

Janina Aire

# Avoimeen lähdekoodiin perustuvat mikroyrityksen tietojärjestelmäratkaisut

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

26.4.2016

Tekijä Otsikko	Janina Aire Avoimeen lähdekoodiin perustuvat mikroyrityksen tietojärjestelmäratkaisut
Sivumäärä Aika	32 sivua + 1 liite 26.4.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Mediatekniikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Digitaalinen media
Ohjaaja	Yliopettaja Kari Aaltonen
<p>Insinööriyössä kehitettiin mikroyrityksille sopivaa avoimeen lähdekoodiin perustuvaa IT-infrastruktuuria ja palvelua, jolla se voidaan toimittaa avaimet käteen -periaatteella. Kehitettävä IT-ratkaisu tuo isoista yrityksistä tutut tietojärjestelmäratkaisut myös pienille yrityksille ja laskee yritysten lisenssi- ja laitteistokuluja huomattavasti.</p> <p>Työssä perehdyttiin avoimen lähdekoodin soveltuvuuteen pienille yrityksille ja löydettiin lukuisia yrityskäyttöön soveltuvia ohjelmia, joilla voidaan toteuttaa kokonaisvaltainen mikroyrityksen IT-infrastruktuuri. Työasemiin on muun muassa toimisto-, sähköposti-, kirjanpito-, laskutus-, projektin- ja ajanhallinta- ja muistiinpano-ohjelmia. Ohjelmia on myös video- ja konferenssipuheluihin ja etätyöpöytäkäyttöön. Palvelinkäyttöön on muun muassa VPN-, palomuri-, tiedosto- ja pilvipalvelinohjelmat. Lisäksi löytyi mikroyrityksille hyödyllisiä virtuaalisointiratkaisuja.</p> <p>Markkinoilta ei löytynyt vastaavanlaista IT-ratkaisua, joten kehitteillä olevaa ratkaisua verrattiin soveltuvilta osin hieman samankaltaisiin tuotteisiin. Palvelun tuotteistamista varten tutkittiin tilastotietoja yritysten nykyisestä avoimen lähdekoodin ja maksullisten pilvipalveluiden käytöstä ja laadittiin esimerkkejä tietojärjestelmän toteutuksesta erikokoisille yrityksille. Markkinoilla on myös viihdekäyttöön sopivia avoimen lähdekoodin ohjelmia, jotka voidaan sisällyttää ratkaisuun, jolloin yksinyrittäjälle riittää yksi järjestelmä sekä työhön että vapaa-aikaan.</p> <p>Palvelun markkinoille tuomiseen tarvitaan verkkosovellus, joka toteutetaan avoimen lähdekoodin alustalle, eli Concrete5:lle. Maksuliikenne hoidetaan teknisistä syistä erillisen verkkokaupan, Holvin kautta.</p> <p>Insinööriyössä laaditussa liiketoimintasunnitelmassa todetaan, että esteenä avoimen lähdekoodin ja maksullisten pilvipalveluiden käyttöönottoon yrityksillä on ollut muun muassa tietotaidon puute, tietoturvariskit ja epävarmuus tietojen sijainnista. Kehitettävä palvelu ratkaisee nämä pulmat.</p>	
Avainsanat	Mikroyritys, avoin lähdekoodi, tietojärjestelmät

Author Title	Janina Aire Open source based IT-infrastructures for small businesses
Number of Pages Date	32 pages + 1 appendix 26 April 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Digital Media
Instructor	Kari Aaltonen, Principal Lecturer
<p>An open source IT infrastructure suitable for small businesses and a service for delivering it as a turnkey solution were developed in this study. The IT solution being under development allows small companies to use the data systems that larger enterprises use. It also significantly reduces the licensing and hardware costs of the companies.</p> <p>This thesis explains why open source is suitable for small companies and introduces numerous applications suitable for business that can be used to build a wholesale IT infrastructure for small companies. For workstations there are for example office, email, bookkeeping, billing, project and time management and notetaking applications. There are also applications for video and conference calls and remote desktops. For servers there are VPN, firewall and file and cloud server applications. In addition, some virtualisation solutions useful for small companies are presented.</p> <p>No equivalent solution could be found in the market, so the IT solution was compared to other slightly similar products where applicable. Statistics of the current use of open source and commercial cloud services in businesses were studied for the productisation of the IT solution, and examples of implementing the solution for different sized businesses were made. The examples also feature some open source applications for entertainment that can be included in the solution for single entrepreneurs with only one system for both work and leisure.</p> <p>Launching the service requires a web application that will be implemented on an open source platform, Concrete5. Due to technical restrictions the payment transactions will be handled with a separate web store, Holvi.</p> <p>Finally, the thesis lists the essentials of the business plan. It is suggested that the main reasons why companies have not implemented open source or commercial cloud services are the lack of know-how, security risks and the concern about the location of the data. The service under development will be an answer to these problems.</p>	
Keywords	small business, open source, IT infrastructure

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto.....	1
2	Avoin lähdekoodi yrityskäytössä.....	2
2.1	Avoin lähdekoodi ja lisenssit.....	2
2.2	Työasemat.....	5
2.3	Virtuaalipalaverit ja etätyöpöytäyhteydet.....	7
2.4	Palvelinohjelmat.....	8
2.5	Pilvipalvelin.....	9
2.6	Virtualisointi.....	10
2.7	Palomuuuri ja Access Point.....	11
3	Vertailu markkinoilla oleviin muihin IT-ratkaisuihin.....	11
4	Laitteistot ja ympäristö.....	14
5	Insinööriyössä kehitettävän palvelun tuotteistaminen.....	15
5.1	Tarvekartoitus.....	15
5.2	Palvelun kuvaus.....	17
5.3	Käyttöjärjestelmät ja yhteensopivuus.....	18
5.4	Esimerkkejä eri yrityskokoihin.....	18
6	Verkkokaupan valinta.....	20
6.1	Verkkokaupan kuvaus.....	20
6.2	Verkkokauppavaihtoehtoja.....	22
6.3	Maksutavat.....	22
7	Liiketoimintasuunnitelman pääkohdat.....	23
8	Päätelmät.....	25
	Lähteet.....	27

### Liite 1. Käytettävyytestaus

## Lyhenteet

*nix	Unix-like
DVB	Digital Video Broadcasting
DDNS	Dynamic DNS
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name Service
Domain	Verkkotunnus
DRM	Digital Rights Management
GPL	Gnu Public License
IPSec	Internet Protocol Security
NFS	Network File System
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
PPTP	Point-to-Point Tunneling Protocol
RDP	Remote Desktop Protocol
SATA	Serial ATA
SFTP	Secure File Transfer Protocol
SMB	Server Message Block
SIP	Session Initiation Protocol

VNC Virtual Network Computing

VPN Virtual Private Network

WebDAV Web Distributed Authoring and Versioning

## 1 Johdanto

Insinööriyön tarkoitus on määritellä suomalaisten mikroyritysten tietoteknisiä tarpeita ja ennakoida niiden tulevaa kehitystä. Työssä perehdytään mikroyrityksille sopiviin avoimen lähdekoodin ohjelmiin ja nykyisin saatavilla oleviin IT-ratkaisuihin ja verrataan niitä omaan kehitteillä olevaan palvelukonseptiini. Työn osana laaditaan suunnitelma palvelun toteuttamisesta verkkokaupassa.

Insinööriyössä suunniteltava palvelu mikroyritysten tietojärjestelmien toteutukseen säästää luontoa ja yritysten kuluja, palauttaa yritysten datan takaisin niiden omaan hallintaan sekä tuo isoista yrityksistä tutut kokonaisvaltaiset IT-infrastruktuurit myös pienten yritysten ulottuville. Keskeisessä osassa tässä ovat avoimen lähdekoodin ohjelmat.

Tietotekniikka on tärkeässä osassa suomalaisissa yrityksissä. Kaikissa yli 10 hengen yrityksissä käytetään tietokoneita, ja 63 %:ssa yrityksistä tietokonetta käyttää yli puolet henkilöstöstä [1]. Yleinen käytäntö yrityksissä on vaihtaa konekanta kolmen tai viiden vuoden välein, ja kaupallisten ohjelmien lisenssejä joudutaan ostamaan säännöllisesti. Useimmat kaupalliset käyttöjärjestelmät ja ohjelmat vaativatkin aina uudempia ja tehokkaampia koneita toimiakseen. Avoimeen lähdekoodiin siirtyminen laskee yritysten lisenssimaksut murto-osaan ja voi pienentää myös laitteistokuluja huomattavasti.

Avoin lähdekoodi tekee jo tuloaan yrityksiin; vuoden 2011 tilastojen mukaan avoimen lähdekoodin ohjelmia oli käytössä 79 %:ssa suomalaisista yrityksistä [1]. Kasvava suuntaus on myös erilaiset pilvipalvelut. Tilastokeskuksen vuoden 2015 julkistuksen mukaan 51% kaikista yrityksistä käyttää maksullisia pilvipalveluja [2]. Maksullisissa pilvipalveluissa asiakasyrityksen data sijaitsee palveluntarjoajan palvelinkeskuksissa eikä yrityksellä itsellään. Omassa avoimen lähdekoodin IT-ratkaisussani yritys saa pilvipalvelun edut kilpailukykyiseen hintaan, mutta pitää datansa itsellään.

## 2 Avoin lähdekoodi yrityskäytössä

### 2.1 Avoin lähdekoodi ja lisenssit

Jos jokin ohjelma on avointa lähdekoodia, se ei välttämättä ole ilmainen, eivätkä kaikki ilmaisohjelmat ole avointa lähdekoodia. Useimmat avoimen lähdekoodin ohjelmat kyllä ovat ilmaisia, mikä on yrityksen kannalta huomionarvoista. Avoin lähdekoodi on vapaita siinä mielessä, että sen käyttäjät saavat vapaasti muokata ja levittää omia versioita ohjelmista, tehdä niistä omiin tarkoituksiinsa sopivia, kunhan antavat omat muutoksensa muidenkin käyttöön. Ohjelmien kehittäjät myös usein kuuntelevat käyttäjien toiveita ja kehittävät ohjelmiin näiden toivomia ominaisuuksia. Avoimen lähdekoodin ohjelmissa ja käyttöjärjestelmissä ei myöskään ole yleensä hankalia lisenssejä, joiden avulla ohjelmien käyttötarkoitusta ja käyttäjämäärää pyritään rajoittamaan. Palvelua, jota olen kehittämässä, ei olisi mahdollista toteuttaa kaupallisilla käyttöjärjestelmillä ja ohjelmilla.

Useista yrityskäyttöön soveltuvista ohjelmistoista on olemassa sekä avoin ja ilmainen Community Edition (CE), eli yhteisöversio, että maksullinen kaupallinen versio, joka on useimmiten mitoitettu isoille yrityksille. Pienyrityksille yleensä riittää CE, mutta yrityksillä ei ole tarpeeksi tietotaitoa ohjelmistojen käyttöönottoon. Kuvassa 1 on vertailtu OpenVPN-lisenssejä. CE:n ominaisuudet riittävät mikroyritykselle. Kaupallisen version minimi tilaus olisi 10 käyttäjälle. Yksinyrittäjän olisi turha maksaa ylimääräisistä ominaisuuksista 10 käyttäjälle.



Features	OpenVPN Community Edition	OpenVPN Access Server
Secured VPN Tunnel	✓	✓
Web Based GUI		✓
GUI Windows Client	✓	✓
Pre-configured Client		✓
Automated Certificate Creation		✓
Bridging	✓	✓
Easy Deployment		✓
Failover Solution		✓
Simple User Management		✓
Pre-built Virtual Appliances		✓
Full LDAP Support		✓
Easy Scalability		✓
User-mode Client		✓
Multi-daemon mode		✓
Configurable Ciphers	✓	✓
Real-time compression	✓	✓
DMZ Mode		✓

Kuva 1. OpenVPN-lisenssiversioiden vertailu. [3]

Kuvassa 2 ownCloud-pilvipalvelimen eri lisenssit ovat selkeä esimerkki tietotaidon merkityksestä. Palvelin on erittäin hyödyllinen myös pienissä yrityksissä, mutta käytön tuki maksaa ja minimi tilaus on 50 käyttäjään asti. Hintakin on sen mukainen.

	ownCloud Server	Standard Subscription	Enterprise Subscription	Custom Subscription
License	AGPLv3 (Must share customizations with Community)	AGPLv3 (Must share customizations with Community)	ownCloud Commercial License	ownCloud Commercial License
Support	–	8x5 email support	12x5 global email and phone support	24x7 global email and phone support
Deployment/Migration Assistance	–	Available as a service package	Dedicated deployment manager	Custom deployment available
Enterprise Applications			✓	✓
Mobile Apps	Non-branded available for purchase at Apple Store and Google Play	Non-branded available for purchase at Apple Store and Google Play	iOS and Android apps included; may be branded	iOS and Android apps included; may be branded
Influence on Product Roadmap			✓	✓
Branding			ownBrander self service	ownBrander support
Features	<a href="http://owncloud.org/features">http://owncloud.org/features</a>	<a href="http://owncloud.org/features">http://owncloud.org/features</a>	<a href="https://owncloud.com/features">https://owncloud.com/features</a>	<a href="https://owncloud.com/features">https://owncloud.com/features</a>
Pricing	Free	<b>For 50 users:</b> \$3,600 / €3.000 <b>For 100 users:</b> \$5,760 / €4.800  Volume discounts available in additional tiers of 250, 500 and 1,000 users	<b>For 50 users:</b> \$9,000 / €7.200 <b>For 100 users:</b> \$14,400 / €11.520  Volume discounts available in additional tiers of 250, 500, 1000, 10000 and 100000 users	<b>Custom pricing available for user counts of 10,000 and above</b>

Kuva 2. OwnCloud-lisenssien vertailu [4]

Tilastokeskuksen tutkimus *Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2011* [1] antaa kuvan siitä, minkä verran suomalaisissa yrityksissä käytetään avoimen lähdekoodin ohjelmistoja. Tiedot on kerätty vähintään 10 henkeä työllistävästä yrityksistä, eli ei siis omasta kohderyhmästäni. Tilastoja kerättiin 5–9 hengen yrityksistä vuosina 2003–2009, mutta nykyisin ei ilmeisesti kerätä niistäkään. Jotain voinee silti tutkimuksesta päätellä.

Yleisin yrityskäytössä oleva avoimen lähdekoodin ohjelma oli internetselain (67 %), myös toimisto-ohjelmisto oli 43 prosentissa yrityksissä. Molemmat olivat yleisempiä pienissä yrityksissä. Avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmä taas oli todennäköisemmin isossa (noin 100 henkeä, 41 %) kuin pienessä yrityksessä (26–30%). Informaation ja viestinnän toimialalla oli yleisimmin käytössä avoimen lähdekoodin internetselain (85 %) ja käyttöjärjestelmä (58 %) [1].

Omassa pienyrityksille suunnatussa IT-ratkaisussani olen valikoinut hyviksi havaitsemiani avoimen lähdekoodin ohjelmistoja, joista minulla on itselläni kokemusta ja voin jonkin verran myös antaa tukea ohjelmien käytössä. Asiakkaat saavat tietysti valita muitakin ohjelmia valmiisiin ratkaisuihinsa. Esittelen seuraavassa erilaisia yrityskäyttöön sopivia avoimen lähdekoodin ohjelmia.

## 2.2 Työasemat

Avoimen lähdekoodin toimisto-ohjelmista hyviä esimerkkejä ovat OpenOfficesta haurautunut LibreOffice, Calligra Suite ja GnomeOffice. GnomeOfficen AbiWord-tekstinkäsittelyohjelma ja Gnumeric-taulukkolaskentaohjelma riittävät mainiosti vähäiseen käyttöön ja ovat edukseen erityisesti vähemmän tehokkailla tai vanhemmilla tietokoneilla käytettäessä. LibreOffice muistuttaa eniten Microsoftin Office-ohjelmistoja, ja siinä on tekstinkäsittelyyn Writer, taulukkolaskentaan Calc, esitysgrafiikkaan Impress, tietokantoihin Base, matemaattisten kaavojen tekoon Math ja piirustustyökalu Draw. Calligra Suite on saanut alkunsa Koffice-ohjelmistopakettista. Calligran toimisto-ohjelmapakettiin sisältyy tekstinkäsittelyohjelma Words, esitysgrafiikkaohjelma Stage, taulukkolaskenta Sheets, vuo- ja muiden kaavioiden tekoon tarkoitettu Flow ja tietokantojen suunnitteluohjelma Kexi. Calligra Suiteen kuuluu lisäksi Krita-grafiikkaohjelma, Plan-projektinhallintaohjelma ja kirjailijoille tarkoitettu Author. Calligran käyttöliittymä eroaa melkoisesti edellä mainituista. Jos pitää enemmän LibreOfficesta mutta tarvitsee lisäksi työkalua erilaisten kaavioiden tekoon, voi asentaa Dian.

Mikään näistä ei toimi yksi yhteen Microsoftin ohjelmiston kanssa, vaan asetellut saatavat näyttää hieman erilaisilta. Asiakirjan tallennus PDF-muodossa kuitenkin yleensä riittää varmistamaan, että se näyttää samalta myös vastaanottajalla, oli tällä mikä käyttöjärjestelmä tai toimisto-ohjelmisto tahansa.

Kirjanpito-ohjelmista suosittuja ovat esimerkiksi GnuCash ja KMyMoney. Mikroyritykselle, joka tekee vain oman kirjanpitoonsa, nämä ovat ehkä turhankin monipuolisia. Suomalaiselle mikroyritykselle suosittelisin kotimaista Tilitin-kirjanpito-ohjelmaa, joka on varsin yksinkertainen ja helppokäyttöinen. Saman ohjelmistokehittäjän laskutus- ja reskontraohjelmasta T-laskusta on olemassa myös Windows- ja Mac-versio, joiden myynti on jostain syystä keskeytetty 10.1.2016. Ilmaisen Linux-version ylläpito kuitenkin jatkuu sivuston mukaan normaalisti.

T-laskun ominaisuudet ovat seuraavat:

- SEPA-yhteensopiva laskupohja
- myyntireskontra
- Finvoice-verkkolaskutus
- moniyrityskäyttö
- verkkokäyttö
- laskun ulkoasun muokkaus.

T-Lasku vastaa ominaisuuksiltaan suurin piirtein kaupallisen HelpostiLaskun Plus- tai Pro-versiota.

Suosituimmat avoimen lähdekoodin internetiselaimet ovat Firefox ja Chromium (johon Googlen Chromekin perustuu). Molempiin on saatavissa laajennusosia. Hyvä käytäntö on asentaa yksi selain jokapäiväiseen käyttöön ja lisäksi yksi pankkiasiointiin ja muuhun sellaiseen. On myös käytännöllistä pitää kahta tai useampaa käyttäjäprofiilia, esimerkiksi Työ ja Vapaa-aika.

Pari esimerkkiä yrityskäyttöön soveltuvista sähköpostiohjelmista ovat Evolution ja Thunderbird. Molempiin on saatavissa Microsoft Exchange-tuki, jota en ole koskaan kokeillut. Molempien kalenteri synkronoituu ownCloud-palvelimen kalenterin kanssa, ja molemmat tukevat OpenPGG-salausta. Thunderbirdissä on velho, jonka avulla OpenPGG:n käyttöönotto on huomattavasti helpompaa.

Projektinhallintaan on olemassa Calligran Planin lisäksi muun muassa Microsoft Projectin korvaajaksi kehitetty ProjectLibre, Gnomen Planner ja verkkopohjainen Redmine. Planneria olen välillä käyttänyt; siihen olisin kaivannut baseline-ominaisuutta.

Miellkarttojen tekemiseen sopivia ohjelmia ovat Vym, Freemind ja Freeplane. Scribus -julkaisuohjelmalla taas voi tehdä painokelpoisia esitteitä, käyntikortteja, julisteita ja muita julkaisuja.

Ajanhallintaan sopii automaattinen Gnome Activity Journal ja sen konfigurointiin Activity Log Manager. Niiden avulla voi seurata haluamiaan Zeitgeistin tallentamia aktiviteettejaan, kuten milloin on työskennellyt minkäkin asiakirjan parissa. Tarkempaan ajankäytön seurantaan käy Hamster Time Tracker integroituna Getting Things Gnome-tehtävälisään ja Tomboy-muistiinpanoihin, jos tehtävistä tarvitaan tarkempia määrittäyksiä. Monipuolisempi vaihtoehto on Gnotime, jolla voidaan seurata eri projektien eri tehtäviä ja jakaa ajankäyttö esimerkiksi laskutettaviin ja ei-laskutettaviin töihin sekä tulostaa laskuja ja raportteja.

Muistiinpano-ohjelmista mainitsemisen arvoisia ovat Tomboy, KeepNote, CherryTree ja RedNotebook. Työpöytäwikiksi hyvä on Zim.

### 2.3 Virtuaalipalaverit ja etätyöpöytäyhteydet

Video- ja konferenssipuheluihin sekä pikaviestintään on olemassa esimerkiksi Ekiga, Jitsi ja Tox. Ekiga on ollut olemassa jo pitkään ja on erittäin monipuolinen, Jitsikin vaikuttaa melko vakaalta, mutta Tox on vielä hyvin varhaisessa kehitysvaiheessa. Ekiga tukee SIP- ja H.323-protokollia ja löytää paikallisverkon käyttäjät automaattisesti. Jitsi käyttää yhteyden salausta. Molemmista muut kuin paikallisverkon yhteydet hoidetaan jonkin keskuspalveluntarjoajan kautta. Vielä en ole ehtinyt testata, toimivatko ne paikallisverkossa myös VPN:n kautta. Tox käyttää sekä salausta että vertaisverkkoyhteyttä. Siihen on jo olemassa myös Android-asiakas.

Pidgin on pikaviestintään ja on yhteensopiva seuraavien kanssa: AIM/ICQ, Yahoo!, MSN, IRC, Jabber/XMPP/Google Talk, Napster, Zephyr, Gadu-Gadu, Bonjour, Groupwise, Sametime, SIMPLE, MySpaceIM, and Mxit. Siihen on saatavissa kryptaus- ja paljon muita lisäosia.

Etätyöpöytää tarvitsevalle on olemassa erityyppisiä vaihtoehtoja. VNC-yhteyttä käyttävä Vino-palvelin on vakaa ja näppärä Linux-työpöydässä. Siihen saa yhteyden monilla

eri asiakasohjelmilla, joita on sekä työpöytä- että mobiilikäyttöjärjestelmille, kuten Remmina Linux-työpöydässä ja bVNC Android-laitteessa.

NoMachine käyttää NX-yhteyttä. Se perustuu suurelta osin avoimeen lähdekoodiin, mutta ei ole avoin. Enterprise-versiot ovat kalliita, mutta pienten yritysten tarpeisiin riittää ilmaisversio. Enterprise-versiota tarvitaan oikeastaan vasta sitten, kun yrityksessä on tarvetta isolle palvelimelle, jolla pyörii lukuisia virtuaalityöpöytiä. NoMachine toimii lähes kaikissa muissa ympäristöissä paitsi Windows-puhelimissa.

RDP-yhteyttä käyttävälle Freerdp-x11-asiakasohjelmalle on tarvetta lähinnä, jos täytyy saada etäyhteys Linux-kannettavasta Windows-koneeseen. Jos Windows on yrityksen infrastruktuurissa ylipäänsä tarpeen, esimerkiksi jonkin välttämättömän ohjelman takia, sitä voi kyllä pyörittää myös virtuaalikoneessa Linux-alustalla, mikä on tietoturvan kannalta yleensä parempi vaihtoehto.

## 2.4 Palvelinohjelmat

Jos palvelinta halutaan käyttää toimiston ulkopuolelta, on kaksi vaihtoehtoa: kiinteä IP-osoite tai DDNS-palvelu. Kiinteän IP-osoitteen saa internetpalveluntarjoajalta usein joko lisäpalveluna tai osana yritysliittymäpakettia, mutta monessa tapauksessa se ei ole vaihtoehto. Ensimmäisenä tulee mieleen kotoa työskentelevä yksinyrittäjä, joka on taloverkossa ja joutuu käyttämään DHCP:tä. Joka tapauksessa, jos haluaa käyttää etäyhteyden domainia pelkän IP-numeron sijaan, täytyy ostaa domainin lisäksi DNS- tai DDNS-palvelu. 5.9.2016 alkaen fi-päätteiset domainit täytyy hankkia DNS-palveluja tarjoavalta yritykseltä, eikä niitä voi enää varata suoraan [5].

Jotkin DDNS-palveluista ovat ilmaisia, mutta ilmaisversiot täytyy käydä itse aktivoimassa palveluntarjoajan sivustolla kuukauden välein.

Inadyn on näppärä ohjelma, joka päivittää palvelimen vaihtuvan DHCP-osoitteen DDNS-palveluntarjoajalle ja varmistaa toimivan etäyhteyden. Se toimii lukuisten eri palveluntarjoajien kanssa.

VPN-ratkaisuksi paras on OpenVPN. Se on PPTP:tä ja IPSeciä turvallisempi ja toimii siinäkin tapauksessa, että itse palvelin on DHCP-yhteyden takana. Tähän tarvitaan Inadyn ja DDNS-palveluntarjoaja.

Tiedostopalvelimeksi toimiston sisällä tai VPN:n kautta käy hyvin NFS. Jos yrityksellä on monta työntekijää, joilla on omat tiedostonsa yhteisten lisäksi tai tiedostoihin pitää päästä käsiksi monesta eri käyttöjärjestelmästä ja älylaitteesta, kannattaa käyttää Sambaa.

Sähköpostipalvelimeksi hyvä kokoonpano on Postfix lähtevälle postille ja Dovecot saapuvalla postille, SpamAssassin roskapostin tunnistamiseen. Selainkäyttöliittymä sähköpostipalvelimelle voi olla esimerkiksi Squirrelmail tai ownCloudin Mail-lisäosa. Se toimii tietysti myös perinteisten sähköpostiohjelmien kanssa.

## 2.5 Pilvipalvelin

Pilvipalvelimeksi käy ownCloud. Se vaatii toimiakseen verkkopalvelimen ja PHP:n. Suositeltava on myös erillinen tietokantaohjelmisto.

OwnCloudilla on synkronointiasiakasohjelmat Windowsille, Mac OSX:lle, Linuxille, iOS:lle, Androidille ja BlackBerryille. Myös Sailfishille on olemassa epävirallinen natiiviversio, mutta Android-asiakas toimii siinä mainiosti. Jos pilveä haluaa käyttää tiedostopalvelimena, on mahdollista käyttää WebDAVia, jonka pitäisi toimia useimmissa käyttöjärjestelmissä. Suosittelen kuitenkin erillistä tiedostopalvelinohjelmaa.

OwnCloudiin voi myös yhdistää muita tietovarastoja, kuten Dropbox, Google Drive, Amazon S3, OpenStack Object Storage ja liittää siihen samalla palvelimella sijaitsevia muita tiedostoja tai muulla palvelimella sijaitsevia tiedostoja esimerkiksi SMB-, SFTP- tai WebDAV-palvelimista. Siihen voi liittää myös muita ownCloud-palvelimia ja niiden käyttäjiä. Paikallisella ja/tai muulla palvelimella olevat tiedostot voi kryptata.

Pilvipalvelimen tiedostoja voi jakaa muiden käyttäjien kesken tai linkin avulla kenelle tahansa, tarvittaessa salasanasuojattuna. Palvelimella oleviin tiedostoihin pääsee käsiksi millä tahansa internetiselaimella, ja viisi käyttäjää voi muokata .doc- tai .odt-dokumentteja samanaikaisesti suoraan selaimessa. Käyttäjät voivat lisätä hakusanoja ja kom-

mentteja muiden luettavaksi. OwnCloudissa on toimiva versionhallinta, jolla aikaisemmat versiot voidaan palauttaa; myös vahingossa poistetut tiedostot voidaan pelastaa roskakorista.

Kalentereita ja yhteystietoja voi luoda ja synkronoida eri laitteiden ja eri sähköpostiohjelmien kesken tai jakaa muille käyttäjille. Kuvia, videoita ja musiikkia voi myös jakaa ja pyörittää selaimessa.

Virallisten lisäosien lisäksi yhteisön sivustolla on ladattavissa myös yli 250 käyttäjien itsensä kehittämää lisäosaa eri tarkoituksiin. Tein aikanaan itsekkin aikaisemmalle own-Cloud-versiolle tarkoitetun videosoittimen, jolla pystyin katselemaan webm-muotoisia videoita millä tahansa selaimella.

## 2.6 Virtualisointi

Avoimen lähdekoodin virtualisointimenetelmiä on *paljon*. Esittelen tässä vain muutaman helppokäyttöisen vaihtoehdon. Oletustapauksena on yritys, jossa syystä tai toisesta tarvitaan jotakin ohjelmaa, joka on saatavilla vain jollekin muulle käyttöjärjestelmälle.

Yksi mahdollisuus tähän on Wine, jonka avulla voi saada yksittäisiä Windows-ohjelmia toimimaan esimerkiksi Linuxissa, MacOSX:ssä tai BSD:ssä. Toiset ohjelmat toimivat, toiset eivät. Projektin sivuilla on käyttäjien ylläpitämä tietokanta, josta voi tarkistaa, ovatko muut saaneet ohjelman toimimaan. Wineen pohjautuu myös PlayOnLinux, joka on käyttäjäystävällisempi.

Varmempi ratkaisu on pitää toista käyttöjärjestelmää erillisessä virtuaalikoneessa. Tämä yleensä vaatii jonkin verran osaamista, sillä virtuaalikone täytyy konfiguroida ja toinen käyttöjärjestelmä asentaa sinne kuten oikeaankin koneeseen. Helppokäyttöinen ohjelma virtuaalikoneiden tekemiseen ja pyörittämiseen on Virtualbox. Kun vieraskäyttöjärjestelmään on asennettu lisäosat, isäntäkoneen ja vieraskoneen välinen yhteistyö on saumatonta ja esimerkiksi raahaus ja pudotus onnistuu molemmissa pyörivien ohjelmien välillä.



Niille, jotka haluavat muuntaa nykyisen Windows XP-, 7- tai 10-koneensa sellaisenaan virtuaalikoneeksi, on olemassa Robolinuxin kehittämä ohjelma C Drive to VM, joka maksaa noin 20 dollaria [6]. Minulla ei tosin ole ollut tarvetta testata sen toimivuutta.

Wine, PlayOnLinux tai jokin niiden kaupallinen vaihtoehto on suositeltavampi, jos tarkoitus on käyttää jotakin raskasta ohjelmaa. Uusimpien 3D-pelien pelaaminen tai teräväpiirtovideon muokkaus ei onnistu millään virtuaalikoneella.

## 2.7 Palomuri ja Access Point

Palomuri ja/tai Access Point voidaan toteuttaa sopiviin tietokoneisiin. Niistä pitää löytää kaksi Ethernet-liitäntää tai Ethernet ja Wlan. Uusin Raspberry Pi3 sopii tähän tarkoitukseen. Siinä on yksi Ethernet-liitäntä, joka yhdistetään reitittimeen, ja Wlan-siru, jolla Access Point saadaan toimimaan. Tällöin kaikki langaton liikenne kulkee Raspberryn palomuurin kautta. Toki palvelimiin ja työasemiin tulee omat palomuurinsa, vaikkei kaikkea yrityksen liikennettä ohjattaisikaan palvelimen palomuurin läpi.

## 3 Vertailu markkinoilla oleviin muihin IT-ratkaisuihin

Olen vertailun vuoksi koonnut alle hieman samakaltaisia tuotteita ja palveluita, jotka kuitenkin eroavat merkittävästi omastani. Esimerkiksi omassa ratkaisussani palvelin sijaitsee yrityksen omissa tiloissa ja hallinnassa. Sekä työpöytä- että palvelinratkaisut toimitetaan valmiiksi asennettuina ja konfiguroituina.

### **SUSE Linux**

SUSE Linux on OpenSuSEn kaupallinen versio. Se tarjoaa sekä työpöytä- että palvelinratkaisuja. Kaikki ratkaisut ovat 64-bittisille koneille, minikoneille tarkoitettuja ratkaisuja ei ole. Työpöytien tuottavuusohjelmavalikoima on sivuston mukaan Firefox, Evolution, Pidgin, valokuvien hallintaohjelma Shotwell, Rhythmbox-musiikkisoitin ja LibreOffice.

SUSE Linux Enterprise Server vaikuttaa sivuston tietojen mukaan [7] tavalliselta peruspalvelimelta, joka yrityksen täytyy konfiguroida ja asentaa omiin tarpeisiinsa

sopivat palvelinohjelmat. SUSE Enterprise Storage näyttää myös olevan suunnattu isoille yrityksille, ja pilvipalveluista tarjolla on SUSE OpenStack Cloud, joka on tarkoitettu pikemminkin tietokoneklustereille virtuaalikoneiden pyörittämiseen. Esimerkiksi suomalainen Datalounges käyttää sitä tarjotakseen asiakkailleen omilla, Dataloungesin palvelimilla sijaitsevia virtuaalipalvelimia. [7.]

### **TurnkeyLinux**

TurnkeyLinuxista voi valita yli sadasta ilmaisesta palvelinohjelmistosta, jotka voi ladata levykuvana (ISO), valmiina virtuaalikoneena ja muutamassa muussa virtualisoidussa muodossa eri ympäristöihin. Ohjelmistot ovat valmiiksi asennettuja, mutta eivät konfiguroituja ja niiden käyttöönotto vaatii jonkin verran osaamista. Ne ovat myös erillisiä palvelinohjelmia, eikä sopivan kokoonpanon (esim. OpenVPN-, tiedosto- ja pilvipalvelin) kokoon saaminen ole mitenkään helppoa. Eri ohjelmien kokeilemiseen ne kuitenkin sopivat. Niitä ei ylläpidetä kovin järjestelmällisesti, ja monesti helpointa onkin ollut asentaa koko palvelin itse eikä yrittää päivittää TurnkeyLinuxin versiota. Turnkeyn ansaintamalli on myydä palvelin- tai ainakin varmuuskopioitilaa Amazonista ja saada käyttäjät siirtämään datansa sinne. TurnkeyLinux ei tarjoa työpöytäratkaisuja. [8.]

### **Elisa**

Elisa Boxi tarjoaa Microsoft One Drive -tilaa yhden teratavun verran. Mukana tulee liittymä eri nopeuksilla ja puhetta 5000 min/kk. Elisa Toimisto365 sisältää myös Microsoft One Drive-pilvipalvelun. Lisäksi tarjolla on Microsoft Office -ohjelmistot työpöydille ja mobiililaitteisiin, suomenkielinen asiakaspalvelu, verkkotunnus yrityksen nimellä, Exchange-sähköposti ja -kalenteri, Skype -verkkokokoukset, Sharepoint-ryhmäsivusto ja Delve & Yammer. [9.] Kuvassa 3 näkyvät eri vaihtoehdot.

	Business Essentials	Business	Business Premium
Office-sovellusten täysversiot: Word, PowerPoint, Excel, Outlook, OneNote, Publisher	—	✓	✓
Office mobiililaitteille ja tableteille	—	✓	✓
Verkkotunnus yrityksesi nimellä	✓	—	✓
Elisan asiakaspalvelu suomeksi	✓	✓	✓
OneDrive for Business. Verkkotallennustilaa 1 Teratavu	✓	✓	✓
Exchange Online. Sähköposti, kalenteri, yhteystiedot, virus- ja roskapostintorjunta	✓	—	✓
Skype for Business. Verkkokokoukset, pikaviestintä, läsnäolotiedot	✓	—	✓
SharePoint. Ryhmäsivusto tiedostojen tallennukseen ja jakoon	✓	—	✓
Delve & Yammer Enterprise.	✓	—	✓
Hinta (alv 0 %)	4,50 €/kk per käyttäjä	8,80 €/kk per käyttäjä	9,80 €/kk per käyttäjä

Kuva 3: Elisa Toimisto 365 -palvelupaketit [9].

Omassa ratkaisussani on jotakuinkin vastaavat toimistosovellukset kuin Elisan toimistopakettissa, esimerkiksi LibreOfficen Writer, Impress ja Calc, jokin muistiinpano-ohjelma OneNoten tilalla, Scribus Publisherin sijaan ja Evolution- tai Thunderbird-sähköposti-ohjelma. Mobiililaitteisiin on saatavilla toimisto-ohjelmia. Verkkokokouksiin ja pikaviestintään on saatavilla paljon Skypeä turvallisempia vaihtoehtoja.

Voin suositella sopivia verkkotunnuksen palveluntarjoajia ja tarvittaessa rekisteröidä yrityksen verkkotunnuksen. Tämä on ehkä käytännöllisin tapa, jolla voin tarjota valmiiksi konfiguroidun avaimet käteen -paketin.

Pilvi- ja sähköpostipalvelin ja jokin pikaviestin vastaa suunnilleen Exchangea, SharePointia ja Yammeria, ainakin pienen yrityksen tarpeisiin. Asiakasyrityksen omalle palvelimelle tuleva tallennustila voidaan sovittaa asiakkaan tarpeiden mukaan, toisin sanoen voin suositella asiakkaalle sopivaa usb-muistitikkuja tai kiintolevyä.

## 4 Laitteistot ja ympäristö

Tietokoneen käyttöikä on lyhyt. Varsinkin isoissa yrityksissä tietokonekanta uusitaan usein rutiininomaisesti esimerkiksi kolmen vuoden välein, oli koneissa jotain vikaa tai ei. Usein yrityksissä käytetyt kaupalliset ohjelmistot vaativat tehokkaan tietokoneen toimiakseen. Suomessa tietokoneita kierrättävissä yrityksissä pääpaino on käytöstä poistetun tietokoneen sisältämien tietojen turvallisessa hävittämisessä, ei niinkään koneen saattamisessa uudelleen käyttöön. Tietokoneet sisältävät raskasmetalleja ja muuta ongelmajätettä.

Avoimen lähdekoodin ohjelmat eivät yleensä vaadi toimiakseen viimeisintä mallia olevaa tietokonetta, vaan samoja koneita voidaan käyttää paljon pidempään, tai yrityksen uushankinnat voidaan kohdistaa käytettyihin tietokoneisiin. Työasemat tulee kuitenkin valita tapauskohtaisesti käyttötarkoituksen mukaan; eri aloilla tarpeet ovat hyvin erilaisia, joten hinnat voivat vaihdella paljon. Palvelimien arviointi on helpompaa.

Vähän luottokorttia kookkaampi, hyvin vähän sähköä kuluttava ja äänetön Raspberry Pi maksaa nykyisin noin 35–55 euroa [10] versiosta riippuen. Virtajohtoineen, mahdollisine koteloineen ja Ethernet-kaapeleineen sille tulee hintaa alle 100 euroa. Siitä saa hyvän OpenVPN- ja tiedostopalvelimen. Pilvipalvelinkäyttöön suosittelisin ainakin versiota 2. Jos pilvipalvelimella on useampia käyttäjiä, suosittelisin hankkimaan niitä useamman, jolloin eri laitteissa olevia pilviä voidaan käyttää yhdessä.

Kolmen olemassa olevan Raspberry Pin lisäksi samankaltaisia minitietokoneita, joihin sama käyttöjärjestelmä sopii, on lukuisia. Suomesta niitä ei saa monesta paikasta. Verkkokauppaan on tulossa Banana Pi, joka maksaa noin 130 euroa, mutta on myös huomattavasti tehokkaampi [10].

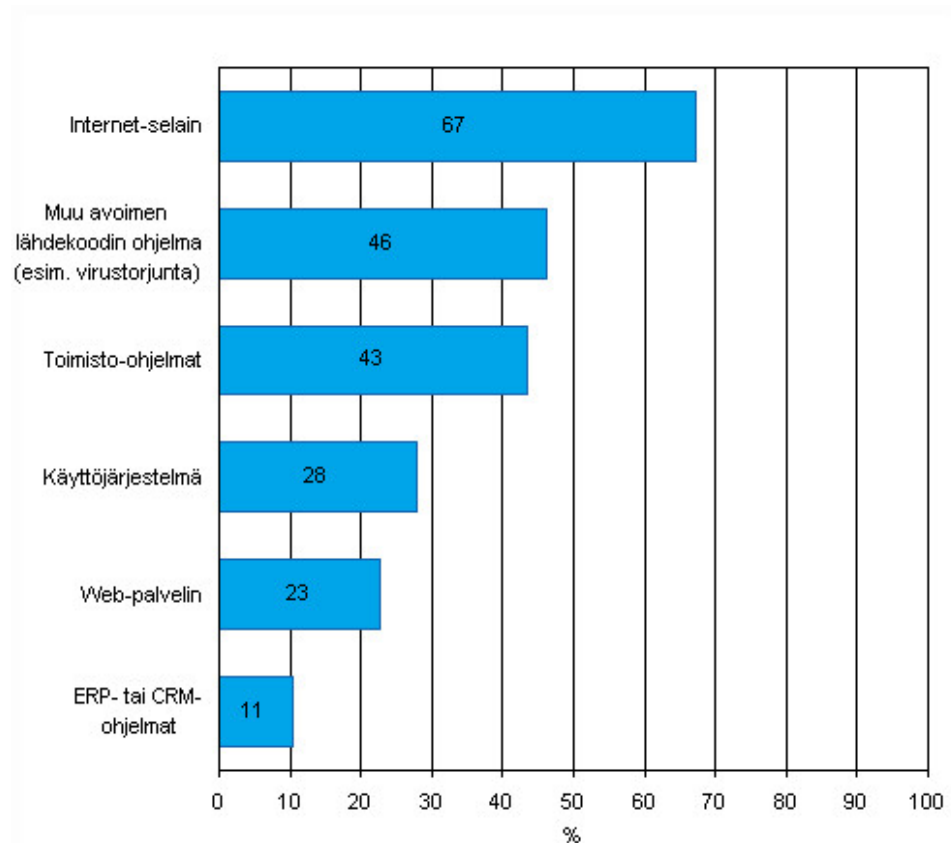
Minitietokoneisiin tarvitaan muistikortti käyttöjärjestelmää varten. Palvelun valmistuttua sen voi tilata yritykseltäni käyttöjärjestelmä valmiiksi asennettuna ja konfiguroituna. Dataa varten tarvitaan lisäksi tallennustilaa. Jollain yrityksellä siihen saattaa hyvin riittää kahdeksan gigatavun usb-muistitikku noin kymmenen euron hintaan, tai jos yritys esimerkiksi käsittelee paljon videoita, pitää harkita ainakin yhden teratavun ulkoista usb-koivalevyä. Niitä saa noin 70 eurolla. Banana Pihin sopii myös SATA-levy [10].

Palvelimeksi sopiva, käytetty tietokoneen keskusyksikkö löytynee myös noin 100 euron hintaan. Raspberrya paljon tehokkaampana se sopii paremmin monen käyttäjän pilvipalvelimeksi. Vanhemmat pöytäkoneet pitävät kuitenkin ääntä ja vievät usein paljon sähköä. Sen sijaan voisi harkita Banana Pitä. Jos palvelimelta on tarkoitus käyttää virtuaalikoneita, on parempi valita tehokkaampi (ja kalliimpi) tietokone palvelimeksi.

## 5 Insinööriyössä kehitettävän palvelun tuotteistaminen

### 5.1 Tarvekartoitus

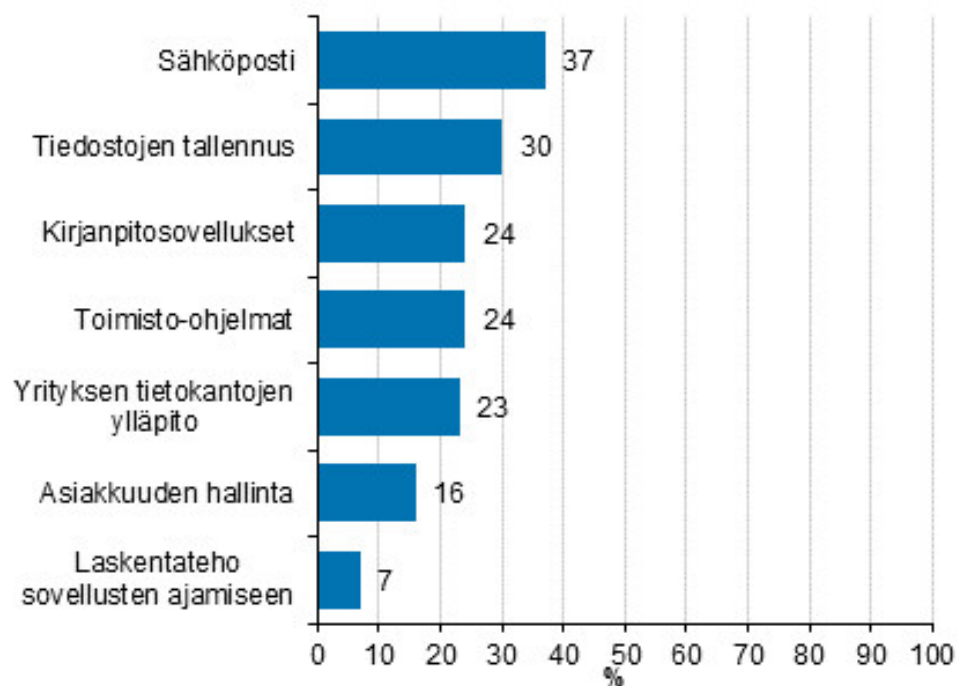
Vuoden 2011 tilaston mukaan [1] vähintään 10 henkeä työllistävässä yrityksissä avoimen lähdekoodin ohjelmia käytetään 79 %:ssa yrityksistä. Kuva 4 havainnollistaa, mitä avoimen lähdekoodin ohjelmia yritykset nykyisin käyttävät.



Kuva 4. Suomalaisissa yrityksissä vuonna 2011 käytetyt avoimen lähdekoodin ohjelmat [1.]

*Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2015* -tutkimus on myös tehty vähintään 10 hengen yrityksistä. Siitä selviää, että 10–19 hengen yrityksistä 48 % käyttää jotakin maksullista pilvipalvelua. Käyttö oli taas yleisintä informaation ja viestinnän alalla (84 %). [2.]

Kuva 5 havainnollistaa, mistä pilvipalveluista yritykset maksavat.



Kuva 5. Suomalaisissa yrityksissä vuonna 2015 käytetyt maksulliset pilvipalvelut [2.]

Kuvissa 4 ja 5 mainittuja ohjelmia ja palveluita olisi siis syytä löytyä myös omasta IT-ratkaisustani.

Jatkossa kartoitan alle 10 hengen mikroyritysten tarpeita ja toiveita tarkemmin. Suunnittelen tekeväni potentiaalisille asiakkaille suunnatun kyselyn, jolla selvitän, millaiset laitteet, ohjelmistot ja tieto- ja teleliikenneyhteydet niillä on käytössään, paljonko niiden tämänhetkiset menot niistä ovat ja mistä uusista palveluista ja parannuksista ne saataisivat kiinnostua.

## 5.2 Palvelun kuvaus

## 5.3 Käyttöjärjestelmät ja yhteensopivuus

Useimmille palvelinohjelmistoille on asiakasohjelmat yleisimmille alustoille (Linux, Windows, OSX, Android, iOS), mutta Windows Phonen käyttäjille on tukea heikosti. Esimerkiksi OpenVPN- ja ownCloud-asiakkaita ei Windows Phonelle tällä hetkellä ole. Avoimen lähdekoodin mobiilisovelluksia Androidille on F-Droidissa.

## 5.4 Esimerkkejä eri yrityskokoihin

### 5.4.1 Yksinyrittäjä, jolla on vain yksi järjestelmä työhön ja vapaa-aikaan

Yksinyrittäjä tarvitsee isompia yrityksiä monipuolisemman ratkaisun voidakseen käyttää samaa laitteistoa myös viihteeseen ja vapaa-aikaan. Esimerkin yrittäjän laitteistot ovat kannettava tietokone, Android-puhelin ja -tabletti sekä Raspberry Pi, jossa on ulkoinen kovalevy. Kaikki yrittäjän tiedostot synkronoituvat palvelimena toimivalle Pille ja ovat koska tahansa ja mistä tahansa käytettävissä vaikka puhelimen kautta tai millä tahansa internetselaimella. Pilvipalvelimen kautta yrittäjä jakaa työtiedostoja asiakkailleen ja valokuvia ystävilleen. Kalenterit ja yhteystiedot synkronoituvat palvelimen kautta tietokoneen, puhelimen ja tabletin välillä. Hän myös kuuntelee palvelimella olevaa musiikkia ja katselee videoita tabletillaan missä vain. Kirjastopalvelimella olevat sähköiset kirjat ovat myös aina käsillä kaikilla laitteilla.

Työasemana toimivassa kannettavassa on yritysohjelmistojen lisäksi ohjelmat, joilla voi katsella videoita ja DVD:tä, siirtää musiikkia CD-levyltä tietokoneelle ja hallinnoida musiikkikirjastoja. Internet-radiota voi kuunnella Radiotrayn kautta, tai sitten Spotifyta. Jos yrittäjällä on lisäksi DVB-viritin, hän voi sen kautta katsella ja tallentaa televisio-ohjelmia Kaffeinella tai Me TV:llä. Digikuvat voi siirtää koneelle, ja kuvien hallintaan ja muokkaukseen on paljon ohjelmia. Elokuva- ja muille kokoelmille on kätevät ohjelmat tietokannan ylläpitoon. PlayOnLinuxin kautta voi asennella muille käyttöjärjestelmille tarkoitettuja pelejä. Steam toimii myös Linuxissa, ja Linuxillekin on paljon pelejä.

Vapaa-ajan käyttöön on myös joustavampia virtualisointiratkaisuja. Esimerkiksi Katsomo, FoxPlay, Netflix ja HBO Nordic vaativat toimiakseen Microsoftin Silverlightia. DRM-suojatut palvelut eivät toimi Linuxissa. Microsoft tarjoaa web-kehittäjille ilmaisen valmiin virtuaalikoneen ja neuvoo lataussivulla tekemään koneesta snapshotin, johon palata, kun 90 päivän määräaika on ummessa [11]. Ilmaista, uutta Windowsia voi käyttää vapaasti, kunhan tekee pari hiiren klikkausta kolmen kuukauden välein.

#### 5.4.2 Seitsemän hengen yritys, jolla on IT-infrastruktuuri vain työkäyttöön

Seitsemän hengen esimerkkiyrityksessä jokaisella työntekijällä on kannettava työase- ma ja työpuhelin. Yrityksellä on tehokas palvelinkone, jossa on tiedostopalvelin. Kaikilla työntekijöillä on työasemiltaan OpenVPN-yhteys palvelimelle, jossa heillä on kaksi kansiota. Toinen on heidän omille tiedostoilleen ja toinen yhteisille, joita he muokkaavat vuoron perään. Palvelimella oleva tiedosto lukittuu automaattisesti, kun se on jollakulla muokattavana, eikä versionhallinnan kanssa tule ongelmia. Palvelimella on myös sähköpostipalvelin, jonka kanssa sekä työasemien että puhelinten sähköpostiohjelmat synkronoituvat. Työntekijät matkustavat paljon ulkomailla ja pitävät yhteyttä video- ja konferenssipuheluiin ja säästävät näin matkapuhelinkuluissa.

Yrityksessä tarvitaan toisinaan jotakin tiettyä kaupallista ohjelmaa, jota varten tarvitaan kaupallinen käyttöjärjestelmä. Sitä varten palvelimelle on asennettu virtuaalikone, jota työntekijät käyttävät tarvittaessa työasemiltaan tai työpuhelimistaan etätyöpöytäohjelman avulla sieltä, missä sattuvat olemaan. Näin käyttöjärjestelmää ja ohjelmaa ei tarvitse asentaa jokaisen työntekijän koneeseen (ja maksaa jokaisesta lisenssistä), vaan ne voidaan asentaa vain yhteen virtuaalikoneeseen.

#### 5.4.3 Oma yritys

## 6 Verkkokaupan valinta

### 6.1 Verkkokaupan kuvaus

Verkkokauppaa valitessa on mietittävä kaupassa myytävän tuotteen tai palvelun laatua. Kehittämäni IT-ratkaisu on kaksiosainen:



1. Tuote, eli palvelin- ja työasemakäyttöjärjestelmät. Ne ovat Linux-jakeluita, joihin olen koonnut avoimen lähdekoodin ohjelmistoja mikroyritysten tarpeita silmällä pitäen. Ne ovat vapaasti ladattavana yhteisöversiona niille, jotka osaavat ne itse konfiguroida tai vaikkapa haluavat ensin kokeilla. Niitä tulee olemaan aluksi muutama:
  - Raspberry Piä ja muita minitietokoneita varten aluksi Raspbian, myöhemmin vaihdan sen jakeluun, jolla laitteen suorituskyvystä saa enemmän irti, mutta joka ei toimi vanhimmissa Raspberry-malleissa.
  - Palvelinkäyttöjärjestelmä tehokkaille pöytäkoneille useaa käyttäjää ja ehkä virtuaalikoneiden etäkäyttöä varten.
  - Työpöytäkäyttöjärjestelmä yleiseen yrityskäyttöön. Sopii myös vanhemmille ja käytettynä hankituille tietokoneille.
  - Luovien alojen yrityksille tarkoitettu työpöytäkäyttöjärjestelmä, jossa on lisäksi työkalut muun muassa web-kehitykseen, graafiseen suunnitteluun, ääni-, kuva- ja videotyöskentelyyn ja 3D-suunnitteluun. Tämä ei välttämättä ole suosituin vaihtoehto, mutta koska käytän sitä itse, ylläpidän sitä joka tapauksessa.
2. Palvelu, eli asiakkaan tarpeiden määrittely ja konfiguraatioiden toteutus. Maksavien asiakkaiden tulee antaa yksityiskohtaiset tiedot tarpeistaan, esimerkiksi seuraavat:
  - Palvelin: konfiguroitavat ohjelmat, esimerkiksi VPN-, tiedosto-, sähköposti- ja pilvipalvelin.
  - Käyttäjät: lukumäärä ja kunkin käyttäjän tarvitsemat ohjelmat ja oikeudet.
  - Mobiilikäyttötarpeet: mistä laitteista halutaan käyttää mitäkin laitetta tai ohjelmaa.

Sivustolle tulee muutamia infrastruktuuriesimerkkejä, joista voi valita ja tarkentaa, jos on erityistoiveita. Liitteessä 1 on esimerkkinä testausraportti palvelun varhaisesta versiosta.

## 6.2 Verkkokauppavaihtoehtoja

Periaatepäätös yritystä perustettaessa oli siis käyttää avoimen lähdekoodin ohjelmia kaikkeen. Kolme avoimen lähdekoodin sisällönhallintajärjestelmää, joista minulla on jonkin verran kokemusta, ovat Wordpress, Drupal ja Concrete5. Verkkokaupan tärkein ominaisuus minulle on, että sitä kautta asiakkaat voivat siirtää yritykselleni rahaa. Tämä toteutetaan joko ilmaisen tai maksullisen lisäosan avulla. Ilmaisilla lisäosilla onnistuu lähinnä Paypal-maksu. Verkko-, kortti- ja lasku- tai osamaksuvaihtoehdolliset lisäosat ovat maksullisia, ja niitä on saatavilla erilaisia.

Ensiksi tarvitaan itse alusta, sitten verkkokauppalisäosa ja maksuliikennelisäosa. Itse palvelukin, jota olen kehittämässä, eli asiakkaiden tarpeiden määrittely, pitäisi toteuttaa lisäosana. Palvelun toteutuksen takia täytyy valita alusta, jota on mielestäni helpointa käyttää. Se on Concrete5, jolla tein ensimmäisen version testausta varten. Sitä paitsi, jos palvelu ei käy kaupaksi, voin alkaa tehdä verkkosivuja sillä.

## 6.3 Maksutavat

Maksutavoista ensiksi tulee Paypal, sillä sen saa ilmaisena lisäosana. Valmiita lisäosia verkko- tai korttimaksuun Concrete5:lle en ole löytänyt. Lupaavimmalta vaihtoehdolta vaikutti Paytrail. Paytrailillä on käytettävissä julkinen rajapinta, jolla lisäosia eri alustoille voi tehdä kuka tahansa. Paytrailin mukaan [12] ulkopuolinen taho on aiemmin tehnyt jo käytöstä poistuneelle Concrete5-versiolle maksullisen lisäosan, mutta tähän uusimpaan sitä ei ole mahdollista tehdä. Concrete5:n kehittäjät aikovat Paytrailin saaman tiedon mukaan toteuttaa lisäosan itse. Aikataulusta tai lisäosan hinnasta ei tällä hetkellä ole tietoa.

Ainakin aluksi tulen käyttämään palvelusta erillistä verkkokauppaa, jonne verkko- ja korttimaksuasiakkaat voivat siirtyä sivustolta tekemään varsinaisen ostoksen. Tämä on

nopein ja edullisin tapa saada maksuvaihtoehdot käyttöön, muttei missään nimessä tyylikkään tapa verkkokaupan toteutukseen. Valitsemani palvelu on nimeltään Holvi.

Tulevaisuudessa voisin harkita myös Bitcoinien käyttöönottoa.

## **7 Liiketoimintasuunnitelman pääkohdat**

## **8 Päätelmät**

Suomalaisissa yrityksissä on jo avoimen lähdekoodin ohjelmistoja ja käyttöjärjestelmiä käytössä melko laajasti, eli niihin suhtaudutaan myönteisesti. Nykyisessä taloustilanteessa yritykset myös etsivät säästöjä parhaansa mukaan, ja avoimen lähdekoodin käyttö on hyvä keino päästä lisenssimaksuista ja pienentää myös laitteistokuluja ratkaisevasti. Esteenä lienee ollut lähinnä tietotaidon ja oman IT-henkilöstön puute. Informaation ja viestinnän aloilla avoin lähdekoodi onkin paljon yleisempää. IT-ratkaisuni on myös niitä mikroyrityksiä varten, jotka toimivat muulla alalla, sillä avaimet käteen -ratkaisuna yrityksistä ei tarvitse löytyä omaa osaajaa sen käyttöön.

Sekä yrityskäyttöön että vapaa-aikaan löytyy todella paljon hyviä avoimen lähdekoodin ohjelmia, joten myös samaa järjestelmää sekä työssä että vapaa-aikana käyttävät yksinyrittäjät voivat siirtyä tähän järjestelmään.

Palvelukonsepti, jonka insinööriyössä kehitelin, poikkeaa suuresti markkinoilta löytämistäni. Se tarjoaa pilvipalveluiden edut pitäen samalla yritysten datan ja liikesalaisuudet niillä itsellään omassa toimistossa. Puolet suomalaisista yrityksistä ei ole vielä ostanut maksullisia pilvipalveluita. Syinä ovat olleet muun muassa tietotaidon puute, tietoturvariskit ja epävarmuus tietojen sijainnista. Palveluni on ratkaisu näihin pulmiin.

Palvelun saattamiseen markkinoille tarvitaan verkkokauppa. Verkkokaupan toimintaan ja kehitykseen tulee kuulumaan kolme osa-aluetta:

1. valittu alusta, eli Concrete5
2. siihen kehitettävä lisäosa, itse palvelu

3. kauppa-lisäosa, tai ainakin alkuun erillinen verkkokauppa Holvi.

Asiakkaiden löytäminen, kilpailulta suojautuminen ja yrityksen kehittäminen ovat itse palvelun kehittämisen ohella seuraavat tärkeimmät tavoitteet.

## Lähteet

- 1 Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2011. 2011. Verkkodokumentti. Tilastokeskus. <[http://www.stat.fi/til/icte/2011/icte\\_2011\\_2011-11-24\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/icte/2011/icte_2011_2011-11-24_tie_001_fi.html)>. Päivitetty 24.11.2011. Luettu 7.5.2016.
- 2 Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2015. 2015. Verkkodokumentti. Tilastokeskus. <[http://www.stat.fi/til/icte/2015/icte\\_2015\\_2015-11-26\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/icte/2015/icte_2015_2015-11-26_tie_001_fi.html)>. Päivitetty 26.11.2015. Luettu 7.5.2016.
- 3 FAQ General. 2016. Verkkodokumentti. OpenVPN Technologies, Inc. <<https://openvpn.net/index.php/access-server/section-faq-openvpn-as/general/225-compare-openvpn-community-and-enterprise-editions.html>>. Luettu 7.5.2016.
- 4 Pricing. 2016. Verkkodokumentti. OwnCloud, Inc. <<https://owncloud.com/pricing/>>. Luettu 7.5.2016.
- 5 Fi-verkkotunnus uudistuu 5.9.2016. 2015. Verkkodokumentti. Viestintävirasto. <[https://domain.fi/info/index/fi\\_uudistuu.html](https://domain.fi/info/index/fi_uudistuu.html)>. Päivitetty 9.10.2015. Luettu 7.5.2016.
- 6 Robolinux.org. 2016. Verkkodokumentti. Robolinux. <<https://robolinux.org/lm/c-drive-to-vm/>>. Luettu 7.5.2016.
- 7 SUSE. 2016. Verkkodokumentti. SUSE. <<https://www.suse.com/fi-fi/>>. Luettu 7.5.2016.
- 8 TurnkeyLinux. 2016. Verkkodokumentti. TurnkeyLinux. <<https://www.turnkeylinux.org/>>. Luettu 7.5.2016.
- 9 Elisa Toimisto 365. 2016. Verkkodokumentti. Elisa Oyj. <<https://oma.elisa.fi/yrityksille/info/toimisto365/#ominaisuudet>>. Luettu 7.5.2016.
- 10 Alustat. 2016. Verkkodokumentti. Verkkokauppa.com <<https://www.verkkokauppa.com/>>. Luettu 7.5.2016.
- 11 Download Virtual Machines. 2016. Verkkodokumentti. Microsoft. <<https://developer.microsoft.com/en-us/microsoft-edge/tools/vms/linux/>>. Luettu 7.5.2016.
- 12 Paytrailin asiakaspalvelu. 2016. Paytrail Oyj, Jyväskylä. Chat- ja sähköpostiviestit 12.4.2016.
- 13 Yrittäjyys Suomessa. 2013. Verkkodokumentti. Suomen Yrittäjät. <<http://www.yrittajat.fi/fi-FI/suomenyrittajat/yrittajyys Suomessa/>>. Päivitetty 14.9.2015. Luettu 7.5.2016.
- 14 Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2015. 2015. Verkkodokumentti. Tilastokeskus. <[http://www.stat.fi/til/icte/2014/icte\\_2014\\_2014-11-25\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/icte/2014/icte_2014_2014-11-25_tie_001_fi.html)>.

Päivitetty 25.11.2014. Luettu 7.5.2016.

15 Mikkola, Martti. 2016. Toimitusjohtaja, Ainoma Oy, Espoo. Haastattelu