

Lasse Kulo

Verkkopalveluiden integraatio

Tekijä Otsikko	Lasse Kulo Verkkopalveluiden integraatio
Sivumäärä Aika	34 sivua + 1 liite 19.5.2011
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	digitaalinen media
Ohjaajat	projektipäällikkö Juhana Kokkonen koulutus­päällikkö Harri Airaksinen
<p>Insinööri­työn tarkoituksena oli toteuttaa Metropolia Ammattikorkeakoulun Microjournal.org-verkkopalvelun integraatioprojekti, jossa palveluun haluttiin lisätä toiminnallisuuksia Etherpad- ja RPX-verkkopalveluilla. Microjournal.org on yksinkertainen tieteellisten verkkoartikkelien kirjoittamiseen, jakamiseen ja kommentoimiseen tarkoitettu verkkopalvelu.</p> <p>Etherpadin lisäämisellä verkkopalveluun tehtiin mahdolliseksi, että usea käyttäjä voi kirjoittaa samaa artikkelia samanaikaisesti, ja tarjottiin artikkelin kirjoittajille reaaliaikainen yhteydenpito ja artikkelin sisällön kommentoiminen. RPX-palvelulla mahdollistettiin Microjournal.org-sivuston uusien käyttäjien rekisteröityminen palveluun heidän omilla Google-tunnuksillaan.</p> <p>Insinööri­työn tuloksena halutut verkkopalvelut saatiin onnistuneesti integroitua Microjournal.org-verkkopalveluun, ja ne ovat edelleen aktiivisessa käytössä.</p> <p>Projektin edetessä havaittiin, että verkkopalveluiden yhdistämisestä muodostunut kokonaisuus on vain niin toimiva ja turvallinen kuin sen heikoin komponentti ja sen palveluntarjoaja. Yrityksen ei myöskään tulisi koskaan sitoa omaa verkkopalveluaan liikaa palveluntarjoajan verkkopalveluun ja tulisi säilyttää tietty omavaraisuus. Tämän havainnollistivat integroitavien palveluiden lisenssien muutokset projektin aikana.</p> <p>Integraatioprojekti osoitti myös, että verkkopalvelut ovat mainio tapa tuoda yrityksen sisäiset operaatiot kutsuttavaksi Internetin välityksellä. Vaikka verkkopalvelut eivät kykene ratkaisemaan kaikkia integraatio- ja viestintäongelmia verkkosovellusten välillä, ne tarjoavat nopean tavan lisätä ominaisuuksia jo vanhentuneisiin sovelluksiin. Siksi verkkopalvelut ovat suosittu teknologia vanhojen järjestelmien ja sovelluksien eliniän pidentämiseen.</p>	
Avainsanat	verkkopalvelut, palveluntarjoaja, tietoturva, integraatio, yhdistäminen, lisenssit, lisenssiehdot, Etherpad, RPX

Author Title	Lasse Kulo Web service integrations
Number of Pages Date	34 pages + 1 appendix 19 May 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Digital Media
Instructors	Juhana Kokkonen, Project Manager Harri Airaksinen, Principal Lecturer
<p>The goal of the thesis was to carry out an integration project for a web service called Microjournal.org that was developed by Metropolia University of Applied Sciences. The purpose of this project was to bring more features to the web service from Etherpad and RPX web services. Microjournal.org is a simple web service that provides means to write, share and comment scientific web articles.</p> <p>Integrating Etherpad in to the web service enabled several users to write an article simultaneously. It also offered the writers the ability to communicate in real-time and comment on the texts of other writers. By implementing the RPX web service, new users of Microjournal.org could register to the service using their own Google account information.</p> <p>The goals of the thesis were achieved and the web services in question were successfully integrated into Microjournal.org and they are in active use.</p> <p>As the project progressed, it was discovered that the combined web service was only as good as and as safe as the weakest component or the weakest service provider. Businesses should never bind their own web service too tightly to the service providers' web service in order to maintain adequate self-sufficiency. This became evident when the licenses of the web services being integrated changed during the project.</p> <p>The integration project also showed that web services are an excellent way for organizations to publish their internal business applications to be called over the Internet. Although web services cannot solve every integration and communication problem between web applications, they proved a fast way to add new features to old applications. That is why web services are a popular method to extend the life of old applications.</p>	
Keywords	Web Services, service provider, security, integration, licenses, licensing terms, Etherpad, RPX

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Verkkopalveluiden kehittäminen	2
2.1	Verkkopalveluiden arkkitehtuuri	2
2.2	Verkkopalvelut	3
2.3	Verkkopalveluiden rakenne	8
3	Kolmannen osapuolen verkkopalvelujen hyödyntäminen	9
3.1	Vahvuudet	9
3.2	Heikkoudet	10
3.3	Mahdollisuudet	13
3.4	Uhkat	14
3.5	Lisenssit	16
4	Tietoturva	18
5	Microjournal.org-sivustoon lisätyt verkkopalvelut	23
5.1	Microjournal.org-sivusto	23
5.2	Etherpad-verkkopalvelu	25
5.3	RPX-verkkopalvelu	27
6	Yhteenveto	30
	Lähteet	33
	Liitteet	
	Liite 1. Esimerkki-XML-vastaus RPX-rajapinnasta	

1 Johdanto

Sain mahdollisuuden tehdä Metropolia Ammattikorkeakoululle insinööriyöni, kun jo aiemmin toteutettuun Microjournal.org-verkkopalveluun haluttiin lisätä Etherpad-palvelu. Microjournal.org on yksinkertainen tieteellisten verkkoartikkeleiden kirjoittamiseen, jakamiseen ja kommentoimiseen tarkoitettu verkkopalvelu. Etherpadin lisääminen verkkopalveluun antaa usealle käyttäjälle mahdollisuuden haluttaessa kirjoittaa samaa artikkelia samanaikaisesti, ja se mahdollistaa artikkelin kirjoittajien reaaliaikaisen yhteydenpidon ja artikkelin sisällön kommentoimisen. Etherpad tarjoaa myös käyttäjille hyvin joustavan artikkeleiden versionhallinnan.

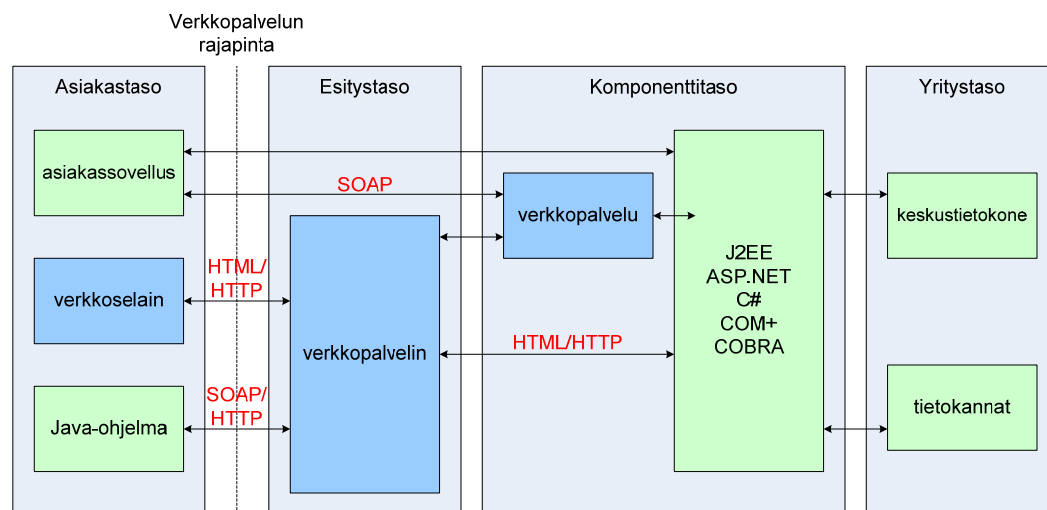
Insinööriyön tarkoituksena on integroida Etherpad-verkkopalvelu Microjournal.org-sivustoon ja lisätä kokonaispalveluun ominaisuuksia usealla verkkopalveluintegraatiolla, jos siihen jää aikaa. Kehittämällä Microjournal.org-palvelua siitä halutaan tehdä käyttäjille helpommin lähestyttävä, mieleenpainuva käyttökokemukseltaan ja kilpailukykyinen ominaisuuksiltaan sekä yhteisöllisyydeltään.

Integraatioprojekti tarjoaa oivan tilaisuuden perehtyä verkkopalveluihin, niiden käyttöliensseihin ja verkkopalvelujen yhdistämiseen. Insinööriraportissa käydään lisäksi läpi verkkopalveluiden hyötyjä ja ongelmia teknologiana, verkkopalvelujen vaatimaa tietoturvaa ja erityisesti kolmannen osapuolen verkkopalvelujen hyödyntämistä osana omaa verkkopalvelua.

2 Verkkopalveluiden kehittäminen

2.1 Verkkopalveluiden arkkitehtuuri

Verkkopalvelut ovat mainio tapa tuoda yrityksen sisäiset operaatiot kutsuttavaksi Internetin välityksellä. Kuvassa 1 on esimerkki tyypillisestä verkkopalvelun arkkitehtuurista ja sen eri osien vuorovaikutuksesta. Kuvassa on myös korostettu sinisellä värillä komponentit, joihin tämä insinööriyö keskittyy.



Kuvio 1. Tyypillinen verkkopalvelun arkkitehtuuri ja vuorovaikutukset (1, s. 4).

Verkkopalveluita on kahdenlaisia, ja ne eroavat näkyvyydessä asiakastasolla: on käyttäjälle verkkoselaimella näkyvät verkkopalvelut ja käyttäjältä piilossa olevat verkkopalvelut, jotka keskustelevat toisten verkkopalveluiden tai sovellusten kanssa. Esitystasossa verkkopalvelimella luodaan HTML (Hypertext Markup Language) -esitys, joka siirretään HTTP (Hypertext Transfer Protocol) -siirtoprotokollalla käyttäjän selaimeen. Verkkopalvelut ovat ohjelmointikielilineutraaleja, eli ne voidaan toteuttaa jollakin yleisistä ohjelmointikielistä, kuten esimerkiksi C# tai ASP.NET. Verkkopalvelut sijaitsevat komponenttitasolla, josta ne middleware-rajapinnan kautta ovat yhteydessä yritystasolla sijaitseviin tietokantoihin ja keskustietokoneeseen, jolla suoritetaan raskaat laskennat ja jolla sijaitsevat yrityssovellukset. Asiakassovelluksen tai toisen verkkopalvelun kanssa

verkkopalvelu voi keskustella suoraan esimerkiksi SOAP (Simple Object Access Protocol) -tietoliikenneprotokollalla. (1, s. 3–4.)

Verkkopalveluilla on useita erilaisia arkkitehtuureja, jotka eroavat aina tapauksen ja tarkoituksen mukaan. Yleisimmät verkkopalveluarkkitehtuurit on kehitetty B2B- (Business-to-Business), EAI- (Enterprise Application Integration) ja A2A- (Application-to-Application) sekä harvemmin myös B2C (Business-to-Consumer) -tarkoituksiin. (2, s. 13.)

2.2 Verkkopalvelut

Verkkopalveluiden kehittäminen perustuu tarpeeseen parantaa ja ylläpitää vanhoja tai kehittää kokonaan uusia verkkopalveluja. Aluksi tehdään esitutkimus, jossa selvitetään, miksi verkkopalvelun kehittämiseen tulisi ryhtyä, miten asiakkaat tai yritys hyötyvät kehittämisestä ja maksaako kehittäminen itsensä takaisin, sillä vain silloin sähköisen liiketoiminnan hyödyt toteutuvat. Yrityksillä ei ole aikaa odotella tuottoja vuosikausia, ja palvelun on tuotettava yritykselle ennalta laaditun investointisuunnitelman mukaisesti. Ennen palvelun hinnan määrittelemistä tulisi selvittää, paljonko asiakkaat olisivat valmiita maksamaan verkkopalvelun käyttämisestä. Palvelun hinnoittelussa tulee ottaa huomioon tietotekniikkakustannusten lisäksi sisällöntuotannon kulut ja palvelun markkinointiin käytettävät varat. Suorissa teknologiakustannuksissa voi säästää suuriakin summia valitsemalla oikeat kumppanit ja teknologiaratkaisut. (3, s. 344–346; 4, s. 72–73, 96, 272.)

Esitutkimuksen jälkeen suoritetaan järjestelmäanalyysi, jossa luodaan looginen kuvaus palvelun toiminnallisuudesta ja rajoitteista. Ennen toteutusta on vielä suunniteltava, miten palvelun kehitys toteutetaan. On myös selvitettävä, vaatiiko toteutus uusia hankintoja, kuten palvelimia, joilla on tarpeeksi nopeat kiinteät yhteydet sekä niiden tarvitsemat tietoturvaratkaisut ja ylläpito. Suunniteltaessa palvelua se jaetaan mahdollisimman itsenäisiin moduuleihin eli osiin, joille määritellään rajapinnat ja osien sisäinen rakenne. Toteutuksessa palvelu tai sen osa suoritetaan valituilla ohjelmointikielillä tai sovelluskehittimillä. Palveluun tuotetut osat yhdistetään lopuksi toimivaksi kokonaisuudeksi. (3, s. 344–346; 4, s. 74.)

Tuotettua palvelua ei kuitenkaan voi ottaa käyttöön ilman testausta. Moduulitestauksessa etsitään vikoja yksittäisistä osista, integrointitestauksessa osien välisestä yhteistoiminnasta ja järjestelmätestauksessa koko palvelun toiminnoista ja suorituskyvystä. Palvelun käyttöönotossa on otettava huomioon mahdollisten olemassa olevien tietokantojen ja tiedostojen siirtäminen uuteen palveluun. On myös tärkeää kouluttaa käyttäjät ja ylläpitohenkilökunta käyttämään palvelua. Verkkopalvelun kehityksen elinkaari kuitenkin vielä jatkuu ylläpidon muodossa. Ylläpidossa keskitytään käytössä olevan palvelun ympärivuorokautiseen toimivuuteen, virheiden poistamiseen ja mahdolliseen jatkokehitykseen. Verkkopalvelun ylläpitoa on jatkettava aina sen lopettamiseen asti. (3, s. 344–346.)

Yritys voi päättää toteuttaa kehittämisen itse tai ulkoistaa palvelun kehittämisen toiselle yritykselle, sillä kaikkea ei tarvitse eikä kannata aina tuottaa itse. Päätös kannattaa tehdä yrityksen sisäisen ammattitaidon ja resurssien pohjalta. Ulkoistettaessa on järkevää käyttää puolueettoman konsultin palveluja arvioitaessa, millaisen konseptin varaan palvelu rakennetaan ja tuleva hallinnointi kannattaa asettaa. "Kun yrityksen käytössä on oma tai ulkopuolelta palkattu rakennusvalvojan verrattava konsultti, on verkkopalveluiden toimittajan ja tilaajan välinen yhteisymmärrys yleensä suhteellisen helppo saavuttaa" (4, s. 75). Kilpailuttamalla kehityshankkeen tai sen eri osa-alueet voi varmistaa, että kunkin vaiheen tulevat tekemään kaikkein parhaaksi tai edullisimmaksi katsotut tahot. Ulkoistaminen tuo kuitenkin aina mukanaan uhkiakin, esimerkiksi tietoturva saattaa jäädä vain maininnaksi sopimuksessa. Tietoturvallisuudesta sovittaessa tulisivatkin vaatia vähintään samaa tasoa, johon omassa yrityksessä on totuttu ja sitouduttu. Projektin onnistumiselle elintärkeä kommunikointi ja edistymisen valvonta on usein yritysten välillä vaikeaa. (4, s. 75, 264, 267, 270.)

Verkkopalvelujen määrittely

Verkkopalvelulla voidaan nykyään tarkoittaa montaakin asiaa, ja määrittelyt voivat olla hyvin avoimia tai äärimmäisen tarkkoja. Verkkopalvelulla usein tarkoitetaan sovellusta, joka on verkon välityksellä toisten sovellusten tavoitettavissa ja hyödynnettävissä. Tämä määrittely on hyvin avoin ja voi kattaa käytännössä jokaisen verkko-osoitteen verkkopalveluna. Tällä voidaan tarkoittaa esimerkiksi yksinkertaisimmillaan verkko-osoitteessa suoritettavaa CGI (Common Gateway Interface) -komentosarjaa. Hieman

tarkemman määrittelyn verkkopalveluista tarjoaa UDDI-konsortio: "omavaraisia, modulaarisia liiketoiminnan sovelluksia, joilla on avoimet ja Internetiin suuntautuneet standardeihin pohjautuvat rajapinnat" (5, s. 124). Vaikka määrittelyssä ei tarkenneta, mitä tarkoitetaan omavaraisilla ja modulaarisilla liiketoiminnan sovelluksilla, siinä annetaan tarkka viittaus Internet-standardien noudattamisesta ja avoimen palvelun kutsuttavuudesta verkon välityksellä. (5, s. 124.)

World Wide Web -konsortio (W3C) on määritellyt verkkopalvelun seuraavasti: "sovellus, joka tunnustetaan URI:lla (Uniform Resource Identifier) ja jonka rajapinnat ja sidokset ovat määriteltävissä, kuvailtavissa ja havaittavissa XML-artifaktina. Verkkopalvelu tukee suoraa kanssakäymistä toisten ohjelmistojen kanssa vuorovaikutteisesti viestittämällä XML-pohjaista tietoa Internet-protokollien kautta" (5, s. 124). Tämä määritelmä painottaa etenkin palvelun jatkuvaa tavoitettavuutta sekä rajapintojen Internet-standardien noudattamista ja antaa tarkan kuvauksen siitä, kuinka verkkopalveluiden tulisi toimia. Verkkopalveluiden tulisi siis olla komponentteja, jotka voidaan yhdistää monimutkaisimpiin hajautettuihin sovelluksiin. (5, s. 124.)

Verkkopalvelujen edut

Verkkostandardien ja -tiedonsiirtoprotokollien käytöllä saavutetaan suuri asiakaskunta, sillä suurimmalla osalla yrityksistä on jo valmiudet hyödyntää verkkopalveluja valmiiksi asennettujen viestintäsovellusten ja -infrastruktuurin ansiosta. Yksittäiset kuluttajat pääsevät myös verkkoselaimilla hyödyntämään verkkopalveluja, jos palvelu tarjoaa verkkoselaimella toimivan käyttöliittymän. (1, s. 29.)

Verkkopalvelujen kehittämisessä ja ylläpitämisessä voidaan käyttää useita eri teknologioita ja ohjelmointikieliä, mutta niiden tiedonvälityksessä käytetään standardin mukaista rakenteellista tietoa, jota toiset sovellukset voivat tulkita, vaikka ne olisi koodattu eri kielellä. Tämä mahdollistaa nopeamman tiedonkäsittelyn ja helpomman palveluintegraation. Koska verkkopalveluiden kehittäminen on ohjelmointikielineutraalia, palvelun tarjoaja ja palvelun käyttäjä voivat käyttää päämääränsä saavuttamiseen heille parhaiten sopivaa teknologiaa. (2, s. 565; 1, s. 29.)

Monet yritykset ovat tottuneet tai sitoutuneet vahvasti vanhoihin tietojärjestelmiinsä ja palveluihinsa eivätkä ole valmiita luopumaan niistä. Verkkopalvelut tuovat mainion keinon pidentää jo käytössä olevan palvelun elinkaarta lisäämällä tarvittavia ominaisuuksia tai parantamalla vanhoja ominaisuuksia entisestään. Harvemmin nykyään enää verkkopalvelujen kehittämisessä päästään aloittamaan ”tyhjältä pöydältä” huomioimatta yrityksen jo olemassa olevia tai rinnakkaisia verkkopalveluita. (3, s. 341.)

Yksi verkkopalveluiden suurimmista eduista on palvelukeskeinen arkkitehtuuri eli SOA (Service-Oriented Architecture). Siinä sovelluksen toiminnot ja tapahtumat suunnitellaan toimimaan itsenäisinä, avoimina ja joustavina palveluina. Tällöin verkkopalveluilla ja niiden osilla on yhteisiä ominaisuuksia, mutta samalla niillä on myös hyvin itsenäisiä ominaisuuksia. Osat eivät ole tiukasti sidottu toisiinsa, eivätkä ne tarvitse toisia osia toimiakseen. Osien itsenäisyydellä pyritään saavuttamaan järjestelmästä riippumaton vuorovaikutus palvelujen välillä. (5, s. 131; 1, s. 29; 6.)

Verkkopalveluita on saatavilla lukemattomiin tarkoituksiin ja välittömästi yhdistettävissä omaan verkkopalveluun pienillä alkukustannuksilla, kun suunnittelu-, kehitys-, ylläpito- ja investointikustannukset jäävät vähäisiksi. Jos jokin verkkopalvelu ei toimi odotetunlaisesti, se on usein myös helppo korvata toisella, jolloin verkkopalvelujen hyödyntäminen on melko riskitöntä. Valmiille verkkopalveluille on usein myös tarjolla tukipalvelut, valmis dokumentaatio ja työkalut. Palvelukeskeisen arkkitehtuurin tuoma komponenttien itsenäisyys ja avoimuus tekevät verkkopalveluista ja niiden komponenteista myös helposti jatkokehitettäviä ja uudelleen käytettäviä.

Standardit helpottavat ja nopeuttavat verkkopalvelujen kehittämistä, kun ei aina tarvitse opetella uusia käytäntöjä ja teknologioita. Standardisointi on osoittautunut toimimattomaksi vain, kun on ollut tarjottava vanhoihin järjestelmiin taaksepäin yhteensopivuutta. Verkkopalvelujen viestinnässä standardit ovat osoittautuneet välttämättömiksi verkkopalvelujen yhteen sopimisen takaamiseksi. Standardit muun muassa helpottavat huomattavasti tiedon välitystä hajautetuissa ympäristöissä. Verkkopalveluiden toteutuksessa kilpailevat monet eri standardit, mutta yleensä vain muutamat standardit saavuttavat suuren käyttäjäkunnan ja vähemmän käytetyt standardit katoavat. (5, s. 132–134.)

Verkkopalveluissa käytettyjä standardeja kampanjoi aluksi vain muutama yritys, mutta lopulta standardointijärjestöt, kuten esimerkiksi OASIS (Organization for the Advancement of Structural Standards) ja W3C, alkoivat hallinnoida näiden standardien (verkkopalveluiden vuorovaikutuksessa kuten ohjelmointikieli-, viestimuoto- ja vuorovaikutusprotokollastandardit) määrittelyä ja kehitystä. Standardit voivat kuitenkin lähteä hie- man eri suuntiin, kun niitä kehitetään eri tahojen toimesta erilaisiin tarpeisiin. Tällainen haarautumisen ei ole kuitenkaan haitaksi, jos niistä lopulta kehittyä yleisesti käyttöön- otettuja määrittelyjä, jolloin ne voidaan sulauttaa standardeihin. (5, s. 132–134.)

Verkkopalvelujen ongelmat

Yritys- ja tietotekniikkamaailmassa usein sitoudutaan vahvasti käyttämään toimivia sovelluksia pitkiksikin ajoiksi, eikä täysin uuteen siirtyminen ole mielekästä. Käyttäjien kouluttaminen esimerkiksi uuteen käyttöjärjestelmään tai toimintatapaan voi olla hy- vinkin kallista ja aikaa vievää. Tämän vuoksi hyvin harvoin päästään tilanteeseen, jossa verkkopalvelu päästäisiin kehittämään alusta alkaen ja toimimaan itsenäisenä.

Tietotekniikka on jatkuvasti ja nopeasti kehittyvä ala. Tämän nopean kehityksen vuoksi alalla on hyvin hajallaan oleva luonne. Uudet ja poikkeavat näkemykset ilmestyvät jat- kuvasti käytössä olevien rinnalle. Standardien noudattamisella pyritään pienentämään kehitystyön riskejä ja noudattamaan yleisesti käytössä olevia menetelmiä, joita ohjel- misto- ja laitevalmistajat suosivat, mutta alan kehitys voi mennä nopeasti standardin ohi. Verkkopalvelujen seuraavat versiot voidaan mahdollisesti kehittää uusien kehitetty- jen standardien mukaan. Uudet standardit eivät myöskään välttämättä korvaa nopeasti edeltäjiään, joten alan seuraaminen on välttämätöntä verkkopalvelussa käytettäviä standardeja valittaessa. Käytössä olevia standardeja ja kehitysmenetelmiä on enem- män kuin koskaan, ja lisää kehitetään jatkuvasti, kun uusien sovellusalueiden esiin nos- tamiin mahdollisuuksiin ja haasteisiin pyritään keksimään ratkaisuja. (3, s. 357.)

Verkkopalvelujen yhdistämistä usein hankaloittaa tarve hallita eri ohjelmointikieliä. On- gelmaksi muodostuu se, että useimmiten verkkopalvelun integraatioon tarjotaan vain ohjelmistorajapintaa sovellusten välille ilman visuaalista käyttöliittymää tai työkaluja. Tällöin verkkopalvelujen yhdistäminen joudutaan tekemään tekstieditoreilla. Verkkopal-

velut on suunniteltu hyvin yksinkertaisiksi, mutta niiden tekeminen ja hyödyntäminen voi olla vaikeaa. (7, s. 8.)

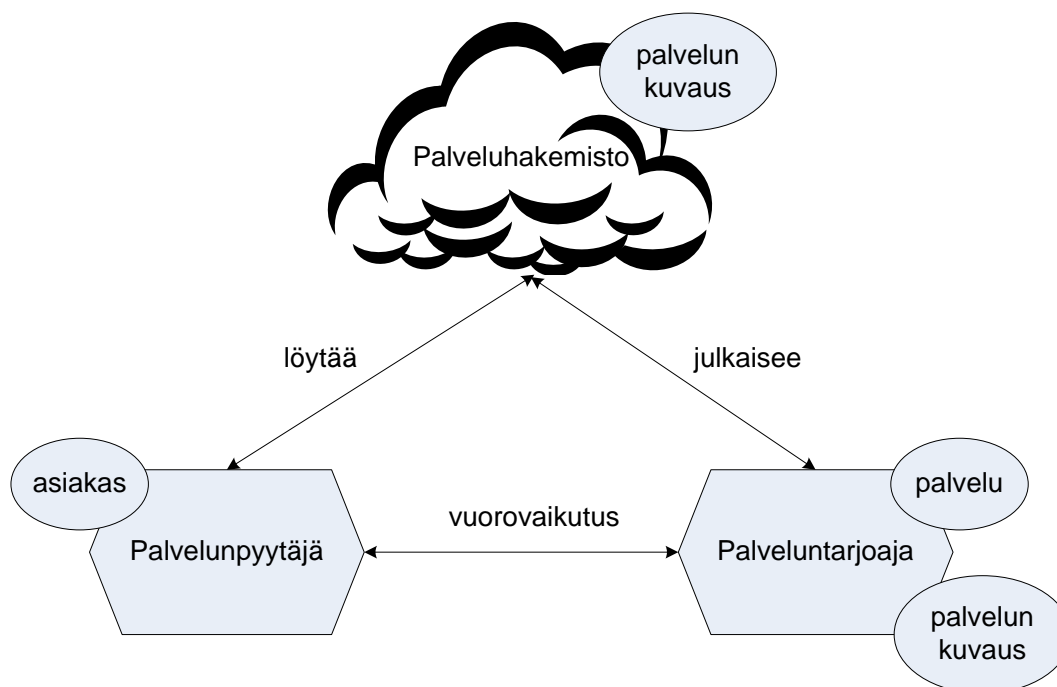
Verkkopalvelut eivät kuitenkaan ratkaise kaikkia sovellusten välisiä integraatio- ja viestintäongelmia. Esimerkiksi jotkin standardit ovat yhteensopimattomia hyvin vanhojen järjestelmien kanssa, jolloin taaksepäin yhteensopivuus on käytännössä mahdotonta. Täysin ongelmatonta tietoturvaratkaisuakaan ei ole toistaiseksi onnistuttu kehittämään verkkopalveluille. (5, s. 133.)

Verkkopalvelut keskittyvät vahvasti XML-kielen hyödyntämiseen. Vaikka XML tuo useita etuja viestintään, se kasvattaa siirrettävän tiedon määrää moninkertaisesti. Rakenteellisen tiedon käsittelemiseen kuluu enemmän resursseja ja tiedon määrän vuoksi tiedonsiirtoon kuluva aika kasvaa. (1, s. 30.)

2.3 Verkkopalveluiden rakenne

Verkkopalvelun tarjoajaksi kutsutaan tahoa, joka tarjoaa verkkopalvelunsa Internetin kautta sisä- tai ulkoverkossa. Verkkopalvelun tarjoaja käsittelee verkkopalvelupyynnöt, palvelun kuvauksen julkaisun jälkeen. Verkkopalvelun pyytjä on useimmiten toinen verkkopalvelu, mutta ihmiset ovat selaimen kautta käytettävien verkkopalvelujen käyttäjiä. Verkkopalvelun pyytjä aloittaa palvelun ajamisen, kunhan on löytänyt palvelun.

Verkkopalveluhakemisto ohjaa verkkopalvelunpyytäjän palveluntarjoajalle. Hakemistosta pyytjä voi etsiä palveluita, tietoa palveluiden rajapinnoista ja siitä, kuinka kytkeytyä palveluntarjoajaan. Palveluntarjoajat käyttävät verkkopalveluhakemistoja julkaistakseen verkkopalvelunsa. Verkkopalveluhakemistot eivät kuitenkaan ole välttämättömiä palvelunpyytäjän ja palveluntarjoajan vuorovaikutuksessa, vaan ne toimivat välittäjänä. (2, s. 33, 162.) Verkkopalveluiden rakenteen komponenttien vuorovaikutusta on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuvio 2. Verkkopalvelukolmio (2, s. 162).

3 Kolmannen osapuolen verkkopalvelujen hyödyntäminen

3.1 Vahvuudet

Verkkopalvelut ja niiden komponentit sekä rajapinnat ovat helposti yhdistettävissä, uudelleen käytettävissä ja jatkokehittävissä. Tämä joustavuus ja "tulevaisuuden kestävyys" saavutetaan käytetyn teknologian standardeilla ja niiden avoimuudella. Useat verkkopalvelut eivät edes näy käyttäjälle, koska ne keskustelevat vain toisten verkkopalvelujen kanssa, ja siksi niiden vuorovaikutusta ei ole tarpeellista tuoda käyttäjän tietoisuuteen. (2, s. 7–8.)

Hyödyntämällä kolmannen osapuolen verkkopalveluja yritys saa hankittua palveluunsa haluamansa lisätoiminnallisuudet asiantuntijoiden kehittämänä ja voi täten keskittyä oman palvelunsa vahvuuksien kehittämiseen (4, s. 256).

Ulkoisten verkkopalveluiden on jotenkin pystyttävä välittämään tietoa yrityksen omalle verkkopalvelulle ja keskustelemaan sen kanssa. Tämä tiedonvaihto toteutetaan usein hyödyntämällä rakenteellista tietoa. Rakenteellinen tieto kuten XML (Extensive Markup

Language) on helposti luettavaa ja tietokoneilla nopeasti prosessoitavaa. XML-tiedostossa voi tiedon jäsentää haluamallaan tavalla, kunhan vain noudattaa W3C:n standardia. Jokainen tietoelementti voi sisältää ennalta määrittelemättömän määrän metatietoa, kuvaavia ominaisuuksia ja tietosisältöä. Tiedon rakenteen perusteella pystytään päätelemään tiedonsisällön merkitystä, mikä tehostaa tiedon keruuta, vertailua ja hakua. Saman tiedon esittäminen useammalla eri kielelläkin on helpompaa, kun tiedolla on sama rakenne, mutta eri sisältö. Koko Internet voidaan luokitella suureksi XML-tietokannaksi, sillä XML-tiedostot voivat myös sisältää viittauksia toisilla palvelimilla olevaan rakenteelliseen tietoon. (8.)

Rakenteellisella tiedolla pyritään erottamaan tieto sen esittelytavasta tai mediasta, sillä standardin mukaisesti rakenteellisesti esitetyn tiedon voi helposti julkaista eri medioissa ja erilaisissa ulkoasuissa. Esimerkiksi samasta XML-tiedostosta voi hyödyntää sen sisällön tulostettaviin dokumentteihin ja eri verkkosivuille puuttumatta sivustojen tiedon esittelytapaan tai ulkoasuun.

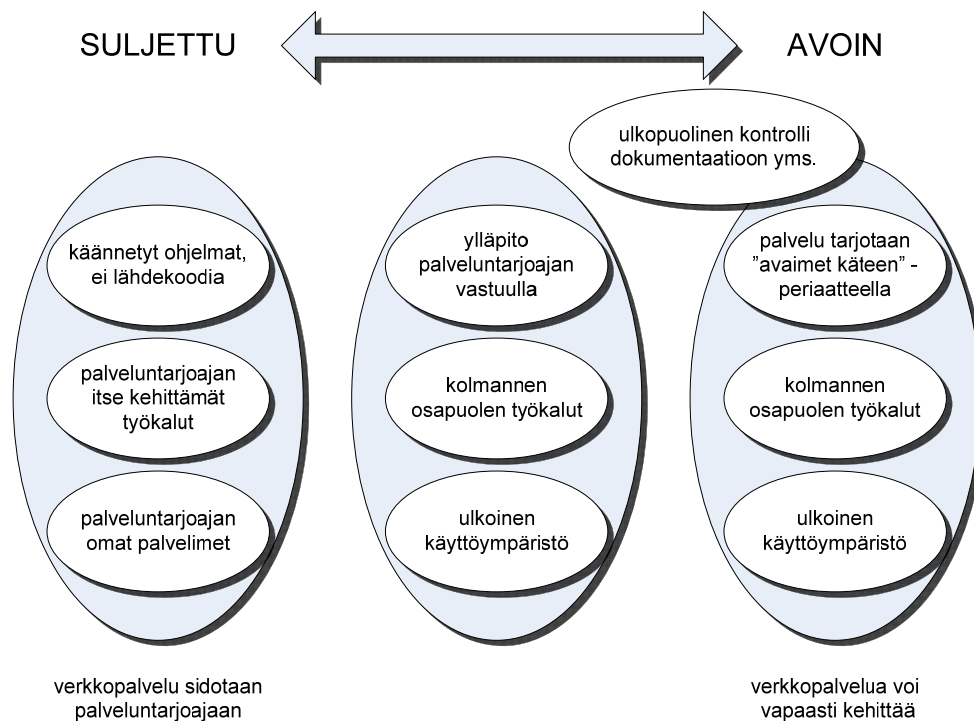
Kolmannen osapuolen verkkopalveluita on helppo suositella yritysjohdolle, kun projektien budjetit ovat helpommat laatia, sillä verkkopalveluista ei koidu yritykselle yllättäviä lisäkuluja, kuten esimerkiksi pitkittyvät kehitys- ja testausajat. Yrityksen ulkopuolelta hankitut verkkopalvelut eivät myöskään vaadi juuri ollenkaan lisäinvestointeja, etenkin jos palveluun sisältyy sen ylläpito. (2, s. 8–10, 565.)

3.2 Heikkoudet

Keskittäminen ja useamman palvelun tilaaminen samalta palveluntarjoajalta voi johtaa ylihinnotteluun, jota kannattaa yrittää välttää hajauttamalla tarvittavien palvelujen hankinta eri palveluntarjoajilta ja kilpailutuksella. Pitkään jatkunut yhteistyö tai asiakkuus voi myös sokaista paremmilta markkinoilla olevilta palveluilta ja palveluntarjoajilta. (4, s. 74, 257.)

Valitettavan monet verkkopalveluntarjoajat haluavat lukita asiakkaansa tiettyjen käyttöjärjestelmien käyttäjiksi ilman erityisempiä teknologisia perusteita. Parasta olisikin valita verkkopalvelu, jonka rajapinnat ovat avoimia ja jonka käyttäminen ei sido yritystä liian tiukasti tiettyihin teknisiin kokoonpanoihin, joiden käyttäminen voi muuttua tulevaisuudessa yllättävän kalliiksi. (9, s. 141.)

Kolmannen osapuolen verkkopalveluja valittaessa täytyy välttää sitoutumista liiksi tämän ratkaisuihin, työvälineisiin tai palvelimiin, sillä oman verkkopalvelun on oltava tarvittaessa itse tai toisen tahon ylläpidettävissä, muutoin palveluntarjoajaan ollaan vahvasti kytköksissä mahdollisesti jopa vuosia. Varmistamalla, että käytettyjen teknologioiden odotettu elinkaari on tarpeeksi pitkä ja että yhdistettävät palvelut toimivat omilla palvelimilla, on oman verkkopalvelun kehittäminen ja tulevaisuus varmempaa, kuten kuvasta 3 on havaittavissa. Verkkopalvelujen kehittämisessä muutenkin usein päädytään hyödyntämään useamman palveluntarjoajan palveluja, sillä yksittäisen palveluntarjoajan palvelun edut saattavat olla kehittämisen tavoitteiden kannalta riittämättömät. (4, s. 263–264.)



Kuvio 3. Verkkopalvelun sitoutumisen eri asteet palveluntarjoajaan (mukautettu 4, s. 264).

Yritys voi halutessaan tavoitella toimittajariippumattomuutta tietoisesti väljentämällä sidoksiaan palveluntarjoajiin. Rakennettaessa verkkopalvelua, jossa hyödynnetään kolmannen osapuolen valmisosia, valmiskomponentteja tai palveluntarjoajan tiettyä erikoisosaamista, saattaa yritysten välille muodostua hyvinkin kiinteä sidos. Saatuaan vapaasti rakentaa asiakkaansa palvelua omia valmiskomponenttejaan käyttämällä palveluntar-

joaja saattaa tietoisesti luoda tiukkaa sidosta asiakkaaseensa. Palveluntarjoaja voi myös joskus tavoitella omaa etuaan hyödyntämällä tätä sidosta. Pahimmassa tapauksessa lujasta sidoksesta onkin vaikea päästä jälkikäteen eroon teettämättä oman yrityksen koko verkkopalvelua uudelleen. (4, s. 265.)

Verkkopalvelun päättymiseen on osattava varautua, sillä kun verkkopalveluntarjoaja esimerkiksi menee konkurssiin tai fuusioituu toisen yrityksen kanssa, se voi lopettaa verkkopalvelun tarjoamisen. Tällöin olisi verkkopalvelun oltava siirrettävissä omaan tuotantoympäristöön, jos sitä ei jo siellä aiemmin ylläpidetty, tai oltava korvattavissa toisella verkkopalvelulla. Myös mahdolliset muutokset tarjottuun verkkopalveluun voivat aiheuttaa vikoja jo yhdistettyyn palveluun.

Käyttäjien tietojen hallinta on ehdottoman tärkeää, sillä tietojen ei ole suotavaa joutua tahoille, jotka voisivat tiedoilla tai niiden muutoksilla tai poistamisella aiheuttaa käyttäjille haittaa. Palveluntarjoajien valinnassa on oltava huolellinen ja on valittava luotettavia tahoja, joille uskaltaa luovuttaa tarvittaessa käyttäjien tietoja. Tiedon katoaminen on kuitenkin yleensä tahatonta. Palveluntarjoajan ylläpitämän tiedon varmuuskopiointi voi olla hyvinkin hankalaa, kiellettyä tai jopa mahdotonta. Tästä voi aiheuta vaikeuksia palvelun jatkuvan toiminnan takaamisessa, jos menetettyä dataa ei voida palauttaa. (4, s. 292.)

Aina kolmannen osapuolen verkkopalveluilla ei ole palvelimia ylläpitää kaikkien asiakkaidensa palveluja. Yksi kolmannen osapuolen verkkopalveluiden hyödyntämisen suurimmista eduista on taloudellinen hyöty. Tämä hyöty voi helposti jäädä pieneksi, jos verkkopalvelun joutuukin itse ylläpitämään omilla palvelimillaan, sillä palvelimet, niiden huolto, ylläpito ja turvaaminen voivat tulla hyvin kalliiksi. Tällöin palvelun ympärivuorokautinen toimiminen jääkin yrityksen omalle vastuulle. Samoin myös palvelimien suorituskapasiteetin kasvattaminen ja sen kustannukset jäisivät yritykselle verkkopalvelun suosion ja käyttäjämäärien noustessa.

Yritykset ja niiden tuotteet eivät ole ikuisia. Verkkopalvelun tarjoajat kehittävät jatkuvasti uusia palveluja ja samalla haluavat siirtää vanhat asiakkaansa uusien palvelujen pariin. Yksi tehokas tapa saada asiakkaat luopumaan vanhoista palveluista on lopettaa niiden kehittäminen sekä teknisen tuen ja palvelun ylläpidon lakkauttaminen. Näin tar-

jotaan uusia ominaisuuksia ja kilpailevaa etua yrityksille, jotka siirtyvät uuden palvelun asiakkaisiksi.

Verkkopalvelun tietoturvaso on ainoastaan yhtä vahva kuin siihen yhdistettyjen palvelujen tietoturva. Yksikin heikko lenkki tietoturvassa voi vaarantaa oman ja kumppanien yritykset ja ylläpidetyt verkkopalvelut. Tämän takia yhteistyökumppaneilta on vaadittava hyvää tietoturvan tasoa. Vastuu verkkopalvelun tietoturvasta ja tietosuojasta on sama riippumatta siitä, onko kolmannen osapuolen palveluita hyödynnetty. (4, s. 286; 10, s. 197.)

Valittaessa verkkopalvelua on oltava tarkkana sen käyttöehdoista, sillä ne voivat vaikuttaa oman yrityksen ja palvelun loppukäyttäjän oikeuksiin. Verkkopalvelun tarjoaja voi asettaa palvelun käytölle ehtoja, jotka määrittelevät, mikä on palvelun väärinkäyttöä ja kuinka väärinkäytöksen tapahtuessa menetellään. Käyttöehdoissa voidaan myös määrittää, kenelle palveluun syötetty sisältö tai palvelulla tuotetun sisällön tekijänoikeudet kuuluvat. Käyttäjille teoksien tekijänoikeuksista luopuminen ei saa koskaan tulla yrityksenä.

Käyttäjällä voi olla vahvoja tuntemuksia tai kokea vastenmielisyyttä tiettyä yritystä tai sen palveluja kohtaan. Nämä tunteet ja näkemykset voivat heijastua ikävästi omaan yritykseen ja verkkopalveluun, kun toisen yrityksen palveluja hyödynnetään osana omaa palvelua. Tämän takia kolmannen osapuolen palvelut on osattava integroida omaan palveluun siten, että kokonaisuus on toimiva ja näyttää päältä päin ehyeltä. Kolmannen osapuolen verkkopalvelujen hyödyntäminen voi kuitenkin olla välttämätön paha, koska ”viime kädessä kustannukset ovat päätöksiä tehtäessä keskeisellä sijalla”. (4, s. 266–267.)

3.3 Mahdollisuudet

Verkkopalvelujen yhdistäminen on parhaimmillaan hyvin vaivatonta ja liitettävistä palveluista on kattava dokumentaatio ja työkalut palvelun hallintaan. Verkkopalveluihin sijoittaminen kannattaa, sillä palvelun ylläpito, tekeminen ja kehitys voivat vaatia useiden vuosien henkilötyöpanoksen. Verkkopalveluihin voi kuulua ylläpito- ja sisällönhallintatyökaluja, dokumentaatiota, tietokantojen hallintaa ja portaaleille ominaisia piirteitä, joista tilaajan kannattaakin maksaa. (4, s. 75.)

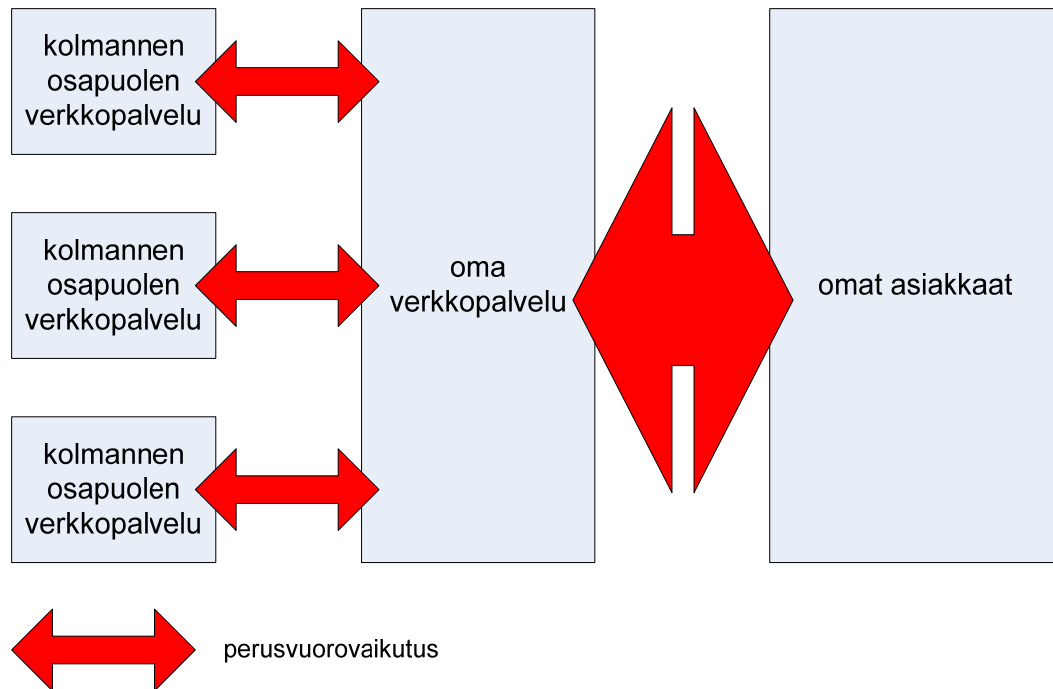
Verkkopalveluita hyödyntämällä voidaan säästyä pitkiltä kehitys- ja testausvaiheilta. Tällöin tavallisesti sovelluskehitykseen ja testaamiseen menevät resurssit voidaan hyödyntää toisin. Kun kolmannen osapuolen verkkopalvelu yhdistetään omaan palveluun aivan uuden palvelun kehittämisen sijasta, voidaan välttyä uuden palvelun kattavalta testaamiselta, jolloin tehtäväksi jää ainoastaan integraatiotestaus.

Kolmannen osapuolen verkkopalvelut tarjoavat mahdollisuuden nopeasti uudistaa yrityksen vanhoja verkkopalveluita. Vain hyvin harvoin vanha teknologia voidaan korvata kokonaan uudella. Useammin uusi teknologia otetaan käyttöön jossakin tietyssä sovelluksessa, josta sen käyttö leviää toisiinkin projekteihin. Verkkopalvelut tarjoavat suuren mahdollisuuden kehittää jo olemassa olevia järjestelmiä ja palveluita, koska vanhaa ei tarvitse korvata tai poistaa käytöstä. Näin uuden ja vanhan rinnakkaisella pystytään tuomaan uusia ominaisuuksia palveluun ja tekemään asteittaista kehitystä uudistettua palvelua kohti. (11, s. 27.)

3.4 Uhkat

Etenkin maksullisten suljetun lähdekoodin verkkopalvelujen hyödyntäminen voi olla suuri riski, sillä palvelun koodi ei ole muokattavissa edes omiin tarpeisiin. Verkkopalvelun tarjoaja yleensä itse vastaa palvelunsa kehittämisestä, jolloin ohjelmistovirheiden poistaminen on palveluntarjoajan vastuulla. Ohjelmistovirheen korjaamiseen voi palveluntarjoajalla mennä pitkäänkin virheen raportoinnista. Verkkopalvelun uudet versiot voivat myös olla taaksepäin yhteensopimattomia, eikä vanhemman version ylläpitoa välttämättä jatketa.

Jos yhdessäkin kolmannen osapuolen verkkopalvelussa ilmenee ongelmia, se voi pahimmillaan rampauttaa kokonaan yrityksen oman verkkopalvelun. Palveluntarjoajana yritys ei voi perustella asiakkailleen palvelun virheitä, suoritusongelmia tai toimimattomuutta "muiden" epäonnistumisella. Kolmannen osapuolen palvelun laatu vaikuttaa yleensä suoraan yrityksen verkkopalvelun kokonaislaatuun. Palvelun ongelmat heijastuvat aina negatiivisesti palvelun tarjoajaan, kuten kuvan 4 asiakasrajapintakaaviosta on huomattavissa. Ongelmallinen ulkopuolelta hankittu palvelu on korjattava ottamalla tilalle toinen korvaava palvelu tai pärjäämällä ilman palvelua. (4, s. 257–258.)



Kuvio 4. Asiakasrajapinta (mukautettu 4, s. 260).

Ilmaisetkin verkkopalvelut voivat muuttua maksullisiksi ja lisenssimaksut voivat kasvaa esimerkiksi, kun palvelusta julkaistaan uusi versio. Näistä lisenssimaksumuutoksista voi seurata pahimmillaan oman verkkopalvelun taloudellisen kannattavuuden pienentyminen tai katoaminen. Sopimukset palveluntarjoajan kanssa voivat myös vaikeuttaa toisen palveluntarjoajan palveluun siirtymistä.

Kolmannelta osapuolelta tilattu palvelu ei aina välttämättä vastaa odotuksia ominaisuuksiltaan ja yhteensopivuudeltaan verrattuna omaan palveluun, jolloin pahimmassa tapauksessa joudutaan etsimään korvaava palvelu. Hajautettu viestintä myös kasvattaa loppukäyttäjän käyttökokemuksen vasteaikoja ja viiveitä.

Verkkopalvelun on oltava täydessä toiminnallisuudessa ympäri vuorokauden. Tämän takia verkkopalvelun toiminnallisuus on riippuvainen verkkoyhteyksien toiminnasta eri palveluiden välillä. Yhdenkin komponentin toimimattomuus voi pahimmillaan johtaa koko verkkopalvelun rampautumiseen.

3.5 Lisenssit

Lisensoinnista on nykyään kehittynyt hyvin yleinen ohjelmien ja verkkopalvelujen levitysmuoto. Lisensoinnilla tarkoitetaan sitä, että verkkopalveluntarjoaja myöntää asiakkaalleen, eli lisenssin haltijalle, lisenssisopimuksella sopimuksessa määritellyjä oikeuksia palveluun ja sen hyödyntämiseen. Lisensoinnin rooli onkin yleistynyt erityisesti yritysmaailmassa ja kouluissa, sillä avoimen lähdekoodin lisenssit sallivat usein laajat oikeudet palvelun käyttöön yrityksen sisäisiin tarpeisiin. Lisenssisopimusprosessi on varsin vapaa eikä noudata mitään tiettyä kaavaa, ja molemmat osapuolet voivat tavoitella itseään hyödyttäviä etuja. (3, s. 438–439; 12, s. 4.)

Verkkopalveluntarjoaja voi muuttaa palvelunsa lisenssiä, ellei lisenssin yksipuolista muutosta erikseen lisenssissä kielletä. Muutokset lisenssiin voivat esimerkiksi tarkoittaa aiemmin ilmaisen palvelun siirtymistä maksullisen lisenssin alle. Muutos voi myös tapahtua toiseen suuntaan, eli maksullisesta palvelusta tulee ilmainen tai se siirtyy avoimen lähdekoodin lisenssin alaiseksi. Yrityksen ei tarvitse huolehtia lisensseistä, jos se kehittää itse verkkopalvelunsa ja hyödyntää siinä vain avoimia standardeja, sillä niistä ei tarvitse lisenssimaksuja maksaa. (11, s. 6.)

Verkkopalvelun lisenssin muuttuessa on käytävä uuden lisenssin ehdot tarkasti läpi, sillä käyttäjän oikeudet ja vastuut voivat muuttua voimakkaasti. Erityisen tarkkailun alle on kuitenkin laitettava tieto siitä, onko asiakasyrityksellä enää oikeutta kaupalliseen tuotteeseen vai onko jatkossa palvelu tarjottava ilmaisena. Verkkopalvelussa hyödynnettyjen osien lisenssit, joissa on mahdollisesti kielletty jälleenmyynti, voivat rajoittaa verkkopalvelun myyntiä. (3, s. 438.)

Avoimen ja suljetun lähdekoodin lisenssien yhtensovittaminen maksulliseen tai avoimen lähdekoodin palveluksi on hyvin vaikeaa. Suljetun lähdekoodin palveluissa ei voida lisenssissä sallia koodin jakamista eteenpäin, ja useissa avoimen lähdekoodin lisensseissä mainitaan vastavuoroisuusveloite, joka velvoittaa lisensoimaan sitä hyödyntävät palvelut saman lisenssin alle. Tällä niin sanotulla copyleft-ehdolla lisenssin laatija pidättää itselleen tekijänoikeudet lisensoituun palveluun, mutta myöntää lisenssinhaltijalle oikeudet käyttää, levittää ja muuttaa palvelun koodia. Vahvimmissa vastavuoroisuusveloiteissa vaaditaan muutetun koodin julkaisemista. (12, s. 50.)

Samasta verkkopalvelusta voi olla sekä maksullinen että ilmainen versio. Ilmainen versio on yleensä hyvin karsittu verrattuna maksulliseen. Usein lisenssiehdoissa myös vaaditaan maksullisen version lisensointia, jos palvelua haluaa hyödyntää omassa maksullisessa palvelussa. Kun tehdään valintaa maksullisen ja ilmaisen välillä, on verrattava ominaisuuksien lisäksi maksullisesta versiosta saatavaa hyötyä ja sen aiheuttamaa rasitetta oman palvelun kannattavuudessa.

Verkkopalvelujen kehittämisessä ja niiden integraatioissa on käytettävä luovuutta ja omaperäisyyttä, sillä myös verkkopalvelut ovat tulkinallisesti kirjallisia tekijänoikeudellisia teoksia. Tekijänoikeus ei kuitenkaan ulotu kaikista yksinkertaisimpiin koodin pätkiin tai myöskään koodeihin, joiden tuottaminen ei vaadi lainkaan luovaa panosta. Jos yritys haluaa lisensoida, rekisteröidä tai patentoida oman verkkopalvelunsa, sen on ylitettävä teoskynnys. (3, s. 436.)

Kun Microjournal.org-verkkopalvelua jatkokehitettiin, siihen yhdistettäviin palveluihin tuli projektin aikana muutama eri lisenssimuutos. Keväällä 2010, hieman ennen integraatioprojektin alkua, Google osti Etherpadin saadakseen yrityksen tietotaidon oman Wave-verkkopalvelun kehittämiseen. Google päätti lopettaa Etherpadin kehittämisen ja ylläpidon lyhyen siirtymäajan jälkeen ja vapautti Etherpadin lähdekoodin kaikille ilmaiseksi. Tämän seurauksena palvelun käyttämisestä ei tarvinnut maksaa lisenssimaksua. Avoimen lähdekoodin yhteisö jatkaa edelleen Etherpadin kehittämistä, ja uusien versio, Etherpad 1.1, julkaistiin lokakuussa 2010. (13.)

Etherpadin lisenssin muuttumista takaisin maksulliseksi ei tarvinnut pelätä, sillä lisenssiehdoissa se luokiteltiin Free softwareksi. Tämä tarkoittaa sitä, että lisenssin alla olevaa verkkopalvelua saa vapaasti käyttää kaupalliseen tuotteeseen eikä lisenssinlaatija saa yksipuoleisesti muuttaa lisenssin ehtoja ilman lisenssinhaltijan lisenssiehtojen rikkomista. (14.)

Etherpad lisensoitiin alustavasti sen lähdekoodin julkaisemisen yhteydessä Apache License 2.0 -lisenssin alle. Vaikka tämä lisenssi ei olekaan yhteensopiva GPL 2.0 -lisenssin kanssa, joitakin komponentteja uudesta Etherpadin versiosta on lisensoitu GPL 2.0 -lisenssin alle. GPL 2.0 -lisenssiin on lisätty ehdot vastavuoroisuusvelvoitteesta,

mutta Microjournal.org-verkkopalvelussa sitä ei tarvitse noudattaa, sillä Etherpadin koodia ei muutettu eikä palvelua kehitetty Etherpadin lähdekoodista. (15; 12, s. 36.)

Vuoden 2010 kesäkuun puolivälistä eteenpäin RPX muuttui osaksi Janrainin verkkopalveluita, ja se nimettiin uudelleen Janrain Engageksi. Omistajamuutos ei onneksi vaikuttanut verkkopalveluintegraatioon mitenkään, sillä palvelusta oli edelleen saatavilla ilmaisversio. Uusi omistaja lupasi myös, että valmiiksi toiminnassa olevien RPX-ratkaisujen toiminnallisuus jatkuu ilman tarvittavia muutoksia.

Pahimmassa tapauksessa Janrain olisi keskeyttänyt kokonaan palvelunsa ilmaisen version tuen ja levittämisen. Tällöin olisi jouduttu lopettamaan palvelun hyödyntäminen loppukäyttäjien rekisteröitymisessä, koska projektilla ei ollut jatkuvaa budjettia maksamaan vuosittaisia lisenssimaksuja.

Integraatioprojektin hallintaan käytettiin Googlen Wave -palvelua, joka mahdollisti sähköposteja paremman keskustelun ja materiaalin välityksen projektin tekijöiden kesken. Liitännäiset toivat palveluun hyvät projektinhallintatyökalut. Elokuussa 2010 Google ilmoitti lopettavansa Waven kehityksen ja lopettavansa palvelun ylläpidon vuoden vaihteessa. (16.) Waven kehitystä on kuitenkin jatkettu Wave in a box -nimisessä avoimen lähdekoodin projektissa, ja Google on myös toistaiseksi jatkanut Waven ylläpitoa, kunnes palvelun ylläpidolle löydetään sopiva vaihtoehto. (17.)

4 Tietoturva

Tietoturvallisuudesta huolehtiminen kuuluu yrityksen riskienhallintaan, joka on jatkuva prosessi, jossa määritellään, ennakoidaan, estetään ja minimoidaan tietoturvan riskejä. Tietoturvan päämäärät on lueteltu taulukossa 1. Riskejä mietittäessä on hyvä ajatella asiaa ulkopuolisen tietomurtautujan näkökulmasta ja paikata löydetty haavoittuvuudet. (4, s. 287.) "Huolimaton tiedon käsittely haittaa yritystä ja sen kumppaneita ja antaa etua kilpailijalle" (18, s. 14).

Taulukko 1. Tietoturvan kuusi päätavoitetta (19, s. 29–34; 3, s. 387–389).

Tietoturvan tavoite	Tavoitteen kuvaus
Tiedon luottamuksellisuus	Tieto on vain sen käsittelyyn oikeutettavien saatavilla.
Tiedon eheys	Tieto on suojattu oikeudettomilta lisäyksiltä ja muutoksilta.
Tiedon saatavuus	Tiedon on oltava saatavilla, kun sitä tarvitaan.
Tietoon pääsynvalvonta	Käyttäjillä on vain ennalta määrätyt oikeudet tiedon käsittelyyn.
Tiedon muutosten kiistämättömyys	Pitämällä kirjaa tiedon muutoksista välttään mahdollisilta riitatilanteilta.
Osapuolten todennus	Osapuolet voivat varmistaa, että ovat vuorovaikutuksessa oikean tahon kanssa.

Verkkopalvelun osapuolten on kyettävä varmentamaan toistensa identiteetit. Palvelun on kyettävä todentamaan käyttäjän henkilöllisyys tämän asioidessa palvelussa, ja asiakkaan on pystyttävä varmentamaan, että hän on yhteydessä oikeaan palveluntarjoajaan eikä ole esimerkiksi hakkerin perustamassa valepalvelussa. Käyttäjän varmentamiseen käytetään yleensä käyttäjätunnusta ja salasanaa, joiden luottamuksellisuus perustuu oletukseen, että vain käyttäjä ja palveluntarjoaja tietävät ne. Todennusmenetelmänä salasana on huono, sillä salasana ja käyttäjätunnus voivat helposti päätyä esimerkiksi käyttäjän huolimattomuutta tai varomattomuutta toisen henkilön tietoon.

Myös tietomurtojen kautta ulkopuoliset voivat saada palvelun tarjoajilta useiden käyttäjien tiedot, sillä esimerkiksi "liian monet palveluntarjoajat pitävät asiakastietokantaansa samalla palvelimella kuin omaa sähköistä palveluansa" (4, s. 281). Eikä asiaa helpota, että useat käyttäjät käyttävät samoja, heikkoja tai yleisiä salasanoja useissa verkkopalveluissa. Käyttäjien tulisi myös uusia salasanaan säännöllisesti. Useissa verkkopalveluissa käytetään myös turvakysymyksiä tilanteissa, joissa käyttäjä on unohtanut salasanaan ja hänen täytyy päästä vaihtamaan se. Kaikki käyttäjät eivät välttämättä luo tarpeeksi vahvaa kysymystä, johon vain he tietävät vastauksen, eikä siihen esimerkiksi Internetistä, Facebookista tai muualta ole nopeasti löydettävissä vastausta.

Palveluntarjoajat voivat minimoida tietomurtojen haitallisuutta säilyttämällä asiakastietonsa palvelustaan erillisellä tietokantapalvelimella ja säilyttämällä käyttäjien tiedot ainoastaan salattuna. Tunnistuksessa voi myös hyödyntää varmenteita, jotka ovat aina henkilökohtaisia ja määräaikaista. Varmenteiden etuna on myös, että niiden ylläpidosta huolehtivat luotettavat tahot. (4, s. 282.)

Salasanojen turvallista käyttöä todennuksessa voi parantaa käyttämällä toimikortteja, henkilökohtaisia dynaamisen salasanan generaattoreita tai biometriikkaa, mutta nämä menetelmät vaativat kalliita laitteita ja ennakkojärjestelyjä. Verkkopalvelun tunnistamiseen usein käytetään luotettavia ulkopuolisia todentajia, joille palvelut ovat rekisteröineet oman varmenteensa. Käyttäjän kirjauduttua verkkopalveluun hänelle myönnetään ennalta määritellyt oikeudet. (3, s. 388–389, 409.)

Palvelussa käytettävän tiedon ja tiedostojen tulee pysyä luottamuksellisina, jolloin ne ovat vain oikeutettujen tahojen saatavilla. Tämä varmistaa myös tiedon eheyttä, jolloin tiedon sisältöön eivät oikeuttamattomat tahot pääse tekemään muutoksia. Palvelujen ja tietojen tulee olla tarvittaessa käytettävissä. Verkkopalvelun toimivuus ja imago kärsivät huomattavasti, jos osa siitä ei ole toiminnassa tai jokin palvelun tarvitsemista tiedoista ei ole saatavilla. Saatavuutta voidaan parantaa kahdentamalla palvelulle tärkeitä komponentteja ja ottamalla varmuuskopioita tiedostoista. Tietojärjestelmän tapahtumista on myös tehtävä kattava lokikirjanpito, jotta tapahtumista jää kiistämätön ja myöhemmin tarkastettava jälki. (3, s. 387–389.)

Yksi keskeisimmistä keinoista taistelussa tietoturvaongelmia vastaan on tiedon salaaminen salakirjoituksella, joka on matemaattinen menetelmä. Salauksessa välitettävä viesti muutetaan muotoon, josta ulkopuolisen on mahdotonta saada selkokielistä sisältöä. Salausavain määrittää, miten viestin salaaminen suoritetaan. Viestin salausta puretaan syöttämällä salausavain ja suorittamalla muutos käänteisesti.

Salakirjoitusmenetelmiä on kahdenlaisia, mutta molemmissa salauksissa käytettävät algoritmit ovat yleensä tunnettuja, kun taas salaamiseen ja sen purkamiseen käytettävät avaimet pyritään pitämään ulkopuolisten tietämättömissä. Salaisen avaimen menetelmässä käytössä on vain yksi avain, jota käytetään salaamiseen ja viestin avaami-

seen. Avain on kuitenkin jotenkin saatava turvallisesti viestin vastaanottajankin tietoon, ilman että se joutuisi ulkopuolisten käsiin. Salaisen avaimen menetelmällä voidaan suojata ja lähettää suuriakin tiedostoja nopeasti, mutta avainta tulisi muuttaa tiheään tahtiin tietoturvan takaamiseksi. Uudesta avaimesta sopiminen on aina tehtävä turvattun yhteyden välityksellä, sillä turvattoman yhteyden käyttäminen mitätöi salatun avaimen tarkoituksen. (3, s. 407–408.)

Julkisen avaimen menetelmässä lähettäjällä ja vastaanottajalla on molemmilla julkinen ja salainen avain. Lähetettävä viesti salataan vastaanottajan julkisella avaimella, ja salauksen voi tällöin avata vain vastaanottajan salaisella avaimella. Tällöin julkiset avaimet voidaan jakaa avoimesti ja kaikille, joiden välillä on tarvetta lähettää salattuja viestejä. Julkisen avaimen menetelmä on kuitenkin paljon raskaampi viestittämiselle kuin salaisen avaimen menetelmä. Suositettu ratkaisu onkin, että julkisen menetelmän avulla osapuolet sopivat yhteisestä salatusta avaimesta, jolla kaikki muu tiedon välitys lopulta tapahtuu. (3, s. 407–408.)

Digitaalinen allekirjoitus on julkisen avaimen käytön sovellus, jolla varmistetaan lähetetyn viestin eheys. Digitaalinen allekirjoitus sisältää tiivisteen, joka on laskettu lähettäjän salaisella avaimella. Vastaanottaja voi toistaa prosessin purettuaan viestin ensin lähettäjän julkista avainta käyttäen, ja jos tiivistelmä on edelleen sama, lähettäjä on varmasti alkuperäinen lähettäjä eikä viestin sisältöön ole kajottu. (3, s. 407–408.)

Käyttäjistä kerätty tieto tämän käyttäessä verkkopalvelua tai rekisteröitymisessä palvelulle annettu tieto on voitava suojata siten, että niitä ei voi käyttää, poistaa eikä muuttaa luvattomasti tai käyttäjän etua vastaan. Verkkopalvelun ei tule myöskään pyytää käyttäjältä tietoja, jotka eivät liity normaalin asiakassuhteen hoitamiseen. Verkkopalvelun tarjoaja ei myöskään saa luovuttaa käyttäjistään keräämiä tietoja toiselle taholle ilman käyttäjien suostumusta. (3, s. 415–417; 4, s. 293.)

Suomen henkilötietolain mukaan verkkopalvelun käyttäjällä on oikeus esteettä saada tietää, mitä tietoja hänestä on palveluun tallennettu ja mihin kerättyä tietoa käytetään tai että hänestä ei ole tallennettuja tietoja. Henkilötietolain tarkoituksena on ” toteuttaa yksityiselämän suojaa ja muita yksityisyyden suojaa turvaavia perusoikeuksia henkilötietoja käsiteltäessä sekä edistää hyvän tietojenkäsittelytavan kehittämistä ja noudat-

tamista”. (20.) Omia verkkopalveluja kehitettäessä on suositeltavaa tutustua henkilötietolain vaatimuksiin, sillä valmiin palvelun mukauttaminen jälkikäteen voi tulla hyvinkin kalliiksi. Toisissa EU-maissa on erittäin samantapaiset säädökset kansalaisten tietosuojasta, mutta esimerkiksi Yhdysvalloissa tietojen käsittelyssä luotetaan yritysten itsenäiseen valvontaan, eikä sitä ole lailla juurikaan rajoitettu. Ulkomaisissa verkkopalveluissa asioidessa onkin hyvä ottaa huomioon paikallinen tietosuojalainsäädäntö, vaikka laeilla ei rikoksia ja väärinkäytöksiä voida estää. (3, s. 415–417; 4, s. 293; 20.)

Yhdysvalloissa on keväällä 2011 tehty lakiesitys, joka parantaisi verkkopalvelujen asiakkaiden yksityisyyttä Internetissä ja tietosuojaa. Ehdotettu laki vaatisi, ”että yritysten on kerrottava, mitä tietoja käyttäjistä kerätään, mitä varten, jaetaanko niitä eteenpäin ja miten ne on suojattu tietomurroilta. Lisäksi käyttäjille on annettava mahdollisuus kieltäytyä joidenkin tietojen keruusta ja erityisen arkaluonteisten tietojen keräämiseen on pyydettävä erillinen lupa”. Kuluttajajärjestöt ovat kuitenkin kritisoineet lakiesitystä liian heikoksi. (21.)

Tiedon luottamuksellisuutta ja eheyttä pyritään parantamaan käyttämällä tietoturvaprotokollia. Tietoa salaavat protokollat myös helpottavat osapuolten todentamisessa. SSL (Secure Sockets Layer) on symmetrinen salausprotokolla, jolla tunnistetaan palvelin, päätetään käytettävästä salausmenetelmästä ja salataan käyttäjän ja palvelimen välinen liikenne. SSL-salausprotokollaa tukevat kaikki yleisimmin käytetyt verkkoselaimet, ja siksi se on muun muassa yleisin pankkipäätelyyhteyksien suojausmenetelmä. (3, s. 406–407.)

Verkkopalvelujen tietoturvalle on kehitetty oma standardi, WS-Security. Tätä standardia ei tarvitse noudattaa, jos verkkopalvelussa käytetään HTTPS-protokollaa, mutta tällöin voidaan turvata vain point-to-point-tietoliikenne. WS-Securityä on hyvä soveltaa, kun halutaan varmistaa tietoliikenteen turvallisuus, luotettavuus ja tiedon eheys lähettäjältä vastaanottajalle asti koko viestinvälitysketjun läpi. WS-Security kuitenkin hidastaa kaikkea viestintää, koska viestit menevät aina turvallisuuden takaamiseksi pystytetyn prosessin läpi. (19, s. 239; 22; 5, s. 192–193.)

Tietoturvaan kuuluu myös palvelinten sijainnin vartiointi murtautujia, tulipaloja, sähköjakeluhäiriöitä ja muita vahinkoja vastaan. Parhaistakaan palomuureista ja tietotur-

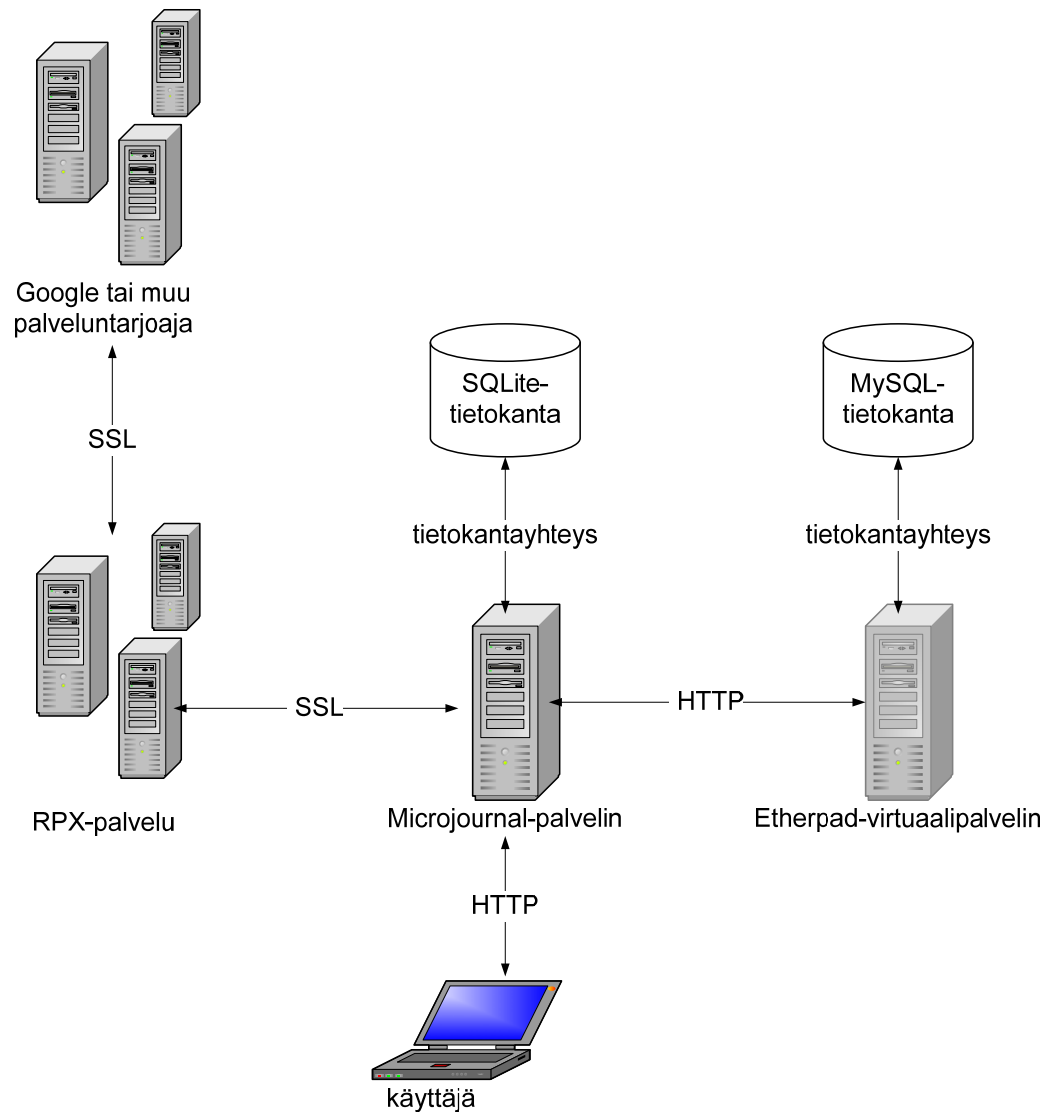
vallisuuskäytännöistä ei ole hyötyä, jos esimerkiksi varkaat voivat tulla lasi-ikkunasta sisään ja viedä palvelimen mukanaan viidessä minuutissa. Palvelintiloissa kuuluukin ylläpitää hälytys- ja sammutusjärjestelmiä ja luotettavaa kulunvalvontaa. Tiedon säilyvyyden kannalta on järkevää ottaa tärkeistä tiedoista usein varmuuskopioita ja säilyttää kopioita toisessa varmassa paikassa. Varmuuskopioiden ottaminen vahvistaa myös yrityksen toiminnan jatkuvuutta.

Korkean tietoturvatason harjoittaminen kannattaa, sillä yrityksen maine kärsii aina pahasti, kun tieto tietovuodosta tai luottamuksellisen tiedon eteenpäin leviämisestä tulee julki. Lisäksi ulkopuolisten päästessä käsiksi liikesalaisuuksiin yrityksen taloudelliset tappiot voivat olla mittavat. Tietoturvasta huolehtimalla voidaan taata, että yritys täyttää myös tietosuojalain asettamat velvoitteet henkilötietojen salassapidosta. "Kun yritys pitää omien järjestelmiensä tietoturvan kunnossa, ei sen järjestelmiä myöskään käytetä vahingontekoon muita yrityksiä vastaan". (4, s. 282–284, 290–291.)

5 Microjournal.org-sivustoon lisätyt verkkopalvelut

5.1 Microjournal.org-sivusto

Insinööriyössä toteutettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun Microjournal.org-verkkopalvelun integraatioprojekti, jossa palveluun lisättiin toiminnallisuuksia Etherpad- ja RPX-verkkopalveluista. Microjournal.org-sivustoon lisätyt verkkopalvelut ja niiden vuorovaikutus on havainnollistettu kuvassa 5.



Kuvio 5. Microjournal.org ja siihen lisätyt verkkopalvelut.

Microjournal.org on Metropolia Ammattikorkeakoulun kehittämä Symfony PHP frameworkilla rakennettu Internet-sivusto. Se tarjoaa käyttäjille mahdollisuuden kirjoittaa artikkeleita toisten luettaviksi ja kommentoitaviksi. Tarkoituksena on herättää väittelyä ja keskustelua kirjoitetuista aiheista, minkä jälkeen artikkelissa esitetyistä näkemyksistä voi tulla arvostettuja. Kuvassa 6 näkyy, millaisilla työkaluilla uuden artikkelin kirjoittaminen ja muokkaaminen tehtiin Microjournal.org-sivustolla ennen Etherpad-integraatiota.

NEW ARTICLE [Bugs & Feedback](#)

characters used (out of 7000)

Title

Status
 published

Content
 Rich text editor with toolbar (Paragraph, Bold, Italic, Underline, etc.)

Path: p

Sourcing
 Rich text editor with toolbar (Paragraph, Bold, Italic, Underline, etc.)

Path: p

License

Tags

Microarticles FAQs
 Me Terms of Use
 Following RSS
 Logout

Kuvio 6. Uuden artikkelin kirjoitus Microjournal.org-sivulla ennen Etherpad-integraatiota

5.2 Etherpad-verkkopalvelu

Etherpad mahdollistaa usean käyttäjän yhtäaikaisen tekstin editoimisen Internetin kautta. Käyttäjille tarjotaan myös mahdollisuus keskustella keskenään viesteillä palvelun kautta. Tekstien versiointi on automatisoitu ja dokumentin historiassa voi palata aikajanalla, mihin käyttäjä tahtoo. Kuvassa 7 on havainnollistettu, miltä Etherpad-artikkelin muokkaaminen Microjournal.org-sivustolla näyttää.

The screenshot shows the EtherPad interface. At the top, it says "VÄLITÄIKAINEN" and "EtherPad". Below that, there's a "Public Pad" header with options like "Pad Options", "Import/Export", "Saved revisions", and "Time Slider". The main editing area contains a list of lines (1-22) with text: "Welcome to Micropad!", "Micropad is a real-time collaborative writing tool. Your text will be saved automatically.", "To edit article title and tags click on them, perform your edits and hit Enter.", "Here you can also use some predefined text-macros", "@DEL: Prefixing the article title field with @DEL will cause your article not to be shown in any of the public listings of articles. This can be useful for writing drafts of articles.", "@H1-9: Prefixing a line of text with @H and a number from 1-9 will create a heading from that line displayed to users reading your article.", "Example usage: @H1 My Great Title Beginning of the first paragraph etc.", "@PIC:". There's a "Zoom: 100%" dropdown at the bottom left of the editor. On the right, a sidebar shows the user "Jorma Tiittinen" with buttons for "Show | Preview | Manage Authors", "Owner: Jorma Tiittinen", "Writers:", "Invite other users and they will show up here.", "Share this pad", and a date "May 8, 2011". At the bottom of the sidebar is a "Chat:" input field and "Sidebar" and "Full Window" buttons. Below the editor, there's a "LICENSE" section with a "Click to edit" link. At the very bottom, there are links for "Microarticles", "Logout", "Me", and "Following".

Kuvio 7. Uusi Etherpad-artikkeli Microjournal.org-sivustolla.

Nykyään verkkolehtiöihin eli padeihin on helppoa myös lisätä kuvia ja muita tiedostoja. Myös standardisisältöjen tekeminen ja hyödyntäminen on parantunut huomattavasti integraatioprojektin tekovaiheista. Padien sisällön voi nykyään myös helposti kääntää Microsoft Word- tai Open Office Word -dokumenteiksi. Sisällön hakukoneoptimointiakin on parannettu uusimpaan versioon.

Projektin alkaessa Microjournal-artikkelien kirjoittamiseen oli käytettävissä vain perinteiset verkkopäiväkirjan kirjoittamiseen tarkoitetut tekstin sisältötyökalut. Projektin päättyttyä artikkeleiden kirjoittamiseen olivat käytettävissä kaikki Etherpadin ominaisuudet ja työkalut. Lisäksi artikkeleihin pystyi kutsumaan toisia käyttäjiä kirjoittajiksi.

Etherpad-palvelulle hankittiin oma virtuaalinen palvelin, joka hallitsi padeja ja niiden sisältöä. Artikkeleiden kirjoittamisnäkömään upotettiin HTML iFrameen vastaava padi työkaluineen tältä virtuaaliselta palvelimelta. Kun artikkelin sitten julkaisi, palvelussa oli luettavissa HTML-esitys, joka myös haettiin virtuaaliselta palvelimelta, padin sisällöstä.

Projektin onneksi ja harmiksi Etherpadin koodi oli juuri aloittamisen aikaan vapautettu. Tämän vuoksi dokumentaatio oli mitätöntä ja koodi oli kokonaisuudessaan kommentoimaton, ja siksi päätettiin olla kajoamatta Etherpadin koodiin.

Etherpad laitettiin aluksi samalle palvelimelle, missä ylläpidettiin myös Microjournal-palvelua. Valitettavasti tällöin Metropolian koneilta Microjournalia käytettäessä palomuurit estivät Etherpadin käytön, koska Etherpad toimii oletuksena verkkopalvelimen portissa 9000. Ongelma ratkaistiin asentamalla Etherpad erilliselle virtuaalipalvelimelle toimimaan Apachen oletuksena käyttämään 80-porttiin. Tällöin palvelu vaikuttaa aivan tavalliselta verkkosivulta. Koska Microjournal käyttää tuota samaa porttia näkyäkseen Internetissä, Etherpadia ei voitu asentaa samalle palvelimelle.

Etherpadin tietokannassa padien sisältö tallennetaan pakatussa muodossa, jolloin siihen ei päässyt suoraan käsiksi tietokantakyselyllä, johon muutenkin olisi tällöin täytyntä tehdä cross domain -hakuja. Tämä ongelma kuitenkin saatiin ratkaistua lukemalla padien HTML-esitys ja esittämällä se luettavina artikkeleina.

Tekstin tyylien määrittely, kuvien lisäys ja padien hallinta toteutettiin padiin kirjoitettavilla tekstimakroilla, jotka näkyvät kuvassa 7 @-merkillä alkavina teksteinä.

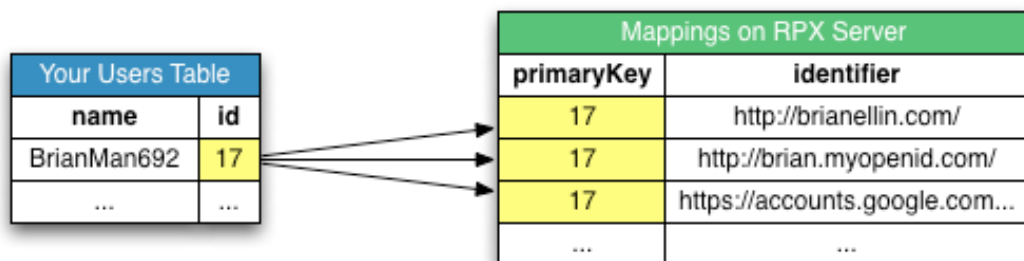
5.3 RPX-verkkopalvelu

RPX (nykyään Janrain Engage) mahdollistaa loppukäyttäjän kirjautumisen asiakkaan palveluun muiden suurien Internet-palveluntarjoajien, kuten esimerkiksi G-mail ja Facebook, tunnuksilla. Janrain ilmoittaa, että sen palvelua käytetään maailmalla jo yli 300 000 verkkosivustolla. RPX tarjoaa asiakkailleen myös käyttäjien aktiivisuuden tilastoinninpalveluja. (23.)

Basic	Plus	Pro	Enterprise
SIGN UP	SIGN UP	CONTACT US	CONTACT US
FREE	\$100/year or \$10/month	From \$1000/year or \$100/month	Contact Us for Pricing

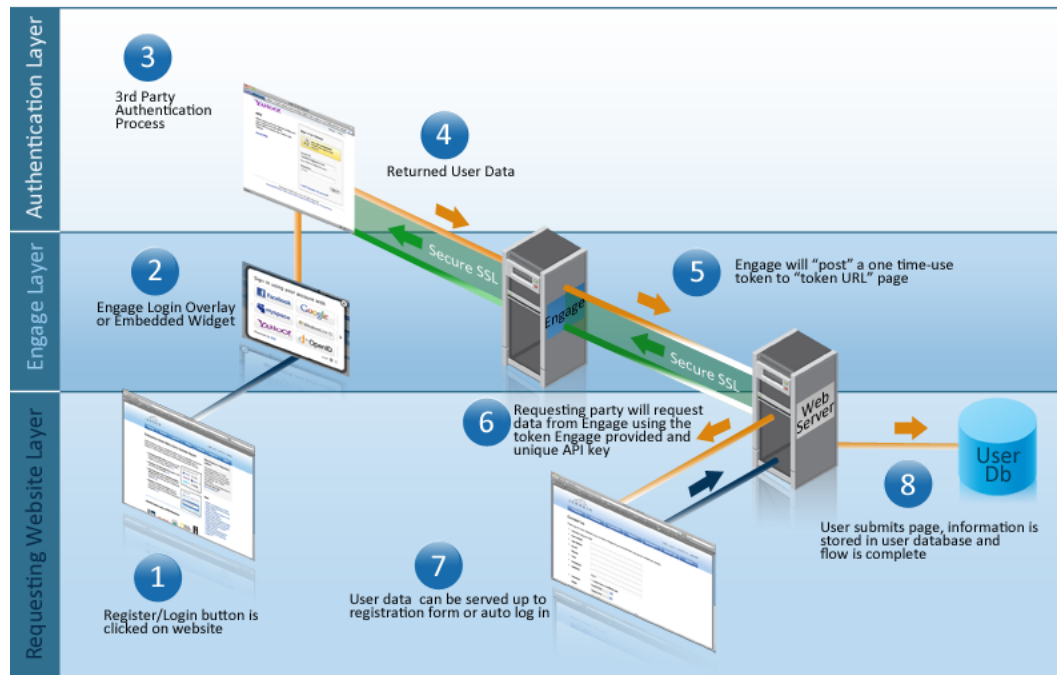
Kuvio 8. Janrain Engagen hinnoittelu vuoden 2011 alussa (24).

Palvelusta on saatavilla yksi ilmainen versio ja kolme eritasoista kaupallista versiota (Plus, Pro ja Enterprise). Janrain Engage -verkkopalvelun hinnoittelu vuoden 2011 alussa on nähtävissä kuvassa 8. Ilmaisesta versiosta on karsittu monia hyviä ominaisuuksia, jotka helpottaisivat palvelun yhdistämistä omiin sovelluksiin. Muun muassa palvelun lisääminen jo valmiina olevaan käyttäjäkuntaan ilmaisversiossa on huomattavasti vaikeampaa kuin kaupallisessa versiossa. Kuvassa 9 havainnollistetaan, miten palvelun kaupallisessa versiossa tuetaan käyttäjien eri tunnusten hallintaa, jolloin tietokantojen sulauttaminen on suoraviivaisempaa.



Kuvio 9. Pro- ja Enterprise-versioissa RPX hallitsee käyttäjien eri kirjautumistunnukset, jolloin vanhatkin käyttäjät voivat helposti käyttää muita verkkotunnuksiaan sisään kirjautumiseen (25).

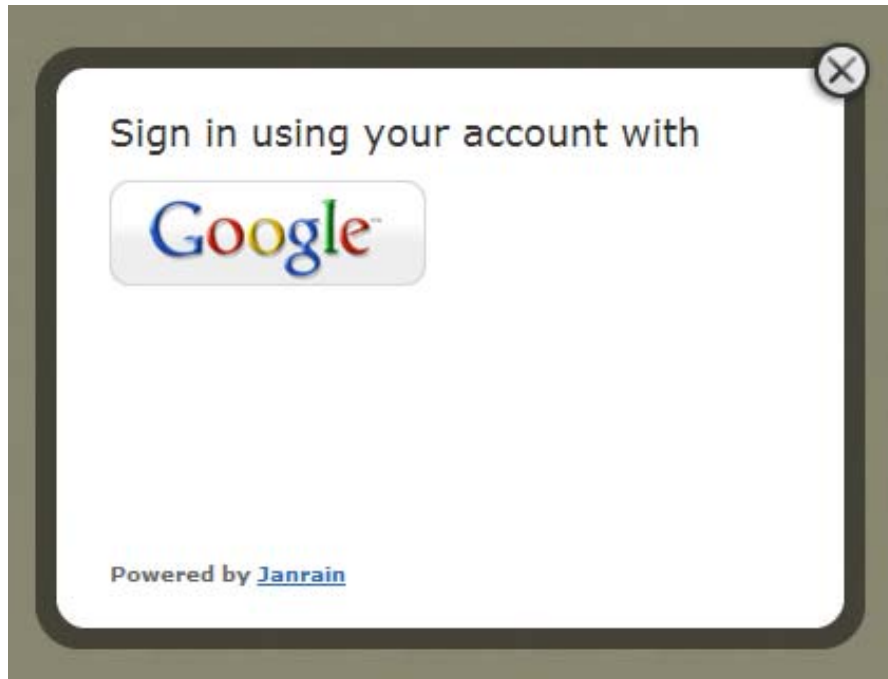
Integraatioprojektilla ei valitettavasti ollut budjettia maksaa RPX-lisenssistä, joten projektissa jouduttiin tyytymään palvelun ilmaisversioon ja sen rajoituksiin. Kuvassa 10 esitetään RPX-palvelun viestintäkaavio.



Kuvio 10. RPX-palvelun viestintäkaavio (26).

Ennen RPX:n yhdistämistä Microjournal.org-sivustoon käyttäjä joutui luomaan omat tunnukset palveluun voidakseen käyttää sitä. Integraation jälkeen käyttäjällä on myös mahdollisuus käyttää G-mail-tunnuksiaan palveluun rekisteröitymiseen. Tällöin G-mail-kirjautumisesta RPX saa käyttäjän tietoja, jotka tämä on G-mail-tiliinsä sitonut ja nämä tiedot esitätetään Microjournal.org-sivuston rekisteröitymislomakkeeseen.

RPX-integraatio toteutettiin hyödyntämällä ilmaisversion pienohjelmaa (widget), jonka käyttäjä avasi ponnahdusikkunaan halutessaan rekisteröityä sivulle RPX:n kautta. Microjournal.org-sivuilla käytetty pienohjelma on näkyvissä kuvassa 11. RPX:n ohjelmistorajapintaan lähetetään kysely, johon liitetään verkkosivustolle rekisteröity rajapinta-avain ja tieto ennalta määrätystä sivusta, jolle käyttäjä ohjataan kirjautumisen jälkeen. Myös tieto halutusta vastauksen muodosta (JSON tai XML) lähetetään palvelun rajapintaan. Kun vastaus saadaan palvelusta, siitä ensimmäisenä eriteltiin käyttäjän tiedot muuttujiin PHP:llä. Käyttäjien tiedoissa on tunniste, jota vertaamalla käyttäjätietokantaan voidaan käyttäjä todentaa ja antaa tälle oikeudet päästä verkkopalveluun.



Kuvio 11. Microjournal.org-sivuilla käytetty RPX-widget, jolla voi kirjautua palveluun G-mail-tunnuksilla.

Käyttäjille olisi haluttu lisätä mahdollisuus kirjautua verkkopalveluun toisten Internet-palveluntarjoajien tunnuksilla, mutta koska palvelu oli jo julkinen ja sillä oli käyttäjiä, ilmaisversion rajoitusten takia vain uusien käyttäjien rekisteröitymiseen hyödynnetään RPX-palvelua.

Symphonyyn oli joku aloittanut RPX-liitännäisen tekemisen, mutta projekti ei ollut koskaan valitettavasti valmistunut, sillä liitännäinen olisi varmasti helpottanut ja nopeuttanut RPX:n integraatiota.

6 Yhteenveto

Verkkopalvelut ovat mainio tapa tuoda yrityksen sisäiset operaatiot kutsuttavaksi Internetin välityksellä. Vaikka verkkopalvelut eivät kykene ratkaisemaan kaikkia integraatio- ja viestintäongelmia verkkosovellusten välillä, ne tarjoavat nopean tavan lisätä ominaisuuksia jo vanhentuneisiin sovelluksiin. Siksi verkkopalvelut ovat suosittu teknologia vanhojen järjestelmien ja sovelluksien eliniän pidentämiseen.

Verkkopalveluita yhdistettäessä on muistettava, että muodostunut kokonaisuus on vain niin toimiva ja turvallinen kuin sen heikoin komponentti ja sen palveluntarjoaja. Yrityksen ei myöskään tulisi koskaan sitoa omaa verkkopalveluaan liikaa palveluntarjoajan verkkopalveluun ja tulisi säilyttää tietty omavaraisuus.

Insinööriyönä tehdyssä integraatioprojektissa Microjournal.org-verkkopalveluun haluttiin lisätä Etherpad-palvelu. Microjournal.org on yksinkertainen tieteellisten verkkoartikkelien kirjoittamiseen, jakamiseen ja kommentoimiseen tarkoitettu verkkopalvelu. Etherpadin lisääminen verkkopalveluun tekee mahdolliseksi haluttaessa usean käyttäjän kirjoittaa samaa artikkelia samanaikaisesti ja artikkelin kirjoittajien reaaliaikaisen yhteydenpidon ja artikkelin sisällön kommentoimisen.

Projektin alkaessa Google osti Etherpadin ja vapautti sen lähdekoodin, jolloin säästettiin palvelun lisenssimaksuilta. Koska Etherpad oli aikaisemmin ollut suljetun lähdekoodin palvelu, sen integroimisesta ja käyttämisestä oli saatavilla vain hyvin puutteellinen dokumentaatio.

Projektin lähestyessä loppuaan, kun Etherpad oli onnistuneesti saatu yhdistettyä Microjournal.org-verkkopalveluun, projektin johtaja halusi lisätä vielä lisää ominaisuuksia verkkopalveluun hyödyntämällä toisia ilmaisia verkkopalveluita. Lisättäväksi verkkopalveluksi valittiin RPX, joka mahdollistaa Microjournal.org-sivuston uusien käyttäjien rekisteröitymisen palveluun heidän Google-tunnuksillaan. RPX koki myös omistajan muutoksen kesken integraation, mutta tämä ei onneksi vaikuttanut tehtyyn työhön, sillä uusi omistaja jatkoi verkkopalvelun ylläpitämistä. Palvelu ei myöskään muuttunut mitenkään, jolloin jo tehtyä koodia ei tarvinnut muuttaa eikä aiemmin tehtyä työtä tarvinnut tehdä uudestaan.

Microjournal.org-verkkopalvelua olisi hyvä jatkokehittää monellakin tapaa. Tällä hetkellä palvelun kohdeyleisö on aivan liian pieni. Palvelua ei myöskään ole mainostettu mitenkään sille tarkoitettulle kohdeyleisölle. Palvelusta voisi julkaista suuremmalle yleisölle oman versionsa, jossa ei keskityttäisi pelkästään artikkeleiden kollektiiviseen kirjoittamiseen ja kommentoimiseen yhteisölle. Verkkopalvelun tietoturvaakin voisi tiukentaa, etenkin padien sisältöön pääsemisessä.

Verkkopalvelua parantaisivat myös Etherpadin päivitys uudempaan versioon, jolloin saataisiin käyttöön monet hyödylliset uudet ominaisuudet. Myös RPX-palvelun toiminnallisuuksia päästäisiin kunnolla hyödyntämään, jos lisenssistä oltaisiin valmiita maksamaan. Tällöin loppukäyttäjän sisäänkirjautumisesta ja rekisteröitymisestä sivustolle saataisiin paljon vaivattomampaa ja houkuttelevampaa. Lisäksi tällöin Microjournal.org-palvelun käytössä olisi kaikki RPX:n palveluntarjoajien käyttäjätunnistukset. RPX:n ilmaisesta versiosta saisi kyllä myös enemmän hyötyä, jos oltaisiin valmiita näkemään vaivaa käyttäjien tilien hallintaan.

Lähteet

- 1 Hartman, Bret; Flinn, Donald J; Beznosov, Konstantin; Kawamoto, Shirley. 2003. Mastering Web Services Security. Indianapolis, Indiana, United States of America: Wiley Publishing.
- 2 Zimmerman, Olaf; Tomlinson, Mark; Peuser, Stefan. 2003. Perspectives on Webservices. Berlin, Germany: Springer.
- 3 Paananen, Juha. 2005. Tietotekniikan peruskirja. Jyväskylä: Docendo Finland.
- 4 Koskinen, Jaakko. 2004. Verkkoliiketoiminta. Helsinki: Edita Prima.
- 5 Alonso, Gustavo; Casati, Fabio; Kuno, Harumi; Machiraju, Vijay. 2004. Web Services. Berliini, Germany: Springer.
- 6 SOA Advantages. 2007. Verkkodokumentti. Exforsys Inc. <<http://www.exforsys.com/tutorials/soa/service-oriented-architecture-soa-advantages.html>>. 31.7.2007. Luettu 17.5.2011.
- 7 WhitePaper - Web services: Benefits, challenges, and a unique, visual development solution. 2006. Verkkodokumentti. Altova, Inc. <<http://www.altova.com/whitepapers/webservices.pdf>>. Luettu 18.5.2011.
- 8 XML Benefits. Verkkodokumentti. Software AG Communities. <<http://communities.softwareag.com/ecosystem/communities/public/Developer/webmethods/products/tamino/faq/XMLStarter/XMLBenefits.html>>. Luettu 16.5.2011.
- 9 Jääskeläinen, Jani. 2010. Verkkopalvelun ostajan opas. Helsinki: Talentum.
- 10 Helopuro, Sanna; Perttula, Juha; Ristola, Juhapekka. 2009. Sähköisen viestinnän tietosuojia. Helsinki: Talentum.
- 11 Järvinen, Jani. 2002. Hajautetut verkkopalvelut. Jyväskylä: Docendo.
- 12 Hautamäki, Juha-Pekka; Sillanpää, Juuso; Halinen, Susanna. Avoimen lähdekoodin lisenssiehdot yrityskäytössä. Verkkodokumentti. <<http://os.hhpartners.fi/download/file.php?id=33&sid=f316e78cc5ce52516f9cab4489985360>>. Luettu 23.3.2011.
- 13 Etherpad v1.1 released. 2010. Verkkodokumentti. EtherPad Foundation. <<http://etherpad.org/2010/10/14/241/>>. 14.10.2010. Luettu 23.3.2011.
- 14 The Free Software Definition. Verkkodokumentti. The GNU Project. <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>>. Luettu 23.3.2011.
- 15 The Free Software Definition. Verkkodokumentti. The Apache Software Foundation. <<http://www.apache.org/licenses/GPL-compatibility.html>>. Luettu 23.3.2011.

- 16 Rasmussen, Lars. 2010. A quick note on next steps for Google Wave. Verkkodokumentti. <<http://googlewave.blogspot.com/2010/08/quick-note-on-next-steps-for-google.html>>. 30.8.2010. Luettu 23.3.2011.
- 17 Status of Google Wave. Verkkodokumentti. Google. <<http://www.google.com/support/wave/bin/answer.py?answer=1083134>>. Luettu 23.3.2011.
- 18 Kyrölä, Tuija. 2001. Esimies ja tietoriskien hallinta. Helsinki: WSOY.
- 19 Järvinen, Petteri. 2003. Salausmenetelmät. Jyväskylä: Docendo.
- 20 Henkilötietolaki 523/22.4.1999.
- 21 USA yrittää tilkitä internetin yksityisydensuojaa uudella lailla. 2011. Verkkodokumentti. Helsingin Sanomat. <<http://www.hs.fi/ulkomaat/artikkeli/USA+yritt%C3%A4%C3%A4+tilkit%C3%A4+internetin+yksityisydensuojaa+uudella+lailla/1135265349064>>. 12.4.2011. Luettu 12.4.2011.
- 22 Seely, Scott. 2002. Understanding WS-Security. Verkkodokumentti. <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms977327.aspx>>. 10.2002. Luettu 23.3.2011.
- 23 Janrain | user management platform for the social web. Verkkodokumentti. Janrain. <<http://www.janrain.com/>> Luettu 16.3.2011.
- 24 Janrain Engage Pricing. Verkkodokumentti. Janrain. <<http://www.janrain.com/products/engage/get-janrain-engage>>. Luettu 16.3.2011.
- 25 User management platform for the social web. Verkkodokumentti. Janrain. <<https://rpxnow.com/docs#mappings>>. Luettu 16.3.2011.
- 26 User management platform for the social web. Verkkodokumentti. Janrain. <<https://rpxnow.com/docs#flow>>. Luettu 16.3.2011.

Esimerkki-XML-vastaus RPX-rajapinnasta

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<rsp stat='ok'>
  <profile>
    <displayName>
      kalle.kayttaja
    </displayName>
    <email>
      kalle.kayttaja@gmail.com
    </email>
    <identifier>

https://www.google.com/accounts/o8/id?id=AItOatlW_pBKx3yQDwyzibd2BxcTF
UzmJreFDiE
    </identifier>
    <name>
      <givenName>
        Kalle
      </givenName>
      <familyName>
        Käyttäjä
      </familyName>
      <formatted>
        Kalle Käyttäjä
      </formatted>
    </name>
    <preferredUsername>
      kalle.kayttaja
    </preferredUsername>
    <providerName>
      Google
    </providerName>
    <verifiedEmail>
      kalle.kayttaja@gmail.com
    </verifiedEmail>
    <googleUserId>
      116235768251535759926
    </googleUserId>
  </profile>
</rsp>
```