Mozilla Standard License* (MSL), mille puhul juba olemasolevad muudatused on vabalt kõigile jagatavad, kuid kõik koodi lisandid võivad olla patentitud (Pearse et al, 2008).

1.2. Lähiajalugu ja areng

Võib öelda, et kui tarkvara sündis siis oligi olemas ainult vaba tarkvara, millest hiljem kujunes välja kommertstarkvara, mis hakkas kiiresti ka tarkvara turul domineerima. Ning tänapäeval usub enamus inimestest, et see on ainuke võimalik tarkvara mudel. Alles hiljuti on vaba tarkvara ja avatud lähtekoodiga tarkvara aktuaalsus jälle päevakorda kerkinud.

Kui 1960ndatel IBM esimesed arvutid maha müüs olid nad kõik varustatud vaba tarkvaraga, selles mõttes, et tarkvara oli kasutajate vahel vabalt jagatav ja sellel oli ka avatud lähtekood, mida kasutajad oma äranägemise järgi said muuta ja parendada. Olukord muutus aga 1960ndate lõpus kui IBMi tarkvara levik laienes ja 1970ndate aastate keskpaigaks oli kommertstarkvara juba tavapärane nähtus, mis tähendas, et kasutajad ei tohtinud seda jagada ja lähtekood ei olnud avalik, et programme ei olnud enam võimalik ise muuta.

1970ndatel ja 1980ndate alguses tekkisid kaks erinevat gruppi, mis on tänapäeval avatud lähtekoodiga tarkvara liikumiste aluseks (Gonzalez-Barahona, 2000).

Üheks oli Richard Stallman, kes asutas GNU Projekti ja Vaba tarkvara sihtasutuse, mille peamiseks eesmärgiks oli luua vabavaraline operatsioonisüsteem, mis ka loodi ja mida tänapäeval koguaeg edasi arendatakse. Vaba tarkvara õiguslikuks juhtimiseks loodi GNU Üldine Avalik Litsents, mille eesmärk erinevalt omandilitsentsidest on kasutaja vabadust kaitsta, mitte seda piirata ning mitte ainult tagada GNU vaba tarkvara staatust vaid ka edendada vaba tarkvara tootmist. Filosoofilise poole pealt andis Richard Stallman välja ka GNU Manifesti, milles rõhutatakse, et avatud lähtekood ja tarkvara muutmine ja jagamine on kõigi põhiõigused (Gonzalez-Barahona, 2000).

Teine grupp, *Computer Science Research Group* (CSRG), loodi Berkley ülikoolis eesmärgiga Unixi süsteemi edasi arendada ja luua rakendusi, mis peagi koondusid nime alla BSD Unix. Arengutegevust rahastas peamiselt *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) ja Unixi häkkerid üle maailma aitasid süsteemi üleval hoida ja parendada. Mingil perioodil jagati seda tarkvara ainult Unixi AT&T litsentsi kommuuni hulgas, kuid 1980ndate lõpus loodi ja jagati seda juba BSD litsentsi alt, mis oli esimeseks avatud lähtekoodiga litsentsiks (Gonzalez-Barahona, 2000).

1980ndatel ja 1990ndate alguses jätkas vaba tarkvara oma arengut, esialgu siiski küll eraldi suhteliselt isoleeritud gruppides. Ajapikku integreeriti enamuse juba loodud tarkvarast, mille tulemusel lõpuks grupid ühinesid. 1991-1992 aastatel oli vaba tarkvara valmis muutusteks. Samal ajal leidsid aset ka kaks väga huvitavat sündmust. Esiteks loodi BSDUnixi versioon, mida enam AT&T litsents ei piiranud. Selle tervikliku operatsioonisüsteemi nimeks sai 386BSD, ning see pälvis kiiresti BSD ja Unixi kogukonna poolehoidu. Kuna seda kaitses BSD litsents siis oli tegemist ka täiesti tasuta tarkvara platvormiga. Ning samal ajal lõi Soome informaatika õpilane, Linus Trovalds, uue Linuxi operatsioonisüsteemi, mida kaitses GPL litsents. Kuigi 1993. aastaks olid mõlemad platvormid arenenud suhteliselt stabiilseteks siis 1992. aastal kaebas UNIX kaubamärki ja lähtekoodi omav AT&T BSDi kohtusse, põhjuseks AT&T koodi lubamatu kasutamine BSD operatsioonisüsteemis. See kohtuvaidlus aeglustas BSD arengut ligi kaheks aastaks, luues ideaalse aja operatsioonisüsteemi Linux populaarsuse kiireks tõusuks. Linuxi ja 386BSD arendus algas enam-vähem samal ajal, kuid Linux saavutas tänu BSD kohtuvaidlustele suure edumaa. 1994. aasta jaanuaris lahenesid lõpuks ka BSD kohtumured, seda suures osas Berkeley kasuks. 18 000-st failist BSD süsteemis tuli eemaldada kõigest 3 ja modifitseerida tuli 70. Sealt edasi on 386BSD arenenud BSD-l põhinevateks operatsioonisüsteemideks (*NetBSD*, *FreeBSD* ja *OpenBSD*) ning Linux on leidnud kasutust mitmetes GNU/Linux'i distributsioonides (Debian, Red Hat, Suse, Ubuntu, jne.) (Gonzalez-Barahona, 2000).

1990ndate lõpus hakkasid GNU/Linux ja BSD pälvima ka avalikku tähelepanu ja heakskiitu ning on muutunud kommertstarkvarale tõsiselt võetavaks alternatiiviks. Mõnede programmide puhul on tegemist nišitoodetega, mille puhul avatud lähtekoodiga tarkvara ongi juba parimaks valikuks – näiteks Apache veebiserver, mille turuosa on püsivalt ja kindlalt üle 50%.

Kui 1998. aastal *Netscape Communicator* teatas oma lähtekoodi vabastamisest, siis oli see märgiks suurtele ettevõtetele, et avatud lähtekoodiga tarkvara võidukäik on alanud. Mitmed suured ettevõtted, seal hulgas Apple, Corel ja IBM katsetavad uusi lähenemisviise ja vaba tarkvara kasutamist. Ning ka meedia on hakanud vabale tarkvarale suuremat tähelepanu pöörama. Vaba ja avatud lähtekoodiga tarkvaraga ei tegele enam mitte ainult asjahuvilised või mittetulundusühingud vaid ka väiksemad ja keskmise suurusega ettevõtted (Gonzalez-Barahona, 2000).

2. VABA TARKVARA EUROOPA AVALIKUS SEKTORIS

2.1. Taani ja Iirimaa avalik sektor ja vaba tarkvara

Taani lasi oma tarkvara strateegia välja 2003. aasta juunis. Strateegia peamisteks eesmärkideks oli tagada avaliku sektori IT-lahenduste konkurentsivõime, kvaliteet ja järjekindlus, mis vastaks järgmistele põhimõtetele: parim hinna ja kvaliteedi suhe, olenemata tarkvara tüübist; konkurents, iseseisvus ja valikuvabadus; koostalitlusvõime ja paindlikkus; areng ja uuendused. Taani teadus, tehnoloogia ja innovatsiooni ministri Helge Sanderi sõnul lähtutakse avaliku sektori tarkvara kasutamisel järgmistest põhimõtetest: avatud lähtekoodiga tarkvara annab panuse ühtlase ja pideva avaliku sektori digitaalsele arengule ning avatud lähtekoodiga tarkvara rakenduste kasutamine toetab edaspidist uuendust ja konkurentsi tarkvara turul (National IT and Telecom Agency, 2009).

Kui vaadelda Iirimaa edusamme avatud lähtekoodiga tarkvara kasutusele võtmisel siis võib öelda, et Iirimaa on selles osas muust Euroopast maha jäänud. Üheks suurimaks ja tublimaks erandiks seal on Dublinis asuv Beaumonti haigla, kus võeti terve IT struktuuri ulatuses kasutusele avatud lähtekoodiga tarkvara, mille suurimaks tulemiks oli viie aasta jooksul kokku hoitud 13 miljonit eurot. See konkreetne näide muidugi ei näita, et avatud lähtekoodiga tarkvara kasutuselevõtt alati endagi kulude languse kaasa toob, kuid kindlasti on see positiivseks eeskujuks teistele riigiasutustele (Pearse et al, 2008).

Taani avalik sektor tõi avatud lähtekoodiga tarkvarale täielikult või osaliselt üle minemisel välja järgmised peamised eelised, mis kehtivad ka teiste riikide näitel. Need oleksid järgmised:

Tavaliselt ei ole vaja tasuda litsentsitasusid - kuigi enamasti on avatud lähtekoodiga tarkvara saadaval tasuta, kuid siiski ei saa teda vaadelda kui täielikult kulutuste vabana. Tarkvara realiseerimine, kohandamine ja kasutamine toob endaga kaasa samad kulud, mis ka tasuline tarkvara.

Lähtekood on avatud ja seda saab vabalt muuta - kasutades avatud lähtekoodiga tarkvara saavutatakse kontroll oma tarkvara üle – olemas on ligipääs koodile, mis võimaldab tarkvara muuta ja seda enda vajadustest lähtuvalt edasi arendada. Lisaks annab avatud lähtekood võimaluse laiemal ringil tarkvara arendamisteenuseid pakkuvatel ettevõtetel tarkvara edasi arendada, mis loob tarkvara turule suurema konkurentsi.

Tarkvara on võimalik uuesti kasutada mõnes teises kontekstis või mõne teise ametiisiku poolt – kuna tarkvara on korduvalt kasutatav siis ei pea maksumaksjad sama tarkvara arendamise eest mitu korda maksma (National IT and Telecom Agency, 2009).

Hetkel leiab avatud lähtekoodiga tarkvara küll päris laialdaselt kasutust riigiasutustes näiteks maili ja veebi serverite näol, kui ka sisuhaldustarkvara, serverite operatsioonisüsteemide, andmesalvestussüsteemide näol. Mitmed riigiasutused kasutavad oma igapäevatöös näiteks avatud lähtekoodiga operatsioonisüsteemi Linux ning kasutust leiab ka OpenOffice.org, näiteks rahandusministeerium on avatud lähtekoodiga tarkvara kasutanud juba aastast 1995, ning avaliku teenistuse interneti infrastruktuur, mida rahandusministeerium alates 1996. aastast hallanud on, kasutab peaaegu täielikult avatud lähtekoodiga tarkvara meilivahetuseks, veebi ja vahemällusalvestus serveriteks, operatsioonisüsteemideks ja tule müürideks. Ka mitmed kõrgemat haridust pakkuvad asutused kasutavad avatud lähtekoodiga tarkvara, kus peamise näitena võib tuua sisuhaldustarkvara „Moodle“ (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), mis oma sisult on e-õppe platvorm. Lisaks kasutavad mitmed koolid paralleelselt patenditud operatsioonisüsteemide (Microsoft Windows Vista/XP) kõrval ka avatud lähtekoodiga tarkvara operatsioonisüsteeme (Red Hat'i Linux) (Pearse et al, 2008).

Enne kui Taani avalik sektor täielikult vabale tarkvarale üle viidi uuriti ka sealse avaliku sektori juba olemasolevaid vaba tarkvara kasutamise harjumusi. Infotehnoloogia ja telekommunikatsiooni agentuur tõi välja kolm peamist vaba tarkvara rakendust, mis Taani avalikus sektoris kasutuses olid. Esiteks virk.dk avalik portaal äridele, kus on ühendatud kõik ettevõtetele vajalikud aruandlus teenused. Virk.dk põhineb peamiselt avatud lähtekoodiga toodetel kuid kasutatud on ka kinnise lähtekoodiga tooteid. Kuna suurem osa Virk.dk portaalist põhineb avatud lähtekoodiga tarkvaral siis ei hoita kokku mitte ainult litsentsikuludelt vaid loodud on ka portaali arenguks parem keskkond, kus vigade parandamine ja muutmine on paindlikum ning süsteem paremini kontrollitav (National IT and Telecom Agency, 2009).

Teiseks rakenduseks on NemHandel, mis on rakendus, mille abil saab interneti teel turvaliselt ja lihtsalt vahetada äridokumente, nagu näiteks e-arveid. NemHandel on arendatud avatud koodiga ja kasutab avatud standardeid, mis tähendab, et kõikidel tarkvara tarnijatel on võimalus NemHandeli tehnoloogiat oma tarkvara teenustes ära kasutada ning paljud ettevõtted on seda juba ka teinud (National IT and Telecom Agency, 2009).

Vaba tarkvara leviku hõlbustamiseks loodi Taanis 2007. aastal ka tarkvara vahetamise veebilehekülg – softwareborsen.dk – kust on võimalik alla laadida erinevaid tarkvara komponente ja seda tasuta. Sarnased veebileheküljed on olemas ka Rootsis (programverket.org – käesoleva seminaritöö kirjutamise ajal, antud lehekülg siiski ei avanenud) ja Norras (delingsbazaren.no). Teenus, mis vähendab tarkvara arendamisele kuluvaid summasid ning annab ka pisematele tarkvara tarnijatele võimaluse teistega konkureerida. Kõige sagedamini alla laetav tarkvara komponent softwareborsen.dk lehel ongi just NemHandel (National IT and Telecom Agency, 2009).

Kolmandaks on Taani tervishoiu sektor loonud ühtse infrastruktuuri, et lihtsustada Taani kliinilise informatsiooni vahetust. Infrastruktuuri eesmärgiks on võimaldada arstidele ja õdedele ligipääsu patsiendi tervist puudutavale informatsioonile olenemata sellest kus arst või patsient parajasti on. Et hõlbustada erinevate komponentide lisamist infrastruktuurile on selle arendamisel kasutatud tarkvara komponente, mis põhinevad Java ja .NET platvormidel ning neid jaotatakse vaba tarkvarana. Täna kasutab enamus tervishoiu sektorisse kuuluvaid osapooli avatud lähtekoodiga tarkvara, mis tähendab, et tekkinud vead on võimalik kiiremini kõrvaldada ning tarkvara „küpsemine“ toimub kiiremini ning stabiilsus saavutatakse varem. Lisaks võimaldab see ka väiksematel tarkvara tarnijatel arendustööga tegeleda, mis suurendab konkurentsi ja loob tingimused kvaliteetsema tarkvara tekkeks (National IT and Telecom Agency, 2009).

Taani näitel leiti, et avalik sektor peab kasutama tarkvara, mis toetaks koostalitlusvõimet erinevate institutsioonide vahel ning tarkvara turgu, kus erinevaid tarnijad saavad pakkuda oma tooteid ja teenuseid olenemata tarkvara tüübist. Üldine reegel on, et tarkvara valikul tuleb lähtuda sellest, mis antud situatsioonis paremini sobib, mitte sellest kas tegemist on avatud või suletud lähtekoodiga tarkvaraga.

Peamised tingimused avatud lähtekoodiga tarkvara kasutusele võtuks Taani näitel oleksid järgmised. Konkurents – pakkuda kõikidele tarkvara arendajatele võrdseid tingimusi oma tarkvara pakkumiseks avalikule sektorile. Kontroll ja eneseteostus – igal ametiisikul on õigus otsustada, kuidas ja kas tarkvara vajab uuendamist või edasi arendamist ning kuidas antud tarkvara edasi jagada. Areng ja innovatsioon – eesmärgiks on leida arengumudel, mis pakub kiireimat arengut, mis alati ei tähenda avatud lähtekoodiga tarkvara ja varasematest tarkvaraplatvormidest loobumist ning pigem kasutada uusi ja vanu meetodeid kõrvuti. Maksimaalne hinna ja kvaliteedi suhe olenemata tarkvara tüübist – tarkvara valik peab

sõltuma konkreetsest vajadusest, mitte lähtuma avatud või suletud lähtekoodist. Koostalitusvõime ja paindlikkus – valida tuleks väiksematest tarkvara komponentidest koosnevaid tarkvarasid, mis toetavad suhtlust teiste avatud standarditele vastavate tarkvaradega. Selline käitumine laseb erinevaid tarkvara komponente lihtsalt asendada, mis omakorda loob paindlikku, taaskasutatava ja konkurentsivõimelise keskkonna. Tarkvara taaskasutamine – maksumaksjad ei pea ühe ja sama tarkvara arendamise eest rohkem kui üks kord maksma (National IT and Telecom Agency, 2009).

Kuigi avalik sektor terves Euroopas püüab üle minna avatud lähtekoodiga tarkvarale siis reaalsus on, et aset on see leidnud peamiselt ainult kohalike omavalitsuse tasandil ning ei ole suudetud läbi viia ühtset üleriigilist omaksvõttu (Pearse et al, 2008).

Küll on Euroopa Komisjon asutanud IDABC (*Interoperable delivery of pan-European eGovernment services to public administrations, business and citizens*), mis on programm üle-Euroopaliste eValitsuse teenuste koostalitusvõime kirjeldamiseks, teenindamiseks ja arendamiseks. IDABC programmi üldiseks eesmärgiks on luua turvaline elektrooniline andmevahetus liikmesriikide avaliku sektori asutuste vahel - hõlbustada sidet institutsioonide vahel ja toetada ühenduse otsustamismenetlust ning suurendada haldussuutlikkust (Kull, 2011). IDABC toetab avatud lähtekoodiga tarkvara kasutuselevõttu, ning hiljuti kiideti heaks ka Euroopa Liidu tarkvara vaba kasutuse litsents (*EUPL*) (Pearse et al, 2008).

EU parlamendisaadiku Indrek Tarandi eestvedamisel loodi europarlamendis vaba tarkvara kasutajate grupp “European Parliament Free Software User Group” (EPFSUG). EPFSUG on oma eesmärkideks seadnud EU parlamendisaadikute informeerimise ja nõustamise vaba tarkvara kasutamise teemadel ning püüab algatada üleminekut vabale tarkvarale parlamendi tugistruktuurides ja samuti populariseerida vaba tarkvara kasutamist kogu Euroopas (Artsturm, 2011).

3. MAJANDUS – JA KOMMUNIKATSIOONIMINISTEERIUM

3.1. Tutvustus

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tegevuse eesmärgiks on luua tingimused Eesti majanduse konkurentsivõime kasvuks ning tasakaalustatud ja jätkusuutlikuks arenguks läbi riigi majanduspoliitika väljatöötamise, elluviimise ja tulemuste hindamise.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi valitsemisalas on riigi majanduspoliitika ja majanduse arengukavade väljatöötamine ning elluviimine tööstuse, kaubanduse, energeetika, elamumajanduse, ehituse, transpordi (sealhulgas transpordi infrastruktuur, veondus, transiit, logistika ja ühistransport), liikluskorralduse (sealhulgas liiklus raudteel, maanteedel ja tänavatel, vee- ja õhuteedel), liiklusohutuse suurendamise ja liiklusvahendite keskkonnakahjulikkuse vähendamise, informaatika, telekommunikatsiooni, postiside ja turismi valdkonnas; riigi infosüsteemide arendamise koordineerimine; tehnoloogiline arendustegevus ja innovatsioon; metroloogia, standardimise, sertifitseerimise, akrediteerimise, tegevuslubade, registrite, tööstusomandi kaitse, konkurentsijärevalve, tarbijakaitse, ekspordiarengu ja kaubanduse kaitsemeetmete korraldamine; ettevõtluse regionaalse arengu ja investeeringute alased küsimused, vedelkütuse miinimumvaru haldamine ning vastavate õigusaktide eelnõude koostamine (MKM, 2011)

3.1.2. Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi IT infrastruktuur

Ministeeriumi IT infrastruktuuri kuulub 850 kasutajat, 930 arvutitöökohta, 56 serverit, 31 geograafiliselt laiali paiknevat sisevõrgu asukohta. Ministeeriumis on tööl kolm süsteemiadministraatorit, üks Helpdesk administraator ning üks IT tugiisik. IT teenuste poolest on täielikult ministeeriumi IT infrastruktuuri alla konsolideeritud Tehnilise Järelevalve Amet ja Konkurentsiamet, kus mõlemas asutuses on tööl üks süsteemiadministraator. Samuti on konsolideeritud Lennuamet, kus nii kasutajatoe pakkumine kui ka administreerimine on ministeeriumi ülesanne. Riiklik Autoregistrikeskus kasutab hetkel ministeeriumi globaalset kataloogiteenust Active Directory, DNS-i ja MS Exchange-i. Aastal 2009 laienes infrastruktuur veelgi enam, mil konsolideeriti täielikult ka Maanteeamet ning Riiklik Autoregistrikeskus. Järgmisena konsolideeritakse ministeeriumi alla ka Patendiamet.

4. RIIGI INFOSÜSTEEMIDE OSAKONNA (RISO) SOOVITUSED VABALE TARKVARALE ÜLEMINEKUKS RIIGIASUTUSES

Vastavalt 2007 Eesti Tehnoloogia Arengu MTÜ poolt tehtud uuringule on riigiasutustes põhilisteks toiminguteks dokumentide koostamine ja e-posti kasutamine. Dokumentide koostamisel kasutatakse tekstiredaktorit (enamasti MS Word), tabelarvutusprogrammi (enamasti MS Excel) ning veidi vähem ka mõnda diagrammide joonistamise tarkvara (näiteks MS Visio). Lokaalsete andmebaaside loomine MS Access abil on suhteliselt marginaalne. (Pöldmaa, 2011).

Arvestades, et varem või hiljem tuleb hakata Microsofti kontoritarkvara uuendama, tuleks ka kaaluda selle vahetamist mõne pikemalt kestvama ja/või odavama alternatiivi vastu. Tavaliselt on otsuste tegemise juures põhilisteks argumentideks raha ja eelnevad kogemused, samas jäetakse vaatluse alt välja see, mis on konkreetse tarkvara kasutamise eesmärk. Kulutuste all ei saa lähtuda ainult konkreetse tarkvara litsentsi hinnast, lisaks tuleb vaadelda ka migreerimiskulusid ja ka kasutajate koolituskulusid. Näiteks MS Office ja OpenOffice.org võrdluses hoitakse kokku küll litsentsi soetamise ja haldamise kuludelt kuid arvestada tuleks, et OpenOffice.org puhul on migreerimiskulud suuremad kui MS Office puhul, ning kasutajate koolituskulud samaväärsed (Pöldmaa, 2011).

Riigi Infosüsteemide Osakond on riigiasutustele soovitanud vaba tarkvara kasutusele võtmist juba ligi kümmekond aastat. RISO poolsete soovitude põhjendusteks on:

Kulude kokkuhoid - vaba tarkvara kasutamine võib aidata olulisel määral vähendada tarkvara hankimise ja hooldamise kulutusi. Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) tellitud uuring näitas, et üleminekul vabale tarkvarale ainuüksi kontoritarkvara osas annaks avalikule sektorile kokkuhoidu 2 miljoni euro (30 miljoni krooni) ulatuses aastas.

Jätkusuutlikkus - infosüsteemid muutuvad vähem sõltuvaks arendajatest ja tarkvara produktidest. Avalik sektor saab jätkata varem loodud infosüsteemi arendamist mistahes IT firmaga.

Eesti IKT sektori toetamine - vaba tarkvara puhul jääb seni "karbitoodetele" kulutatud raha Eesti IT sektorile. Mehaanilise müügi asemel hakkab prevaleerima kõrget kvalifikatsiooni nõudev arendustöö.

Läbipaistvus - vaba tarkvara põhineb reeglina avatud standarditel. Seega suureneb avaliku sektori infosüsteemide koosvõime. IT hanked muutuvad läbipaistvamaks, oluliselt väheneb korruptsioonioht.

Korduvkasutus - avalikus sektoris toodetud "hea tava" on korduvalt kasutatav ja seda saab edasi arendada. Ühe hankega tekitatud impulss on heaks platvormiks uutele hangetele.

Harmoniseerimine Euroopa poliitikaga - Eestis on vaba tarkvara kasutamine madalam kui Euroopa keskmine, puudub selge poliitiline tugi uuele paradigmale. Raamistik püüab seda situatsiooni muuta (Põldmaa, 2011).

Hoolimata RISO poolsetest soovitustest, ei ole suurem osa riigiasutustest vabale tarkvarale üle läinud. Selleks on pakutud erinevaid põhjendusi, kuid järgnevalt vaatleme paari positiivset kogemust.

Eesti riigiasutustest on täielikult vabale kontoritarkvarale üle läinud Keskkonnaministeerium. Vastava projektiga alustati 2001 aastal ning kokkuvõtvalt võib öelda, et vastavalt Keskkonnaministeeriumi kogemusele pole OpenOffice.org ja Microsoft Office erinevustest tekkivad probleemid suuremad kui Microsoft Office eri versioonide ühilduvusest.

Samuti tuleb mainida, et eraettevõtetes on vaba tarkvara kasutamine järjest populaarsem ja seda just majanduslikest kaalutlustest lähtuvalt. Näiteks on kõik SEB kontorid juba 90-ndate keskpaigast alates viidud täies mahus Linuxil põhinevatele tööjaamadele (Põldmaa, 2008).

Kuna töölaua rakenduste muudatused puudutavad kasutajaid väga otseselt, siis sellega seonduvalt tuleb migreerimise juures kindlasti arvestada inimfaktoriga. Suuremate muudatuse korral võib oodata kasutajate väga erinevaid reaktsioone – alates täielikust heakskiidust lõpetades totaalse mässuga. Seetõttu on oluline, et juhtkond (seal hulgas IT-juhtkond) kommunikeeriks selgelt, mis ja millepärast toimub. Selle jaoks on aga vaja head kommunikatsiooniplaani.

Põhiline raskus tehnilise toe osutamisel jääb kohaliku IT-osakonna kanda ning seetõttu on oluline, et need toe osutajad tunneks rakenduste funktsionaalsust aga ka kasutajate harjumusi.

Arvestades praegust majandusolukorda, on kindlasti põhjenduseks kulude kokkuhoid. Hinnanguliselt võib alternatiivsele tarkvarale üle minnes saavutada kokkuhoiu 1,3 – 2,6 miljonit eurot (20 - 40 miljonit krooni) aastas.

Teine oluline põhjendus on tarkvararakenduste ja nende failivormingute koosvõimelisus. Arvestades, et käesoleval ajal on dokumendivormingutest saanud ISO täieliku tunnustuse ainult *Open Document* failivorming, tuleks riigiasutustes kasutada eelkõige seda vormingut.

Kindlasti tuleks lugeda oluliseks põhjenduseks Eesti IKT sektori toetamist ja teadmispõhise majanduse arengut. Vaba tarkvara puhul jääb seni "karbitoodetele" kulutatud raha Eesti IT sektorile, mis annab oma lisapanuse teadmispõhiste lisandväärtuste tekkele ning ühtlasi turgutab ka riigi majandust (Põldmaa, 2011).

5. TEGEVUSKAVA MAJANDUS- JA KOMMUNIKATSIOONIMINISTEERIUMI TÖÖJAAMADE ÜLEVIIMISEKS VABALE TARKVARALE

Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi tööjaamade üleviimiseks vabale tarkvarale tuleks enne reaalselt tegutsema hakkamist välja töötada tegevuskava edasiseks tegevuseks. Tegevuskavas välja toodud punktide eelduseks on nende positiivne tulem, et oleks võimalik edasi liikuda järgmisesse faasi. Tegevuskava on loodud Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi IT-spetsialisti seisukohalt, ning selles vaadeldakse pigem vabale tarkvarale üleviimise praktilist poolt. Teoreetiliselt poolelt tugineb autor oma tegevuskava loomisel eelpool ära toodud Taani ja Iirmaa kogemustel ning RISO soovitusel.

Tegevuskava loomist tuleks alustada töökoha profiili loomisest. Töökoha profiil peaks sisaldama nimekirja programmide, mis on kasutuses ning tingimusi, millele nad peavad vastama. Töökoha profiili puhul peab lähtuma majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi poolt 2008. aastal välja antud tarkvara eeskirjadest, kuid kuna nimetatud dokument on mõningal määral juba aegunud, tuleb kindlasti arvestada ka hetkeseisu programmide ja rakenduste osas.

Tegevuskava loomisel on antud nimekiri võetud aluseks, et leida sobivad vaba tarkvara lahendused tööjaamade üleviimiseks vabale tarkvarale.

Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi 2008 tarkvara eeskirjade järgi on töökohaarvutitele toodud ära järgmine rakendustarkvara nimekiri:

- **Microsoft Office 2003 PRO EST** – tekstiredaktor, tabelarvutus, andmebaasirakendused, presentatsioonide koostamise vahend. Reaalselt on hetke seisuga ainult üks arvuti MKM-is, kuhu pole paigaldatud Microsoft Office 2007.
- **Outlook 2003** – e-posti vahetuse ja grupitöö organiseerimise tarkvara (ühildub Microsoft Exchange Enterprise Server 2003-ga).
- **Internet Explorer** (7 või uuem) – veebi lehitsemiseks, andmebaasidega suhtlemiseks ja dokumendihaldussüsteemi kasutamiseks (eestikeelne);
- **ID-kaardi utiliit** – ID-kaardi haldusutiliit
- **DigiDoc** (2.3.70 või uuem) – digitaalselt allkirjastatud failide loomiseks ja avamiseks;
- **DigiDoc-i Firefox tugi**
- **Java 1.6 või uuem**
- **Acrobat Reader 8** (või uuem) – pdf-failide avamiseks;
- **Festart 4.0** – EST, ENG sõnaraamatud;

- **TrendMicro Office Scan** – viirustõrjeklient arvutitele;
- **Skype** - kiirsuhtlustarkvara,
- **IZ-arc** - pakkimistarkvara.
- **Flash player**
- **Windows 2007 compapility pack** (enam reaalselt kasutust ei leia, kuna suurem osa arvuteid on üle viidud MS Office 2007le).
- **Windows Live Messenger**

Ning sama eeskirja järgi on välja toodud ka töökohaarvutitel kasutuses olevate operatsioonisüsteemide nimekiri:

- **Windows XP Professional EST w SP2** - töökohaarvutid (nii laua- kui sülearvutid). Reaalsuses on juba alanud töökohaarvutite üleviimine Windows 7 Enterprise operatsioonisüsteemile.
- **Linux** (kernel 2.6.) - eriotstarbelised töökoha arvutid, aplikatsiooni server, andmebaasi server, web-server, dokumendihaldus, dns, www, proxy, e-posti lüüs.

Töökoha profiili loomisega on välja selgitatud tööjaama vajadused ja nõudmised programmidele, mis igapäeva töös kasutust leiavad. Lisaks eelpool ära toodud tarkvara eeskirjade järgi on olemas ka kasutajad, kes lisaks seal nimetatud programmidele vajavad ka eriotstarbelisi majandustarkvaralisi programme, näiteks esmajoones raamatupidamis- ja personaliarvestuse süsteemid. Tanel Tammet oma dokumendis „Soovitused vabatarkvara kasutamiseks riigiasutuste arvutisüsteemides“ leiab, et kuivõrd kvaliteetseid vabavara produkte luuakse eeskätt infrastruktuuri tarbeks, kuhu majandustarkvara ei kuulu, ei ole ka põhjust oletada kvaliteetsete majandustarkvara-toodete ilmumist lähemas või keskmises perspektiivis. Seega ei käsitle ma antud tegevuskava raames üleminekut vabavaraliste majandustarkvara-lahendustele: sobivaid lahendusi teadaolevalt ei ole ning pole põhjust arvata, et neid lähiajal ilmub. Kuigi nimetatud dokument pärineb aastast 2002., ei ole põhjust eeldada, et olukord selles vallas oluliselt muutunud on.

Tegevuskava loomisel järgmiseks sammuks ongi eelpool mainitud probleemsete kohtade otsimine ja välja selgitamine. Oluline on nimekirja koostamine ja analüüsimine, kas vajaminevaid programme on võimalik täies mahus vaba tarkvaraga asendada. Siin kohal tuleks jälgida, et vabale tarkvarale üleminek lähtuks printsiibist, et kuigi eesmärk on kommertsprogrammid vaba tarkvaraga asendada, peaks siiski esikohale jääma kasutajatele parima võimaliku töökeskkonna loomine ja kui vabale tarkvarale üleminek seda ei võimalda

siis seda peale sundida ei ole mõtet. Samast põhimõttest lähtuti ka Taani avaliku sektori puhul, kus olulisemaks peeti konkreetset vajadust, mitte avatud või suletud lähtekoodi.

Lisaks eelpool nimetatud programmide olemasolu probleemile, tuleb tegevuskava luues silmas pidada ka vaba tarkvara ühildumist riistvaraga. Seda näiteks tööjaamades kasutatud leidvate printerite, dokumendi skännerite ja muu sellise ühildumine vaba tarkvaralise operatsioonisüsteemiga.

IT-personali töö hõlbustamise seisukohast on lisaks ühildumise probleemile oluline ka uute vaba tarkvara programmide haldus, kus tuleks jälgida, et säiliks hetkel toimiv tsentraalne haldus süsteem. Selle hulka kuuluksid kaughaldussüsteemid, mis hõlmavad uuenduste tegemist ja ühtsete muudatuste läbiviimist kõikides tööjaamades. Lisaks kaughaldus IT-toe poolelt (võimalus näha kasutaja ekraani pilti ja teha muudatusi) ja ka tsentraalselt hallatav viirusetõrje.

Kui eelneva tööjaamade ja programmide analüüsi tulem on positiivse lahenduse leidnud tuleb järgmiseks sammuks ette võtta reaalse töö planeerimine. Kindlasti oleks vaja paika panna ajakava, mille jooksul soovitakse üleminek ära korraldada. Samas tuleb arvestada ka ajaga, millega on üldse reaalne üleminek täies mahus läbi viia. Ka vabale tarkvarale ülemineku juures on vajalik pigem tsentraalne lähenemine, kui üks haaval tööjaamad eraldi vabale tarkvarale üle viia. Loogiline oleks tegevusega algust teha, kui kommertstarkvara litsentsid aeguma hakkavad, et nende kasutamisest maksimum võtta, kuid mitte enam raha kulutada uute litsentside soetamisele.

Võimaluse korral, enne ühtse ülemineku korraldamist võiks vaba tarkvara katsetada ka nn kontrollgrupis. Kontrollgrupi kasutajatelt saab esmase tagasiside vaba tarkvara kasutajasõbralikkusest. Lisaks tavakasutajate kogemuste analüüsimisele, korraldada tööjaamade testimine uue tarkvarapaketi, millest võtavad osa IT töötajad. Sellele järgneb võimalikke tekkinud probleemide analüüs ja lahendamine. RISO andmetel on vabale tarkvarale üleminekul kõige olulisemaks inimfaktor ja töötajate erinevate reaktsioonide tõttu on hästi toimiva kommunikatsiooniplaani loomine väga oluline. Edasiste sammude läbi viimiseks tuleb kindlasti arvestada ka kontrollgrupi poolt tehtud soovitude ja ettepanekutega.

Kui nii IT-tasandil, kui kontrollgrupis on selgunud, et vabale tarkvarale üleminek on realselt teostatav ning kõik üles kerkinud probleemid on edukalt lahendatud, on järgmiseks ülesandeks IT-osakonna juhatajal saada nõusolek kõrgemalt juhtkonnalt, et anda asjale ametlik käik. Peamisteks argumentideks võiks olla kulude vähenemisega meelitamine või siis kontrollgrupi töötajate rahulolu vaba tarkvaraga. Ka siin oleks Taani näitel üheks mõjuvaks argumentiks avatud lähtekoodiga tarkvara korduv kasutamine, kus maksumaksja maksab ühe

programmi arendamise eest vaid korra ja ära jääb ka korduv litsentsitasude maksmine. RISO soovitudele põhines on mõjuvaks argumendiks ka avaliku sektori infosüsteemide koosvõime ja läbipaistvuse suurenemine. See iseenesest eeldaks kogu riigi avaliku sektori üleminekut vabale tarkvarale. Seda protsessi hõlbustaks Taani, Rootsi ja Norra näitel tarkvara vahetamise protaali loomine, ning ehk oleks vastava veebilehekülje välja töötamine, põhjamaade eeskujul ja kogemustele tuginedes, ka Eestile vajalik.

Eeldusel, et saadi juhtkonna nõusolek ja on välja antud ametlik dokument vabale tarkvarale üleminekuks, on järgmiseks sammuks projekti elluviimine.

Nagu juba varasemalt sai mainitud tuleks selle tegevusega alustada järk järgult ja vastavalt vajadusele. Loomulikult kaasneb sellega ka IT-personali põhjalik koolitus ja ka tavakasutajate koolitus. Tanel Tammeti dokumendis „Soovitused vabatarkvara kasutamiseks riigiasutuste arvutisüsteemides“ väidab, et koolitusfirmad, kes on vähegi kokku puutunud Microsofti programmide koolituse pakkumisega, suudavad edukalt pakkuda ka näiteks OpenOffice.org'i koolitust. Seega koolitusfirmade leidmine vaba tarkvara programmide koolituse pakkumiseks ei ole keeruline.

Peale järk järgulise vaba tarkvara kasutusele võtule peaks hakkama selguma, kas on vaja arenduseks mõnda IT-firmat või saab esialgu ilma hakkama. Autori esmase arvamuse kohaselt peaks majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi näitel olema kohalikule IT-toele lisaks ka infotehnoloogia alast tuge pakkuv firma, kuna MKM-i IT-tuge pakkuva personali teadmised ei pruugi alguses olla piisavad, et kõiki probleeme ise lahendada.

Tegevuskava punktide kaupa:

1. Töökoha profiili loomine majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi poolt 2008. aastal välja antud tarkvara eeskirjadest lähtuvalt
2. Kasutuses olevate kommertstarkvara programmidele sobivate asenduste leidmine, IT-personali tutvumine vaba tarkvara võimalustega
3. Üles kerkinud probleemide lahendamine (spetsiifilise tarkvara leidmine, riistvara ühildumine, hilisem tööjaamade haldus, jne.)
4. Kontrollgrupi loomine ja vaba tarkvara rakendamine kontrollgrupi tööjaamades; tagasiside saamine
5. Juhtkonna nõusoleku hankimine
6. Projekti ellu viimise planeerimine ja reaalne ellu viimine
7. Koolitusvajaduste välja selgitamine ja kasutajate koolitused

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö kirjutamise ajaks ei ole veel selge, kas majandus- ja kommunikatsiooniministeriumis jõutakse ka reaalselt vabale tarkvarale üleminekuni. Eeskujuks on olemas positiivse näitena keskkonnaministerium ja ka käesolevas töös kirjeldatud Iirimaa ja Taani avaliku sektori saavutused. Lisaks on Riigi Infosüsteemide Osakonna soovitusel ja suur tahe vaba tarkvara kõikides avaliku sektori osades lõpuks juurutada.

Autori poolt välja pakutud tegevuskava järgi võiks IT-töötaja pilgu läbi öelda, et vabale tarkvarale üleminek kui mitte 100% täies mahus vaid ka näiteks 70-80% ulatuses oleks täiesti reaalselt teostatav. Põhilisemaks takistuseks vabale tarkvarale üleminekul tuleks ilmselt pidada nn. inimfaktorit. Eelkõige inimlikku laiskust juba hetkel täiesti töötavast süsteemist loobuda ja uus kasutusele võtta. Lisaks ka juhtkonna veenmine selle projekti kasumlikkuses. Kuna vabale tarkvarale üleminek toob suurima kasumi just pikemas perspektiivis, mis ilmneb alles peale seda kui vabale tarkvarale üleminekuks kulutatud koolitus-, juurutamis- ja muud kulud on tehtud, ning hoitakse kokku just litsentsitasude pealt. Siis selle pikema perspektiivi hoomamine on kõige raskem. Kui vastav otsus on aga vastu võetud siis edasi tegutsemine on juba oluliselt lihtsam.

VIITED

Arsturm (28.02.2011) URL= <http://www.artsturm.ee/odf>

Gay, J.. *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*. (2007) URL= <http://www.gnu.org/philosophy/fsfs/rms-essays.pdf> (18.02.2011)

Gonzalez-Barahona, Jesus M.. 24.04.2000. *A brief history of open source software*, URL= http://eu.conecta.it/paper/brief_history_open_source.html (18.02.2011)

Euroopa parlamendi vaba tarkvara kasutajate grupp (11.02.2011) URL= <http://www.artsturm.ee/odf/>

Free Software Foundation (Vaba Tarkvara Sihtasutus), URL= <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html> (16.02.2011)

Free Software Foundation (Vaba Tarkvara Sihtasutus), URL= <http://www.gnu.org/copyleft/> (28.02.2011)

Kull, Andro (2011) IDABC Eesti, URL=<http://www.riso.ee/et/book/export/html/194> (18.02.2011)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium URL= <http://www.mkm.ee/326175/> (14.02.2011)

*Moody, Glyn (2001) *Rebel Code: Linux and the Open Source Revolution*. Perseus Publishing

National IT and Telecom Agency, (2009). *Open Source Software and the Public Sector*. National IT and Telecom Agency, 4-15

Open Source Initiative. *The Open Source Definition*. URL= <http://www.opensource.org/docs/osd> (16.02.2011)

Pearse, Ryan; Harbison, Andrew, (19.01.2008) *Open Source Software in the Public Sector in Ireland*. URL= www.scl.org

Põldmaa, Hillar, (2011). *Soovitud vabavara kasutamiseks riigiasutuses*. K5Security.

Tammet, Tanel, (2002) *Soovitused vabatarkvara kasutamiseks riigiasutuste arvutisüsteemides*. RISO