

# **Toimittajalukkiutuminen tietojärjestelmähankinnassa**

Julius Torkkeli

Tampereen yliopisto  
Informaatiotieteiden yksikkö  
Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelma  
Pro gradu -tutkielma  
Ohjaaja: Erkki Mäkinen  
Huhtikuu 2016

Tampereen yliopisto

Informaatiotieteiden yksikkö

Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelma

Julius Torkkeli: Toimittajalukkiutuminen tietojärjestelmähankinnassa

Pro gradu -tutkielma, 55 sivua

Huhtikuu 2016

---

Toimittajalukkiutuminen tietojärjestelmähankinnassa on tietojärjestelmien ulkoistamiseen liittyvä ongelma. Ilmiö seuraa tilanteesta, jossa tietojärjestelmän hankkija kohtaa vaihtaessaan tietojärjestelmänsä toimittajaa niin suuret vaihtokustannukset, että vaihtaminen ei tämän vuoksi ole kannattavaa. Tässä tutkimuksessa määritellään tarkemmin, mitä toimittajalukkiutumisella kirjallisuudessa tarkoitetaan, mitkä syyt siihen johtavat ja miten siitä seuraavia ongelmia voitaisiin välttää. Lisäksi arvioimme millaisia vaikutuksia standardien, avoimien standardien, avoimen lähdekoodin ohjelmistojen sekä pilvipalveluiden käytöllä on toimittajalukkiutumiseen tietojärjestelmähankinnassa.

Avainsanat ja -sanonnat: toimittajalukkiutuminen, ulkoistaminen, standardointi, avoin lähdekoodi, pilvipalvelut.

## Sisällys

1. Johdanto .....	1
1.1. Tutkimuskysymykset ja tavoitteet .....	2
1.2. Tutkimusmenetelmät ja rajaukset .....	3
1.3. Tutkimuksen rakenne .....	5
2. Toimittajalukkiutuminen tietojärjestelmähankinnassa .....	7
2.1. Tietojärjestelmähankinta ja ulkoistaminen .....	7
2.2. Transaktioteoria .....	11
2.3. Vaihtokustannukset .....	15
2.4. Toimittajalukkiutumisen määrittely .....	18
2.5. Tietojärjestelmähankinta ja toimittajalukkiutuminen .....	19
2.6. Toimittajalukkiutumisen vaikutukset .....	21
3. Toimittajalukkiutumisen hallinta .....	24
3.1. Sopimusjärjestelyt .....	24
3.2. Opportunismien hallinta .....	27
4. Standardit, avoimet standardit ja avoimen lähdekoodin ohjelmistot .....	29
4.1. Standardien määrittely .....	29
4.2. Standardit ja toimittajalukkiutuminen .....	31
4.3. Avoin lähdekoodi ja ilmaiset ohjelmistot .....	32
5. Pilvipalvelut .....	35
5.1. Pilvipalveluiden määrittely .....	36
5.2. Pilvipalvelut ja toimittajalukkiutuminen .....	37
6. Päätelmät .....	40
6.1. Tutkimuskysymyksiin vastaaminen .....	40
6.2. Tutkimuksen hyödyt .....	42
6.3. Mahdolliset jatkotutkimusaiheet .....	42
6.4. Uhat tutkimuksen validiteetille .....	43
7. Yhteenveto .....	46
Viiteluettelo .....	51

## 1. Johdanto

Olemme tottuneet uutta autoa ostaessamme, että edellisen auton merkillä ei ole erityisen paljoa merkitystä uuden auton käyttöönoton kannalta. Ostamme sitten saman- tai erimerkkisen uuden auton, mitä todennäköisimmin meidän ei tarvitse opetella uuden auton ajamista uudelleen, hankkia uutta peräkäräyä uuteen autoon tai remontoida autotallia uuteen uskoon. Automerkin vaihtamisesta ei yleensä synny merkittäviä kustannuksia tai vaivaa uuden auton hintaa lukuun ottamatta.

Informaatioteknologian yhteydessä tilanne on kuitenkin usein toinen. Yritys, joka ostaa ohjelman osaksi toiminnanohjausjärjestelmäänsä, ei voi olla ottamatta huomioon jo käytössä olevia tietoteknisiä ratkaisuja ja järjestelmiä. Mikäli näin ei tehdä, uusi ohjelmisto tuskin kykenee minkäänlaiseen yhteistyöhön yrityksen muiden järjestelmien kanssa. Toisin sanoen, uusi ohjelmisto on yhteensopimaton yrityksellä käytössä olevan tietojärjestelmän tai käytettyjen tiedostomuotojen kanssa. Ongelmaa voisi verrata tilanteeseen, jossa henkilö on ostanut uuden vasaran, joka ei olekaan yhteensopiva henkilön omistamien naulojen kanssa. Joko naulatkin pitää vaihtaa, tai sitten pitää hankkia toinen vasara, joka sopii vanhoihin nauloihin. Tilanne kuulostaa erikoiselta, mutta tietojenkäsittelyjärjestelmien kanssa tämä on täysin mahdollista.

Jos taas yritys vaihtaa koko tietojärjestelmänsä uuteen, huomataan pian, että vanhassa tietojärjestelmässä on runsaasti tietoa, jota ei saisi hukata ja joka pitäisi saada talteen myös uuteen järjestelmään. Tästäkin prosessista seuraa kuluja ja vaivaa. Kaiken lisäksi uusi tietojärjestelmä onkin käytöltään aivan erilainen kuin edellinen, ja henkilöstö ei välttämättä osaa automaattisesti käyttää järjestelmää. Tarvitaan koulutusta ja opiskelua, mikä vie myös aikaa ja rahaa. Pahimmillaan tilanne voi kärjistyä siihen, että yrityksellä ei ole enää varaa vaihtaa järjestelmästä toiseen. Tietojärjestelmän vanhan toimittajan kanssa jatketaan ylläpitosopimusta ja mitään ei tapahtunutkaan.

Edellä mainittuja yrityksen kohtaamia kustannuksia kutsutaan vaihtokustannuksiksi, joita seuraa yritysten välisen yhteisötyösopimuksen lopettamisesta ja uuden yhteistyön aloittamisesta [Whitten et al., 2010]. Kun yritys kohtaa huomattavan suuret vaihtokustannukset vaihtaessaan toimittajaansa, voidaan sanoa, että yritys on toimittajalukkiutunut [Shapiro and Varian, 1998; Davis et al., 2006; Zhu and Zhou, 2012].

### **1.1. Tutkimuskysymykset ja tavoitteet**

Vuonna 2013 tehdyssä kyselytutkimuksessa [Celkee et al., 2013] 47 prosenttia suomalaisissa yrityksissä toimivista tietojärjestelmähankinnasta vastaavista henkilöistä kertoi yrityksensä ottavan toimittajalukkiutumisen huomioon tietojärjestelmien hankinnan yhteydessä aina tai usein. Tutkimuksessa selvisi, että 33 prosenttia vastaajista otti toimittajalukkiutumisen huomioon vain harvoin tai ei koskaan, vaikka se tulisi oikeastaan ottaa aina huomioon järjestelmähankintojen yhteydessä. Tällä perusteella voidaan pitää huolestuttavana, että jopa kolmasosa organisaatioista ei ota toimittajalukkiutumista lähes lainkaan huomioon.

Tutkimuksessa [Celkee et al., 2013] ei kuitenkaan tarkemmin määritelty, mitä toimittajalukkiutuminen tarkoittaa tai miksi ja miten se pitäisi aina ottaa huomioon. Lähes puolet suomalaisyrityksistä kuitenkin ottaa toimittajalukkiutumisen huomioon aina tai usein [Celkee et al., 2013], joten ilmiö vaikuttaa olevan kuitenkin merkittävä. Myös Euroopan komissio [2013] on huolissaan julkisten organisaatioiden toimittajalukkiutumisesta ja ilmiöstä seuraavasta kustannustason noususta. Tästä huolimatta Dibbern ja muut [2004] mainitsevat laajassa tietojärjestelmien ulkoistamista käsittelevässä kirjallisuuskatsauksessaan toimittajalukkiutumisen (*vendor lock-in*) vain muutamaan otteeseen. Vaikuttaa siis siltä, että toimittajalukkiutuminen on tähänastisessa tutkimuksessa otettu huomioon vain sivulauseen tasolla.

Tämän tutkielman tutkimusongelmaksi muodostuu, miten toimittajalukkiutuminen vaikuttaa yrityksen toimintaan ja millaisia tapoja yrityksellä on hallita tilannetta. Tutkimusongelman pohjalta voidaan nostaa esiin seuraavat tutkimuskysymykset:

K1. Miten toimittajalukkiutuminen määritellään?

K2. Mitkä ovat toimittajalukkiutumisen keskeisimmät vaikutukset?

K3. Miten yritys voi välttää toimittajalukkiutumisen tai minimoida sen haittavaikutukset?

K4. Mitä vaikutusta toimittajalukkiutumiseen on a) standardeilla ja avoimilla standardeilla b) avoimen lähdekoodin ohjelmistoilla ja c) pilvipalveluilla?

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten kirjallisuus käsittelee yllä mainittuja kysymyksiä sekä yrityselämän että tiedeyhteisön hyödyksi.

## **1.2. Tutkimusmenetelmät ja rajaukset**

Työ toteutetaan narratiivisena kirjallisuuskatsauksena, joten tarkoitus on kuvailla laajalaisesti tutkittavaa ilmiötä olemassa olevan kirjallisuuden perusteella ja luoda mahdollisimman kokonaisvaltainen kuvaileva yhteenveto tutkimuksen kohteesta [Salminen, 2011]. Tutkimustapa ei sisällä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tavoin järjestelmällistä aineiston hankintaa eikä laadullisen tutkimuksen ominaisuudessa tarjoa analyttistä tai mitattavaa tulosta [Salminen, 2011].

Aineistoa on haettu Nelli-portaalista monihakutoimintoa käyttäen aihealueena informaatiotieteet ja vielä tarkennettuna haut tietojenkäsittelytieteisiin. Aineistoa haettaessa on käytetty myös Web of Science -tietokantaa sekä Google Scholar -palvelua. Lähteitä on löytynyt myös runsaasti niin sanotun lumipalloefektin myötä, eli lähteiden viitteitä seurailemalla. Lisäksi joitakin aineistoja on saatu työn ohjaajalta.

Tutkimuksen pääpainopiste on rajattu yritysten väliseen IT- tai tietojärjestelmähankintaan, mutta käytännössä lähes kaikissa kuvatuissa tilanteissa hankkijana voisi olla myös jokin julkinen organisaatio. Käsitteitä IT-järjestelmä ja tietojärjestelmä kohdellaan tässä tutkimuksessa synonyymeina. Kirjainyhdistelmä IT tulee englanninkielien sanoista *Information Technology* ja termillä viitataan sähköisiin tiedonkäsittelytekniikoihin. Lähtökohtana on siis organisaation, joka käyttää ulkoiselta toimittajalta tilattua sähköistä tietojärjestelmää tai muuta ohjelmistoa, näkökulma. Toimittajalukkiutumista voisi käsitellä myös yksittäisen kuluttajan näkökulmasta, mutta tämä näkökulma rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Myös toimittajalukkiutuminen myyjäosapuolen näkökulmasta jätetään pääosin tarkastelun ulkopuolelle. Myyjäosapuolen näkökulma otetaan huomioon vain siinä määrin kuin se vaikuttaa hankintaa tekevän organisaation valintoihin.

Pilvipalveluiden käsittely on valittu mukaan, koska kyse on suhteellisen nuoresta ja kasvavasta ilmiöstä IT-tekniologioiden ulkoistuksen historiassa. Pilvipalveluita käsittelevässä kirjallisuudessa nousi vahvasti esiin toimittajalukkiutuminen [Dillon et al., 2010; Clemons and Chen, 2011; Silva et al., 2013]. Pilvipalveluiden tekninen luonne tuo tiettyjä piirteitä, jotka voivat joiltain osin muuttaa kehystä toimittajalukkiutumisen suhteen. Tässä yhteydessä puhutaan myös niin sanotusta datalukkiutumisesta (*data lock-in*), joka tarkoittaa organisaation omistaman tiedon, eli datan, lukkiutumista ulkoiselle palvelimelle esimerkiksi datankäsittelypalvelujen kustannusten noustessa tai yksinkertaisesti teknisen vian vuoksi dataan ei välttämättä aina saada yhteyttä [Satzger et al., 2013; Razavian et al., 2013]. Tämä ongelma on luonteeltaan hieman erilainen, kuin yleensä toimittajalukkiutuminen.

Standardit, avoimet standardit ja avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovat myös yleistyneet IT-tekniologioiden soveltamisessa. Tämän vuoksi niiden käsittely toimittajalukkiutumisen yhteydessä voisi olla tarpeen. Erityisesti olemme kiinnostuneita, millaisia vai-

kutuksia näillä käytännöillä mahdollisesti on toimittajalukkiutumiseen tietojärjestelmä-hankinnassa.

### **1.3. Tutkimuksen rakenne**

Tutkimuksen toisessa luvussa taustoitetaan tekijöitä, joiden valossa toimittajalukkiutumista voidaan käsitellä. Toimittajalukkiutuminen on pohjimmiltaan yksi ulkoistamiseen liittyvä seuraus tai riski, joten ulkoistamisen käsitettä, historiaa ja vaikutuksia pyritään avaamaan pintapuolisesti luvun ensimmäisessä kohdassa. Seuraavaksi käsittelemme transaktioteoriaa, joka käsittelee kaupankäynnin kuluja ja jonka kautta voimme ymmärtää paremmin kaikessa kaupankäynnissä läsnä olevia transaktiokustannuksia.

Kolmannessa kohdassa liikumme jo lähemmäs toimittajalukkiutumisen käsitettä ja eritteleme erilaisia vaihtokustannuksen muotoja. Tässä tutkimuksessa vaihtokustannuksiksi kutsumme kuluja, jotka syntyvät yrityksen vaihtaessa toimittajasta toiseen toimittajaan. Käytännössä vaihtokustannukset ovat juuri niitä transaktiokuluja, joita edellisessä kohdassa käsitelimme.

Toisen luvun neljännessä, viidennessä ja kuudennessa kohdassa määrittelemme, mitä toimittajalukkiutuminen tarkoittaa, minkä takia IT- ja tietojärjestelmien hankinnassa toimittajalukkiutuminen on erityinen riski ja millaisia seurauksia tällä ilmiöllä on toimittajalukkiutuneelle yritykselle.

Kolmannessa luvussa eritellään kirjallisuudesta nousseita tapoja, joilla yritykset voivat vaikuttaa, miten välttää toimittajalukkiutumista, ja toisaalta, miten lieventää sen vaikutuksia. Luvussa käy muun muassa ilmi, että sopimusneuvottelut ovat tärkeässä asemassa, kun pyritään vähentämään toimittajalukkiutumisen riskejä.

Neljännessä luvussa käsitellään standardeja, avoimia standardeja sekä avoimen ja ilmaisen lähdekoodin ohjelmistoja. Luvussa esitellään pääpiirteittäin nämä käsitteet ja pohdi-



taan, millaista vaikutusta näillä tekijöillä on toimittajalukkiutumisen kannalta. Viiden-  
nen luvun aihe on pilvilaskenta ja -palvelut. Tätäkin teemaa käsitellään samaan tapaan  
kuin edellistä. Ensin esitellään pilvipalveluiden käsitettä ja historiaa, jonka jälkeen  
hahmotellaan sen vaikutuksia toimittajalukkiutumisen näkökulmasta.

Kuudennessa luvussa pohdimme, millaisia vastauksia löysimme tutkimuskysymyksiin,  
arvioimme millaista hyötyä tutkimuksen tuloksista voisi olla eri sidosryhmille sekä  
hahmottelemme mahdollisia jatkotutkimuksen aiheita. Lisäksi arvioimme, millaisia  
uhkia tutkimuksen validiteetille on tutkimuksen teon yhteydessä syntynyt. Lopuksi  
teemme yhteenvedon, jossa summaamme yhteen koko tutkimuksen sisällön.

## **2. Toimittajalukkiutuminen tietojärjestelmähankinnassa**

Toimittajalukkiutuminen ei ole ainoastaan tietojärjestelmähankintojen yhteydessä esiintyvä ilmiö, vaan se liittyy yleisesti kaikkeen liiketoimintaan, jossa jokin markkinoilla toimiva yksikkö ostaa palveluja tai tuotteita toiselta markkinayksiköltä. Tässä luvussa määrittelemme yleisesti, mitä toimittajalukkiutuminen tarkoittaa. Puhumme myös niistä tekijöistä, jotka yhdistävät sen erityisesti IT- ja tietojärjestelmien hankintaan liittyväksi ongelmaksi.

Ennen varsinaista määritelmää taustoitamme ilmiötä esittelemällä yleisesti tietojärjestelmien ulkoistamista ja siihen liittyviä piirteitä. Ulkoistaminen on markkinoilla yleinen käytäntö ja myös tietojärjestelmien ulkoistamiseen liittyy tiettyjä erityispiirteitä. Näitä piirteitä on tärkeää arvioida, kun haluamme määritellä toimittajalukkiutumista tietojärjestelmähankinnassa. Lisäksi esittelemme transaktioteoriaa, joka on teoria kaupankäynnin kuluista. Transaktioteorian valossa voimme ymmärtää paremmin toimittajan vaihtamisesta seuraavia vaihtokustannuksia, jotka ovat suurin syy toimittajalukkiutumiseen ilmiönä.

### **2.1. Tietojärjestelmähankinta ja ulkoistaminen**

Sähköiset tietojärjestelmät ja tiedonhallinta ovat merkittävässä osassa lähes jokaisen yrityksen arkea. Ydinosaamista ne edustavat kuitenkin vain pienelle osalle yrityksistä ja suurimmalle osalle kyse on tehokkaista työkaluista toiminnanohjaukseen ja tiedonhallintaan. Ulkoistamisella tarkoitetaan jonkun yrityksen sisäisen toiminnon teetättämistä ulkoisella toimijalla korvausta vastaan. Tilaa- ja toimittaja -mallin mukaisesti kutsumme ulkoistavaa osapuolta tilaajaksi ja IT-toiminnon toteuttavaa osapuolta toimittajaksi.

Lacityn ja muiden [1994] mukaan IT-toimintojen suhteen ulkoistamisen yleistymiseen vaikuttivat aikanaan pääasiassa kaksi ilmiötä: yritysten pyrkimys keskittyä ydinosa-

misalueeseensa sekä IT-toimintojen arvon heikko ymmärtäminen. Näistä tekijöistä ensimmäinen on yritysmaailmassa melko perinteinen uskomus, jonka mukaan pärjätäkseen markkinoilla yrityksen on parasta keskittyä suhteellisen pieneen osaamisalueeseen – ydinosaamiseen. Muun toiminnan voi ostaa ulkoisilta toimijoilta, ja moni toimija uskoi IT-toiminnan olevan juuri tällainen toiminto. Toinen ilmiö liittyy siihen, että IT-toimintojen arvoa osattiin yrityksissä arvioida huonosti ja IT-toiminnot nähtiin niin sanottuna pakollisena pahana, jotka voitiin ehkä saada suoritetuksi halvemmalla ulkoistamalla ne.

Tullessamme lähemmäksi tätä päivää ulkoistamiseen ajavat motivaattorit ovat moninaistuneet. Ulkoistamispäätöksiin yrityksissä vaikuttavat lukuisat eri tekijät. Jokainen ulkoistamispäätös on yksilöllinen, eikä kaikkia mahdollisia vaikuttimia ole mielekästä yrittääkään listata. Fisher ja muut [2009] esittävät seuraavan listan, jossa esiintyvät useimmiten kirjallisuudessa esiintyvät motivaattorit ulkoistamispäätöksiin:

1. Kustannusten laskeminen ja tehokkuuden parantaminen. Tukeudutaan siihen, että IT-toimintojen toteutus on toimittajan ydinosaamista ja se voidaan näin tehdä tehokkaammin.
2. Liiketoimintatehokkuuden strateginen parantaminen, eli etsitään sellaisia taitoja ja osaamista, jota yrityksessä ei omasta takaa vielä ole ja joka mahdollistaa omaan ydinosaamiseen keskittyminen.
3. Joustavuuden ja ketteryyden lisääminen ja taloudellisen riskin siirtäminen toimittajalle. Palveluita voidaan ostaa, kun niitä tarvitaan eikä tarvitse ylläpitää omaa henkilökuntaa epäsäännölliseen tarpeeseen.
4. Heikko osaaminen tai ongelmat omassa organisaatiossa. Ulkoistamisella voidaan poistaa tällaisia ongelma-alueita.

## 5. Ulkoistetaan, koska se on valtavirtaratkaisu.

Hyödyt, joita ulkoistamisella pyritään saavuttamaan, eivät läheskään aina lopulta toteudu. Monien mahdollisten hyötyjen lisäksi ulkoistamiseen liittyy monia haasteita ja vaikeuksia [Earl, 1996; Aubert et al., 1998; Dibbern et al., 2004; Fisher et al., 2009], joiden vuoksi ulkoistamisella tavoiteltuja hyötyjä ei onnistuta täysimääräisesti saavuttamaan, tai vaihtoehtoisesti voi esiintyä sellaisia haittavaikutuksia, jotka peittoavat saavutetut hyödyt. Ulkoistamalla jonkun toiminnon yritys antaa vastuun jostain toiminnostaan ulkoiselle toimijalle, ja tähän sisältyy aina tiettyjä riskejä. Esimerkiksi IT-hallinnosta vastannut toimihenkilö joutuukin yllättäen vastuuseen ulkoistamissopimuksen hallinnasta, joka voi olla kyseiselle henkilölle täysin uusi tilanne [Earl, 1996]. Ulkoistaminen luo yritykseen aina uuden rajapinnan, joka pitää jotenkin myös hallinnoida. Toimittaja ei myöskään aina pysty suoriutumaan lupaamastaan palvelun tasosta [Aubert et al., 1998]. Ulkoistamiseen liittyvät riskit ovat moninaiset, ja näillä riskeillä on moninaisia seurauksia.

Aubert ja muut [1998] tarjoavat ulkoistamiseen liittyvistä riskeistä ja niihin liittyvistä seurauksista hyvän yhteenvedon, jonka esitämme taulukossa 1. Aubert ja muut avaavat tarkemmin riskeihin ja seurauksiin liittyviä syyseuraus -suhteita, jotka eivät välttämättä pelkästä taulukosta tule ilmi. Tämän tutkimuksen puitteissa paneudumme tarkemmin vain niihin tekijöihin, jotka liittyvät omaan tutkimuskohteeseemme, eli toimittajalukiutumiseen.

Taulukko 1: Ulkoistamiseen liittyviä riskitekijöitä ja niiden seurauksia [Aubert et al., 1998]

Epämieluisa seuraus tilaajalle	Ulkoistamiseen liittyviä riskitekijöitä
Odottamattomia hallinnointikuluja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilaajan oma puutteellinen osaaminen ja kokemus ulkoistettavan toiminnon suhteen</li> </ul>
Toimittajalukkiutuminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulkoistettavan toiminnon suhdekohtaisuus</li> <li>• Vähän toimittajavaihtoehtoja</li> </ul>
Kalliit muutokset sopimuksissa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologisen kehityksen vaikea ennustettavuus, ja tästä seuraava epävarmuus</li> </ul>
Kiistat, jotka voivat eskaloitua jopa oikeuskiistoiksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittausongelmat, eli esimerkiksi millä mittareilla palveluntasoa mitataan</li> <li>• Tilaajan ja/tai toimittajan puutteellinen osaaminen tai kokemus ulkoistamissopimuksissa</li> </ul>
Palvelutason heikkeneminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulkoistamisen vuoksi erillään olevien toimintojen vuorovaikutus</li> <li>• Toimittajan puutteellinen kokemus ja osaaminen toiminnon toteutuksessa</li> <li>• Toimittajan liiketaloudellinen koko</li> <li>• Toimittajan taloudellinen tasapaino</li> </ul>
Kustannustason nousu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toimittajan opportunisti</li> <li>• Tilaajan oma puutteellinen kokemus ja osaaminen ulkoistamissopimuksen hallinnassa</li> </ul>
Oman osaamisen menettäminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulkoistettava toiminto on lähellä tilaajan omaa ydinosaamista</li> </ul>

Huomaamme, että toimittajalukkiutuminen on mainittuna yhtenä ulkoistamisen epämieluisana seurauksena, ja sen syiksi on esitetty ulkoistettavan toiminnon suhdekohtaisuutta ja tarjolla olevien toimittajien vähäistä määrää. Näille syille löytyy kirjallisuudesta muualtakin tukea [Shapiro and Varian, 1998; Aubert et al., 2003], mutta tulemme esittelemään tutkimuksen muissa osioissa myös muita mahdollisia toimittajalukkiutumista edesauttavia tekijöitä. Seuraavassa kohdassa tulemme avaamaan transaktioteorian valossa toiminnon suhdekohtaisuuden vaikutusta aiheutuviin transaktiokustannuksiin.

Ongelmistaan huolimatta sähköisten tietojärjestelmien ulkoistaminen on yhä tämän päivän valtavirtaa. Celkeen ja muiden [2013] raporttia sekä uutisia lukemalla syntyvän käsityksen perusteella ongelmilta ei vielä kukaan täysin välttyä. Hirschheimin ja Dibbernin

[2009] sanoin vuonna 2009 oltiin vielä samassa IT-toimintojen ulkoistamisaallossa, joka oli alkanut jo 1960-luvulla, vaikkakin ulkoistushistorian merkkipaaluna pidetään yhä vuonna 1989 tehtyä Kodakin ja IBM:n välistä yhteistyösopimusta [Shapiro and Varian, 1998; Hirschheim and Dibbern, 2009]. Kirjallisuuden perusteella ei ole syytä uskoa, että tämä aalto olisi tähänkään päivään mennessä juuri menettänyt merkitystään.

Vuosikymmenien saatossa ulkoistaminen on toki kehittynyt ja muuttanut muotoaan. Suhteellisen yksinkertaisten kahden toimijan välisien tilaaja-toimittaja -asetelmien rinnalle on kehittynyt monimutkaisia monen toimijan yhteistyörakennelmia [Gallivan and Oh, 1999; Hirschheim and Dibbern, 2009]. Globalisaation tuomat mahdollisuudet ovat vieneet osan ulkoistetuista IT-toiminnoista valtamerten taakse, eli käytännössä kehittyneissä maissa toimivat yritykset ulkoistavat osan toiminnoistaan halvempien palkkakustannusten maihin [Davis et al., 2006; Hirschheim and Dibbern, 2009]. Yleisemmin ilmiötä, jossa toiminto ulkoistetaan oman maan ulkopuolelle, kutsutaan englanninkielisellä termillä *offshoring*. Pitkät etäisyydet, mahdollinen kielimuuri, aikaero ja erilaiset työkuultuurit luovat haasteita [Davis et al., 2006], mutta kirjallisuuden perusteella offshoringilla ja toimittajalukkiutumisen ei vaikuttaisi olevan erityistä yhteyttä. Hie-man tuoreempi ulkoistamisen muoto on sen sijaan pilvilaskenta, joissa tilaaja käyttää IT-toimintoja, jotka fyysisesti sijaitsevat jossain muualla [Dillon et al., 2010; NIST, 2011]. Tähän ilmiöön ja toimittajalukkiutumiseen liittyviä riskejä käsitellään neljännessä luvussa.

## **2.2. Transaktioteoria**

Ulkoistaminen on kaupankäyntiä ja kaupankäyntiin liittyy aina kuluja. Transaktioteoria on teoria kaupankäynnin kuluista eli transaktiokustannuksista, joka syntyi 1970-luvulla tutkimuksestaan nobel-palkitun professori Oliver Williamsonin työn tuloksena. Teorian kehittäminen on lähtenyt liikkeelle alun perin perustavaa laatua olevasta kysymyksestä, jossa pohdittiin, miksi markkinoilla yleensä toimii erillisiä komentotalouksia, joita ni-

mitämme yrityksiksi [Terviö, 2010]. Williamsonin määritelmä transaktiokustannukselle on hyvin laaja ja lähes kaikki markkinoilla tapahtuviin transaktioihin liittyvät kulut tai tehon menetykset voidaan käsittää transaktiokustannuksina [Terviö, 2010]. Suuri osa seuraavassa kohdassa käsiteltävistä vaihtokustannuksista voidaan lukea transaktiokustannuksiksi ja siksi teorian suurpiirteinen esittely on otettu osaksi tutkimusta. Lisäksi teorian kautta voidaan antaa perusteluita kysymykseen, minkä vuoksi tietojärjestelmien hankintaan ja vaihtamiseen liittyvät kulut voivat helposti paisua merkittäviksi.

Teorian taustalla on kaksi perusolettamusta: ihmisen rajoittunut käsityskyky ja opportunisti [Aubert et al., 2004]. Rajoittuneella käsityskyvyllä viitataan yksilön rajalliseen kykyyn käsitellä tietoa sekä huomioida kaikki transaktioon liittyvät tekijät täydellisen loogisesti. Tästä seuraa myös se, että transaktioon liittyy aina tietty määrä epävarmuutta kaupan tulevista vaikutuksista. Tulevaisuutta on vaikea ennustaa tarkasti. Opportunisti taas pohjautuu yrityksen taipumukseen tavoitella hyötyä. Williamson [1975] määritteli opportunistin oman edun tavoitteluksi kavaluudella (*guile*) ja myöhemmin [1985] tarkoitti määritelmänsä tarkoittamaan valehtelua, varastamista, huijaamista, väärentelyä, väärentämistä tai yleensä mitä tahansa aktiivisia toimia kauppakumppanin harhaanjohtamiseksi.

Näistä kahdesta tekijästä – rajoittuneesta käsityskyvystä ja opportunistista – syntyy informatiivinen epäsymmetria. Molemmilla osapuolilla ei koskaan ole kaikkea samaa tietoa eikä niiden välttämättä oman etunsa nimissä ole kannattavaa jakaa kaikkea tietoaan kauppakumppanin kanssa. Käytännössä täydellinen informaation jako olisi tietysti myös äärimmäisen työlästä ja aikaa vievää. Koska molempien osapuolten tulee varmistaa saavansa yhteistyöstä hyötyä, kirjataan sopimukseen erilaisia vakuuksia ja takuita, joita ei täydellisen informaatioepäsymmetrian oloissa tarvitsisi kirjata. Vakuudet ja takuut taas aiheuttavat kuluja. Kyseessä on yksi esimerkki informaatioepäsymmetrian aiheuttamasta kitkasta, jota kutsutaan transaktiokustannukseksi. [Aubert et al., 2004]

Informatiivinen epäsymmetria aiheuttaa tehohäviöitä myös sopimuksien sopimisen jälkeen. Oletetaan tilanne, jossa yritys A tilaa tietojärjestelmäpalveluita yritykseltä B. Tietojärjestelmät eivät ole yritys A:n ydinosasta. Oletetaan tilanne, jossa A haluaa, että tietojärjestelmää päivitetään jonkun tietyn toiminnon suorittamiseksi. B tekee arvion, kuinka paljon töitä vaatii halutun päivityksen tekeminen, eikä A:lla ole käytännössä mitään työkaluja varmistaa, kuinka tarkka B:n tekemä arvio on. Lopputuloksena B saattaa käyttää esimerkiksi 80 prosenttia laskemastaan arviosta todelliseen työhön, mutta voi silti laskuttaa 100 prosentin edestä. B siis hyötyi, ja tietämättään A koki 20 prosentin tehohäviön, joka voidaan tulkita transaktiokustannukseksi informatiivisen epäsymmetrian takia.

Aubert ja muut [2004] jakavat transaktiokuluihin vaikuttavat tekijät kolmeen pääryhmään, jotka ovat:

1. Transaktion kohteena olevan tuotteen tai toiminnon suhdekohtaisuus.
2. Epävarmuustekijät transaktion ympärillä.
3. Kriittinen investointi ja jäännösoikeudet.

Tuotannontekijän suhdekohtaisuudella tarkoitetaan suhdetta tuotannontekijän hankintahinnan ja sen niin sanotun toiseksi parhaan tarkoituksen välillä [Aubert et al., 2004; Terviö, 2010]. Käytännössä tämä tarkoittaa tuotannontekijän monikäyttöisyyttä. Esimerkiksi rahan suhdekohtaisuus on normaalioloissa olematon, koska rahaa voi yleensä käyttää uudelleen missä tahansa toisessa transaktiossa. Korkea suhdekohtaisuus, eli vähäiset uudelleenkäyttömahdollisuudet, on esimerkiksi jollain tietojärjestelmällä, joka on räätälöity tietyn yrityksen käyttöön. Tietojärjestelmää ei voi jälleenmyydä eteenpäin, koska se on kehitetty tietyn yrityksen tarpeisiin. Korkean suhdekohtaisuuden investoinnit sisältävät täten suuremman riskin investoijalle. Riskien kompensointi sopimusjärjes-



telyiden kautta aiheuttaa tehohäviöitä, joten tuotannon tekijän korkea suhdekohtaisuus yleensä nostaa myös transaktiokustannuksia [Aubert et al., 2004; Terviö, 2010].

Koska transaktiot joudutaan käytännössä aina suorittamaan epätäydellisen informaation perusteella, liittyy niihin aina tietty epävarmuus. Mitä enemmän on epävarmuustekijöitä, sitä enemmän joudutaan tekemään tutkimus- ja selvitystöitä transaktion mahdollisista seurauksista ja vaikutuksista ja tästä syntyy kuluja [Aubert et al., 2004]. Liian korkea epätietoisuuden taso voi jopa yksin estää transaktion synnyn kahden osapuolen välille [Williamson, 1985].

Kahden yrityksen välisessä transaktiossa yleensä toiselle osapuolelle jää enemmän päätäntävaltaa (jäännösoikeuksia) transaktion kohteena olevaan tuotannon tekijään. Samalla myös toinen investoi suhteessa enemmän transaktioon kuin toinen - kriittinen investointi. On havaittu, että kokonaishyödyn kannalta on tehokkaampaa (transaktiokustannuksia vähentävää) antaa suurempi päätäntävalta tuotannon tekijään osapuolelle, joka investoi transaktioon enemmän [Grossman and Hart, 1986]. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että transaktiokustannusten kannalta enemmän asiantuntijuutta (investointia) toimintoon tuovan osapuolen on kannattavampaa hallinnoida toimintoa. Tämä johtuu siitä, että enemmän valtaa toimintoon saavalla osapuolella on myös tapana panostaa toimintoon enemmän [Grossman and Hart, 1986].

Transaktioteorian ennustukset korkeista transaktiokustannuksista tuotannon tekijöiden yhteydessä, joilla on korkea suhdekohtaisuus ja epävarmuus, on osoitettu paikkansa pitäväksi useissa tutkimuksissa [Aubert et al., 2004]. Täten, jos voidaan osoittaa, että tietojärjestelmä tuotannon tekijänä toteuttaa tällaiset ominaisuudet, voimme perustella ja tutkia tietojärjestelmien korkeita vaihtokustannuksia myös transaktioteorian näkökulmasta.

### 2.3. Vaihtokustannukset

Vaihtokustannukset muodostuvat transaktiokustannuksista. Termillä tarkoitetaan organisaation kokemaa kustannusta ulkoistetun toiminnon tai tuotteen toimittajan vaihtamisesta [Greenstein, 1997; Shapiro and Varian, 1998; Farrell and Klemperer, 2007; Whitten et al., 2010]. Sekä Whittenin ja muiden [2010] että Whittenin ja Leidnerin [2006] mukaan vaihtokustannuksilla on negatiivinen vaikutus yritysten haluun vaihtaa IT-toimittajaa tai siirtää toiminto yrityksen itsensä tuottamaksi. Toisin sanoen korkeat vaihtokustannukset kannustavat yrityksiä olemaan vaihtamatta IT-toimintojensa toimittajaa. Vaihtokustannukset muodostuvat monesta eri tekijästä, joista jotkut painottuvat erityisesti IT-toimintojen ulkoistuksen yhteydessä. Käytännössä vaihtokustannuksia ilmenee kaikessa vaihdantataloudessa.

IT-toimintoihin liittyviä erilaisia vaihtokustannuksen muotoja ovat listanneet muiden muassa Shapiro ja Varian [1998] sekä Whitten ja muut [2010]. Käytämme tämän tutkimuksen yhteydessä esitettävän listan pohjana Whittenin ja muiden [2010] muotoilemaa listaa, joka käsittelee IT-toimintojen toimittajan vaihtokustannuksia ja täydennämme sitä muilla kirjallisuudessa esiintyvillä lähteillä.

Erilaisia vaihtokustannuksen muotoja ovat seuraavat:

1. *Jo käytetyt panostukset (sunk costs)*, eli mahdolliseen vanhaan järjestelmään käytetyt resurssit, jotka järjestelmä uudistuksen yhteydessä menettävät arvonsa [Whitten et al., 2010]. Taloudellisessa mielessä tällainen kustannus ei ole rationaalinen, mutta vaikutus on todellinen psykologisten tekijöiden kautta [Jones et al., 2002; Whitten et al., 2010].
2. *Menetetty etuisuudet*. Tämä viittaa edellisen toimittajan kanssa saavutettuihin etuihin, kuten alennuksiin, vakiintuneisiin käytäntöihin, luottamukseen ja tehokkaaseen palveluun [Shapiro and Varian, 1998; Whitten et al., 2010].

3. *Hallinnolliset uudistukset ja henkilöstön hankintakustannukset*. Uuden tietojärjestelmän käyttöönotto voi muuttaa myös organisaation rakennetta. Joitakin tehtäviä voi kadota ja uusia tehtäviä syntyä. [Shapiro and Varian, 1998; Whitten et al., 2010]. Lisäksi henkilöstömuutosten yhteydessä voidaan menettää tärkeää tietotaitoa työntekijöiden mukana [Alaranta and Jarvenpaa, 2010].
4. *Epävarmuustekijät*. Järjestelmävaihdoksen hyötyjä on mahdotonta mitata tarkasti etukäteen, joten varmuus saavutettavista eduista ja säästöistä on olemassa vain jollakin todennäköisyydellä [Aubert et al., 1998; Wagner and Friedl, 2006; Whitten et al., 2010].
5. *Uuden toimittajan hankintaan liittyvät kustannukset*. [Shapiro and Varian, 1998; Whitten et al., 2010]. Uuden toimittajan etsintä ja valinta voi olla aikaa vievä prosessi. Lisäksi tulevat vielä uudet sopimusjärjestelyt, joten aikaa ja resursseja kuluu kokonaisuudessaan paljon. Lisäksi joskus tilanne voi olla, että mahdollisia toimittajia on tarjolla huomattavan vähän [Aubert et al., 1998].
6. *Henkilöstön koulutuskustannukset* ja hetkellisesti laskeva työteho [Shapiro and Varian, 1998; Whitten et al., 2010]. On havaittu, että uuden järjestelmän opiskeluun kuluu henkilökunnalta vaihteleva määrä aikaa. Tänä aikana työteho voi olla hetkellisesti alhaisempi, ja opiskelua voi myös hidastaa niin kutsuttu muutosvastarinta [Kim, 2011]. Yritysjohdo joutuu harkitsemaan, ylittävätkö erillisestä koulutuksesta seuraavat kulut nopeammasta oppimisesta seuraavat säästöt.
7. *Tietojen siirto uuteen järjestelmään ja mahdollinen muunto oikeaan muotoon uuden järjestelmän mukaisesti* [Shapiro and Varian, 1998]. Mitä vanhempi järjestelmä on kyseessä, sitä korkeammaksi tällaisen työn kustannuksilla on tapana nousta. Etenkin vaihdettaessa pois niin sanotusta perinnejärjestelmästä (*legacy system*) datan siirtoon liittyvät työmäärä voi olla valtava [Ohio Department of

Public Safety, 2012]. Yleisesti tämän vaihtokustannuksen suuruus riippuu edellisen järjestelmän teknisistä ratkaisuista, ja vaihtelu voi olla hyvinkin suurta.

8. *Sopimukselliset sitoumukset*. Sopimukseen liittyvien sitoumuksien rikkomisesta voi olla sovittuna rahallinen kompensatio tai uhka oikeustoimista [Aubert et al., 1998; Shapiro and Varian, 1998].
9. *Suuret ja pitkäaikaiset investoinnit*. Suuri investointi on yritykselle aina sitoutuminen. Kyse on oikeastaan siitä, että yrityksellä on taloudellisesti mahdollista ostaa tietty tuote vain tietyin väliajoin, joten käytännössä yritys on aina tämän väliajan ajan sitoutunut käyttämään kyseistä tuotetta tai olemaan ilman [Shapiro and Varian, 1998]. Lienee kyseenalaista määritellä tämä ilmiö vaihtokustannukseksi, mutta kiistatta se on tekijä, joka estää toimittajan vaihtamisen.
10. *Yleinen muutosvastarinta* eli muutoksen inertia. Yrityksillä on havaittu olevan epärationaalinen taipumus vallitsevan tilan suosimisesta muutoksia harkittaessa [Wagner and Friedl, 2006].
11. *Verkostovaikutukset*. Verkostovaikutuksella tarkoitetaan ilmiötä, jossa tietty teknologia saavuttaa niin laajan käyttäjäpohjan, että kilpailevia teknologioita ei ole taloudellisesti järkevää käyttää [Shapiro and Varian; 1998; Farrell and Klemperer 2007; Draisbach et al., 2013].

Yksittäinen toimittajanvaihdos yleensä sisältää monia erilaisia vaihtokustannuksia. On täysin riippuvaista muista tekijöistä, miten yrityksen kohtaama kokonaisvaihtokustannus milloinkin muodostuu. Kirjallisuuden perusteella voidaan kuitenkin sanoa, että ne kustannukset, joita toimittajavaihdoksista syntyy, syntyvät karkeasti yllämainitun listan mukaisista tekijöistä. On myös hyvä huomata, että suurin osa listatuista vaihtokustannuksista ovat sellaisia, että niiden kustannuksia nostava luonne tulee esiin vasta toimit-

tajavaihdoksen yhteydessä. Toisin sanoen, ne voivat helposti jäädä huomaamatta, vaikka yritykset luonnostaan haluavat pitää kustannustasonsa mahdollisimman alhaalla.

#### **2.4. Toimittajalukkiutumisen määrittely**

Toimittajalukkiutuminen (*vendor lock-in*) tarkoittaa tilannetta, jossa asiakas kohtaa huomattavan (*substantial*) kustannuksen halutessaan vaihtaa tai lopettaa tietyn tuotemerkin tai toimittajan käyttö [Shapiro and Varian, 1998; Zhu and Zhou, 2012]. Toisin sanoen, vaihtokustannus on asiakkaalle liian korkea, minkä vuoksi asiakasorganisaatio päätyy tilanteeseen, jossa se on riippuvuussuhteessa tiettyyn toimittajaan tai tuotemerkkiin [Greenstein, 1997; Aubert et al., 1998; Shapiro and Varian, 1998; Davis et al., 2006; Zhu and Zhou, 2012]. Riippuvuussuhde tarkoittaa sitä, että tietyllä toimittajalla on asiakasorganisaatioon nähden korostuneesti vaikutusvaltaa [Aubert et al., 1998; Narasimhan et al., 2009], eikä asiakasorganisaatio enää kohtaa normaalisti avoimien markkinoiden kilpailutilannetta.

Kirjallisuuden perusteella annamme toimittajalukkiutumisen seuraavan määritelmän: Toimittajalukkiutuminen tarkoittaa tilannetta, jossa asiakasorganisaatio kohtaa käyttämänsä tietojärjestelmän toimittajan vaihtamisesta tai asiakassuhteen lopettamisesta niin merkittävät kustannukset, että sillä on rajoittava vaikutus asiakasorganisaation strategisiin valintoihin. Painotettakoon vielä, että vaihtokustannuksen käsite sisältää myös ei-rahallisia elementtejä, joten myös esimerkiksi sosiaalisen vaikutusvallan tai järjestelmäkohtaisen tietotaidon menetys voivat olla esteitä toimittajan vaihtamiseen.

Shapiro ja Varian [1998] tarjoavat yhtenä esimerkkinä 1980-luvun loppupuolella yhdysvaltalaisen operaattori Bell Atlanticin tekemät sijoitukset uusiin AT&T-nimisen toimittajan valmistamiin 5ESS-tyyppisiin puhelinverkkokytkeisiin. Esimerkin kannalta oleellista on, että kytkimet olivat erittäin kallis ja pitkäaikaiseksi tarkoitettu investointi. Samalla AT&T toimitti kytkinten hallintaan käytetyn ohjelmiston, mutta ei ohjelmiston

lähdekoodia. Kaupan seurauksena Bell Atlantic joutui tilanteeseen, että aina kun kytkinten toimintaa tarvitsi jotenkin päivittää, muuttaa tai kehittää lisää toimintoja, yhtiö oli täysin riippuvainen AT&T:n ohjelmistopäivityksistä. Mikäli Bell Atlantic halusi saada uusia toimintoja kytkimiinsä, sen tarvitsi siis joko hankkia uudet laitteistot (ja tehdä uudet miljoonien investoinnit) tai tilata ohjelmisto AT&T:ltä, jolla oli nyt mahdollisuus hinnoitella ohjelmistopäivitysten hinta lähes mielivaltaisesti. [Shapiro and Varian, 1998]

### **2.5. Tietojärjestelmähankinta ja toimittajalukkiutuminen**

Perinteisesti suurin osa yritysten käyttämistä järjestelmistä myydään suljetun koodin järjestelminä eli yritys saa käyttöönsä vain järjestelmän toiminnallisuuden, mutta ei lähdekoodia. Järjestelmä on siis niin sanottu musta laatikko, jonka sisäisestä toiminnasta käyttäjällä, järjestelmän hankkineella yrityksellä, ei ole tietoa [Davis et al., 2006; Wheeler, 2015]. Järjestelmän muokkaamiseksi tulee muuttaa järjestelmän lähdekoodia, johon vain järjestelmän myyneellä toimittajalla on pääsy. Tästä syystä käyttäjä halutesaan muutoksia järjestelmäänsä on lähes täysin riippuvainen järjestelmän toimittajasta, sillä myöskään kolmansilla osapuolilla – kilpailevilla toimittajilla – ei ole pääsyä lähdekoodiin. Tämä käytännössä estää täysin ohjelmiston päivittämisen ja ylläpidon ostamisen keltään muulta kuin ohjelmiston alkuperäiseltä toimittajalta, joten vapaata kilpailua ei pääse syntymään.

Shapiro ja Varian [1998] katsovat, että toimittajalukkiutuminen ja korkeat vaihtokustannukset ovat informaatioteknologioissa normi. Tämä johtuu siitä, että informaatioteknologiassa tietoa käsitellään ja manipuloidaan käyttäen monimutkaisia järjestelmiä, joiden kehittäminen ja ymmärtäminen vaativat erikoistunutta koulutusta [Shapiro and Varian, 1998]. Tämä viittaa siihen, että syy alan, myös tietojärjestelmähankinnan, alttiuteen toimittajalukkiutumiselle on informaatioteknologian teknisessä ja erikoistuneessa luonteessa. Järjestelmien monimutkaisen luonteen takia tilaajan ja toimittajan suhde

on tyypillisesti informatiivisesti epäsymmetrinen. Osapuolien tiedot tai taidot eivät koh-  
taa [Davis et al., 2006]. Transaktioteorian perusteella tällaisessa tilanteessa transak-  
tiokustannuksilla on tapana nousta.

Informatiivisesti epäsymmetrisessä tilanteessa toimittajan on mahdollista hyväksikäyt-  
tää tilannetta opportunistisesti esimerkiksi eväämällä tilaajalta tietoa tuotteen tekemisen  
todellisista kustannuksista ja teknisistä ominaisuuksista [Wathne and Heide, 2000; Wu-  
yts and Geyskens, 2005]. Tekninen ominaisuus voi esimerkiksi olla se, että tilaajan tie-  
tojen siirto toisen toimittajan järjestelmään voi olla käytännössä hyvin hankalaa ja kal-  
lista tai jopa mahdotonta. Epäsymmetrian vuoksi tilaajan on vaikea havaita opportunis-  
mia [Wathne and Heide, 2000]. Informaation epäsymmetriaa voidaan pitää juurisyyinä  
opportunistiseen käytökseen tilaaja-toimittaja -yhteistyössä [Dawson et al., 2011].

Opportunismien klassinen määritelmä liiketoiminnassa on peräisin jo 1970-luvulta:  
oman edun tavoittelua kavaluudella (*guile*) [Williamson, 1975]. Williamson [1985] on  
myöhemmin kuvannut käyttämänsä sanan ”kavaluus” sisältävän seuraavia elementtejä:  
valehtelua, varastamista, huijaamista, aktiivisia toimia toisen harhaanjohtamiseksi, vää-  
rentelyä, väärentämistä tai yleensä mitä tahansa toimia kauppakumppanin hämäämisek-  
si. Myöhemmin opportunistisia on edelleen pilkottu osiin erottelemalla toisistaan aktii-  
vinen ja passiivinen opportunisti [Wathne and Heide, 2000]. Ensimmäinen tarkoittaa  
esimerkiksi suoraa valehtelua ja toinen, eli passiivinen opportunisti, voi ilmetä muun  
muassa tiedon salaamisena.

Pyrkimys kauppakumppanin vaihtoehtojen vähentämiseen toimittajalukittamisen kei-  
noin voidaan helposti tulkita opportunistiseksi toiminnaksi. Myös toimittajalukkiutumisen  
mahdollistama ylihinnottelu on opportunistisia [Clemons and Chen, 2011], mutta  
ylihinnottelun mahdollistava tekijä on lopulta toimittajalukkiutuminen. Wathne ja Hei-  
de [2000] muotoilevatkin, että toimittajalukkiutuminen lisää yrityksen opportunistien  
sietokykyä. Toisin sanoen se pakottaa yrityksen sietämään opportunistisia.

Teknistä yksittäistä syytä, miksi monimutkaiset tietojärjestelmät ovat usein huonosti yhteensopivia, on käytännössä mahdotonta antaa. Voidaan spekuloida, että informaatioteknologiat ovat luonteeltaan erittäin monimutkaisia ja ennen kaikkea moninaisia järjestelmiä, joissa sama asia voidaan toteuttaa usealla erilaisella tavalla. Tietojärjestelmillä kuitenkin vaikuttaa olevan erittäin korkea suhdekohtaisuus – niillä ei ole käytännössä lainkaan jälleenmyyntiarvoa. Lisäksi tietojärjestelmähankinnassa tilaajan ja toimittajan välillä on usein merkittävä informaation epäsymmetria. Transaktioteorian valossa siis tietojärjestelmien hankintaan todennäköisesti liittyy myös suuret transaktiokustannukset. Tästä näkökulmasta voidaan pitää jopa erikoisena, että yritykset ulkoistavat IT-toimintojaan niin usein.

## **2.6. Toimittajalukkiutumisen vaikutukset**

Toimittajalukkiutumisesta seuraava perustavaa laatua oleva ongelma on riippuvuussuhde toimittajaan, jolloin tilaajaorganisaatio menettää avoimet mahdollisuutensa kilpailuilla markkinoilla. Riippuvaisella tilaajaorganisaatiolla on kaikin puolin hyvin epäedullinen asema määräävässä asemassa olevaan toimittajaan nähden [Shepherd, 1999; Aubert et al., 1998; Lonsdale, 2001]. Esimerkiksi yhteen toimittajaan lukkiutunut tilaaja on altis toimittajan opportunistiselle hinnoittelupolitiikalle [Shepherd, 1999; Lonsdale, 2001; Davis et al., 2006; Chen and Clemons, 2011; Zhu and Zhou, 2012], joka käytännössä tarkoittaa palveluiden kustannusten nousemista mahdollisesti jo kesken sopimuskauden tai neuvoteltaessa uudesta sopimuskaudesta. Toimittajalla on mahdollisuus säästää omissa kustannuksissaan, joka näkyy tilaavalle yritykselle alentuneena palvelun määrän ja laadun tasona [Shepherd, 1999; Lonsdale, 2001]. Opportunistisesti toimiva toimittaja voi käyttää tilannetta hyväkseen myös pakottamalla tilaajan päivittämään järjestelmiään, sillä uhalla, että tilaajan nykyinen järjestelmä jää tulevaisuudessa ilman teknistä tukea ja lisäpäivityksiä [Zhu and Zhou, 2012]. Tekninen tuki ja lisäpäivitykset



voidaan menettää myös siinä tapauksessa, kun toimittaja mahdollisesti menee konkurssiin tai muusta syystä lakkaa toimimasta markkinoilla [Wheeler, 2015].

Toimittajaansa sidoksissa olevan yrityksen voi olla vaikeampi muuttaa tuotettaan tai toimintatapojaan nopeasti. Tämä voi muodostua ongelmaksi, sillä globaalissa kilpailussa kyky uudistua ja muuttaa palveluitaan muuttuvien kuluttajatottumusten mukana on yrityksen menestyksen kannalta tärkeää [Eisenhardt and Martin, 2000]. Tiivistetysti voidaan siis sanoa, että toimittajaansa lukkiutuneella yrityksellä on markkinoilla merkityksellisesti heikentynyt asema ja mahdollisuudet pärjätä markkinoiden puristuksessa. Pitkällä aikavälillä menestyminen kilpailluilla markkinoilla voi tällaisessa asemassa olla erittäin vaikeaa tai jopa mahdotonta.

Yhteenvetona voisimme siis kirjallisuuden perusteella yksilöidä seuraavat haitalliset seuraukset, joita yritys voi kohdata toimittajalukkiutumisen yhteydessä:

- Kustannustason nousu
- Palvelutason heikkeneminen, josta seuraa yritykselle suoritusasteen heikkeneminen
- Muutoskyvyn heikkeneminen.

Nämä kaikki tekijät vaikuttavat suoraan yrityksen kilpailukykyyn markkinoilla, joten voidaan sanoa, että toimittajalukkiutumisesta voi seurata yritykselle hyvinkin vakavia ongelmia. Aubert ja muut [1999] kuvaavatkin toimittajalukkiutumisen riskiä yleensä melko pieneksi, mutta toteutuessaan hyvin vakavaksi uhaksi.

Toimittajan näkökulmasta toimittajalukkiutumisessa voidaan nähdä huomattaviakin etuja. Usein asiakkaiden lukitseminen on valinnainen strategia [Pynnönen, 2008; Zhu and Zhou, 2012]. Tiukassa globaalissa kilpailussa yritysten on löydettävä keinoja saavuttaakseen asiakkaiden lojaalius ja tietynlainen lukitseminen voi olla hyvä keino vaikuttaa tällainen asiakaspohja [Pynnönen, 2008].

Kohdassa 2.1. esitimme taulukon (Taulukko 1), jossa esittelimme ulkoistamiseen liittyviä riskejä ja näiden riskien mahdollisia epämieluisia seurauksia. Kustannusten nousu, heikentyvä palvelutaso sekä toimittajalukkiutuminen mainittiin epämieluisina seurauksina, jotka voivat seurata ulkoistamisesta. Nyt huomaamme, että nämä samat seuraukset voidaan havaita myös toimittajalukkiutumisen seurauksena. Tilannetta voisi tulkita esimerkiksi siten, että toimittajalukkiutumisen ollessa yksi ulkoistamisen mahdollisista haittavaikutuksista, se tapahtuessaan korostaa myös muita ulkoistamisen haittoja. Toisaalta toimittajalukkiutuminen voitaisiin tällä perusteella siirtää taulukossa myös ulkoistamisen yhdeksi riskitekijäksi sen sijaan, että sitä pidetään yhtenä ulkoistamisen mahdollisista haittavaikutuksista. Vaikuttaakin siltä, että kirjallisuudessa ei olla ainakaan tästä luokittelusta päästy yksimielisyyteen. Käytännön ja yrityksien kannalta tällä ei liene juurikaan merkitystä.

### **3. Toimittajalukkiutumisen hallinta**

Tilaaajaorganisaatioiden on hyvä tiedostaa, että vaikka kaikkien järjestelmätoimittajien strategiaan ei kuulu aggressiivinen toimittajalukitseminen, ne tuskin kuitenkaan varsinaisesti yrittävät välttää tällaista tilannetta. Näin ollen toimittajalukkiutuminen ja sen seurausten lieventäminen ovat yleensä yksinomaan tilaaajaorganisaation vastuulla. Tässä luvussa esitellään ja eritellään, millaisia tapoja tilaaajaorganisaatiolla on alentaa riskejä toimittajalukkiutumiseen ja lieventää siitä johtuvia haittavaikutuksia.

#### **3.1. Sopimusjärjestelyt**

Yritysten välisen yhteistyön ensimmäinen vaihe on sopimusneuvottelu, ja myös toimittajalukkiutumisen hallinta lähtee liikkeelle tästä. Kaikkien ulkoistamiseen liittyvien riskien neutraloiminen sopimusneuvotteluiden avulla ei tietenkään ole mahdollista, mutta paljon on tehtävissä tässä vaiheessa [Aubert et al., 1999]. Yksinkertaisin tapa lukkiutua toimittajaan on luonnollisesti sitova sopimus toimittajan kanssa, mutta riskiä on mahdollista lievittää monella tapaa. Erityisesti toimittajalukkiutumisen toteutumisen seuraavia ongelmia on mahdollista vähentää jo etukäteen, mutta täydellistä toimittajariippumattomuutta on myös lähes mahdotonta saavuttaa.

Sopimuksissa määritellään palvelun ja tuotteen sisältö ja hinta. Tietojärjestelmähankinnan yhteydessä usein määritellään myös järjestelmän ylläpitokustannuksiin liittyviä palvelumaksuja ja ylläpitopalveluja. Toimittajalukkiutumisen kustannuksia on tehokkainta vähentää jo ennen lukkiutumista [Shapiro and Varian, 1998; Aubert et al., 1999]. Parantaakseen neuvotteluasemiaan hankintaa tekevän yrityksen on myös kannattavaa pitää itsensä houkuttelevana asiakkaana ja vähätellä omia vaihtokustannuksiaan neuvotteluosapuolelle [Shapiro and Varian, 1998]. Käytännössä siis ei ole viisasta tuoda esiin riippuvuuden tasoa toimittajasta. Mikäli asia on kuitenkin molempien tiedossa, tilaava

yritys voi käyttää hyväkseen mahdollista toimittajalukkiutumistaan kompensoidakseen myöhemmin tulevia kustannuksia toimittajalukkiutumisesta. Tämä on mahdollista, koska toimittajaosapuoli voi laskea hyötyvänsä lukitusta asiakkaasta [Pynnönen, 2008; Zhu and Zhou, 2012]. Oleellista on tiedostaa, että yrityksen ei tulisi lukita itseään toimittajaan koskaan ilmaiseksi, vaan pyrkiä hyötymään tilanteesta parempien sopimusehtojen toivossa.

Intuitiivisesti yksinkertaisin ratkaisu opportunistisen hinnankorotuksen estämiseksi olisi sopia tarkasti myös tulevaisuuden hinnoittelusta jo sopimusta tehtäessä. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu, että tarkalle tasolle määrätty hinnoittelu vanhenee nopeasti [Shepherd, 1999] sekä tarkasti määritellyillä sopimuksilla on riski vähentää osapuolten luottamusta toisiinsa [Aubert et al., 2003; Wuyts and Geyskens, 2005]. Ratkaisuksi Shepherd ehdottaa mallia, joka ottaa huomioon kustannustason ja sisältää samalla tulospalkkauselementin. Palvelutason ylläpitämiseksi Shepherd sen sijaan suosittelee vaatimaan toimittajalta yhteisesti hyväksyttyä ja seurattavaa laadun mittausmekanismia. Aubert ja muut [1999] havaitsivat myös palvelutason laskuun liittyvien vakuuksien olevan tehokas tapa ylläpitää palvelutasoa. Käytännössä, mikäli palvelutason mittauksissa havaitaan vakavia puutteita, sopimuksessa voidaan määritellä toimittajalle rahallisia rangaistuksia. Riskinä tällaisissa sopimuksissa voidaan nähdä keskinäisen luottamustason heikkeneminen [Aubert et al., 2003; Wuyts and Geyskens, 2005].

Sopimusten ajallinen ketjuttaminen voi olla myös hyvä keino vähentää tilaajan riskiä [Aubert et al., 1999]. Tämä tarkoittaa käytännössä menetelmää, jossa tilaus jaetaan peräkkäin toteutettaviin osioihin, joiden väleissä voidaan tarkastaa kunkin osakokonaisuuden laatu ja vaatimusten täyttyminen. Mikäli työn taso ei miellytä tilaajaa, on mahdollista olla enää jatkamatta yhteistyötä kyseisen toimittajan kanssa. Nykyaikaiset ketterät menetelmät, joissa julkaistaan useita eri versioita kehitettävästä järjestelmästä, muistuttavat hieman tällaista käytäntöä. Erona on, että Aubertin ja muiden [1999] esittämäs-

sä mallissa sopimukset ovat maksusitoumuksia myöten erillisiä keskenään. Ongelmaksi voi muodostua, että tilattavaa ohjelmistoa ei aina ole mahdollista dokumentoida tarkasti etukäteen. Ketterien menetelmien mukaisessa ohjelmistokehityksessä vaatimusmäärittely voi muuttua oleellisestikin kehityksen aikana.

Sopimuksen kesto on muutenkin tärkeä sopimustekninen tekijä ja intuitiivisesti on varsin selvää, että mitä pidempi sitoumus tehdään, sitä suuremmat ovat sitoumukseen liittyvät riskit. Vaihtokustannuksilla on tapana nousta ajan myötä [Shapiro and Varian, 1998]. Tämä johtuu siitä, että datan kertyminen järjestelmään nostaa datan siirtämisestä seuraavia kuluja. Lisäksi henkilökunnan koulutuskustannukset usein nousevat, kun vaihdetaan kauan käytössä ollut järjestelmä uuteen [Shapiro and Varian, 1998]. Lisäksi toimittajasuhteeseen panostetuilla resursseilla on havaittu olevan vaikutusta yrityksen haluun vaihtaa toimittajaa [Whitten et al., 2010]. Panostetut resurssit kumuloituvat ajan myötä. Huomaamme siis, että pitkä sopimusaika nostaa riskiä toimittajalukkiutumiseen ja voi nostaa toimittajalukkiutumisen kustannuksia.

Tietojärjestelmän hankkija voi vähentää riskiään myös hajauttamalla ostamansa tietojärjestelmät tai palvelut useammalle eri toimittajalle [Shapiro and Varian, 1998; Aubert et al., 1999; Gallivan and Oh, 1999]. Käytäntö auttaa ylläpitämään avointa kilpailua toimittajien välillä ja vähentämään opportunistisen toiminnan ja toimittajalukkiutumisen riskiä. Kääntöpuolena sopimusten ja tehtävien koordinointi saattaa aiheuttaa lisää hallinnointikuluja [Gallivan and Oh, 1999]. Jatkuva kilpailutilanne kannustaa toimittajia pitämään oman palvelutasonsa mahdollisimman korkeana ja lisäksi tarjoaa tilaajalle mahdollisuuden vertailla eri toimittajien toiminnan tasoja [Aubert et al., 1999].

Shepherd [1999] muistuttaa sopimuksen lopettamisen yhteydessä jaettavista velvollisuuksista sopimuskumppanien kesken. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi väliaikaiseen ylläpitoon liittyviä velvollisuuksia, mikäli palvelu ulkoistetaan toiselle toimittajalle, tai

muita sopimuksen katketessa syntyviä ristiriitoja. Siis myös sopimuksen loppumiseen liittyvät tekijät on hyvä huomioida jo sopimusta tehtäessä.

### 3.2. Opportunismien hallinta

Opportunismien ja toimittajalukkiutumisen välillä ei ole kovin selkeää syy-seuraussuhdetta. Toisaalta tiedon salaaminen, jonka voidaan ajatella johtavan toimittajalukkiutumiseen, on yksi opportunistisen käytöksen tunnusmerkeistä [Wathne and Heide, 2000]. Toisaalta taas toimittajalukkiutuminen mahdollistaa opportunistisen hinnoittelupolitiikan [Clemons and Chen, 2011], jolloin opportunistinen käytös on mahdollistunut toimittajalukkiutumisen myötä. Molemmissa tilanteissa kuitenkin opportunistisilla on vaikutusta, joko riskiin toimittajalukkiutua tai toimittajalukkiutumisen haittavaikutusten korostumiseen, joten voitaneen sanoa, että toimittajan opportunistinen toiminta lisää toimittajalukkiutumisen riskejä.

Wathne ja Heide [2000] tarjoavat opportunistien hallintaan neljä metodia:

1. Partnerin monitorointi eli partnerin toiminnan tarkka valvominen. Tämä metodi auttaa lieventämään informaation asymmetriaa, mutta ei auta enää mitenkään jo toimittajalukkiutuneessa tilanteessa.
2. Erilaiset palkkiomekanismit, joiden tarkoitus on tehdä opportunistista toimintaa vähemmän houkuttelevaksi.
3. Partnerin tarkka valikointi eli yhteistyökumppania etsittäessä valikoidaan mahdollisimman riskitön vaihtoehto.
4. ”Sosialisointi” (*socialization*) tarkoittaa tässä yhteydessä opportunistiriskien minimoimista sosiaalisin keinoin. Tarkoituksena on luoda yhteisiä tavoitteita ja päämääriä yhteistyökumppaneiden kanssa. Näin voidaan vähentää opportunistien riskiä ja lisätä sitoutuneisuutta yhteisiin tavoitteisiin.

Yhteenvedossaan Wathne ja Heide [2000] kuitenkin toteavat, että näiden metodien toteuttaminen aiheuttaa kustannuksia, jotka eivät aina maksa itseään takaisin. Siksi yritysten tulisi tarkkaan harkita, milloin opportunistimin ehkäiseminen on kannattavaa ja milloin on kannattavampaa vain sietää sitä.

Sopimusneuvotteluihin liittyvällä sopimuksen muodollisuuden ja tarkkuuden asteella on havaittu olevan monisyisiä vaikutuksia osapuolten väliseen yhteistyöhön. Liian yksityiskohtaisen sopimuksen voidaan ajatella kertovan epäluottamuksesta osapuolten välillä, ja tämän on todettu lisäävän opportunistisen toiminnan riskiä [Aubert et al., 2003]. Wuyts ja Geyskens [2005] tarkentavat tätä vielä havainnolla, että tarkasta sopimuksesta syntyy haittaa etenkin, kun sopivat osapuolet ovat ennestään tuttuja ja jakavat yhteisiä sosiaalisia kontakteja jo valmiiksi. Sen sijaan tarkasta sopimuksesta on ollut opportunistisia vähentävä vaikutus, kun sopimusosapuolet ovat olleet vieraita keskenään, eikä luottamuselementtiä ole ollut valmiina rikottavaksi [Wuyts and Geyskens, 2005].

On olemassa myös erittäin onnistuneita tietojärjestelmähankkeita, joissa muodollista sopimusta ei ole tehty lainkaan, vaan kehitystyö tehtiin läheisen yhteistyön ja luottamuksen hengessä [Sledgianowski et al., 2008]. Myös Shepherdin [1999] päätelmät tukevat ajatusta, että läheisellä yhteistyöllä ja sosiaalisilla kontakteilla on loppujen lopuksi eniten vaikutusta opportunistisen toiminnan kitkemisessä ja yleisesti positiivinen vaikutus ulkoistetun projektin onnistumiseen. Wang ja muut [2013] havaitsivat myös, että sosiaalisella pääomalla on suora negatiivinen vaikutus opportunistiseen käytökseen. Sosiaalinen pääoma on moninainen ja vaikeasti määriteltävissä oleva käsite, mutta karkeasti ottaen, sillä tarkoitetaan yrityksen aineettomia sosiaalisia resursseja ja vaikutusvaltaa [Wang et al., 2013].

## 4. Standardit, avoimet standardit ja avoimen lähdekoodin ohjelmistot

Suomen Standardoimisliitto tiivistää kotisivuillaan osuvasti, että standardi on yhteinen ratkaisu yleiseen ongelmaan. Yleinen ongelma tässä yhteydessä tarkoittaa tietojenkäsittelyyn liittyviä yhteensopivuusongelmia, ja standardien avulla tähän ongelmaan pyritään vastaamaan. Vuonna 2013 Euroopan komissio antoi tiedotteen, jossa se kannusti jäsenmaiden julkisia organisaatioita käyttämään tehokkaammin standardeja, jotta ne voisivat välttää muun muassa toimittajalukkiutumista tieto- ja viestintätekniikan hankinnoissaan. Tässä luvussa pyritään selvittämään, mihin tällainen kehoitus perustuu, mitä standardit ovat ja millainen vaikutus niillä voisi olla toimittajalukkiutumiseen tietojärjestelmien hankinnassa.

Computer Economicsin [2005] tekemän kyselyn mukaan avoimen lähdekoodin ohjelmistojen käytön tärkein etu on riippuvuuden vähentäminen suljetun lähdekoodin ohjelmistoista ja niiden toimittajista. Selvitämme myös, mitä näillä avoimen lähdekoodin ohjelmistoilla tarkoitetaan ja mihin riippuvuuden vähentäminen niiden käytön avulla perustuu.

### 4.1. Standardien määritelmä

Teknologioiden yhteydessä termillä standardi tarkoitetaan joukkoa teknisiä määritelmiä, joiden mukaan jokin asia tulisi toteuttaa [David and Greenstein, 1990; Hoe, 2006]. Standardeja voi syntyä kahdella eri tavalla. Standardi voi syntyä ikään kuin itsestään, kun jokin käytäntö yleistyy markkinoilla siihen pisteeseen, että muiden toimijoiden kannattaa seurata kyseistä käytäntöä. Tällöin puhutaan *de facto* -standardeista [Hoe, 2006]. Käytännössä tällaisen standardin on yleensä luonut jokin yksityinen taho. Esimerkiksi PDF (*Portable Document Format*) on alun perin Adoben kehittämä tiedostomuoto, joka vakioitui *de facto* -standardiksi.



*De jure* -standardeiksi kutsutaan standardeja, jotka on määritellyt jokin tunnustettu standardeja asettava organisaatio [Hoe, 2006]. Tällaisia organisaatioita ovat esimerkiksi seuraavat:

- ANSI (*American National Standards Institute*)
- ITU (*International Telecommunication Union*)
- IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*)
- ISO (*International Standards Organization*)
- IEC (*International Electrotechnical Commission*).

Näistä kansainvälisesti tunnustetuimpia organisaatioita ovat ITU, ISO ja IEC. Näiden lisäksi on olemassa lukuisia kansallisella tasolla toimivia standardeja asettavia organisaatioita. Ei ole itsestään selvää, otetaanko tällaista *de jure* -standardia markkinoilla koskaan todelliseen käytäntöön. Eräs merkittävä käytössä ole *de jure* -standardi on JPEG-kuvanpakkausmenetelmä [Hoe, 2006].

Käytännön kannalta merkittävämpi ominaisuus standardille on sen avoimuus tai sen puute. Toisin sanoen standardi on joko avoin (*open standard*) tai sitten standardi on yksityisomisteinen (*proprietary standard*). Hoen [2006] mukaan standardin avoimuudelle on olemassa useita erilaisia eri organisaatioiden laatimia määritelmiä, mutta yhteistä niille ovat ainakin seuraavat tekijät:

- *Helppo saatavuus* tarkoittaa sitä, että standardin sisältö on vapaasti luettavissa.
- *Avoim kehitysprosessi*, jota on suhteellisen helppo seurata ja johon voidaan ulkopuolelta vaikuttaa.
- *Vapaa käytettävyys*, eli mikään taho ei rajoita standardin käyttöä lisenssimaksujen tai muiden rajoitusten muodossa.

Huomattavaa on, että yksityisomisteinenkin standardi voi olla ilmainen käyttää, mutta sen sisältö saattaa olla suljettu muilta käyttäjiltä. Tällainen suljettu standardi, joka kuitenkin on ilmainen käyttää, on esimerkiksi varsin tunnettu digitaalisen musiikin pakkausmuoto MP3.

IT-teknologioiden yhteydessä standardoinnin voidaan katsoa olevan elintärkeää. Esimerkiksi internetin toiminta olisi mahdotonta, jolleivät palvelimet ympäri maailmaa noudattaisi tarkasti määriteltyjä tapoja käsitellä ja edelleen ohjata internetin välityksellä kulkevia tietopaketteja. Näitä tapoja kutsutaan internetprotokollaksi (TCP/IP) ja ne on määritelty tarkkojen kansainvälisten standardien mukaan.

#### **4.2. Standardit ja toimittajalukkiutuminen**

Standardien käytön ja toimittajalukkiutumisen välinen yhteys nousee esiin useassa yhteydessä kirjallisuudessa. Hoe [2006] mainitsee avoimien standardien merkittävimäksi hyödyksi tiettyyn toimittajaan tai teknologiaan lukkiutumisen riskin alentumisen. Tämä perustuu siihen, että käytettävän avoimen standardin mukaisen teknologian toiminta ja määritelmät ovat kaikille avoimia ja tunnettuja, jolloin vastaavaa toiminnallisuutta voivat halutessaan tarjota useammat eri kilpailijat. Erikseen Hoe mainitsee avoimien standardien mukaan toteutettujen tiedostomuotojen edut. Yksityisomisteisten tiedostomuotojen käyttöön liittyy useita riskejä, joista ilmeisin on vaihtokustannusten nousu tai toimittajalukkiutuminen. Mikäli yrityksen tiedot on tallennettu yksityisomisteiseen tiedostomuotoon, voi tietojen siirtäminen uuteen (muun kuin alkuperäisen toimittajan toimittamaan) järjestelmään tulla erittäin kalliiksi tai olla jopa mahdotonta. Toinen riski liittyy kustannuksiin, joita voi seurata, mikäli yksityisomisteisen tiedostomuodon omistaja päättää vaatia käyttömaksua tiedostomuotonsa käytöstä. Hoen [2006] mukaan avoimien standardien onnistunut käyttö käytännössä poistaa nämä molemmat riskit.

Myös Shapiro ja Varian [1998] tulivat hieman alle kymmenen vuotta aiemmin samaan lopputulemaan kirjoittamalla, että datan siirrosta seuraavia kustannuksia voidaan vähentää vaatimalla toimittajaa käyttämään standardisoituja tiedostomuotoja ja tekniikoita tai vähintään vaatimalla toimittajaa pitämään käytetyt tekniikat julkisina. Nykykielellä tämä tarkoittaa käytännössä avoimien standardien käyttöä [Hoe, 2006]. Shapiro ja Vari-

an [1998] perustelevat tätä standardien käytön hyötyä samaan tapaan kuin Hoe mainiten paisuvat tietokantojen siirtämiseen liittyvät vaihtokustannukset sekä avoimen kilpailun ylläpidon.

Shapiro ja Varian [1998] mainitsevat käyttöliittymien standardoinnin myös vähentävän henkilöstön koulutuskustannuksia. Tämä perustuu siihen, että uusi järjestelmä olisi mahdollisimman samankaltainen käyttää edelliseen nähden. Tällöin henkilöstön on helppompaa omaksua uuden järjestelmän käyttö. Tässä yhteydessä standardi-termin merkitys hieman häilyy, sillä ”standardoitu käyttöliittymä” voi tarkoittaa myös vain yleisen markkinoilla olevan tavan mukaan toteutettua käyttöliittymää sen sijaan, että noudatettaisiin jotain tiukasti määriteltyä standardia. Toivottu vaikutus on kuitenkin oleellisesti sama termin tarkasta määritelmästä huolimatta.

Hoe [2006] nostaa esiin myös ongelmat elektronisten toimistotyökalujen yhteensopivuudessa, tai ennemminkin sopimattomuudessa, joka voi pakottaa yrityksen käyttämään tietyn toimittajan luomia järjestelmiä. Käytännössä ongelma on hyvin tuttu esimerkiksi tekstidokumenttien yhteydessä, joiden yhteydessä useimmat meistä ovat törmänneet eri tekstinkäsittelyformaattien yhteensopivuusongelmiin.

Standardien käytöllä näyttää kirjallisuuden mukaan olevan vaikutusta ainakin kolmeen määrittelemäämme vaihtokustannukseen: datan siirrosta aiheutuviin kuluihin, henkilöstön koulutukseen sekä verkostovaikutuksiin. Näin ollen voitaneen sanoa, että standardien ja erityisesti avoimien standardien käytön vaatimisella voidaan laskea toimittajalukkiutumisen riskiä.

### **4.3. Avoin lähdekoodi ja ilmaiset ohjelmistot**

Esitimme aiemmin kohdassa 2.5. suljettuun lähdekoodiin liittyvän ongelman, jonka vuoksi tietojärjestelmän ostajalla ei ole oikeutta käsitellä ostamansa tietojärjestelmän lähdekoodia [Davis et al., 2006; Wheeler, 2015]. Tähän ongelmaan mahdollinen vastaus

on käyttää avoimeen lähdekoodiin perustuvia ohjelmistoratkaisuja. Englanninkielinen termi FLOSS (Free/Libre Open Source and Software) on yleisnimitys ohjelmistoille, joiden käyttöehtoihin kuuluu ohjelmiston vapaa käyttö, lähdekoodin vapaa tutkimus, muokkaus ja jopa muokatun tai alkuperäisen koodin edelleen levittäminen [Wheeler, 2015]. Viittaamme jatkossa näiden yhteydessä *avoimen lähdekoodin ohjelmistoihin*. Tällaisilla ohjelmistoilla on takanaan laaja verkosto, joka koostuu yksittäisistä kehittäjistä ja yhteisöistä [Wong, 2004], jotka kehittävät avoimen lähdekoodin ohjelmistoja ja pyrkivät edistämään niiden käyttöä.

Avoimen lähdekoodin ohjelmistoista ei voi puhua mainitsematta Linux-käyttöjärjestelmää. Linux on 1990-luvun alussa kehitetty käyttöjärjestelmä, jonka ytimen ympärille on vuosien saatossa kehittynyt kokonainen avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmien, ohjelmistoalustojen ja sovellusten monimuotoinen perhe. Tähän perheeseen kuuluvat muun muassa Apache, joka on maailman käytetyin palvelinalusta [Security Space, 2016], ja Mozilla Firefox, joka on maailman toiseksi käytetyin internetselain [w3schools, 2016]. Suurin osa maailman internetpalveluista siis pyörii tälläkin hetkellä avoimen lähdekoodin ohjelmistojen varassa. Vaikuttaakin siltä, että avoimen lähdekoodin ohjelmistoja käytetään jo nyt paljon yleiskäyttöisiä ratkaisuja vaativissa ympäristöissä. Tarkempaa räätälöintiä vaativien tietojärjestelmien suhteen avoimen lähdekoodin ohjelmistot eivät ainakaan toistaiseksi ole yleistyneet yhtä voimakkaasti kuin palvelinympäristöissä.

Yksi esimerkki vähemmän yleiskäyttöisestä järjestelmästä on Moodle. Moodle on varsin menestynyt ja laajassa käytössä oleva avoimen lähdekoodin verkko-opetusalusta. Moodlen kotisivuilla kerrotaan, että ohjelmiston kehitystä johtaa ja koordinoi australialainen noin 30 hengen ohjelmistoyritys, jota tukee taloudellisesti maailmanlaajuisesti yli 60 yhteistyöyrittäjä. Sitä, kuinka paljon ja miten taloudellista tukea annetaan, ei kerrota. Moodlen kehityssivuilta kuitenkin selviää, että ohjelmiston kehittämiseen on

osallistunut useita satoja eri kehittäjiä ympäri maailmaa. Moodlen kotisivujen mukaan ohjelmisto on käytössä yli 200 maassa ja sillä on maailmanlaajuisesti lähes 60 miljoonaa käyttäjää. Suomessa se on käytössä muun muassa Helsingin ja Tampereen yliopistoilla.

Avointa lähdekoodia kehittävän yhteisön sisällä oleva kilpailu laskee avoimien järjestelmien ylläpito- ja tukikustannuksia [Zhu and Zhou, 2012]. Computer Economicsin [2005] tekemän kyselyn mukaan kustannussäästöt eivät kuitenkaan ole avoimen lähdekoodin tärkein etu. Sen sijaan kyselyyn vastanneiden mielestä tärkein tekijä on riippuvuuden vähentäminen suljetun lähdekoodin ohjelmistoista ja niiden toimittajista. Myös Wong [2004] ja Wheeler [2015] mainitsevat erikseen avoimen lähdekoodin ohjelmistojen käytön vähentävän merkittävästi toimittajalukkiutumisen riskiä.

Käytännössä yrityksen ostaessa kaupallisen ohjelmiston toimittajalta yritys saa oikeastaan vain käyttöoikeuden ohjelmiston käyttöön, ja varsinainen omistajuus säilyy yhä ohjelmiston kehittäneellä toimittajalla [Davis et al., 2006; Wheeler, 2015]. Avointa lähdekoodia käytettäessä saavutetaan oikeus lähdekoodin hallintaan ja avoin kilpailutilanne markkinoilla säilyy. Näin ollen riski toimittajalukkiutumiseen pienenee merkittävästi, kun yhdellä toimittajalla ei ole saneluvaltaa, miten ohjelmistoa voi muokata ja kehittää [Wong 2004; Wheeler, 2015]. Lisäksi kaupallisiin ja suljettuihin ohjelmistoihin verrattuna avoimeen lähdekoodiin perustuvien järjestelmien hankinta ja omistaminen on halvempaa [Wong, 2004; Zhu and Zhou, 2012; Wheeler, 2015], joten tilaava yritys ottaa pienemmän taloudellisen riskin investoidessaan uuteen järjestelmään. Investoinnin hinnan laskeminen on luonnollisesti jo itseisarvollisesti hyödyllistä yritykselle, mutta samalla myös *suuren investoinnin* vaihtokustannus laskee, mikä vähentää myös riskiä toimittajalukkiutumiseen.

## 5. Pilvipalvelut

Pilvipalvelut tai pilvilaskenta ovat ulkoistamisen muoto, jossa ulkoistetut IT-palveluihin liittyvät laskenta suoritetaan fyysisesti, jossain muualla kuin yrityksen itse hallitsemilla palvelimilla tai laitteistoilla [Dillon et al., 2010; NIST, 2011; Venters and Whitley, 2012]. Venters ja Whitley [2012] tarjoavat kirjallisuuskatsauksensa johdannossa kattavan historiakatsauksen tämän tekniikan syntymiseen. Ideana pilvilaskenta ei ole mikään uusi, vaan se on kotoisin 1960-luvulta, jolloin esitettiin ensimmäisen kerran idea etänä tarjottavista tietoteknisistä laskentapalveluista. Ensimmäisiä käytännön sovellutuksia internetin kehittymisen myötä ilmaantui 1980-luvulla, ja ensimmäiset sähköpostipalvelimet toteuttivatkin pilvipalveluiden ideaa 1990-luvun alussa. Vasta 2000-luvulla tietoverkkojen nopeutumisen ja verkkolaskennan teknologisten harppausten ansiosta etänä käytettävien tietoteknisten palveluiden saatavuus on kehittynyt niin hyvälle tasolle, että ilmiöstä on kehittynyt merkittävä taloudellinen tekijä.

Samalla merkittävät markkinatoimijat, kuten Microsoft, Amazon ja Google, ovat rakentaneet jättimäisiä datakeskuksia, joiden myötä IT-infrastruktuurien sanotaan teollistuneen ja siirtyneen kiihtyvää vauhtia pois yksityisiltä servereiltä ja datakeskuksilta. Vasta tämän muutoksen yhteydessä 2000-luvun puolen välin jälkeen on terminologisesti ruvettu puhumaan pilvilaskennasta ja -palveluista ja palveluiden viemisestä niin sanotusti pilveen. [Venters and Whitley, 2012]

Markkinadataa julkaiseva amerikkalainen yritys Global Industry Analysts [2015] arvioi, että vuonna 2017 pilvipalvelumarkkinat kasvavat arvoltaan 127 miljardiin Yhdysvaltain dollariin, joten kyse on maailmanlaajuisesti merkittävästä liiketoiminnasta. Pilvipalveluiden käytöllä uskotaan saavutettavan kustannussäästöjä [Venters and Whitley, 2012; Global Industry Analysts, 2015] sekä joustavuutta [Venters and Whitley, 2012], ja näi-

den lupauksen ansiosta pilvipalveluiden uskotaan menestyvän markkinoilla. Näillä näkymin pilvipalvelut ovat siis tulleet jäädäkseen.

### 5.1. Pilvipalveluiden määritelmä

Pilvipalveluilla (*cloud services*) tarkoitetaan yksinkertaisimmillaan tietoteknisten toimintojen ulkoistamista yrityksen oman hallintavallan ulkopuolisille palvelimille. Sillä, missä nämä palvelimet toimivat, ei ole tilaajan kannalta sinällään merkitystä ja tämän vuoksi palveluiden sanotaan olevan pilvessä – ei väliä missä, mutta aina saatavilla. Käytännössä nämä palvelut ovat aina jotain tietoteknistä laskentatehoa vaativaa toiminnallisuutta, jonka vuoksi puhutaan myös pilvilaskennasta (*cloud computing*). Pilvipalveluiden merkityksen on määritellyt tarkemmin muun muassa amerikkalainen standardointijärjestö NIST (National Institute of Standards and Technology) [2011], jonka mukaan pilvilaskenta on malli, joka mahdollistaa kaikkialla läsnä olevan, kätevän ja tarvittaessa saatavilla olevan verkkoyhteyden jaettuihin ja muunneltavissa oleviin laskentaresursseihin. Tällaisia resursseja voivat olla esimerkiksi verkot, palvelimet, tietovarastot, ohjelmistot tai erilaiset verkkopalvelut. Resurssien tulisi olla nopeasti saatavilla mahdollisimman vähäisellä hallinnollisella vaivalla ja vuorovaikutuksella palveluntarjoajan kanssa.

NIST:n [2011] määritelmä jakaa pilvipalvelumallin viiteen mallin kannalta oleelliseen piirteeseen, kolmeen palvelumalliin ja neljään pilvityyppiin, jotka osittain tarkentavat ja osittain laajentavat edellä kuvattuja ominaisuuksia. Piirteet (*characteristics*) kuvaavat, millaisia pilvipalveluiden pitäisi yleensä olla, eli mitä niiltä käytännössä odotetaan. Esimerkiksi palvelun nopea saavutettavuus verkon ylitse on piirre. Palvelumallit (*service models*) jakavat pilvipalveluiden käyttötarkoituksen kolmeen eri pääluokkaan: IaaS, SaaS ja PaaS. Palaamme näihin tarkemmin seuraavassa kappaleessa. Pilven tyyppi (*deployment models*) ottaa kantaa pilven yksityisyyden tasoon, eli että onko resurssi

jonkun yksityisen tahon tai yhteisön käytössä vai onko resurssi täysin julkinen ja mahdollisesti jaetussa käytössä.

Kirjallisuudessa pilvipalvelut kategorisoidaan useimmiten palvelumallien mukaan [Dillon et al., 2010; Clemons and Chen, 2011; NIST, 2011; Silva et al., 2013]. Näitä ovat IaaS, SaaS ja PaaS. IaaS tulee sanoista *infrastructure as a service*. Tässä palvelumallissa toimittaja tarjoaa asiakkaan käyttöön ympäristön IT-palveluidensa toteuttamiseen, joka muodostuu yleensä virtuaalikoneista ja tietovarastoista. Tällaista mallia toteuttaa esimerkiksi Amazonin tarjoama EC2-palvelu [Dillon et al., 2010]. SaaS tulee sanoista *software as a service*, ja tässä mallissa asiakas käyttää palvelun nimen mukaisesti tiettyä ohjelmistoa verkon ylitse. Tällaisia palveluita ovat esimerkiksi Googlen Mail- ja Docs-palvelut [Dillon et al., 2010]. PaaS tulee sanoista *platform as a service*. Tässä palvelumallissa toimittaja tarjoaa kehitysympäristön ohjelmistojen kehittämiseen. Erona PaaS- ja SaaS-palveluissa on, että SaaS-palveluissa asiakas voi käyttää vain valmiita ohjelmistoja, kun PaaS-palveluympäristö mahdollistaa sekä valmiiden että yhä kehitettävien ohjelmistojen ylläpidon [Dillon et al., 2010]. Clemons ja Chen [2011] kertovat PaaS-palvelumallin olevan erityisen altis toimittajalukkiutumiseen, koska eri palveluntarjoajien kehitysympäristöt eivät ole yleensä keskenään yhteensopivia. Esimerkkinä PaaS-palvelusta Dillon ja muut [2010] mainitsevat Googlen AppEnginen, joka on verkkopalvelimien ja -sovellusten kehittämiseen tarkoitettu kehitysalusta.

## **5.2. Pilvipalvelut ja toimittajalukkiutuminen**

Ulkoistamismuotona pilvipalveluihin liittyy monia samoja riskejä kuin ulkoistamiseen yleensä, mutta erilaisena teknologisenä ratkaisuna ne tuovat myös mukanaan joitakin uusia tai korostavat entisestään jo olemassa olevia haasteita. Clemonsin ja Chenin [2011] mukaan ulkoistamismuotona pilvipalveluiden käyttäminen altistaa erityisellä tavalla tilaajan toimittajan opportunistiselle uudelleenhinnoittelulle, koska erityisesti PaaS-palveluiden siirtoa toiselle toimittajalle voi olla yhteensopivuusongelmien vuoksi



mahdotonta tai erittäin työlästä ja kallista toteuttaa. Eri toimittajat käyttävät usein omia suljetun lähdekoodin ohjelmistoympäristöjään ja käytäntöjään pilvipalvelun toteutuksessa. Useissa lähteissä nostetaan esiin pilvipalveluiden yhteensopivuuteen ja siirrettävyyteen liittyvät ongelmat [Nelson, 2009; Dillon, 2010; Silva et al., 2013].

Razavian ja muut [2013] ja Satzger ja muut [2013] tuovat esille datalukkiutumiseen liittyvät ilmiöt, eli käytännössä datan haltija voi menettää yhteytensä omistamaansa dataan. Tämä voi johtua yksinkertaisesti teknisestä viasta verkkoyhteyksissä palveluntarjoajan palvelimelle tai sitten datansiirron opportunistisesta hinnoittelusta. On olemassa hinnoittelumalleja, joissa pilvipalvelun tarjoaja laskuttaa asiakasta siirretyn datan määrän mukaan [Dillon et al., 2010; Razavian et al., 2013]. Tilanteissa, joissa dataa siirrellään huomattavia määriä, toimittajan tekemä pienikin hinnannosto datayksikköä kohden voi aiheuttaa asiakkaalle massiivisen kustannusten nousun ja seurauksena voi olla lukkiutuminen pois omasta datastaan [Razavian et al., 2013].

Kun peilaamme pilvipalvelumallien ominaisuuksia erilaisiin vaihtokustannustyyppeihin, joita määrittelimme kohdassa 2.3., huomaamme, että käytännössä yksikään vaihtokustannuksen tyyppi ei oikeastaan katoa. Päinvastoin tietojen siirto uuteen järjestelmään ja mahdollinen muunto oikeaan muotoon uuden järjestelmän mukaisesti saattaa muuttua jopa entistä hankalammaksi, joten riskinä on, että mahdolliset vaihtokustannukset kasvavat entisestään. Pilvipalveluiden käyttämisestä on yrityksille monenlaisia etuja [Venters and Whitley, 2012], mutta kirjallisuuden perusteella toimittajalukkiutumisen riskeihin tällä käytännöllä ei näyttäisi olevan vähentävää vaikutusta, vaan ennemminkin päinvastoin.

Yhteensopivuusongelmien ratkaisuksi kirjallisuudessa [Nelson, 2009; Dillon et al., 2010; Chen and Clemons, 2011; Kiran and Cherian, 2015] ehdotetaan avoimien standardien käyttöä, joiden avulla voitaisiin ehkä helpottaa eri palveluiden yhteensopimattomuuteen liittyviä ongelmia. Käytännössä tämä tarkoittaisi käytäntöjen ja protokollien

yhtenäistämistä ja muuttamista täysin avoimien standardien käytäntöjen mukaisiksi, jolloin tilaajien näkökulmasta voisi syntyä aitoa kilpailua eri toimittajien välillä vielä tilaajan sitoutumisen jälkeenkin. Yhtenäisten avoimien standardien luonti on kuitenkin osoittautunut vaikeaksi kaupallisten eturistiriitojen vuoksi [Nelson, 2009; Dillon et al., 2010; Chen and Clemons, 2011]. Keskenään kilpailevat yritykset pyrkivät kukin puskemaan omia standardejaan yleisiksi standardeiksi, eikä kilpailijoiden standardien käyttöönotto ole kaupallisesti houkutteleva ajatus. Käytännössä standardien yhtenäistäminen jää valtiollisten tai muiden riippumattomien organisaatioiden vastuulle, mutta tähänkin liittyy ongelmia. Useat eri standardeja asettavat organisaatiot päinvastoin hankaloittavat yhteisten avointen standardien saavuttamista asettaessaan keskenään ristiriitaisia ja osittain toistensa päälle leikkaavia standardeja [Kiran and Cherian, 2015]. Chenin ja Clemonsin [2011] mukaan on paradoksaalista, että akateemisesta konsensuksesta huolimatta vielä vuonna 2011 ei ollut näkyvissä mitään merkkejä yhteensopivuusongelmien korjaamisen edistämiseksi, eikä Kiranin ja Cherianin mukaan vuonna 2015 tilanne ole juuri muuttunut paremmaksi.

## 6. Päätelmät

Tutkimuksen viimeisessä luvussa arvioimme, millaisia johtopäätöksiä tutkimuksesta voidaan tehdä, kuka niistä hyötyy ja millaisella luottamuksella voimme johtopäätöksiin suhtautua. Käymme tutkimuskysymykset yksi kerrallaan läpi ja pohdimme, löysimmekö niihin vastauksia. Seuraavassa kohdassa arvioimme millaista hyötyä tutkimuksesta voisi olla tietyille sidosryhmille. Kolmannessa kohdassa ehdotamme joitakin mahdollisia tulevia tutkimusaiheita ja lopuksi arvioimme tutkimuksen validiteettia.

### 6.1. Tutkimuskysymyksiin vastaaminen

Esitimme tutkimuksen johdannossa neljä tutkimuskysymystä, joihin tutkimuksen avulla pyrimme löytämään kirjallisuuden perusteella vastaukset. Onnistuimme tässä kohtalaisen hyvin. Käymme kysymykset seuraavaksi lävitse yksi kerrallaan.

K1. Miten toimittajalukkiutuminen määritellään?

Onnistuimme vastaamaan kysymykseen melko suoraviivaisesti ja määrittelimme toimittajalukkiutumisen tarkoittamaan tilannetta, jossa asiakasorganisaatio kohtaa käyttämässä tietojärjestelmän toimittajan vaihtamisesta tai asiakassuhteen lopettamisesta niin merkittävät kustannukset, että sillä on rajoittava vaikutus asiakasorganisaation strategiisiin valintoihin.

K2. Mitkä ovat toimittajalukkiutumisen keskeisimmät vaikutukset?

Löysimme toimittajalukkiutumisesta seuraavat keskeisimmät vaikutukset:

- Kustannustason nousu
- Palvelutason heikkeneminen, josta seuraa yritykselle suoritustason heikkeneminen
- Muutoskyvyn heikkeneminen.

K3. Miten yritys voi välttää toimittajalukkiutumisen tai minimoida sen haittavaikutukset?

Löysimme useita tekijöitä, joiden avulla yritys voi välttää tai minimoida toimittajalukkiutumisen haittavaikutuksia. Nämä ovat kuitenkin hyvin tilannesidonnaisia, eikä yleisiä tarkkoja keinoja voida määritellä. Lyhyesti voidaan sanoa, että toimittajalukkiutumisen riskiä voidaan hallita minimoimalla vaihtokustannuksien taso, järkevällä sopimushallinnalla ja ehkäisemällä toimittajan opportunistisen toiminnan riskiä. Erityisesti vaihtokustannusten hallinta vaatii yritykseltä melko kokonaisvaltaisia toimia, koska vaihtokustannusten syntyyn vaikuttaa niin moni tekijä. Sopimusneuvottelut ovat erittäin tärkeä osa ulkoistamisprojektia ja niiden yhteydessä voidaan toimittajalukkiutumisen riskiä vähentää huomattavasti. Myös opportunistisen ehkäisemiseen on olemassa keinoja, ja tärkeimpänä niistä voidaan mainita hyvän luottamuksen luominen tilaajan ja toimittajan välille.

K4. Mitä vaikutusta toimittajalukkiutumiseen on a) pilvipalveluilla b) standardeilla ja avoimilla standardeilla ja c) avoimen lähdekoodin ohjelmistoilla?

Havaitsimme, että pilvipalveluiden käyttö korostaa entisestään ulkoistamiseen liittyviä riskejä, muun muassa juuri toimittajalukkiutumisen riskiä. Tämä johtuu eri pilvipalveluntarjoajien palveluiden heikosta yhteensopivuudesta ja palvelujen saatavuuteen liittyvästä datalukkiutumisen riskistä.

Standardien ja avoimien standardien käytöllä havaittiin olevan toimittajalukkiutumisen riskiä ehkäisevä vaikutus. Myös avoimen lähdekoodin ohjelmistojen käytöllä on kirjallisuuden perusteella toimittajalukkiutumisen riskiä vähentävä vaikutus.

## **6.2. Tutkimuksen hyödyt**

Kohdassa 1.1. todettiin, että tutkimuksella pyritään hyödyttämään yrityselämän ja tiedeyhteisön tarpeita. Eniten tutkimuksen tuloksista voidaan nähdä olevan hyötyä yritysmaailmassa toimiville tahoille ja erityisesti IT-hankintoja suorittaville toimijoille. Tutkimus onkin kirjoitettu pääasiassa IT-järjestelmien hankkijoiden näkökulmasta, joten sinänsä tämä oli melko odotettavissa oleva lopputulos. Tutkimuksen sisältö antaa hyvän kokonaiskatsauksen asioista, joita pitäisi huomioida hankintapäätöksiä tehtäessä ja jo olemassa olevia toimittajasuhteita hallittaessa. Toki toimittajalukkiutumisen mekaniikoiden ymmärtäminen on hyödyllistä myös IT-toimittajalle, tarkasteltiin asiaa sitten opportunistisesti tai paremman asiakashallinnan näkökulmasta.

Tiedeyhteisön kannalta arvokasta tutkimuksessa lienee IT-hankinnan erityispiirteiden yhdistäminen toimittajalukkiutumiseen ja yleensä vaihtokustannuksia nostavien tekijöiden erittely. Lisäksi toimittajalukkiutumista käsitellään kirjallisuudessa usein sivulauseen tasolla, joten on hyödyllistä luoda yhteenveto asiaan liittyvistä näkökulmista.

Tutkimuksesta potentiaalisesti hyötyväksi sidosryhmiksi voidaan laskea myös säädöksiä luovat instituutiot, kuten eri viranomaiset. Tässäkin tutkimuksessa tuli ilmi, kuinka teknisten ratkaisujen yhdenmukaistamisesta ja standardien käytöstä voisi olla yhteiskunnallista hyötyä siinä mielessä, että yleisiä kustannuksia voitaisiin laskea.

## **6.3. Mahdolliset jatkotutkimusaiheet**

Toimittajalukkiutuminen tunnistetaan kirjallisuudessa melko yleisesti voimakkaasti IT-teknologioiden yhteydessä esiintyväksi ilmiöksi. Siitä huolimatta ongelman poistamiseen tähtääviä artikkeleita ei käytännössä löytynyt yhtäkään. Vaikuttaa siltä, että ilmiö otetaan niin sanotusti annettuna, eli siihen suhtaudutaan alalle itsestäänselvyutenä. Täähän viittaa myös se, että varsinkin IT-järjestelmien hankintaan ja toimittajalukkiutumi-

seen pureutuvia artikkeleita ei löytynyt viimeisen kymmenen vuoden ajalta lainkaan. Ainoastaan pilvipalveluiden suhteen ollaan huolissaan toimittajalukkiutumisesta.

Mahdollisena jatkotutkimusaiheena voitaisiinkin nähdä erityisesti avoimen lähdekoodin ja standardoinnin tuomat mahdollisuudet eri tietojärjestelmien ja ohjelmistojen saattamisesta paremmin yhteensopiviksi. Voisi olla myös mielenkiintoista saada tutkimustuloksia ketterän kehityksen kehitysprosesseista ja mahdollisesta toimittajan vaihdoksesta kesken tällaisen projektin. Olisiko tällainen visio utopiaa, vai voitaisiinko ohjelmointikäytännöt yhdenmukaistaa niin pitkälle, että toinen yritys voisi jatkaa töitä siitä mihin toinen jäi?

Pilvipalveluiden yhdenmukaistamisessa löytyi kirjallisuuden perusteella myös runsaasti puutteita. Totesimme myös, että tällaisten standardien luonti on taloudellisesti riippumattomien tekijöiden vastuulla. Voisikin olla hyvä saada tutkimustuloksia yhtenäistämiskäytäntöjen vaikutuksista. Mikäli tästä saataisiin teoriatasolla hyviä tuloksia, se voisi kannustaa erinäisiä tahoja kehittämään pilvipalveluiden yhtenäistämistä edistäviä käytäntöjä.

Voisi myös olla mielenkiintoista, mikäli tietojärjestelmien vaihtamiseen liittyviä teknisistä yksityiskohtia voitaisiin kartoittaa ja mahdollisesti mallintaa tarkemmin. Mistä tietojärjestelmän teknisistä ominaisuuksista siis tarkalleen ottaen johtuu, että sen vaihtaminen toiseen on erittäin työlästä ja kallista? Tämä olisi arvokasta tietoa sekä tietojärjestelmiä toteuttaville että tilaaville toimijoille.

#### **6.4. Uhat tutkimuksen validiteetille**

Pyrimme seuraavaksi hahmottelemaan tutkimuksemme kannalta merkittävimpiä uhkia validiteetille. Tutkimuksen validiteetilla tarkoitetaan sitä, kuinka luotettavina tutkimuksessa esitettäviä päätelmiä ja tuloksia voidaan pitää. Uhkia validiteetille voi muodostua esimerkiksi tutkimusmetodeista, virheellisestä datasta tai tutkijan väärinymmärryksestä

jonkun käsitteen suhteen. Tutkimusmetodi asettaa itsessään tiettyjä rajoituksia aihepiiristä tehtäville päätelmille, ja myös tutkimuksen suorituksessa on voitu tehdä virheitä. Esimerkiksi liian pitkälle viety yleistys on tyypillinen virhe, joka voidaan tehdä päätelmien yhteydessä. Erilaisia mahdollisia uhkia validiteetille on kuitenkin erittäin paljon. [Shadish et al., 2002]

Suurimman uhan tämän tutkimuksen validiteetille varmasti muodostaa melko vapaamuotoinen kevyesti strukturoitu tutkimusmetodi. Tutkimus toteutettiin narratiivisena kirjallisuuskatsauksena, eikä kirjallisuutta etsitty järjestelmällisesti tiettyjen hakuportaalien kautta tietyillä hakusanoilla. Sen sijaan tutkimuksessa käytettiin useita eri kirjallisuuden hakutapoja useista eri tietokannasta ja lopulta suurin osa lähteistä löytyi seuraamalla lähdeviitteitä tietokantojen kautta löytyneistä lähteistä. Tätä myöten on mahdollista, että joitain tärkeitä lähteitä on jäänyt käymättä lävitse.

Aihepiiriin liittyvää terminologiaa on saatettu käyttää epätarkasti. Eri lähteissä puhutaan IT-järjestelmistä ja -toiminnoista, tietojärjestelmistä, ohjelmistoista ja ohjelmista. Ei ole aivan selvää, tarkoitetaanko näillä sanoilla kaikissa lähteissä samoja asioita, ja on mahdollista, että näiden käsitteiden suhteen on tapahtunut väärinkäsityksiä. Lisäksi tämä tutkimus on kirjoitettu eri kielellä kuin lähes kaikki lähteet, joten olemme joutuneet myös kääntämään itse joitakin termejä, joka voi aiheuttaa sekaannuksia. Suurimmalle osalle termeistä olemme pyrkineet etsimään olemassa olevan käännöksen, mutta aina tämä ei ollut mahdollista.

Toimittajalukkiutumisen käsitteenä ei ole ainoastaan IT- ja tietojärjestelmien hankintaan liittyvä käsite, vaan se on yleisesti tunnettu ilmiö myös muilla liiketoiminta-aloilla. On riskinä, että muilla sovellusalueilla havaitut toimittajalukkiutumisen ilmiöt eivät päde IT-järjestelmien suhteen, ja on mahdollista, että jotain tällaisia ilmiöitä on sovellettu virheellisesti tässä tutkimuksessa myös IT-järjestelmien sovellusalueelle. On myös äärimmäisen vaikeaa ilman molempien alojen syvempää tuntemusta määritellä, mitkä

ilmiöt mahdollisesti pätevät tai eivät päde yleisesti toimittajalukkiutumiseen ja toimittajalukkiutumiseen IT-järjestelmien hankinnan suhteen. Tämä tekijä on yritetty ottaa huomioon lähteitä tulkittaessa ja valittaessa, mutta riski väärinymmärryksiin on aina olemassa.



## 7. Yhteenveto

Määrittelimme toimittajalukkiutumisen tietojärjestelmähankinnan yhteydessä tarkoittamaan tilannetta, jossa asiakasorganisaatio kohtaa käyttämänsä tietojärjestelmän toimittajan vaihtamisesta tai asiakassuhteen lopettamisesta niin merkittävät kustannukset, että sillä on rajoittava vaikutus asiakasorganisaation strategisiin valintoihin. Ilmiö on yksi ulkoistamiseen liittyvistä riskeistä. Toisaalla kirjallisuudessa sitä käsitellään yhtenä ulkoistamisen riskien epämieluisana seurauksena ja toisaalla taas yhtenä ulkoistamisen riskitekijänä, jolla on itsellään epämieluisia seurauksia. Käytännön kannalta tällä määrittelyllä ei ole juurikaan väliä. Oleellista on ymmärtää, toimittajalukkiutumisen riskin olevan aina taustalla, kun tehdään ulkoistamispäätöksiä.

Kuten kaikkeen kaupankäyntiin, myös ulkoistamiseen liittyy transaktiokuluja, ja transaktioteoria auttaa meitä ymmärtämään näitä kaupankäynnistä seuraavia kuluja. Tietojärjestelmiä voidaan luonnehtia suhdekohtaisuudeltaan melko korkeaksi ja tietojärjestelmähankintojen yhteydessä informaation epäsymmetria on usein merkittävän suuri. Näistä syistä johtuen transaktioteoria ennustaa tietojärjestelmiin liittyviin transaktioihin melko suuria transaktiokustannuksia, eli tietojärjestelmillä käytävällä kaupankäynnillä ennustetaan olevan korkeat sivukulut.

Vaihtokustannuksiksi kutsutaan kuluja, joita syntyy, kun jonkun IT-toimintonsa ulkoistanut organisaatio vaihtaa toiminnon toimittajaa. Mahdollinen este vaihtaa toimittajaa, eli toimittajalukkiutuminen, seuraa näistä kustannuksista. Toisin sanoen, toimittajalukkiutumisen välttämiseksi yrityksen olisi hyvä tunnistaa ja minimoida vaihtokustannuksia nostavia tekijöitä. Nämä ovat usein sellaisia tekijöitä, jotka eivät nosta kustannustasoja yrityksen normaalin toiminnan aikana, mutta toimittajanvaihdoksen kohdalla tulevat esiin.

Tietojärjestelmiin ja muutenkin IT-toimintoihin liittyy monia tekijöitä, joiden vuoksi vaihtokustannukset helposti kasvavat suureksi. Yksi tällainen on tietojärjestelmien erittäin tekninen ja yksityiskohtainen luonne. Tietojärjestelmien suhdekohtaisuus on erittäin korkea, eli niiden niin sanotulla toisiksi parhaalla käytöllä ei ole suurta arvoa ja niiden jälleenmyyntiarvo on käytännössä olematon. Teknisestä luonteesta seuraa myös informaation epäsymmetria, kun tilaavalla yrityksellä ei useimmiten ole juurikaan tietoa, miten tietojärjestelmät toimivat tai miten niitä toteutetaan. Vastaavasti tietojärjestelmiä tekevällä taholla ei välttämättä ole tuntemusta sovellusalasta, jolla tietojärjestelmää käytetään. Informaation epäsymmetrian vuoksi tämän kaltaisessa tilaaja-toimittaja-yhteistyössä voi esiintyä toimittajan opportunistisia hyväksikäyttää tilannetta, joka voi johtaa tilaajan toimittajalukkiutumiseen.

Riski täydelliseen toimittajalukkiutumiseen toimivilla markkinoilla on melko pieni, mutta riskin toteutuessa kulut voivat olla merkittävät. Toimittajalukkiutumisen haitat voidaan karkeasti jakaa kolmeen vaikutukseen:

- Kustannustason nousu
- Palvelutason heikkeneminen, josta seuraa yritykselle suoritustason heikkeneminen
- Muutoskyvyn heikkeneminen.

Kaikki kolme vaikutusta voivat olla kriittisiä yrityksen toimintakyvylle kilpailluilla markkinoilla ja voivat pahimmassa tapauksessa ajaa yrityksen konkurssiin. Kyse on siis vakavasti otettavasta riskistä.

Toimittajalukkiutumisen riskiä voidaan hallita minimoimalla vaihtokustannuksien taso, sopimusjärjestelyillä ja ehkäisemällä toimittajan opportunistisen toiminnan riskiä. Erietyisesti vaihtokustannusten hallinta vaatii yritykseltä melko kokonaisvaltaisia toimia, koska vaihtokustannusten syntyyn vaikuttaa niin moni tekijä. Sopimusneuvottelut ovat

erittäin tärkeä osa ulkoistamisprojektia ja niiden yhteydessä voidaan toimittajalukkiutumisen riskiä vähentää huomattavasti. Myös opportunistin ehkäisemiseen on olemassa keinoja, ja tärkeimpänä niistä voidaan mainita hyvän luottamuksen luominen tilaajan ja toimittajan välille.

Standardien ja avoimien standardien käytöllä on vähentävä vaikutus toimittajalukkiutumisen riskiin, koska niiden avulla voidaan parantaa eri tietojärjestelmien ja ohjelmistojen yhteensopivuutta. Tätä kautta saadaan myös vaihtokustannuksia laskettua, kun tietojen siirto järjestelmästä toiseen helpottuu. Standardien käytön tarkoitus on yhtenäistää käytäntöjä IT-järjestelmissä. Ongelmana standardien käytön edistymisessä on usein se, ettei suurilla toimijoilla ole useinkaan kiinnostusta käytäntöjen yhtenäistämiseen, koska tietojärjestelmätoimittajan näkökulmasta tämä ei ole taloudellisesti kannattavaa. Standardien käytön edistäminen onkin jäänyt valtiollisten ja taloudellisesti riippumattomien tahojen vastuulle.

Avoimen lähdekoodin ohjelmat vähentävät myös toimittajalukkiutumisen riskiä, koska niiden avulla voidaan laskea järjestelmien kehityskustannuksia ja poistaa suljetun lähdekoodin ongelma. Kun yrityksellä on pääsy järjestelmänsä lähdekoodiin, sillä on paremmat edellytykset kilpailuttaa järjestelmänsä ylläpidosta kiinnostuneet toimittajat, eikä yritys näin ole riippuvainen yhdestä tietystä toimittajasta.

Pilvipalveluiden käytöllä on kirjallisuuden perusteella jopa hieman perinteisiä ulkoistamismenetelmiä suurempi riski aiheuttaa päätyminen toimittajalukkiutuneeseen tilanteeseen. Eri pilvipalveluntarjoajien tekniset ratkaisut ovat erittäin huonosti yhteensopivia ja niiden välillä on havaittu huono tiedon siirrettävyys. Tämä nostaa vaihtokustannuksen tasoa huomattavasti. Myöskään yhtenäistämiskäytäntöjä ei ole ainakaan toistaiseksi saatu yleistymään eri palveluntarjoajien välillä, koska palveluntarjoajat eivät koe hyötyvänsä tästä taloudellisesti. Lisäksi pilvipalveluiden käyttöön liittyy aina data-

lukkiutumisen riski, eli mahdollisuus menettää yhteys dataan, joka on palveluntarjoajan palvelimella.

## Viiteluettelo

[Alaranta and Jarvenpaa, 2010] Maria Alaranta and Sirkka L. Jarvenpaa, Changing IT providers in public sector outsourcing: managing the loss of experiential knowledge, In: Proc. of the 43th Hawaii International Conference on System Sciences, 1-10.

[Aubert et al., 1998] Benoit A. Aubert, Michel Patry, and Suzanne Rivard, Assessing the risk of IT outsourcing. In: Proc. of the 31st Hawaii International Conference on System Sciences, 685-692.

[Aubert et al., 1999] Benoit A. Aubert, Sylvie Dussault, Michel Patry, and Suzanne Rivard. Managing the Risk of Outsourcing. In: Proc. of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences, 10-pp.

[Aubert et al., 2003] Benoit A. Aubert, Jean-Francois Houde, Michel Patry and Suzanne Rivard, Characteristics of IT outsourcing contracts. In: Proc. of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences, 9-pp.

[Aubert et al., 2004] Benoit A. Aubert, Suzanne Rivard, and Michel Patry, A transaction cost model of IT outsourcing. *Information & Management* 41, 7 (2004), 921-932.

[Celkee et al., 2013] Celkee Oy, Tietotekniikan liitto ry. ja Ohjelmistoyrittäjät ry., Tietojärjestelmien hankinta Suomessa 2013 (24.5.2013).

[Clemons and Chen, 2011] Eric K. Clemons and Yuanyuan Chen, Making the Decision to Contract for Cloud Services: Managing the Risk of an Extreme Form of IT Outsourcing. In: Proc. of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences, 1-10.

[Computer Economics, 2005] Key advantage of open source is not cost savings. *Computer Economics*, <http://www.computereconomics.com/article.cfm?id=1043>, Checked 22.3.2016.

[David and Greenstein, 1990] Paul A. David and Shane Greenstein, The Economics of Compatibility Standards: An Introduction to Recent Research. *The Economics of Innovations and New Technology* 1 (1990), 3-41.

[Davis et al., 2006] Gordon B. Davis, Phillip Ein-Dor, William R. King and Reza Torkezadeh, IT offshoring: History, prospects and challenges. *Journal of the Association for Information Systems*, 7, 11 (November 2006), 770-795.

[Dawson et al., 2011] Gregory S. Dawson, Richard T. Watson and Marie-Claude Boudreau, Information asymmetry in IS consulting: Towards a theory of relationship constraints. *Journal of Management Information Systems* 27, 3 (Winter 2010-11), 143-178.

[Dibbern et al., 2004] Jens Dibbern, Tim Goles, Rudy Hirschheim and Bandula Jayatilaka, Information systems outsourcing: A survey and analysis of the literature, *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 35, 4 (Fall 2004), 6-102.

[Dillon et al., 2010] Tharam Dillon, Chen Wu and Elizabeth Chang, Cloud Computing: Issues and Challenges. In: *Proc. of the 2010 24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications*, 27-33.

[Draisbach et al., 2013] Tobias Draisbach, Thomas Widjaja and Peter Buxman, Lock-ins in Network Effect Markets – Results of a Simulation Study. In: *Proc. of the 46th Hawaii Conference on System Sciences*, 1464-1473.

[Earl, 1996] Michael J. Earl, The risks of outsourcing IT. *MIT Sloan Management Review*, 37, 3 (1996).

[Eisenhardt and Martin, 2000] Kathleen M. Eisenhardt and Jeffrey A. Martin, Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal* 21 (2000), 1105-1121.

[Euroopan komissio, 2013] Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle, Lukkiutumista vastaan: avoimien tieto- ja viestintäteknikkajärjestelmien rakentaminen hyödyntämällä aikaisempaa paremmin standardeja julkisissa hankinnoissa. Euroopan Komissio, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52013DC0455>, Luettu 30.3.2016.

[Fisher et al., 2009] Julie Fisher, Rudy Hirschheim, and Robert Jacobs, A Story of IT Outsourcing from Early Experience to Maturity. *Information Systems Outsourcing*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009, 147-174.

[Gallivan and Oh, 1999] Michael J. Gallivan and Wonseok Oh, Analyzing IT Outsourcing Relationships as Alliances among Multiple Clients and Vendors. In: *Proc. of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*, 1-15.

[Global Industry Analysts, 2015] Global Cloud Computing Services Market to Reach US\$127 Billion by 2017, Global Industry Analysts, Inc. <http://openviewpartners.com/news/global-cloud-computing-services-market-to-reach-us127-billion-by-2017-according-to-new-report-by-global-industry-analysts-inc/>, Checked 21.3.2016

[Greenstein, 1997] Shane M. Greenstein, Lock-in and the costs of switching mainframe computer vendors: What do buyers see? *Industrial and Corporate Change* 6, 2 (1997), 247-273.

[Grossman and Hart, 1986] Sanford J. Grossman and Oliver D. Hart, The costs and benefits of ownership: a theory of vertical and lateral integration. *Journal of Political Economy*, 94, 4 (August 1986), 691-719.

[Hirschheim and Dibbern, 2009] Rudy Hirschheim and Jens Dibbern, Outsourcing in a Global Economy: Traditional Information Technology Outsourcing, Offshore Outsourcing, and Business Process Outsourcing. *Information Systems Outsourcing*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009, 3-24.

[Hoe, 2006] Nah Soo Hoe, Free/open source software-open standards. IOSN, Asia-Pacific Development Information Programme, UNDP Regional Centre (2006).

[Jones et al., 2002] Michael A. Jones, David L. Mothersbaugh and Sharon E. Beatty, Why customers stay: measuring the underlying dimensions of services switching costs and managing their differential strategic outcomes. *Journal of Business Research* 55, 6 (June 2002), 441-450.

[Kim, 2011] Hee-Woong Kim, The Effects of switching costs on user resistance to enterprise systems implementation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 58, 3 (August 2011), 471-482.

[Kiran and Cherian, 2015] Amit Kiran and Priyam Lizmary Cherian, Cloud computing: vulnerabilities, privacy and legislation. *Journal of Management and IT*, 6, 1 (January - June 2015), 152-156.

[Lacity et al., 1994] Mary Lacity, Rudy Hirschheim, Leslie Willcocks, Realizing outsourcing expectations: incredible promise, credible outcomes. *Journal of Information Systems Management*, 11, 4, (1994) 7-18.

[Lonsdale, 2001] Chris Lonsdale, Locked-in to supplier dominance: On the dangers of asset specificity for the outsourcing decision. *The Journal of Supply Chain Management* (Spring 2001), 22-27

[Narasimhan et al., 2009] Ram Narasimhan, Anand Nair, David A. Griffith, Jan Stentoft Arlbjørn and Elliot Bendoly, Lock-in situations in supply chains: A social exchange theoretic study of sourcing arrangements in buyer-supplier relationships. *Journal of Operations Management*, 27 (2009), 374-389.

[Nelson, 2009] Michael R. Nelson, Building an open cloud. *Science* 324 (June 2009), 1656-1657.

[NIST, 2011] Peter Mell and Timothy Grance. The NIST definition of cloud computing. (2011)

[Ohio Department of Public Safety, 2012] Ohio Department of Public Safety - Information Technology Office, Exodus Project - Pigs Really Do Fly! - A detailed account of the Ohio Department of Public Safety's journey to decommission and replace its mainframe technology. Ohio Department of Public Safety - Information Technology Office (August 2012).

[Pynnönen, 2008] Mikko Pynnönen, Customer Lock-In in ICT Services Business: Designing and Managing Customer Driven Business Model. In: Proc. of PICMET 2008, 27-31.

[Razavian et al., 2013] Seyed Majid Razavian, Hadi Khani, Nasser Yazdani and Fateh Ghassemi, An analysis of vendor lock-in problem in cloud storage. In: Proc. of the 3rd International Conference on Computer and Knowledge Engineering (ICCKE 2013) 331-335.

[Salminen, 2011] Ari Salminen, Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisu, Opetusjulkaisu 62, Julkisjohtaminen 4 (2011).

[Satzger et al., 2013] Benjamin Satzger, Waldemar Hummer, Christian Inzinger, Philipp Leitner and Schahram Dustar, Winds of change: From vendor lock-in to the meta cloud. *View from the Cloud* (January/February 2013), 69-73.

[Security Space, 2016] Web server survey. Security Space, [http://www.securityspace.com/s\\_survey/data/201602/index.html](http://www.securityspace.com/s_survey/data/201602/index.html), Checked 30.3.2016

[Shadish et al., 2002] William R. Shadish, Thomas D. Cook, and Donald Thomas Campbell. Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference, Wadsworth Cengage Learning, 2002.

[Shapiro and Varian, 1998] Carl Shapiro and Hal R. Varian, *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press, 1998.

[Shepherd, 1999] Alan Shepherd, Outsourcing IT in a changing world, *European Management Journal* 17, 1 (1999), 64-84.



[Silva et al., 2013] Gabriel Costa Silva, Louis M. Rose, Radu Calinescu, A Systematic Review of Cloud Lock-in Solutions. In: Proc. of the 2013 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science - Volume 02, 363-368.

[Sledgianowski et al., 2008] Deb Sledgianowski, Mohammed H.A. Tafti and Jim Kierstead, SME ERP system sourcing strategies: A case study. *Industrial Management & Data Systems* 108, 4 (2008), 421-436.

[Terviö, 2010] Marko Terviö, Oliver Williamson ja transaktiokustannusten taloustiede. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 106, 1 (2001), 104-108.

[Venters and Whitley, 2012] Will Venters and Edgar A. Whitley, A critical review of cloud computing: researching desires and realities, *Journal of Information Technology*, 27 (2012), 179-197.

[w3schools, 2016] Browser statistics, W3Schools. [http://www.w3schools.com/browsers/browsers\\_stats.asp](http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp), Checked 30.3.2016.

[Wang et al., 2013] Qiong Wang, Julie Juan Li, William T. Ross Jr. and Christopher W. Craighead, The interplay of drivers and deterrents of opportunism in buyer-supplier relationships. *Journal of the Academy of Marketing Science* 41 (2013), 111-131.

[Wathne and Heide, 2000] Kenneth H. Wathne and Jan B. Heide, Opportunism in inter-firm relationships: forms, outcomes, and solutions. *Journal of Marketing* 64, (October 2000), 36-51.

[Wheeler, 2015] David A. Wheeler, Why Open Source Software / Free Software (OSS/FS, FLOSS or FOSS)? Look at the numbers! [http://www.dwheeler.com/oss\\_fs\\_why.html](http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html), Checked 29.2.2016.

[Whitten et al., 2010] Dwayne Whitten, Subrata Chakrabarty and Robin Wakefield, The strategic choice to continue outsourcing, switch vendors, or backsource: Do switching costs matter? *Information and Management* 47, 3 (April 2010), 167-175.

[Whitten and Leidner, 2006] Dwayne Whitten and Dorothy Leidner, Bringing IT back: an analysis of the decision to backsource or switch vendors, *Decision Sciences*, 37, 4 (November 2006), 605-621.

[Williamson, 1975] Oliver E. Williamson, *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York: The Free Press, 1975.

[Williamson, 1985] Oliver E. Williamson, *The Economic Institutions of Capitalism* New York: The Free Press, 1985.

[Wong, 2004] Kenneth Wong, Free/open source software-government policy. IOSN, Asia-Pacific Development Information Programme, UNDP Regional Centre (2004)

[Wuyts and Geyskens, 2005] Stefan Wuyts and Inge Geyskens, The Formation of Buyer-Supplier Relationships: Detailed Contract Drafting and Close Partner Selection. *Journal of Marketing* 69 (October 2005), 103-117.

[Zhu and Zhou, 2012] Kevin Xiaoguo Zhu and Zach Zhizhong Zhou, Lock-In Strategy in Software Competition: Open-Source Software vs. Proprietary Software. *Information Systems Research* 23, 2 (June 2012), 536-545.