



Open your mind. LUT.  
Lappeenranta University of Technology

15.4.2010

TEKNISTALOUDELLINEN TIEDEKUNTA  
TUOTANTOTALOUDEN OSASTO  
CS90A0050 Kandidaatintyö ja seminaari

# Verkkosovelluspalvelu

## Software as a Service (SaaS)

Kandidaatintyö

Sami Halonen

Jani Havesto

## TIIVISTELMÄ

<b>Tekijät:</b> Sami Halonen, Jani Havesto	
<b>Työn nimi:</b> Verkkosovelluspalvelu Software as a Service (SaaS)	
<b>Osasto:</b> Tuotantotalous	
<b>Vuosi:</b> 2010	<b>Paikka:</b> Lappeenranta
Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. 43 sivua, 3 taulukkoa ja 12 kuvaa Tarkastaja: Lehtori Lasse Metso	
<b>Hakusanat:</b> verkkosovelluspalvelu, sovelluspalvelu, etäresurssipalvelu, pilvilaskenta, sovelluspalvelun tarjoaja, kehitysvaiheet, omaksuminen, tietoturva, integrointiprosessi	
<b>Keywords:</b> SaaS, Software as a Service, cloud computing, ASP, development, adoption, security, integration process	
<p>Tässä kandidaatintyössä tutkitaan 2000-luvulla esiin noussutta käsitettä "Software as a Service" (SaaS), josta käytetään myös termiä verkkosovelluspalvelu. Työn päätutkimuskohteena on selvittää, mitä kyseisellä käsitteellä tarkoitetaan ja mitä asioita siihen läheisesti liittyy. Osakysymyksinä syvennytään SaaS-mallin kehitysvaiheisiin sekä sen tuomiin hyötyihin ja haasteisiin käyttäjän ja palveluntarjoajan näkökulmasta. Koska SaaS-mallin integroitavuus yrityksen liiketoimintaprosesseihin ja muihin käytössä oleviin sovelluksiin nousee yhdessä tietoturva-asioden kanssa hyvin merkittäviksi osa-alueiksi tulevaisuutta ajatellen, käsitellään niitä erikseen omissa luvuissaan. Tulevaisuutta SaaS-mallin osalta tarkastellaan myös omana kokonaisuutenaan, jonka yhteydessä nostetaan esiin muutamia kehitykseen vaikuttavia keskeisiä trendejä. Tavoitteena on antaa lukijalle tiivis, mutta kattavasti aihetta käsittelevä, syvälinen kokonaiskuva SaaSista.</p> <p>Koska kyseinen käsite on varsin uusi, hyödynnettiin lähdemateriaalina lähinnä viimeisten neljän vuoden aikana julkaistuja kansainvälisiä, tieteellisiä artikkeleita ja tutkimusraportteja. Tutkimusmenetelmänä käytettiin deskriptiivis-analyttistä lähestymistapaa. Työn lopputuloksina saatiin määritelmä verkkosovelluspalvelulle sekä selvitettiin siihen keskeisesti liittyvät muut käsitteet. Lisäksi koottiin SaaS-mallin tarjoamat hyödyt sekä sen tuomat haasteet. Erityiskysymyksinä nostettiin esille tietoturvan ja integrointiprosessin merkitys SaaS-mallin osalta. Integroinnin käsittelyn yhteydessä kuvattiin viisivaiheinen käyttöönottoprosessi yrityksille. Lopuksi hahmotettiin SaaS:n tulevaisuudennäkymiä, jotka näyttävät positiivisilta havaittujen trendien perusteella. Työn liitteissä vertailtiin SaaS:n kustannuksia sekä mallinnettiin pisteytysmenetelmä SaaS-sovelluksen valitsemiseksi.</p>	

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	5
1.1	Työn tausta .....	5
1.2	Tavoitteet, tutkimuskysymykset ja rajaukset .....	5
1.3	Työn toteutus ja rakenne .....	5
2	VERKKOSOVELLUSPALVELUUN LIITTYVÄT KÄSITTEET .....	7
2.1	SaaS:n määritelmiä .....	7
2.2	SaaS osana pilvilaskentaa.....	9
2.3	Palvelukeskeinen arkkitehtuuri .....	10
2.4	SaaS suhteessa sovellusvuokraukseen .....	10
3	SAASIN KEHITTYMINEN.....	11
3.1	Kehityksen taustaa .....	11
3.2	SaaS:n kehitysvaiheet .....	13
4	SAAS-MALLIN HYÖDYT .....	15
4.1	Käyttäjän näkökulma .....	15
4.2	Palveluntarjoajan näkökulma .....	18
4.3	Hyödyt SaaS:n käyttöönoton ajureina .....	19
5	SAAS-MALLIN HAASTEET.....	21
5.1	Käyttäjän näkökulma .....	21
5.2	Palveluntarjoajan näkökulma .....	22
5.3	Kuinka valita oikea sovellus – pisteytysmalli .....	24
6	TIETOTURVA HUOMION KESKIPISTEENÄ .....	26
6.1	SaaS:n tietoturvan haavoittuvuudet .....	26
6.2	Tietoturvalle asetettavat vaatimukset.....	26
7	SAASIN INTEGROITAVUUS .....	28
7.1	Integroitavuus käyttöönoton edellytyksenä.....	28
7.2	SaaS:n käyttöönottoprosessi.....	29

8	TULEVAISUUDENNÄKYMÄT.....	31
8.1	SaaS 2.0.....	31
8.2	Trendit ja niiden vaikutukset.....	32
9	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	34
9.1	Verkkosovelluspalvelut osana yrityksen toimintamallia.....	34
9.2	Osakysymysten arviointia.....	34
10	YHTEENVETO.....	36
	LÄHTEET.....	37
	LIITTEET	

## LYHENNELUETTELO

### Lyhenne

ASP = Application Service Provider,  
Application Service Provisioning

ATK = Automaattinen tietojenkäsittely

CD = Compact Disc

CRM = Customer Relationship Management

DCC = Digital Content Creation

DVD = Digital Versatile Disc

ERP = Enterprise Resource Planning

HRM = Human Resource Management

IaaS = Infrastructure as a Service

ICT = Information and Communication  
Technology

IT = Information Technology

LAN = Local Area Network

PaaS = Platform as a Service

Pk-yritys

RIA = Rich Internet Application

ROI = Return on Investment

### Selitys

Sovelluspalvelun tuottaja, sovellusvuokraus

Tiedon automaattisen käsittelyn ja siirron  
välineet, menetelmät sekä niiden käytön  
osaaminen

Tiedontallennukseen käytettävä optisesti luet-  
tava levy (max. 700 megatavua sisältöä)

Asiakkuudenhallinta

Digitaalisen sisällön luonti ja muokkaaminen

Tiedontallennukseen käytettävä optisesti luet-  
tava levy (max. 17 gigatavua sisältöä)

Toiminnanohjaus

Henkilöstöhallinta

ICT-infrastruktuuri palveluna; virtuaalinen  
palvelin tai koko konesali

Tieto- ja viestintäteknologia

Tietotekniikka

Lähiverkko

Sovellusalusta palveluna

Pieni tai keskisuuri yritys

Rikas Internet-sovellus

Sijoitetun pääoman tuottoaste

SaaS = Software as a Service

Verkkosovelluspalvelu

SCM = Supply Chain Management

Toimitusketjun hallinta

SLA = Service Level Agreement

Palvelutasosopimus

SOA = Service-Oriented Architecture

Palvelukeskeinen arkkitehtuuri

TCO = Total Cost of Ownership

Kokonaiskustannukset

VPN = Virtual Private Network

Virtuaalinen yksityisverkko

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Tietohallinto voidaan nähdä joko aktiivisena ydintoimintona tai passiivisena tukitoimintona yrityksessä. Nykytrendin mukaisesti yritykset pyrkivät keskittymään ydinosaamiseensa ulkoistamalla tukitoimintoja toisille osapuolille. Siten tietohallinnon toteuttaminen palveluna on tehnyt tuloaan sovellusvuokrauksen (ASP) yleistymisen jälkeen. Teknologian kehitys on mahdollistanut uusien sovellusratkaisujen esiinnousun, minkä yhteydessä verkkosovelluspalvelut ovat saaneet huomiota tietohallinnon toteutusvaihtoehtona. Verkkosovelluspalvelut ovat kuitenkin vielä suhteellisen tuntemattomia yrityksille, vaikka niiden avulla tietohallinto voidaan nimenomaan toteuttaa kustannustehokkaasti.

## 1.2 Tavoitteet, tutkimuskysymykset ja rajaukset

Työn tavoitteena on antaa kattava ja kokonaisvaltainen käsitys siitä, mitä tarkoitetaan termillä Software as a Service (SaaS), joka voidaan suomentaa verkkosovelluspalveluksi. Termin sisällön selvittäminen on samalla asetettu työn pääongelmaksi. Ongelma jakautuu useisiin osakysymyksiin, joita ovat SaaS:n kehitys nykytilanteeseensa sekä SaaS-mallin tuomat hyödyt ja haasteet. Kumpiakin tarkastellaan sekä käyttäjän että palveluntarjoajan näkökulmasta. Osakysymyksiä ovat myös tietoturva-asiat, SaaS-mallin integrointiprosessi sekä SaaS:n tulevaisuudennäkymät.

Aihealueen rajaamiseksi SaaS-mallin osalta ei syvennytä yksityiskohtaisiin tietoteknisiin ratkaisuihin, kuten sovellusten koodipohjaiseen toteutukseen. Linjausta tukee tämän kandidaatintyön kuuluminen tuotantotalouden koulutusohjelmaan. Työssä keskitytään tarkastelemaan SaaSia kokonaisuutena rajoittumatta tietyllä maantieteellisellä alueella julkaistuihin lähteisiin tai johonkin yksittäiseen SaaS:n osa-alueeseen. Tutkimuskohteen käsittely empiirisesti kohdeyritysten avulla jätetään työn ulkopuolelle, kuten myös vertailu eri sovellustyyppien välillä. Aihealueesta onkin valmistumassa toinen vastaavanlainen kandidaatintyö, jossa eri SaaS-sovelluksia käsitellään tarkemmin. Pyrkimyksenä on selvittää, mitä mahdollisuuksia nimenomaan SaaS:iin toimintamallina liittyy. Tutkimuskohdetta tarkastellaan lähinnä yrityskäyttäjän näkökulmasta, vaikka työn lopputuloksia voidaan hyödyntää soveltuvin osin myös kuluttajamarkkinoille.

## 1.3 Työn toteutus ja rakenne

Tarkoituksena on käsitellä kaikkia osakysymyksiä syvällisesti useiden eri asiantuntijoiden ja tutkijoiden julkaisuja kattavasti hyödyntäen. Koska SaaS on käsitteenä varsin uusi, lähteissä painotetaan

viime vuosina kirjoitettuja artikkeleita ja tutkimusraportteja. Työssä esitetään useita kuvia ja taulukoita, jotka parantavat esille nostettavien asioiden ymmärrettävyyttä ja luettavuutta. Kirjallisuustyön ollessa kyseessä tutkimustulokset perustuvat perehdyttyyn lähdeaineistoon eivätkä itse tehtyihin empiirisiin tutkimuksiin. Lähestymistapa työhön on deskriptiivis-analyttinen, jossa ilmiötä kuvaillaan objektiivisesti useammasta näkökulmasta ja saatuja tuloksia vertaillaan keskenään.

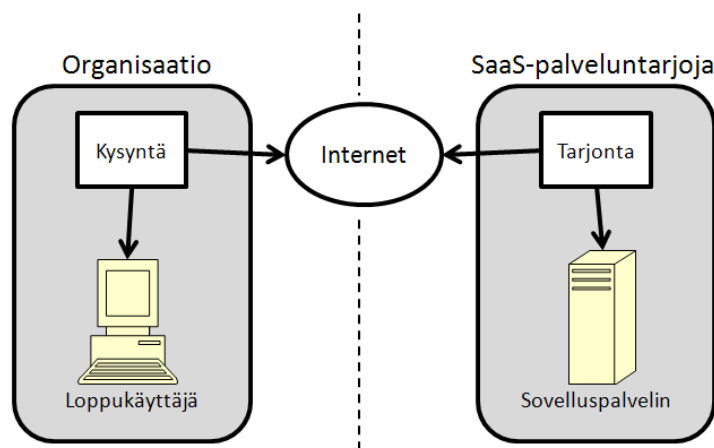
Työ koostuu seitsemästä osa-alueesta, joiden avulla tutkimuskohde on jäsennelty yhdenmukaisiin kokonaisuuksiin. Aluksi selvitetään SaaS:n määritelmä, siihen keskeisesti liittyvät käsitteet sekä SaaS:n kehittyminen nykytilanteeseensa. Niiden jälkeen tarkastellaan SaaS-mallin hyötyjä ja haasteita, joista nostetaan merkittävänä osa-alueina tietoturva ja integrointi omiksi käsiteltäviksi kappaleiksi. Lisäksi perehdytään SaaS:n tulevaisuudennäkymiin, minkä jälkeen esitetään syntyneet johtopäätökset tutkimuskohteeseen liittyen. Työn liitteissä havainnollistetaan vertailutilannetta lisensiohjelmistojen ja SaaS:n kokonaiskustannusten välillä sekä esitellään SaaS-sovelluksen valinnassa käytettävä pisteytysmalli laskentaesimerkin avulla.



## 2 VERKKOSOVELLUSPALVELUUN LIITTYVÄT KÄSITTEET

### 2.1 SaaS:n määritelmiä

Software as a Service, josta käytetään yleisesti lyhennettä SaaS, on ohjelmistonjakelumalli, jossa sovelluksia hallinnoi palveluntarjoaja. Sovellukset toimitetaan asiakkaiden käytettäväksi Internetin välityksellä (kuva 1). SaaS-palvelujen tarjoajat kehittävät tai hankkivat sovelluksia ja isännöivät niitä palveluina vastaamaan erilaisiin asiakastarpeisiin. (Weiping 2009, s. 1.)



**Kuva 1.** SaaS-mallin periaate (Van der Gaast & Rietveld 2009, s. 3).

SaaS:n ensimmäisiä määritelmiä esiintyi Software & Information Industry Associationin (SIIA) artikkelissa ”Software as a Service: Strategic Backgrounder” (anon. 2001, s. 4):

”Software as a Service -mallissa sovellus tai palvelu levitetään tietokeskuksesta verkon poikki (Internet, Intranet, LAN tai VPN). Sovellukseen pääsyä ja sen käyttöä tarjotaan jaksollisen maksun perusteella. Käyttäjät tilaavat ja vuokraavat sovellukset keskuspalveluntarjoajalta.”

Software as a Service eli SaaS voidaan kääntää suomeksi verkkosovelluspalveluksi. Se määritellään edelleen ”verkkopalveluksi, jossa tarjotaan sovelluksia käytettäväksi Internetin kautta”. (Tietotekniikan termitalkoot 2009.) Myös Kotimaisten kielten tutkimuskeskus (2010) on lyhenneluettelossaan määrittänyt SaaS:n verkkosovelluspalveluksi tai sovelluspalveluksi. Lisäksi verkkosovelluspalvelu-sanaa on käyttänyt Euroopan yhteisöjen komissio tiedonannossaan ”Yhteisön innovaatiopolitiikan uudelleentarkastelu muuttuvassa maailmassa” (2009, s. 10). Siinä verkkosovelluspalvelu mainittiin esimerkkinä tulevaisuuden Internetin haasteista.

Laajemmin läpikäydyn aineiston perusteella verkkosovelluspalvelu ei ole kuitenkaan käsitteenä vielä vakiintunut, vaan SaaS-termiä käytetään suomenkielisissäkin teksteissä kuvaamaan palveluna ostettavia ohjelmistoja. Koska SaaS on nykyisellään paljon yleisempi ja tunnistettavampi ilmaus verkkosovelluspalvelulle, tässä työssä käytetään jatkossa lähinnä SaaS-termiä.

Microsoft on yksi SaaS-palvelujen tarjoajista. Yritys on määritellyt SaaS:n seuraavasti:

”Software as a Service on ohjelmisto, jota levitetään isännöitynä palveluna verkon yli - vastakohtana lisenssi-ohjelmistolle, jossa ohjelmisto on sijoitettu asiakkaan toimipaikalle.” (Dagum 2006.)

Dagumin (2006) mukaan SaaSista on eri sovelluksia: toiset tähtäävät kuluttajamarkkinoille ja ovat perustana monille Web 2.0 -yrityksille, kuten valokuvapalvelu Flickr ja sähköpostipalvelu Hotmail. Toiset taas tähtäävät yrityssovellusmarkkinoille, kuten esimerkiksi Salesforce.com. Periaatteeltaan kaikki sovellukset ovat kuitenkin melko samanlaisia.

Toinen suuri palveluntarjoaja IBM puolestaan määrittelee SaaS:n:

”Software as a Service (SaaS) -liiketoimintamalli, jota ajaa eteenpäin pyrkimys vähentää tietotekniikan kustannuksia ja ponnisteluja, kerää paljon mielenkiintoa ohjelmistotalalla. Tässä mallissa sovellukset toimitetaan tilausperusteisesti Internetin kautta. Yritys ei ota ohjelmistoa omistukseensa vaan sen sijaan tilaa kokonaisratkaisun, joka toimitetaan etäältä.” (Kothari 2007.)

Carraro & Chong (2006) kuvaavat SaaS-palveluissa käytettävää tilausmallia vastakohtana kertalicenssille, jota käytetään perinteisesti ohjelmistoissa. SaaS-mallissa asiakkaat maksavat palvelusta yleensä jatkuvaa maksua, mutta maksukäytäntö kuitenkin vaihtelee sovelluksittain. Toiset palveluntarjoajat veloittavat kiinteän hinnan sen tiettyjen tai kaikkien toimintojen rajoittamattomasta käytöstä. Joillakin palveluntarjoajilla taas ovat käytössä vaihtelevat, tarkemmin sovellusten käyttömäärään perustuvat maksut.

International Data Corporationin (IDC 2009) mukaan SaaS-mallissa on voitu tunnistaa viime vuosiin asti kaksi eri päätyyppiä: hosted application management (hosted AM) eli isännöity sovellushallinta ja software on-demand eli kysyntäperusteinen ohjelmistotoimitusmalli. Jälkimmäinen tyyppi on synonyymi SaaS:n kanssa. Myös Hoogvliet (2008, s. 9-10) esittää saman jaottelun. Hänen

mukaansa hosted AM sijoittuu perinteisen ohjelmistomyynnin ja SaaS:n väliin, koska se ei hyödynnä verkkoa täysipainoisesti. Ohjelmistoa isännöidään palveluna, mutta ei toimiteta palveluna verkon kautta.

Isännöintiin kuuluvat esimerkiksi sovellusten tarvitsemat korjaukset ja päivitykset, jotka SaaS-palveluntarjoajat toimittavat verkon kautta. Ne voivat antaa asiakkailleen mahdollisuuden muokata sovelluksen ominaisuuksia ja toimintaa käyttöönsä sopivaksi. (Carraro et al. 2006.)

## **2.2 SaaS osana pilvilaskentaa**

SaaS on osa laajempaa kokonaisuutta, josta käytetään nimitystä cloud computing. Maanviljan (2009) mukaan se on ”yleistermi erilaisille verkosta toimitettaville palveluille, joita yhdistää virtuaalisoinnin, itsepalvelun, joustavan hinnoittelun sekä automaatioiden käyttö”. Cloud computing tarkoittaa suomeksi etäresurssipalvelua tai tietotekniikan resurssipalvelua, mutta synonyymina käytetään myös pilvipalvelua tai pilvilaskentaa. Sanastokeskus TSK ry:n määritelmä pilvilaskennasta on seuraava:

”Hajautettu verkkopalvelu, jossa tietokoneita, ohjelmia ja tietoteknisiä palveluja käytetään verkon kautta.” (Tietotekniikan termitalkoot 2009.)

Myöskään pilvilaskennan tapauksessa suomennos ei ole vakiintuneessa käytössä, vaan aiheesta käytetään yleisesti alkuperäistä englanninkielistä termiä. Pilvilaskennassa asiakas voi vuokrata verkon kautta lähes kaiken haluamansa tietotekniikan. Tällöin ei ole tarvetta ostaa omaksi palvelimia, suuren laskentatehon omaavia tietokoneita tai ohjelmia, vaan niitä voi käyttää tarpeen mukaan verkko-yhteyden välityksellä. (Tietotekniikan termitalkoot 2009.)

Pilvilaskenta voidaan jakaa kolmeen eri palvelumalliin, joista yksi on SaaS (Toivonen 2009). Koska tietyllä sovelluksella voi olla hyvinkin monta käyttäjää, on tavallista että SaaS-sovelluksia ajetaan pilvipalvelussa. Pilvilaskenta mahdollistaa suuret ja skaalattavat laskentaresurssit. (Weiping 2009, s. 1.) Toinen malli on Infrastructure as a Service (IaaS), ICT-infrastruktuuri palveluna, jossa tarjotaan infra- ja tallennuskapasiteettia, tietoverkkoja ja alustoja asiakkaan omille sovelluksille. Kolmas palvelumalli on puolestaan Platform as a Service (PaaS), sovellusalusta palveluna, joka antaa mahdollisuuden ottaa käyttöön asiakkaan omia sovelluksia tai kehittää niitä soveltamalla palveluntarjoajan työkaluja ja kehitysvälineitä. (Toivonen 2009.)

### **2.3 Palvelukeskeinen arkkitehtuuri**

SaaS voi myös hyödyntää palvelukeskeistä arkkitehtuuria (SOA), sillä se mahdollistaa sovellusten keskinäisen vuorovaikutuksen. Esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmien (ERP) tarjoajat hyödyn-  
tävät SOA:aa rakentaessaan SaaS-tarjoomaansa. (Weiping 2009, s. 2.)

Käsitteinä SOA ja SaaS sekoitetaan usein toisiinsa jopa IT-ammattilaisten keskuudessa. Molemmat ovat käsitteellisen tason malleja, ja niiden ominaisuuksien käyttöönotto tarvitsee konkreettista tek-  
nologiaa. Käsitteiden ero on siinä, että SaaS on ohjelmistojen toimitusmalli ja SOA ohjelmistojen  
rakennusmalli. SOA-malli koostuu uudelleenmuokattavista yksiköistä tai palveluista. (Laplante &  
Zhang & Voas 2008, s. 46–47.) Sovellusten kehittäjät voivat päästä sisälle SOA-palveluiden raken-  
teeseen ja hyödyntää sen komponentteja luodessaan uusia sovelluksia (Guo 2009, s. 1).

### **2.4 SaaS suhteessa sovellusvuokraukseen**

SaaS-malli yhdistetään usein myös 1990-luvun samankaltaiseen konseptiin, sovellusvuokraukseen  
(Application Service Provisioning), joka tarjosi kompakteja sovelluksia yrityskäyttäjille Internetin  
kautta. Joidenkin mielestä SaaS on tiettyssä määrin vain ASP:n uudelleenlanseeraus, sillä kummat-  
kin mallit mahdollistavat asiakkaille ohjelmistojen käytön ilman niiden omaa hallinnointia. ASP:llä  
oli kuitenkin enemmän yhteistä perinteisten sovellusten kuin nykyisen SaaS:n kanssa muun muassa  
lisensoinnin ja arkkitehtuurin osalta. ASP-sovellukset kykenivät vain rajallisesti jakamaan tietoja ja  
prosesseja muiden sovellusten kanssa. (Carraro et al. 2006; Dagum 2006.)

ASP-aikakaudella tietoliikenneverkot, tekniset välineet ja käytettävissä olevat lisensointimallit eivät  
olleet vielä riittäviä SaaS:n läpimurtoon. SaaS-mallin ero ASP:hen on muun muassa se, että SaaS-  
alustat voivat olla jaettuina useiden asiakkaiden kesken kustannustehokkuuden parantamiseksi, ja  
SaaS tarjoaa paremmat päivitys- ja laajennusmahdollisuudet. (Maanavilja 2009; Beer 2008, s. 23.)

## 3 SAASIN KEHITTYMINEN

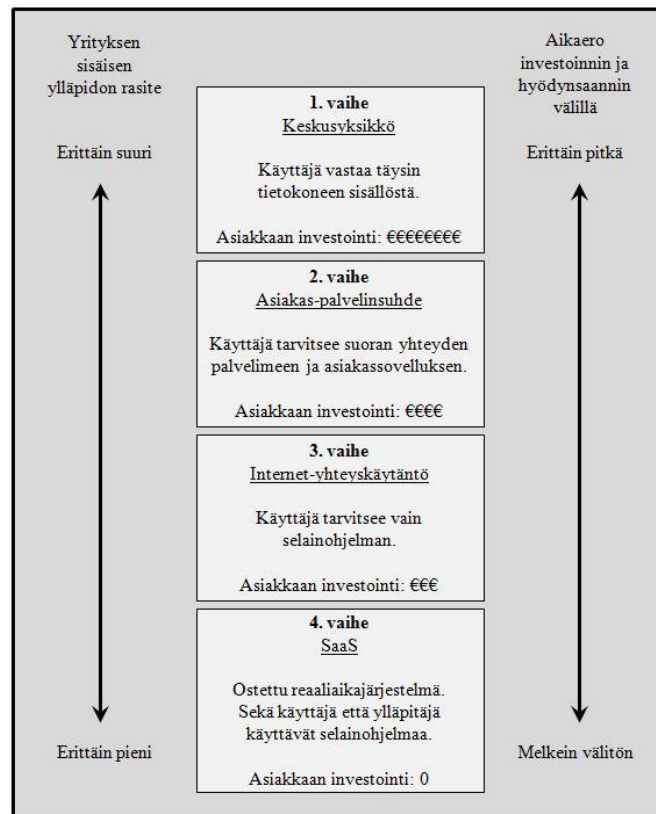
### 3.1 Kehityksen taustaa

Tietokonesovellusten kehitys on kulkenut tiiviisti yhdessä teknologisten innovaatioiden ja markkinainnovaatioiden kanssa. Ne ovat mahdollistaneet uusien ratkaisujen toteuttamisen, joihin aiemmin ei ole ollut mahdollisuuksia. Kakihara (2006, s. 2) mainitsee, ettei sovelluksia edes luokiteltu omaksi erilliseksi osakseen tietokonejärjestelmiä ennen tietokoneiden laajempaa kaupallistumista 1960-luvulla. Sen jälkeen kehitys on ollut nopeaa, jonka ajureina Kakiharana mukaan ovat olleet:

- ATK-laitteiston nopea kehitys
- sovelluksien laajamittainen käyttö osana eri laitteita, muuallakin kuin tietokoneissa
- sovelluskehityksen sidosryhmien monipuolistuminen
- jatkuva tarve muuttaa sovellusten sisältämiä toimintoja.

Siten voidaan sanoa, että sovelluskehityksen mahdollisuudet ovat lisääntyneet, mutta samalla sovelluksille asetetut vaatimukset ovat monipuolistuneet. Noussut vaatimustaso on puolestaan johtanut yhä laajemman yhteistyön tekemiseen sovelluskehityksen eri sidosryhmien välillä sekä uusien sidosryhmien mukaanottoon yli organisaatorajojen. Lisäksi alati muuttuvat vaatimukset sovelluksien toimintoja kohtaan ovat edellyttäneet sovellusten päivittämistä myös varsinaisen tuotteen julkaisun jälkeen. Nykyään tämä näkyy hyvin varsinkin tietoturvasovellusten yhteydessä, joita päivitetään jatkuvasti, sillä uudet uhat asettavat uudenlaisia haasteita ja vaatimuksia sovelluksia kohtaan. Edellä mainitut tekijät ovatkin yhdessä kohdistaneet paineita sovelluskehitystä kohtaan, mikä on puolestaan johtanut alan jatkuvaan kehitykseen, kun haasteisiin on jouduttu etsimään uusia ratkaisuja.

Vaikka kehitys on ollut nopeaa, voidaan siitä erottaa silti yhtenäisiä vaiheita, joilla on omat ominaispiirteensä. Vaiheita ei voi kuitenkaan yhdistää suoraan tiettyyn aikajaksoon, sillä ne asettuvat osittain limikkäin toisiinsa nähden eikä kehitys ole ollut täysin lineaarista. Waters (2005, s. 32) jaottelee kehityksen neljään vaiheeseen kuvan 2 mukaisesti, joista jokainen on vastannut oman aikakautensa haasteisiin aina edeltävää vaihetta paremmin. Samalla hän kuvaa muutamia kehityksen myötä tulleita vaikutuksia, kuten esimerkiksi investointipanostusten pienenemisen.



**Kuva 2.** Yritysten tietokonesovellusten käytön kehittyminen (Waters 2005, s. 33).

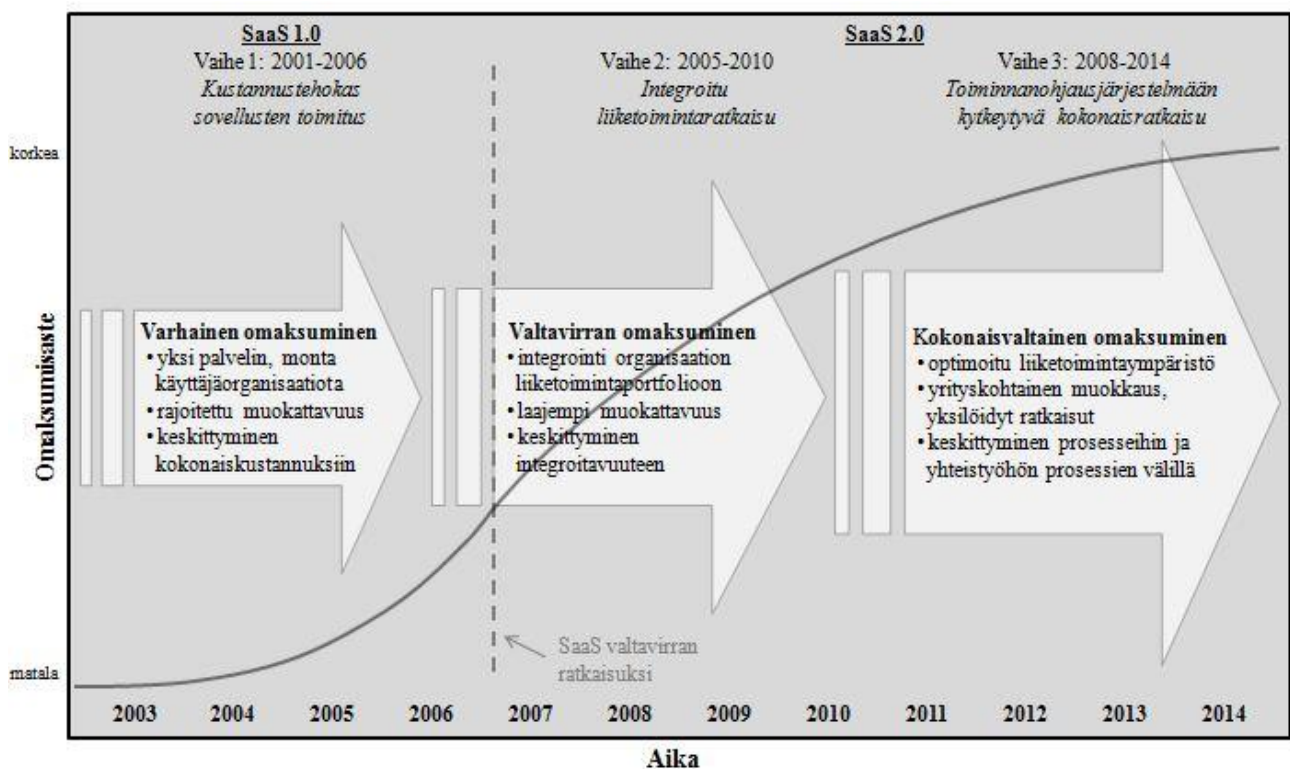
Ensimmäinen vaihe käsittää 1960-luvun aikajakson (Lande & Mastrobattista 2008, s. 352), jolloin ensimmäiset tietokoneet keskusyksikköineen tulivat markkinoille laajemmassa mittakaavassa. Tuolloin sovellukset kehitettiin talon sisällä vastaamaan juuri oman yrityksen tarpeisiin, jolloin käyttäjillä oli saatavilla rajattu valikoima sovelluksia yrityksen keskustietokoneella. Yrityksen oma tietohallinto vastasi täysin sovellusten tuotekehityksestä, asennuksesta, koulutuksesta ja ylläpidosta. Siten kontrolli oli tiukasti tietohallinnon käsissä, mutta ongelmaksi muodostui erityisesti sovelluskehityksen kalleus. Myös sovellusten saatavuus oli heikkoa, sillä sovellukset kehitettiin vain tietyn yrityksen tarpeisiin, jolloin sovellusten käytettävyys toisessa yrityksessä oli hankalaa. (Greschler & Mangan 2002, s. 317.)

Mikrotietokoneiden kehityksen myötä sovellukset voitiin asentaa suoraan käyttäjien omille koneilleen. Samalla kuitenkin tietohallinnon tehtäväkenttä vaikeutui huomattavasti sovellusten hajautuessa lukuisille eri tietokoneille, ja käyttäjistä tuli osittain oman järjestelmänsä ylläpitäjiä. Työaika kului tietoteknisten ongelmien kanssa taisteluun. Ratkaisuksi kehitettiin asiakas-palvelinsuhde, missä yritys (asiakas) osti ylläpitopalveluja palveluntarjoajalta (palvelin), joka hallinnoi sovelluksia asiakkaan toimintaympäristössä (Antila 2008, s. 5). Ongelmia silti esiintyi yrityksen tietohallinnon ja palveluntarjoajan yhteenkytkemisessä esimerkiksi asiakkuudenhallinnan osalta. Tästä ajanjaksosta, 70–80-luku (anon. 1999), käytetään käsitettä toinen vaihe. (Greschler & Mangan 2002, s. 318.)

Siirtyminen kolmanteen vaiheeseen voidaan sijoittaa 90-luvulle, jolloin uudenlainen palvelumalli, ASP, alkoi nousta sovelluskehityksen trendiksi (Lande & Mastrobattista 2008, s. 352). Sen mahdollisti nopeiden verkkoyhteyksien kehittyminen, mikä avasi uusia mahdollisuuksia harjoittaa liiketoimintaa tietoverkkojen välityksellä. Ideana oli tietohallinnon osittainen ulkoistaminen kolmannelle osapuolelle, joka ylläpiti sovelluspalvelinta. Käyttäjä vastaanotti palvelimelta kuvankaappauksia sovelluksia käyttäessään. Myös ASP-mallin kohtaamat ongelmat johtivat kuitenkin uudenlaisen ratkaisun löytymiseen, SaaS:n hyödyntämiseen. (Greschler & Mangan 2002, s. 318-320.)

### 3.2 SaaS:n kehitysvaiheet

Vaikka SaaS on varsin uusi sovellusratkaisu, voidaan kuvan 2 neljäs vaihe jakaa vielä kolmeen eri vaiheeseen McNeen (2007, s. 212) esityksen mukaisesti. Hän jakaa SaaS-mallin Watersia tarkemmin kahteen eri versioon, 1.0 ja 2.0 (kuva 3), joilla on omat erityispiirteensä.



**Kuva 3.** SaaS:n kehitysvaiheet ajan ja omaksumisasteen suhteen kuvattuna (mukaiillen McNeen 2007, s. 212).

Ensimerkit SaaSista voidaan jäljittää vuoteen 2001, jolloin julkaistiin ensimmäinen aiheesta varsinaisesti käsittelevä artikkeli "Software as a Service: Strategic Backgrounder", jossa määriteltiin ensimmäistä kertaa verkkosovelluspalvelu omaksi käsitteekseen (Nitu 2009, s. 19; anon. 2001, s. 4).

Alkujaan SaaS nähtiin ennen kaikkea kustannustehokkaana ratkaisuna sekä nopeana keinona saada tietohallintoon sijoitettu pääoma tuottamaan, sovellusten ostamisen ja niiden omatoimisen ylläpitämisen sijaan. Kyseisestä näkemyksestä McNee käyttää termiä SaaS 1.0, josta sittemmin on siirrytty SaaS 2.0:aan. Merkittävin tekijä muutoksessa on ollut näkökulman vaihtuminen kustannustehokkuuden korostamisen sijaan koetun arvon korostamiseen. Tällöin suuri painoarvo kohdistuu SaaS:n yritysکوhtaiseen muokattavuuteen; missä määrin räätälöintiä voidaan toteuttaa. Mitä paremmin SaaS pystytään integroimaan osaksi yrityksen liiketoimintaa, sitä suurempi on koettu arvo sovellusten vastatessa paremmin yrityksen omiin tarpeisiin. (McNee 2007, s. 210-211.)

McNeen kuvausta SaaS:n tulosta valtavirran käyttöön vuoden 2006 aikana tukee myös Nitun näkemys (2009, s. 20). Hän mainitsee, että kyseiseen aikaan uudet teknologiset ratkaisut sekä asiakkaiden muuttuneet asenteet Internet-palveluja kohtaan mahdollistivat SaaS:n laajemman käyttöönoton, kun yhä useammassa yrityksessä alettiin hyödyntää sen tuomia mahdollisuuksia. Esimerkkeinä teknologisista edistysaskelista Nitu (2009, s. 20) listaa:

- Web 2.0

Hintikan (2007, s. 5) mukaan " Web 2.0 on ensisijaisesti konsepti, joka vain kokoaa Internetin erilaisia kehityssuuntia. Nämä suuntaukset eivät välttämättä edes liity toisiinsa, vaan seassa on uusia liiketoimintamalleja, yleisessä käytössä olevia Internet-teknikoita sekä joukko nousevia ilmiöitä."

- Rikkaat Internet-sovellukset (RIAs)

Rikkaat Internet-sovellukset ovat Internetiä hyödyntäviä, perinteisiä työasemasovelluksia ominaisuuksiltaan muistuttavia sovelluksia, joissa prosessointi tapahtuu sekä sovelluksentarjoajan palvelimella että selaimessa. Tiedonvaihto tapahtuu asynkronisesti eikä sovelluksen käyttö edellytä asentamista. (Busch & Koch 2009, s. 7.)

- palvelukeskeinen arkkitehtuuri (SOA)

- pilvilaskenta

- virtuaalisointi

Resurssin, kuten tietokonesovelluksen simulointia ilman, että resurssi olisi fyysisesti läsnä (Nitu 2009, s. 20).

McNeen näkemystä SaaS:n kehityksestä kohti kolmatta vaihetta tarkastellaan myöhemmin kappaleessa 8.1.



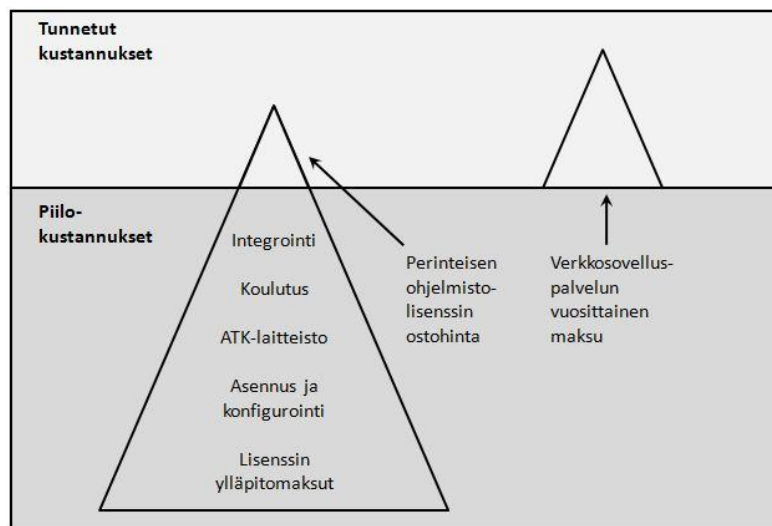
## 4 SAAS-MALLIN HYÖDYT

### 4.1 Käyttäjän näkökulma

Harkitessa SaaS:n käyttöönottoa, käyttäjän (yritys, organisaatio tai kuluttaja) huomio kiinnittyy luonnollisesti siihen, mitä etuja kyseisellä toimintamallilla voidaan saavuttaa. Tilanteesta riippuen SaaS:n tarjoamat hyödyt käyttäjälle voivat vaihdella suuresti, mutta yhteenvetona voidaan listata seuraavat:

- kokonaiskustannukset (TCO) pienenevät
- kustannusten ja siten myös kassavirran ennustettavuus paranee
- sovelluksen käyttöönottoaika lyhenee
- tietoturvan ja ylläpidon laadun taso nousevat
- toiminnan luotettavuus paranee
- paikkasidonaisuus häviää
- ei muodostu käyttämätöntä kapasiteettia
- aina uusimmat ohjelmistoversiot käytössä
- vapautuvat resurssit voidaan ohjata ydinosaamiseen
- riskienhallinta helpottuu.

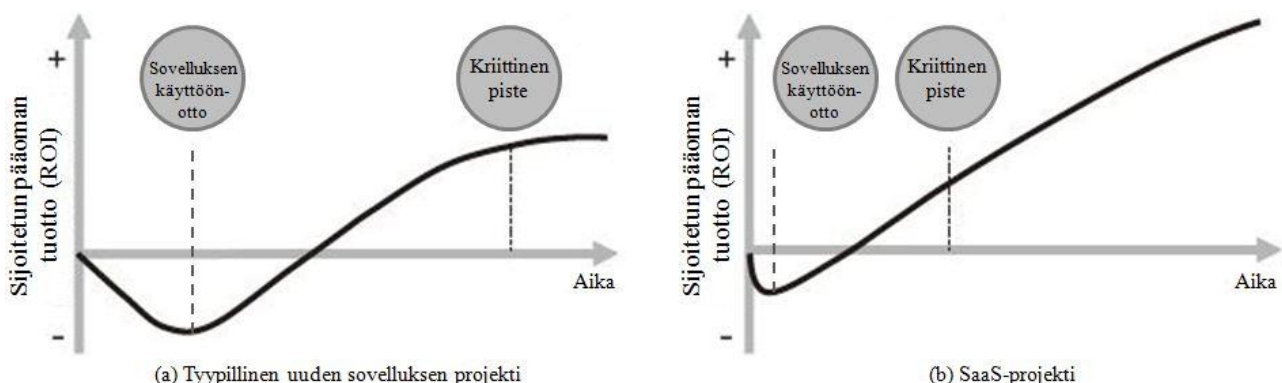
Ehkä merkittävin edellä mainituista hyödyistä on nimenomaan tietohallinnon kokonaiskustannusten pieneminen niin laitteiston kuin henkilöstön osalta. SaaSia hyödynnettäessä käyttäjän ei tarvitse huolehtia muun muassa palvelimien ja tietokantojen ylläpitoon vaadittavasta raskaasta tietojärjestelmäinvestoinnista (Torbacki 2008, s. 57) eikä asennukseen, koulutukseen, päivittämiseen ja ylläpitoon tarvittavasta ammattitaitoisesta henkilöstöstä (Mastrobattista 2008, s. 354). Nimenomaan henkilöstökustannuksissa voidaan aikaansaada suuria säästöjä, sillä hallinnointikustannusten leikkaaminen on yksi kustannustehokkaimmista säästötoimenpiteistä yrityksessä (Koenig & McNee & Guptill & Cassell 2006, s. 11). Sovelluksen käyttöönottoon ja sen ylläpitoon kuluvat henkilöstöresurssit voivatkin olla Watersin mukaan (2005, s. 34) 50-80 prosenttia perinteisen lisenssiohjelmiston kokonaiskustannuksista, ja varsinainen hankintahinta muodostaa vain pienen osan siitä (kuva 4).



**Kuva 4.** Verkkosovelluspalvelun vuosikustannukset verrattuna perinteisen lisenssiohjelmiston hankintaan ja sen kokonaiskustannuksiin (Waters 2005, s. 36).

Kuvan 4 piilokustannukset ovat juuri niitä tekijöitä, joiden johdosta perinteisen lisenssiohjelmiston kokonaiskustannukset muodostuvat SaaS:n kokonaiskustannuksia suuremmiksi (Liite I). SaaS-mallin kustannukset muodostuvat käytännössä sen käytöstä perittävästä maksusta, joka on palveluntarjoajan kanssa etukäteen sopimuksessa määritelty (Waters 2005, s. 36). Siten kustannusten luonne on yleensä enemmänkin kiinteä kuin muuttuva, kun sovellusten käytöstä maksetaan esimerkiksi vain sovittu kuukausimaksu. Samalla tulevien kustannusten ennakoitavuus paranee, mikä parantaa myös osaltaan kassavirtojen ennakoitavuutta (Duval 2008, s. 2).

Waters (2005, s. 36) mainitsee myös, että SaaS mahdollistaa sovellusten käyttöönottoajan lyhene-  
misen, sillä sovelluksen asennus- ja konfigurointitarve jää pois. Palveluntarjoaja huolehtii niistä jo verkkosovelluspalvelua myydessä, ja koska palveluntarjoajalla on parempi tietämys omasta sovel-  
luksesta, tapahtuu käyttöönotto asiakkaan osalta nopeammin. Edellä mainittuja hyötyjä kiteyttää-  
kin hyvin mukaelma Burrellin (2009, s. 279) esityksestä (kuva 5), jossa kriittinen piste kuvaa ajan-  
kohtaa, jolloin projektista aiheutuneet kustannukset ja tuotot ovat yhtä suuret.



**Kuva 5.** Eri projektien sijoitetun pääoman tuotto suhteessa kuluneeseen aikaan.

Palveluntarjoajien paremmasta asiantuntijuudesta johtuen, Sääksjärvi & Lassila & Nordström (2005, s. 179) lisäävät, että varsinkin pienet ja keskisuuret yritykset saavat parempaa palvelua tietoturva- ja ylläpitoasioissa kuin pystyisivät omin rajallisin resurssein itse järjestämään. Internetin kautta toteutettuna tuotetuki on lisäksi aina tavoitettavissa, mikä lisää toiminnan joustavuutta ja parantaa palvelun laatua (Liao & Tao 2008, s. 219). Tavoitettavuus onkin asia, joka lisää huomattavasti toiminnan luotettavuutta, kuten Waters (2005, s. 36) kuvailee; SaaS:n tarjoamiseen keskittynyt yritys pystyy takaamaan niinkin suuren luotettavuuden kuin 99,5 prosenttia toiminta-ajasta, mikä on luotettavuuteen panostettujen laite- ja valvontaratkaisujen ansiota. Yksittäisellä asiakasyrityksellä ei todennäköisesti olisi varaa käyttää vastaavia rahallisia panoksia yhtä korkean luotettavuuden saavuttamiseksi, ainakaan jos kyseessä on pk-yritys. Sääksjärvi et al. (2005, s. 183) laajentavat tavoitettavuuden käsittämään myös paikasta riippumattomuuden, mikä sekin on SaaS:n käytön mahdollistamaa. Tämä siitä syystä, että SaaS ei sido käyttäjää tietylle työasemalle perinteisen lisenssiohjelmiston tapaan, vaan toimii Internet-yhteyden kautta siellä missä yhteys on saatavilla (Torbacki 2008, s. 57).

Koska SaaS:n hinnoittelu on kytketty sen käytönmäärään, ei myöskään ylikapasiteettia pääse muodostumaan eikä asiakkaan tarvitse maksaa tyhjästä. Tilanne on päinvastainen verrattuna perinteiseen lisenssiohjelmistoon, jossa ohjelmiston tarjoaja veloittaa asiakasta ostettujen lisenssien perusteella riippumatta siitä, käytetäänkö ohjelmaa kyseisellä koneella johon se on asennettu vai ei. (Koenig et al. 2006, s.10.) Kuten Landy et al. (2008, s. 354) toteavat, asiakas voi kokeilla SaaSia muutaman testikäyttäjän toimesta ja laajentaa käyttöä vähitellen.

Lisäksi käyttäjän ei tarvitse vastata uusien ohjelmistoversioiden päivittämisestä tietokoneelleen, vaan palveluntarjoaja järjestää uusimmat päivitykset asiakkaan käyttöön automaattisesti asentamalla ne suoraan sovelluspalvelimelleen. Päivitysprosessi ei näy asiakkaan puolella muuten kuin lopputuloksen osalta. Kyseinen prosessi on normaalisti asiakkaan vastuulla perinteisen ohjelmistoratkaisun tapauksessa, jolloin asiakas vastaa itse kaikesta ylläpidosta, mutta SaaS:n myötä tietohallinnosta vapautuvat resurssit voidaan ohjata muihin yrityksen toimintoihin. Siten yritys voi vahvistaa ydinosaamistaan keskittämällä resurssinsa sitä tukeviin toimintoihin, joihin tietohallinto ei välttämättä lukeudu. (Waters 2005, s. 37; Greschler et al. 2002, s. 319.)

SaaS:n käyttöönottoa tukee myös riskienhallinnan näkökulmasta suotuinen piirre; muun muassa käyttöönottoprosessin viivästyemisestä, teknisistä vioista aiheutuvista käyttökatkoista ja tietojen tuhoutumisesta syntyvät lisäkustannukset siirtyvät palveluntarjoajan vastuulle. Ja jos asiakasyritys on tehnyt virheellisiä tulkintoja eikä SaaS vastaakaan muuttuneita tarpeita, suunnanmuutosta ei aiheu-

du mittavia lisäkustannuksia verrattuna perinteiseen lisenssiohjelmistoratkaisuun suurempine laiteinvestoineen. (Waters 2005, s. 37; Koenig et al. 2006, s. 11.)

## 4.2 Palveluntarjoajan näkökulma

SaaS ei ole kuitenkaan kannattavaa pelkästään käyttäjälle, vaan palveluntarjoaja hyötyy myös monin tavoin kyseisestä toimintatavasta sovelluksien tarjonnan ja kehittämisen suhteen. Hyötyinä voidaan mainita seuraavat:

- saavutetaan mittakaavaetuja
- potentiaalisten asiakkaiden lukumäärä kasvaa
- aikaväli asiakkaan tarpeen noteeraamisesta käytännön sovellusratkaisuksi lyhenee
- asiakaslähtöisyys lisääntyy
- versionhallinnan ja ylläpidon kustannukset vähenevät
- tuottojen ja siten myös kassavirran ennustettavuus paranee
- kilpailukyky paranee
- SaaS voi toimia alalletulonesteinä
- voidaan suojautua piratismilta.

ASP-toimintamalli epäonnistui aikanaan kustannustehokkuudessa, sillä yhtä asiakasta kohti oli järjestetty tietoturva- ja teknisistä syistä oma palvelimensa, mihin SaaS toi ratkaisun (Greschler et al. 2002, s. 320). Yksi SaaS:n leimallisimmista piirteistä on nimittäin monivuokrattavuus; kaikki asiakkaat jakavat saman koodipohjan, ja sovellusta kohden on yksi palvelin, jota kaikki asiakkaat käyttävät kyseisen sovelluksen osalta. Siten palveluntarjoaja voi jakaa muodostuneet kustannukset kaikkien sovelluksen käyttäjien kesken saavuttaen mittakaavaetuja. Käyttäjän puolella tämä näkyy lähinnä pienempinä käytöstä perittävinä maksuina. (Hai & Sakoda 2009, s. 257-258.) Alentuneet käyttömaksut laajentavat puolestaan potentiaalista käyttäjäkuntaa, sillä pienemmilläkin tahoilla on paremmin resursseja hankkia SaaS-palveluja (Hoch & Kerr & Griffith 2001, s. 7).

Liao et al. (2008, s. 219) lisäävät, että kustannussäästöjä muodostuu myös tehokkaammasta toiminnasta jakelukanavien ja markkinoinnin alueilla, minkä Hoogvliet (2008, s. 11-12) perustelee Internetin käytöllä jakelukanavana sekä SaaS:n nopeammalla ja helpommalla markkinoinnilla verrattuna lisenssiohjelmistoon. Tämä sen takia, että SaaS on vahvasti asiakasläheinen toimintamalli asiakaspalautteena saatujen kokemusten muuntuessa nopeasti uusiksi sovelluspäivityksiksi, jotka toimitetaan suoraan Internetin välityksellä (Hoogvliet 2008, s. 12). Sitä voidaan verrata esimerkiksi tilan-

teeseen, jossa päivittäminen tapahtuisi hitaasti perinteiseen tapaan jonkin tiedonsiirtovälineen, kuten CD-levyn avulla (Greschler et al. 2002, s. 318).

Kustannustehokkuus paranee edellä mainittujen lisäksi vielä versionhallinnan ja ylläpidon alueilla. Tämä siitä syystä, että yleensä kaikilla asiakkailla on käytössä tietyn sovelluksen sama versio, jonka palveluntarjoaja päivittää automaattisesti uusimpaan. Siten versioissa ei esiinny variaatiota, kuten perinteisen lisenssiohjelmiston kanssa voi tapahtua, mikäli asiakas ei ole hankkinut uusimpia päivityksiä. Yhteenvetona voidaan sanoa, että versionhallinnasta ja ylläpidosta aiheutuneet kustannukset kokonaisuudessaan vähenevät, sillä palveluntarjoajan työmäärän voidaan odottaa vähenevän helpottuneen työnkuvan kautta. (Landy et al. 2008, s. 355.) Vastaavasti tuottoja tarkasteltaessa, kuten käyttäjän näkökulmasta jo todettiin, SaaS parantaa myös niiden ennakoitavuutta, mikä puolestaan lisää tietoutta tulevista kassavirroista. Tämä on seurausta asiakkaan palvelun käyttömäärään perustuvasta veloittamisesta, jolloin tuotot tulevat säännöllisemmin, tasaisemmin väliajoin. (Koenig et al. 2006, s. 12.)

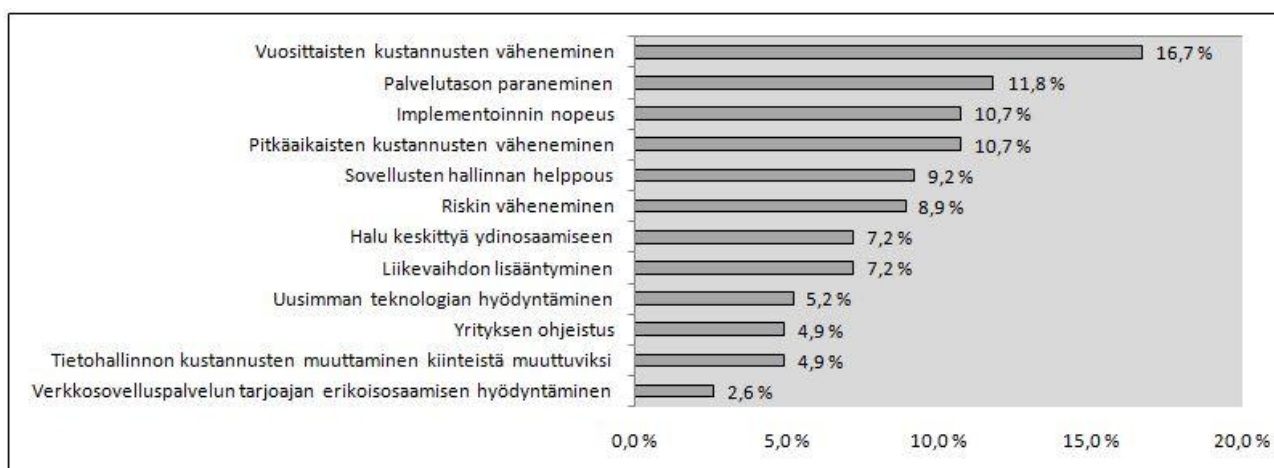
Kaiken kaikkiaan palveluntarjoajan kilpailukyky sovellusmarkkinoilla paranee edellä mainittujen tekijöiden yhteisvaikutuksesta. SaaS-palvelujen tuottaminen muun muassa kasvattaa potentiaalista asiakaskuntaa laajempien markkina-alueiden ja pienempien käyttöönottokustannusten ansiosta, tarjoaa kustannustehokkaampia ratkaisuja sekä asiakaslähtöisempiä palveluja nopean sovelluksen päivittämisen ja ammattitaitoisen ylläpidon kautta. (Liao et al. 2008, s. 219.) Onnistunut sovelluksen ja palvelun yhteenkytkeminen SaaS-palveluksi voi lisäksi muodostaa alalletulonesteitä potentiaalisia kilpailijoita ajatellen (Sääksjärvi et al. 2005, s. 184).

Huomionarvoinen tekijä on myös mahdollisuus suojautua piratismilta, mikä aiheuttaa sovellusten tarjoajille vuosittain miljardien dollarien tappiot menetetyin myynnin takia (Greschler et al. 2002, s. 319). Perinteisten lisenssiohjelmistojen tiedonsiirtovälineiden, kuten CD- ja DVD-levyjen kopioiminen onkin hyvin edullista toimintaa, jonka valvonta on lisäksi hankalaa. SaaSissa tiedonsiirto tapahtuu kuitenkin Internetin välityksellä, jolloin sovelluksen käyttäminen ei onnistu ilman tarvittavia valtuuksia. Tämäkään ratkaisu ei silti poista kaikkia ongelmia piratismiin osalta, mutta ainakin vähentää niitä merkittävästi. (Liao et al. 2008, s. 219; Koenig et al. 2006, s. 13.)

### **4.3 Hyödyt SaaS:n käyttöönoton ajureina**

Kappaleessa 4.1 mainittujen hyötyjen voidaan sanoa toimivan myös SaaS:n käyttöönoton ajureina yrityksissä, minkä ansiosta niiden käyttö on yleistynyt. Koenig et al. (2006, s. 9-11) nostavat merkittävimpinä ajureina esille erityisesti sovelluksen käyttöönottoajan lyhenemisen sekä yrityksen

oman tietohallinnon rasituksen vähenemisen. Lisäksi he mainitsevat kustannusten vähentämisen tärkeyden sekä palvelutason paranemisen, mitä kautta yritykset pyrkivät saamaan kilpailuetua muihin toimijoihin nähden. Eri ajureiden vaikutus SaaS-palveluiden käyttöönottoon ilmenee Saugatuck Technologyn (Koenig et.al. 2006, s. 33) tekemästä tutkimuksesta, jossa haastateltiin yhteensä 156 pohjoisamerikkalaista yritystä. Niiden tehtävänä oli nimetä kolme tärkeintä SaaS:n käyttöönottoon johtanutta tekijää, ja tutkimuksen tulokset ovat nähtävissä kuvasta 6.



**Kuva 6.** Verkkosovelluspalvelun käyttöönottoon vaikuttaneet tekijät (Koenig et al. 2006, s. 11).

Tuloksista ilmenee, että kustannussäästöjen aikaansaaminen on ollut vielä vuonna 2006 merkittävimmissä asemassa, mikä osaltaan tukee aiemmin kuvassa 3 esitettyä näkemystä SaaS:n kehityksen olemista vielä vaiheessa 1 tuohon kyseiseen aikaan. Huomattavaa kuitenkin on, ettei yksikään muu tekijä nouse muita selvästi tärkeämmäksi, mikä ehkä kertoo SaaS:n soveltuvuudesta monenlaisiin tarpeisiin ja yritysten erilaisista motiiveista SaaS:iin siirtyessä.

Myös Gartner, kansainvälinen IT-alan tutkimus- ja konsultointiyritys (Gartner 2010), on tehnyt tutkimusta SaaS:n käyttöönoton ajureista. Mertz & Eschinger & Eid & Pring (2007, s. 6-7) kirjoittavat kyseistä tutkimusta käsitellessään, että muun muassa tietoisuuden ja asenteiden muutokset kyseisen toimintamallin osalta ovat lisänneet SaaS:n käyttäjäkuntaa. Jo mainittujen ajureiden lisäksi he nimeävät vielä SaaS-sovellusten käyttökielien monipuolistumisen sekä ammattitaitoisen henkilöstön puutteen yrityksiensä oman tietohallinnon puolella.

## 5 SAAS-MALLIN HAASTEET

### 5.1 Käyttäjän näkökulma

Lukuisten hyötyjen ohella SaaSissa on havaittu heikkouksia ja haasteita niin ohjelmistojen käyttäjien kuin palveluntarjoajien kannalta. Käyttäjän on huomioitava haasteet ja punnittava niitä suhteessa hyötyihin aina, kun harkitaan SaaS-malliin siirtymistä. Tärkeimmiksi haasteiksi käyttäjän näkökulmasta voidaan mainita seuraavat:

- riski tärkeiden tietojen häviämislle tai paljastumiselle kasvaa
- saatavuus, luotettavuus ja suorituskyky aiheuttavat epävarmuutta
- räätälöinti- ja integrointimahdollisuudet vähenevät
- käyttäjä veloitetaan yleensä pitkäaikaiseen sopimukseen
- sovelluksen ja palveluntarjoajan valinta korostuu.

SaaS:n käyttäjän merkittävimmät huolet liittyvät tietoturvaan ja -suojaan. Yrityksen arkaluontoisiin tietoihin, esimerkiksi talous- ja asiakastietoihin, saatetaan päästä käsiksi Internetin välityksellä, sillä ne sijaitsevat ulkopuolisella palveluntarjoajan palvelimella. Tietoja voidaan sabotoida, ne voivat vuotaa ulkopuolelle tai hävitä troijalaisten, virusten ja onnettomuuksien kuten tulipalon tapauksessa. Jos SaaS-palveluntarjoajan järjestelmässä tai verkossa on vikoja, tiedon siirtämisessä voi olla tietoturvaongelmia tai tietoihin ei päästä lainkaan käsiksi. Tietoturva-asioita käsitellään tarkemmin kappaleessa 6. (Liao et al. 2008, s. 220.)

Internet-yhteyden vikatilanteissa sovelluksien ja tietojen säilyttämisestä verkon takana on haittaa, kun sovelluksia työssään tarvitsevien työnteko estyy. Perinteinen lisenssi-ohjelmisto ja sen sisältämät tiedot ovat saatavilla omalta tietokoneelta, vaikka verkkoyhteys olisi poikki. SaaS:n kaltaisissa online-palveluissa toimintavarmuus ja tehokkuus tulee olla kunnossa, ennen kuin SaaS-mallin käyttöön kannattaa siirtyä.

Sääksjärven et al. (2005, s. 182) mukaan SaaS-mallissa asiakkaan käytettävissä on vähemmän pelivaraa sovellusten räätälöinnissä ja integroimisessa. Palveluntarjoaja ei voi rajattomasti tuottaa eri tavalla räätälöityjä SaaS-sovelluksia, sillä muutoin samanaikaisesti suurelle joukolle tarjottavien ohjelmistojen mahdollistama mittakaavaetu häviää. Pitkälle räätälöidyissä ohjelmistoissa ongelmana on se, että uusien päivitysversioiden on myös oltava vastaavasti räätälöityjä. Silloin SaaS:n päi-

vitysten läpivienti on haaste enemmän palveluntarjoajalle kuin käyttäjälle, mutta asiakasyritys voi joutua maksamaan räätälöidyistä päivityksistä erikseen. Sovellusten räätälöintimahdollisuudet ovat kuitenkin kehittyneet Sääksjärven et al. (2005, s. 182) julkaisun jälkeen. Nykyään SaaS:n asiakas-kohtainen räätälöinti ja integroitavuus nähdään tärkeinä tekijöinä koetun arvon maksimoimiseksi. SaaS:n integrointi yrityksen muihin sovelluspalveluihin ja vanhoihin lisenssiohjelmistoihin on silti haasteellista, ja palveluntarjoajat usein lupaavat liikoja sen onnistumisesta (Mallya 2009).

SaaS:n käyttäjä sitoutuu usein pitkäaikaiseen sopimukseen palveluntarjoajan kanssa, mikä on riski asiakkaalle. Asiakkaita veloitetaan monivuotisiin sopimuskausiin, jotta SaaS-palvelujen hinnat voidaan pitää alhaisena. (Sääksjärvi et al. 2005, s. 182.) SaaS:n edullinen veloitusperusta edellyttää, että ohjelmiston ja palvelun kehittämiskustannuksia on jakamassa merkittävä määrä maksavia asiakkaita (Sääksjärvi & Nordström & Santonen & Lassila 2004, s. 5). SaaS-sopimukseen tulisi sisällyttää mahdollisuus irtisanoutumiseen, jos palvelutaso ei tyydytä. Vaadittu taso ja sovelluksia varten haluttu tuen määrä on syytä määrittää palveluntarjoajan kanssa. Sopimuskauden päättyessä voi ilmetä hinnankorotuksia, joita yritysten pitäisi rajoittaa alkuperäistä sopimusta tehtäessä. (Kolehmainen 2009a.)

Myös oikean palveluntarjoajan ja sovelluksen valinta voi olla merkittävä haaste SaaS:iin siirryttäessä. Palveluntarjoajan valinnassa on oltava huolellinen, sillä mahdollisessa vaihtotilanteessa on ongelmana yrityksen tietojen saaminen palveluntarjoajan tietokannoista ja siirtäminen uuteen järjestelmään. Kolehmaisen (2009a) mukaan SaaS-palveluja ostavan yrityksen on varauduttava jopa palveluntarjoajan konkurssiin. Sen takia sopimuskuppaniksi tulee valita vakavarainen yhtiö ja vaatia tärkeän tiedon säilyttämistä kaiken varalta kolmannen osapuolen tiloissa. On suositeltavaa asioida korkeintaan muutaman SaaS-kumppanin kanssa samanaikaisesti. SaaS-malliin siirtyvät yritykset eivät aina osaa varautua potentiaalisten ohjelmistotoimittajien läpikäymisen kustannuksiin, joita aiheuttavat muun muassa tietoturvan tason ja sopimuspykälien arviointi sekä konehuonevierailut. (Kolehmainen 2009b.)

## **5.2 Palveluntarjoajan näkökulma**

SaaS-malli asettaa omat haasteensa myös palveluntarjoajalle. Se on monille yrityksille uusi tapa toteuttaa ja toimittaa ohjelmistoja, joten palveluntarjoajan on tiedostettava SaaS:n mahdolliset riskit ja haasteet. Yhteenvetona voidaan mainita seuraavat:

- uudet SaaS-sovellukset syövät perinteisten lisenssiohjelmistojen myyntiä
- monimutkaisen toimittajaverkon hallinta on vaikeaa



- SaaS-malliin siirtyminen pienentää aluksi palveluntarjoajan liikevaihtoa
- SaaS-liiketoiminnan aloittaminen vaatii suuret alkuinvestoinnit
- sovellusten räätälöinti aiheuttaa lisäkustannuksia
- suorituskyky- ja skaalattavuusongelmat ovat mahdollisia
- vaatii sitoutumista tiheämpään julkaisu- ja päivitystahtiin
- liiketoiminta muuttuu tuotekeskeisestä palvelukeskeiseksi.

Ohjelmistoyritysten haasteena on hallita kahta erillistä liiketoimintaa, SaaS-sovelluksia ja perinteisiä lisenssiohjelmistoja. Ne poikkeavat toimintamalliltaan ja vaativat erilaista osaamista. (Dubey & Wagle 2007, s. 12.) Perinteisten ohjelmistojen myyjien muuttaessa tarjontaansa SaaS-malliin on vaarana, että ne syövät omia markkinoitaan. SaaS-sovellukset voivat vähentää lisenssiohjelmistojen myyntiä ja päinvastoin. Useimmat yritykset kuitenkin tarjoavat toistaiseksi molempia ohjelmistomalleja, koska ne vasta rakentavat SaaS:in edellyttämää kapasiteettia. (Hai & Sakoda 2009, s. 258.)

Sääksjärvi et al. (2005, s. 184) esittävät yhdeksi SaaS-palveluntarjoajan tyypillisimmistä haasteista sen, että SaaS-malli vaatii palveluntarjoajalta usein monimutkaisen toimittajaverkoston hallintaa. Verkostoa tarvitaan tuote- ja palveluliiketoiminnan integroimiseksi, jolloin kolmannen osapuolen kanssa tehtävä yhteistyö on tavallista (Dubey et al. 2007, s. 10). Sääksjärvi et al. täydentävät toisessa julkaisussaan (2004, s. 6), että kyky johtaa ja rakentaa alihankintaverkkoa on SaaS-mallin tärkeä edellytys ja ydintaito. Kykyä tarvitaan, jotta asiakkaalle syntyy tarvittavaa lisäarvoa palveluista.

SaaS-malliin siirtyminen voi olla palveluntarjoajalle myös taloudellinen riski. Yrityksen liikevaihto todennäköisesti pienenee aluksi, koska tuloja kertyy vähäisemmistä palvelumaksuista lisenssi- ja konsultointimaksujen sijaan. (Sääksjärvi et al. 2005, s. 184.) Palveluntarjoajat perivät SaaS:in käytöstä toki säännöllistä, esimerkiksi kuukausittaista maksua, mutta niistä ei synny liikevaihtoa suurten lisenssimaksujen tapaan. Sääksjärvi et al. (2005, s. 184) lisäävät, että SaaS:in perustuvan liiketoiminnan aloittaminen vaatii suuria alkuinvestointeja palveluntarjoajalta. Yrityksen on rakennettava ja ylläpidettävä SaaS:in tarjoamisen edellyttämä IT-infrastrukturi. Kustannuksia muodostuu myös sovellusten hankkimisesta kolmansilta osapuolilta.

Ohjelmistoyritysten joutuessa räätälöimään SaaS-sovelluksia eri asiakastarpeisiin voi palvelujen tarjoaminen muodostua haastavaksi. Räätälöinti vaatii nimittäin myyvältä osapuolelta lisäinvestointeja (Sääksjärvi et al. 2005, s. 184) ja -resursseja, joten niiden on vastaavasti perittävä korkeampaa hintaa asiakkailta. Sovelluksissa saattaa uutuuttaan esiintyä ongelmia niiden suorituskyvyssä ja

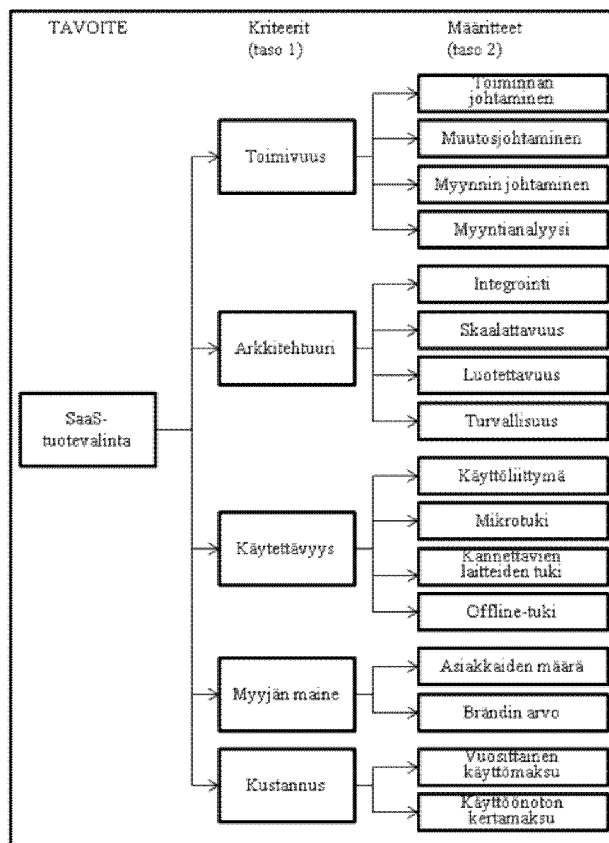
skaalattavuudessa riippuen sovelluksen teknisistä ratkaisuista (Sääksjärvi et al. 2005, s. 184). Silloin tilanteen vaatimat korjaus- ja kehitystoimenpiteet kustantavat lisää palveluntarjoajalle.

Vähäisin haaste palveluntarjoajalle ei ole suinkaan alan kehittyminen tuotokeskeisestä palvelukeskeiseen ja online-pohjaiseen liiketoimintaan. Kaplanin (2006, s. 2) mukaan SaaS-malli edellyttää jo olemassa olevilta ohjelmistoyrityksiltä sovellusten suunnittelemista uudelleen, jotta ne toimivat verkon kautta. Myynti ja taloudelliset toimintamallit tulee mukauttaa SaaS:n käyttöön perustuvan maksuperiaatteen mukaisiksi. Lisäksi yrityskulttuurin on muutettava palvelusuuntautuneeksi aieman tuotokeskeisyyden sijaan. Komssi & Kauppinen & Heiskari & Ropponen (2009, s. 64-65) toteavat, että kulttuurimuutos palveluja kohti voi olla hidasta ja vaatii uudenlaista ajattelutapaa yrityksissä.

### **5.3 Kuinka valita oikea sovellus – pisteytysmalli**

SaaS-sovellusten valinta voidaan nähdä yhtenä haasteena yritykselle, joka harkitsee SaaS:n käyttöönottoa. Godse & Mulik (2009, s. 155) mainitsevat oikean tuotteen valinnan olevan yksi avainasioista, kun SaaS-palvelujen tarjoajia on useita. Mikäli SaaS:n tuleva kehitys on kappaleessa 3.2 esitetyn trendin mukaista, tulleekin SaaS-tarjoajien ja -sovellusten lukumäärä kasvamaan markkinoiden kehittyessä. Tällöin oikean sovelluksen valitseminen tulee haasteellisemmaksi ajatellen yrityksen todellisia tarpeita.

Godse et al. (2009, s. 155) ovat myös huomanneet kyseisen haasteen ja kehittäneet SaaS-sovelluksen valintaan soveltuvan pisteytysmallin kokemuksiinsa ja asiantuntijoiden haastatteluihin perustuen. Kyseinen malli on rakenteeltaan hierarkkinen, jossa yritys omista lähtökohdistaan määrittelee SaaS-sovellukselle asetettavat valintakriteerit ja tarkemmat määritteet (kuva 7).



**Kuva 7.** Sovelluksen valinnan hierarkia (Godse & Mulik 2009, s. 157).

Kuvan 7 mukaisessa SaaS-sovelluksen valintatilanteessa Godse et al. (2009, s. 155-157) ovat asettaneet pääkriteereiksi toimivuuden, arkkitehtuurin, käytettävyyden, myyjän maineen ja SaaS-sovelluksen kustannukset. Pääkriteerit on jaettu edelleen määritteiksi, jolloin pisteytysmallista muodostuu kaksitasoinen. Kummallekin tasolle annetaan omat painokertoimensa välillä 0-1,000. Varsinainen laskentaesimerkki on esitetty työn liitteissä (liite II). Kyseinen esimerkki on asiakkuudenhallintaan (CRM) käytettävän SaaS-sovelluksen valinnasta kolmen eri palveluntarjoajan tuotteen kesken. CRM on yksi yleisimmin käytetyistä SaaS-sovelluksista (Mertz et al. 2007, s. 7).

## **6 TIETOTURVA HUOMION KESKIPISTEENÄ**

### **6.1 SaaS:n tietoturvan haavoittuvuudet**

Tietoturvallisuus on SaaS-palvelujen selvästi merkittävin riski ja haaste lähitulevaisuudessa, kuten Toivonen (2008) toteaa. Sen huomioiminen on etusijalla SaaS-arkkitehtuurissa, koska tietoja ja prosesseja hallinnoidaan ulkopuolelta käsin (Kathari 2007). Etenkin tietoa säilyttävät palveluntarjoajat ovat alttiita erilaisille haavoittuvuuksille tietoturvan kannalta. Esimerkiksi tietoverkkohyökkäykset ja haittaohjelmat uhkaavat asiakkaiden tärkeitä tietoja. Myös työntekijöiden epärehellisyys on valittavasti aina mahdollinen uhka. SaaS:n käyttäjän tai palveluntarjoajan puolella voi kadota salasanvoja tai niitä voidaan varastaa, jolloin asiattomat henkilöt saattavat päästä käsiksi arkaluontoisiin tietoihin. Haavoittuvia kohtia ovat myös henkilökohtaisia tietoja sisältävät kannettavat tietokoneet, muistiasemat ja nauhat, jotka voivat kadota tai joutua varastetuksi. Lisäksi tiedon käsittelyssä saattaa tapahtua virheitä palveluntarjoajan puolella, jolloin tietoa voi hävitä. (Landy et al. 2008, s. 358.)

Cloud Security Alliance ja HP ovat tutkineet pilvipalveluiden turvallisuus- ja haavoittuvuusuhkia, ja ne soveltuvat myös SaaS-mallin tarkasteluun. Tutkimus tehtiin tietoturva-asiantuntijoiden keskuudessa 29 yrityksessä, jotka käyttävät vaativia ja monimutkaisia pilviympäristöjä. (CSA 2010a.) SaaSia koskien tutkimus listasi merkittävimmiksi uhiksi muun muassa turvattomat ohjelmistorajapinnat, vihamieliset sisäpiiriläiset, tiedon katoamiset tai tietovuodot sekä tilin tai palvelun kaappaukset (CSA 2010b, s. 9-13).

### **6.2 Tietoturvalle asetettavat vaatimukset**

SaaS-sovellusten käyttäjät ja tarjoajat asettavat SaaS-mallille useita tietoturvaan liittyviä vaatimuksia, joiden tulisi toteutua. Kaikkien osapuolten on huolehdittava oman tietoturvansa toteutumisesta vähintään kunnollisella virustorjunnalla ja palomuurilla, jotta tiedonsiirto tapahtuu turvallisesti. Tietoturva-asioita tulee miettiä tarkasti ostettaessa ohjelmistoja palveluina (Kolehmainen 2009b), ja palveluntarjoajalta kannattaa varmistaa tiettyjen tietoturvaehtojen täyttyminen.

SaaSia käyttävällä yrityksellä on hyvä olla tiedossa, kenellä palveluntarjoajan työntekijöistä on täysivaltainen pääsy järjestelmän ylläpitoon ja tietokantoihin. Työntekijöiden luvaton pääsy luottamuksellisiin yritystietoihin tulee estää huolellisesti. SaaS-palveluntarjoajan on muun muassa varmistettava, etteivät työntekijät lataa luottamuksellisia tietoja esimerkiksi muistitikulle ja poistu niiden kanssa konehuoneesta. Tietovuotojen estämiseksi SaaS:n käyttäjän tärkeät tiedot on säilytettävä

salattuina luotettavalla tekniikalla. Eräs huomioon otettava kysymys on myös se, säilytetäänkö eri asiakkaiden tiedot erillään toisistaan vai tallennetaanko kaikki yhteen suureen tietokantaan. Tiedot pitäisi erottaa toisistaan sekaannusten välttämiseksi. (Kolehmainen 2009b.)

Kolehmainen (2009b) tuo esille vielä lisää vaatimuksia tietoturvan kannalta. Konehuoneesta vastaavalla palveluntarjoajalla tai kolmannella osapuolella on oltava varotoimet mahdollisten häiriöiden, kuten tulipalon tai sähkökatkosten varalle. SaaS-palveluntarjoajan pääsyä asiakasyrityksen sisäiseen verkkoon tulee myös voida rajoittaa, vaikka se isännöi palvelua. SaaSia käyttävällä yrityksellä on syytä olla perillä siitä, mitä sen tietoja tallennetaan palveluntarjoajan lokikirjoihin.

SaaS-palveluntarjoajan olisi myös hyvä suostua palvelutasosopimuksen (Service Level Agreement, SLA) allekirjoittamiseen. Palvelutasosopimus on asiakirja, joka määrittelee SaaS:n käyttäjän ja palveluntarjoajan välisen suhteen. Se on tärkeä sopimus kummallekin osapuolelle, ja tietoturva on olennainen osa sitä. Oikein käytettynä palvelutasosopimuksen tulisi tunnistaa ja määrittää asiakkaan tarpeet sekä lisätä keskinäistä yhteisymmärrystä. Sopimuksen pitäisi myös yksinkertaistaa vaikeaselkoisia kysymyksiä asiakas-toimittajasuhteessa ja poistaa epärealistiset odotukset. Tyypillinen palvelutasosopimus käsittää tietoturva-asioiden lisäksi palvelukuvauksen, suorituskyvyn seurannan, ongelman- ja riskienhallinnan, asiakkaan velvollisuudet, takuun sekä palvelun keskeyttämisen. (Kandukuri & Paturi & Rakshit 2009, s. 517-518.)

Tietoturvan osalta palvelutasosopimus määrittää, että asiakkaan on tarjottava pääsy sen toimitiloihin ja tietoihin. Vastaavasti palveluntarjoajan tulee kunnioittaa asiakkaan turvallisuusohjeita ja menettelytapoja. Sopimus käsittelee myös, miten tietoturvariskeistä huolehditaan esimerkiksi käyttäjäoikeuksia, tiedon säilyttämistä ja eristämistä ajatellen. Tärkeitä sovittavia asioita ovat myös tietojen palauttaminen vahinkotilanteessa ja palvelujen jatkuvuus. (Kandukuri et al. 2009, s. 518-519.)

## 7 SAASIN INTEGROITAVUUS

### 7.1 Integroitavuus käyttöönoton edellytyksenä

Integroitavuus on yksi SaaS-mallin tärkeimmistä ominaisuuksista ajatellen sen leviämistä yhä laajemmalle käyttäjäkunnalle, kuten Nitu (2009, s. 19) kirjoittaa. Myös monet muut tutkijat (anon. 2009, s. 8; Guo 2009, s. 1; Sun & Zhang, K. & Chen & Zhang, X. & Liang 2007, s. 558; Sun, W. & Zhang & Guo & Sun, P. & Su 2008, s. 18) ovat korostaneet integroitavuuden merkitystä, millä tässä yhteydessä tarkoitetaan myös SaaS-palvelujen muokattavuutta, konfiguroitavuutta ja implementoitavuutta yksittäisen käyttäjän näkökulmasta tarkasteltuna. Muokattavuuden ja konfiguroinnin käsitteiden välinen ero on siinä, että muokattavuus tarkoittaa sovelluksen koodipohjan muutoksia, kun taas konfigurointi ei niitä edellytä (Guo 2009, s. 2). Esimerkkinä integroitavuuden edellytyksestä Sun et al. (2007, s. 558) mainitsevat ARM Researchin – nykyisin osa Gartneria (ARM research 2010) – tekemän tutkimuksen, johon osallistui 639 yritystä. Tulosten perusteella yli 70 prosenttia vastaajista oletti SaaS-mallin integroituvan muiden jo olemassa olevien lisenssiohjelmien ja SaaS-sovellusten kanssa.

Haasteeksi SaaS-sovellusten integroitavuudessa muodostuu hyvin rajoitetut mahdollisuudet muokata sovellusta käyttäjäkohtaisesti, sillä kuten aiemmin mainittiin, SaaS-mallin tehokkuus perustuu palveluntarjoajan puolella sen monivuokrattavuuteen. Tällöin sovelluksen koodipohjan muuttaminen aiheuttaisi samat muutokset kaikille eri käyttäjille, mikä ei välttämättä ole toivottavaa. Siten sovellukseen tulee olla valmiiksi sisäänrakennettuna useita vaihtoehtoja sovelluksen toiminnan toteutustapoihin liittyen. Nitu (2009, s. 21) jakaa SaaS-sovelluksen käyttäjätyypit kahteen ryhmään, suunnittelijat ja peruskäyttäjät, joille on omat käyttöliittymänsä sovelluksesta. Suunnittelijan tehtävä on suorittaa tarvittavat konfiguroinnit yrityksensä peruskäyttäjiä ajatellen, käyttöliittymänsä rajoittamien mahdollisuuksien puitteissa. Siten peruskäyttäjien ei tarvitse tehdä sovellukseen muutoksia, ja SaaS-sovellus saadaan osittain konfiguroitua yrityksen tarpeiden mukaiseksi. Konfigurointimahdollisuuksia voi olla esimerkiksi sovelluksen ulkoasun, toimintojen ja käyttöehtojen osalta. (Nitu 2009, s. 19-22.)

Tavoiteltaessa yhä käyttäjäystävällisempiä ja paremmin integroitavia SaaS-sovelluksia, Sun et al. (2008, s. 19-20) huomauttavat, että yrityskohtaiset vaatimukset tulisi täyttää ensisijaisesti konfigurointimahdollisuuksia lisäämällä. Tällöin palveluntarjoaja voi välttää monia haasteita, kuten korkeamman ammattitaidon omaavan tuotekehityshenkilöstön korkeat palkkakulut, lukuisten koodiversi-

oiden edellyttämät lisäkapasiteetit ja pidemmät tuotekehitysajat, sillä SaaS-sovellusten muokattavuus on muodostumassa yhä monimutkaisemmaksi. (Sun et al. 2008, s. 19-20.)

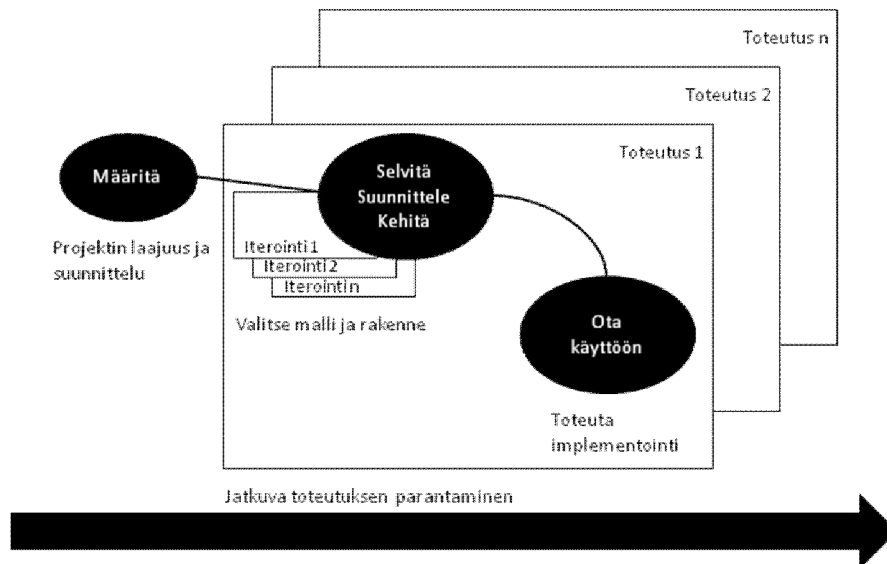
Paremmat integrointimahdollisuudet tuovat kuitenkin SaaS-palveluntarjoajille kilpailuetua sovellusmarkkinoilla, sillä käyttäjäkokemukset SaaS-sovellusten osalta näyttelevät tärkeää roolia SaaS-mallin menestymistä ajatellen. Ja mitä paremmin sovellus on integroitavissa yrityksen muihin toimintoihin, sitä käyttäjäystävällisempi SaaS-sovellus on vastatessa käyttäjien tarpeisiin. (Sun et al. 2008, s. 24; Guo 2009, s. 3.) Käyttäjäystävällisyyttä voidaan lisätä yksinkertaistamalla sovelluksen käyttöä esimerkiksi sisäänrakennettujen, käyttöä ohjaavien toimintojen avulla, kuten Nitu (2009, s. 22) mainitsee.

Vastaavasti SaaS-sovellusten kommunikointia muiden yrityksessä jo olemassa olevien sovellusten kanssa tulisi kehittää, jotka voivat olla joko lisenssiohjelmistoja tai muita SaaS-sovelluksia. Tällöin kyseeseen tulee sovellukseen ennakkoon ohjelmoidut kytkennät muihin yleisimpiin sovelluksiin ja mahdollisuudet kehittää omia kytkentöjä. (Guo 2009, s. 3; anon. 2009, s. 8.) Kyseisessä tilanteessa, jossa yrityksen sovellusympäristö koostuu sekä lisenssiohjelmista ja SaaS-sovelluksista, Sun et al. (2007 s. 559-561) käyttävät nimitystä hybridimalli. Tällöin sovelluksilta edellytetään kaksisuuntaista tiedonsiirtoa, mikä puolestaan asettaa omat lisävaatimuksensa SaaS-sovellusten integroitavuudelle.

## **7.2 SaaS:n käyttöönottoprosessi**

SaaS:n menestyksenkäs käyttöönotto yrityksessä on edellytys onnistuneelle integroinnille. Ilman SaaS:n integroitumista yrityksen toimintoihin ja muihin ohjelmistoihin SaaS-sovelluksilla ei ole juurikaan arvoa. SaaS:n käyttöönottoa voidaan tarkastella kuvan 8 mukaisesti viisivaiheisena prosessina Fujitsu Consultingin kehittämän mallin perusteella (Hai et al. 2009, s. 259). Käyttöönoton viisi vaihetta ovat:

- määrittely
- selvitys
- suunnittelu
- kehittäminen
- lopullinen käyttöönotto.



**Kuva 8.** SaaS:n käyttöönoton vaiheet (Hai et al. 2009, s. 259)

SaaS-malli on mahdollistanut uudenlaisen sovellusten käyttöönottomenetelmän. Koska siinä ei tarvitse hankkia tai ylläpitää IT-infrastruktuuria, SaaS-sovellus on välittömästi valmis räätälöitäväksi. Muutoksia sovelluksissa voidaan ottaa nopeasti käyttöön, ja niitä toteutetaan usein pienin ja säännöllisin askelin. SaaS:n käyttöönotto on myös perinteistä lisenssiohjelmistoa ketterämpi, sillä se koostuu useista vaiheista ja iteroinneista eli toistoista jokaisen vaiheen sisällä. Iteroinnit auttavat maksimoimaan SaaS-sovelluksen käyttöönoton ja omaksumisen, koska niiden avulla saadaan käyttäjäpalautetta aikaisin sovelluksen selvitys-, suunnittelu- ja kehittämisvaiheessa. (Hai et al. 2009, s. 258-259.)

SaaS-sovellusten käyttöönottoprosessi yrityksissä ei ole kuitenkaan täysin yksioikoinen. Yrityksessä voi olla meneillään monta prosessia päällekkäin. Uusi sovellus voidaan ottaa eri aikaan käyttöön eri osastoilla tai konsernin eri yrityksissä, jolloin SaaS-sovellusta testataan ensin yhdellä käyttäjällä tai käyttäjäryhmällä. Vasta testikäytön ja mahdollisten kehitystoimenpiteiden jälkeen sovellus voidaan ottaa käyttöön esimerkiksi toisella osastolla, jolloin käyttöönottoprosessi käynnistyy tietyistä vaiheista uudelleen.

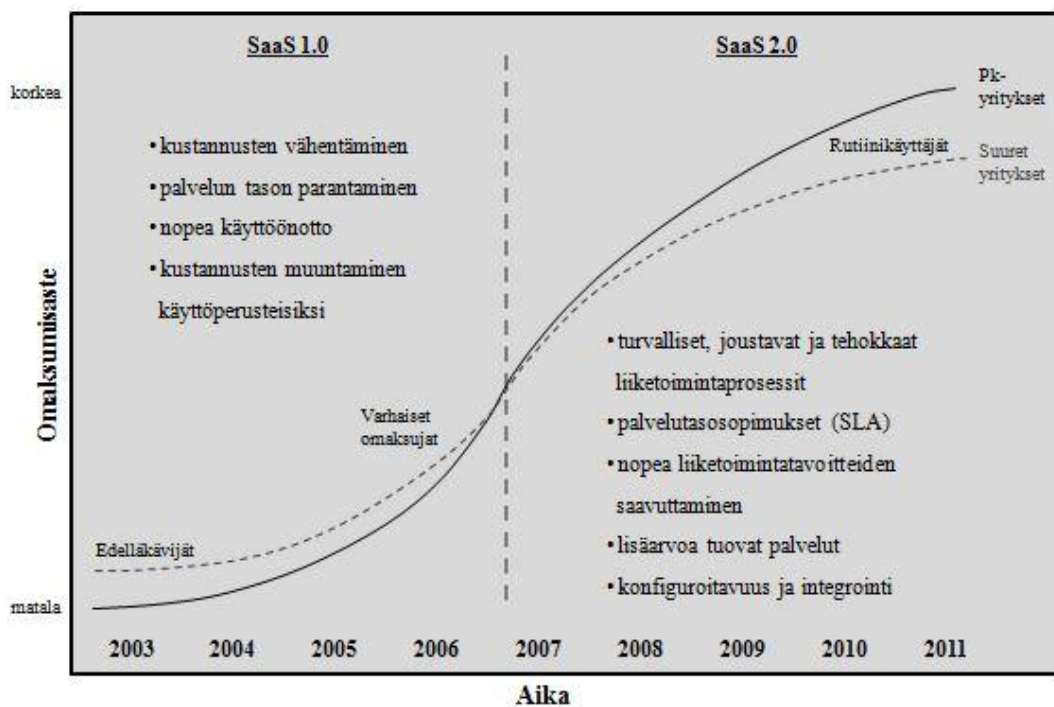


## 8 TULEVAISUUDENNÄKYMÄT

### 8.1 SaaS 2.0

McNee (2007, s. 212) käsitystä SaaS:n kehityksestä nykytilanteeseensa käsiteltiin jo aiemmin kappaleessa 3.2, minkä perusteella tällä hetkellä oltaisiin siirtymässä kohti kokonaisvaltaisia sovel-lusratkaisuja, kehitysvaiheeseen kolme. Tällöin yhä suurempi osa yrityksistä omaksuu SaaS-mallin osaksi liiketoimintaprosessejaan hyödyntäen niitä erityisesti suurina kokonaisuuksina, kuten toi-minnanohjauksen (ERP) tai henkilöstöhallinnon (HRM) toteutuksessa. SaaSia ei nähdä enää tuot-teena vaan pikemminkin palvelukokonaisuutena, joka on mahdollista muokata juuri kyseisen yri-tyksen tarpeita vastaavaksi. (McNee 2007, s. 211-212; TIEKE 2008.) Vastaavaan kehityssuuntaan viittaa myös Toivonen (2008) artikkelissaan ”SaaS-sovellukset osana yritysarkkitehtuuria 2010”.

SaaS:n kehitystä kuvatessaan McNee (2007, s. 212) oletti ennen kaikkea, että suuret yritykset omaksuisivat SaaS-sovelluksia, mutta Koenig et al. tekemän tutkimuksen mukaan siirryttäessä SaaS 2.0:aan, pk-yritykset ovat alkaneet hyödyntää SaaS:n tuomia mahdollisuuksia suuria yrityksiä laa-jemmin. Näkemys perustuu samaan, kappaleessa 4.3 mainittuun tutkimukseen ja sen tuloksiin (kuva 9).



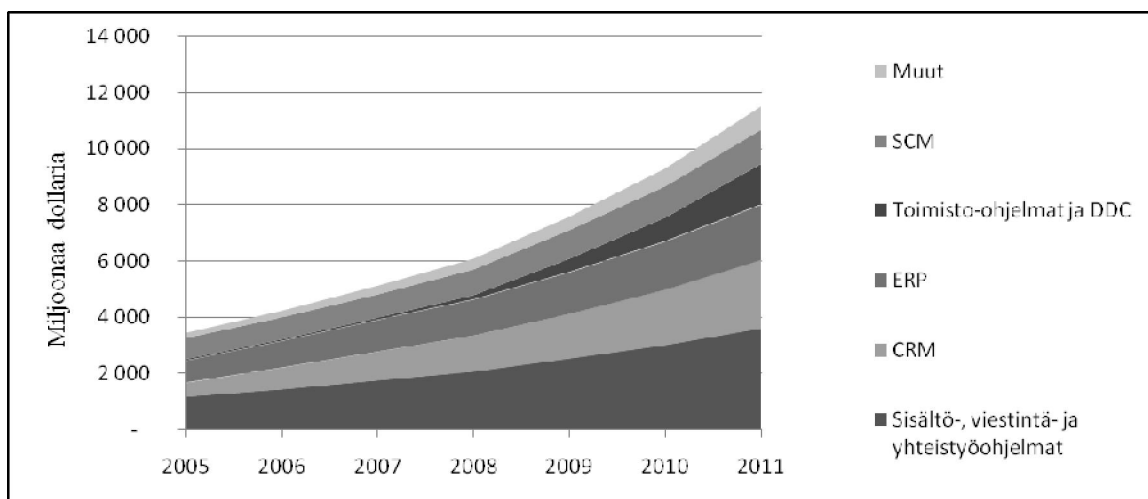
**Kuva 9.** SaaS:n kehitys (mukaillen Koenig et al. 2006, s.16).

Tutkimuksen mukaan suuret yritykset ovat toimineet edelläkävijöinä SaaS:n hyödyntämisessä, mutta vuoden 2006 jälkeen pk-yritykset ovat siirtyneet tarkkailijan asemasta rutiinikäyttäjiksi ohi suurten yritysten. Vaikka pk-yritysten omaksumisaste onkin korkeampi, ovat molempien käyttäjäryhmien omaksumisasteet silti selvässä nousussa. Nousun odotetaan jatkuvan vahvana.

Merkittävimmät tekijät SaaS 1.0:n ja 2.0:n osalta, joita sekä McNee että Koenig et al. ovat listanneet (kuvat 3 ja 9), eivät sisällöltään juuri eroa toisistaan, vaikka eri tekijöiden korostukset ovat osittain hieman poikkeavat. Ehkä tärkeimpänä näkemyksiä yhdistävänä tekijänä voidaan mainita yhteinen linjaus SaaS 1.0:n keskittymisestä pääasiassa kustannuksiin, kun taas SaaS 2.0:n yhteydessä päähuomio kiinnittyy SaaS:n hyödyntämiseen kokonaisvaltaisesti yrityksen liiketoimintaprosesseissa. Tämä edellyttää SaaS-palveluilta muokattavuutta ja integroitavuutta vastaamaan kunkin yrityksen omiin tarpeisiin.

## 8.2 Trendit ja niiden vaikutukset

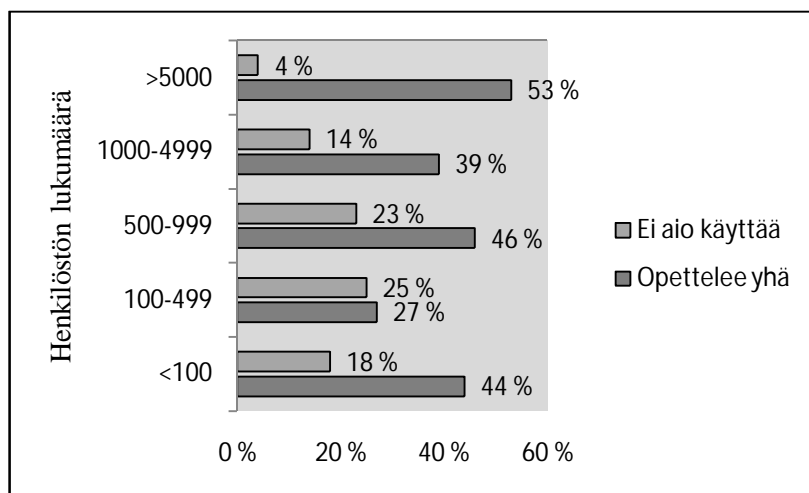
McNeen (2007, s. 212) ja Koenig et al. (2006, s. 16) näkemystä SaaS-markkinoiden kasvusta tukee myös Gartnerin ennuste, joka kertoo myyntituottojen 22,1 prosentin vuosikasvusta vuonna 2011 (Mertz et al. 2007, s. 1-3). Kuvassa 10 on esitetty kyseinen erityyppisten SaaS-sovellusten myyntituottojen kehittyminen.



**Kuva 10.** SaaS-sovellusten myyntituotot koko yrityssovellusmarkkinoilla (Mertz et al. 2007, s. 3).

Kuvasta nähdään, että ERP- ja CRM-ohjelmistojen tuomat myyntituotot ovat toiseksi ja kolmanneksi suurimmat rahamääräisesti mitattuna heti sisältö-, viestintä- ja yhteistyöohjelmien jälkeen, joiden rooli erityisesti SaaS 1.0:n aikana on ollut eri SaaS-palveluista merkittävin. Siten tuleva kehitys kohti SaaS-palvelujen kokonaisvaltaista omaksumista saa tukea ERP- ja CRM-ohjelmistojen omaksumisen myötä. Lisäksi kasvuvaraa on vielä runsaasti, sillä esimerkiksi vuoden 2008 aikana

SaaS-sovellusten kokonaismyyntituotot olivat noin 7 miljardia dollaria, joka on vajaat kolme prosenttia koko sovellusmarkkinoiden 271 miljardista dollarista (anon. 2009, s. 2). Gartner on myös ennakoanut myyntituottojen kasvun olevan vuoteen 2013 asti keskimäärin 19,4 prosenttia vuodessa ja saavuttavan 14 miljardia dollaria vuoteen 2014 mennessä (anon. 2009, s. 2; Gartner 2009). McNeen esitys (kuva 11) kertoo samoin potentiaalista SaaS-palveluiden kasvulle, sillä vain 4 prosenttia yli 5000 henkilön yrityksistä ilmoitti, etteivät tule hyödyntämään SaaSia. Tulokset perustuvat Saugatuck Technologyn tekemään tutkimukseen, johon osallistui 418 yritystä maailmanlaajuisesti (McNee 2008, s. 3). Voidaan myös havaita, että varsin suuri osa tutkimukseen osallistuneista yrityksiä on vasta ollut opettelemassa SaaS-palveluiden käyttöä.



**Kuva 11.** SaaS:n hyödyntäminen maailmanlaajuisesti vuosina 2007-2009 (McNee 2008, s. 3).

Käytännön tasolla SaaS-sovellusratkaisut näkyvät varsinkin kokouskäytäntöihin liittyvinä sovelluksina, kuten virtuaalokokoukset, joiden suosio on ollut kasvussa. Samoin kanssakäymistä ja asiakaspalvelua helpottavat sovellukset ovat yleistyneet, sillä organisaatorajat ylittävä vuorovaikutus ulkopuolisiin sidosryhmiin helpottuu. Myös etätöiden tekeminen ja fyysistä liikkumista muutoin edellyttävät tehtävät helpottuvat, sillä SaaS-palveluiden myötä paikkariippuvuus vähenee. (Maanavilja 2009.)

Virtuaalokokousten ja muiden vastaavien SaaS-palveluiden ansiosta myös yritysten toiminnan ympäristöhaitat pienenevät, sillä esimerkiksi matkustamisen aiheuttamat päästöt ja energiankulutus vähenevät. Myös tietohallinnon ATK-laitteiston määrää saadaan vähemmäksi, kun SaaS-palveluntarjoaja ottaa yrityksen toimintoja hoitaakseen. Siten muun muassa yrityksen sähkönkulutus vähenee, mikä puolestaan vaikuttaa yrityksen hiilijalanjälkeen (KONE 2009). Hiilijalanjäljen kasvava merkitys yritysten toiminnalle tulevaisuudessa voikin lisätä SaaS:n käyttöönottoa, kuten McNee (2008, s. 8) mainitsee. (Maanavilja 2009.)

## 9 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 9.1 Verkkosovelluspalvelut osana yrityksen toimintamallia

SaaS-malliin on kohdistunut tutkimuspanostuksia yhä enemmän viime vuosina. Samalla aiheesta julkaistujen tutkimusten lukumäärä ja tietoisuus SaaSista on kasvanut, mikä ilmeni etsittäessä tietoa työn tutkimuskohteesta. SaaS voidaan nähdä jatkona 1960-luvulla alkaneelle sovelluskehitykselle, ja sen edeltäjänä pidetään yleisesti sovellusvuokrausta. ASP kohtasi useita tietoteknisiä ongelmia, joiden ratkaisuun teknologiakehityksen mahdollistama SaaS tarjoaa varteenotettavan vaihtoehdon.

SaaS:n yhteydessä esiintyy useita käsitteitä, joiden rajat ovat melko häilyviä eikä niiden sisältöä ole määritelty tarkasti. Sanastokeskus TSK ry on esittänyt SaaSille suomenkielisen vastineen verkkosovelluspalvelu tai sovelluspalvelu, mutta kummatkaan termit eivät ole levinneet laajempaan käyttöön. Työn alussa esiteltyjen kuvausten pohjalta suosittelemmekin käytettäväksi muotoilemaamme määritelmää käsitteelle Software as a Service (SaaS):

”Verkkosovelluspalvelu (SaaS) on sovellusten palvelupohjainen toimitusmalli, jossa sovellukset toimitetaan verkon välityksellä kysyntäperusteisena kokonaisratkaisuna keskitetyltä palveluntarjoajalta.”

### 9.2 Osakysymysten arviointia

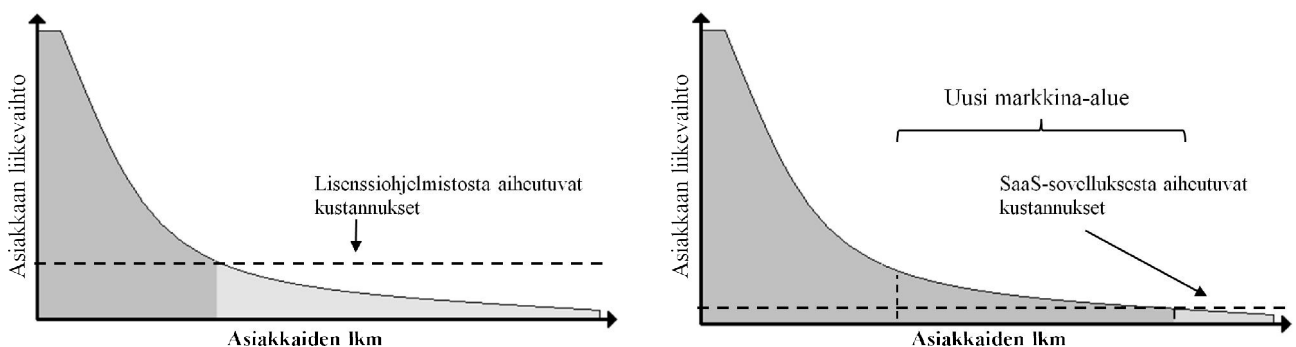
SaaS-mallin hyötyjä voidaan yleisesti pitää sen tuomia haasteita merkittävämpinä, mutta jokaisen SaaS:iin siirtyvän yrityksen tulee harkita tapauskohtaisesti projektin tuomia hyötyjä ja haittoja jo käyttöönottoprosessin määrittelyvaiheessa. Tällöin voidaan välttyä hyödyttömältä toiminnalta, vaikka SaaS-malli antaa mahdollisuuden vaihtaa toiminnan suuntaa perinteisiä lisenssiohjelmistoja edullisemmin. Kustannuskysymykset nousevat esiin myös SaaS-palveluihin siirtymisen motiiveja tarkasteltaessa, sillä tietohallinnon kokonaiskustannusten vähentäminen on yksi merkittävimmistä SaaS-mallin hyödyistä. Tilanne on sama niin käyttäjän kuin palveluntarjoajan näkökulmasta. Toisena tärkeänä hyötynä havaittiin yritysten mahdollisuus keskittyä ydinosansa SaaS:n avulla.

Merkittävimpiä haasteina voidaan puolestaan nähdä tietoturva- ja integrointikysymykset, joista sekä sovelluksen käyttäjä että palveluntarjoaja ovat kiinnostuneita. Käyttäjän huolenaiheet tietoturvaan liittyen johtuvat pääosin siitä, että sen tietoja säilytetään yrityksen ulkopuolisella palvelimella. Palveluntarjoajan osalta tietoturvasta huolehtiminen on toiminnan jatkuvuuden edellytys, sillä sen

epäonnistuessa asiakkaat tuskin ovat halukkaita jatkamaan sopimussuhdetta, ja yrityksen maine kärsii. Myös verkostoitumisen onnistuminen korostuu, sillä harvoilla palveluntarjoajilla on riittävästi resursseja ja valmiuksia tai tarvittavaa asiakaskuntaa kustannustehokkuuden saavuttamiseksi, jos ne vastaavat SaaS-liiketoiminnasta yksinään.

SaaS:n integroitavuus on yksi sen tärkeimmistä ominaisuuksista tulevaisuutta ajatellen. SaaS-sovellukset tulee voida integroida yrityksen toimintoihin ja olemassa oleviin ohjelmistoihin, jotta SaaS:n hyödyntämisestä syntyisi lisäarvoa. Käyttäjän näkökulmasta sovellusten yrityskohtainen räätälöinti on merkittävässä asemassa, sillä SaaS:n muokattavuus on oletusarvoisesti rajoitetumpaa verrattuna lisenssiohjelmistoihin. Palveluntarjoajalle laajemmat integrointimahdollisuudet tuovat puolestaan kilpailuetua, mutta kustannustehokkuudesta on silti pidettävä huolta.

IT-alan tämän hetkisenä trendinä SaaS näyttäisi kehittyvän kohti kokonaisvaltaisia palveluratkaisuja, mikä näkyy erityisesti ERP:n ja CRM:n toteutuksessa hyödynnettävien SaaS-sovellusten myynnin kasvuna. Nykyisellään myynti on kuitenkin vielä vähäistä koko yrityssovellusmarkkinoihin verrattuna, mutta sekä toteutuneet että arvioidut kasvuluvut ovat SaaS:n osalta varsin positiivisia. SaaS:n omaksuminen on laajaa erityisesti pk-yritysten keskuudessa, jotka voivat hyötyä ehkä parhaiten SaaS-mallin ominaisuuksista. Kyseisten yritysten oman osaamisen taso ja resurssit eivät useinkaan mahdollista yhtä hyviä tuloksia kuin mitä SaaS-palveluntarjoajalla on tarjota. Palveluntarjoajien yhtenä intressinä voidaankin nähdä markkina-alueensa laajentaminen (kuva 12).



**Kuva 12.** SaaS:n mahdollistama uusi markkina-alue (mukaillen Chong & Carraro 2006).

SaaS-liiketoiminnan avulla palveluntarjoaja pystyy laajentamaan markkina-aluettaan, sillä sovelluksista aiheutuvat kustannukset ovat lisenssi-ohjelmistoja pienemmät. Chong et al. (2006) kuvaavat hyvin, kuinka yrityssovellusten kasvupotentiaali pk-yritysten puolella saadaan hyödynnettyä SaaS:n avulla. Kyseinen suuntaus näkyy mielestämme SaaS:n tämänhetkisessä kehityksessä.

## 10 YHTEENVETO

Työn pääongelmaksi asetettiin käsitteen Software as a Service (SaaS) selvittäminen. Tutkimustuloksena kyseiselle käsitteelle esitettiin suomenkielistä termiä verkkosovelluspalvelu, joka ei kuitenkaan ole vakiintunut laajempaan käyttöön. Myös termin sisällössä havaittiin olevan runsaasti variaatioita eri lähteiden välillä, minkä vuoksi sille muotoiltiin variaatiot kokoava määritelmä: verkkosovelluspalvelu (SaaS) on sovellusten palvelupohjainen toimitusmalli, jossa sovellukset toimitetaan verkon välityksellä kysyntäperusteisena kokonaisratkaisuna keskitetyltä palveluntarjoajalta.

Sovellusten ja teknologian kehitys on johtanut SaaS:n yleistymiseen tietohallinnon toteuttamisessa. Vaikka SaaS:n käyttö on vielä suhteellisen marginaalista yrityssovellusmarkkinoilla, kasvulukemat osoittavat sille voimakasta kasvua. Sovellusvuokrauksen (ASP) yleistymisen jälkeiset teknologiset edistysaskeleet sekä etenkin kustannustehokkuuden toimiminen SaaS:n merkittävimpänä ajurina ovat johtaneet sen laajempaan käyttöönottoon. Muina hyötyinä esiin nousivat muun muassa käyttäjän mahdollisuus keskittyä ydinosaamiseensa ja palveluntarjoajan markkina-alueen laajentuminen.

Tietoturva- ja integrointiasiat muodostuvat keskeisimmiksi haasteiksi SaaS-mallissa niin käyttäjän kuin palveluntarjoajan näkökulmasta. Lisäksi sopivimman SaaS-sovelluksen valinta käyttäjän liiketoimintaa ajatellen voi osoittautua haastavaksi, minkä takia valintatilanteessa tulisi hyödyntää esimerkiksi pisteytysmallia. Palveluntarjoajan osalta tärkeää on toimittajaverkoston rakentaminen ja hallinta tehokkaasti, jotta se voi saavuttaa riittävän osaamisen tason ja asiakaskunnan.

Työn tavoitteena oli kattava ja syvälinen katsaus SaaS:iin, mikä voidaan todeta saavutetuksi. Lähteitä käytiin läpi yhteensä toista sataa kappaletta painottaen viimeaikaisia julkaisuja. Valtaosan lähteistä ollessa englanninkielisiä niiden läpikäynti ja analysoiminen veivät runsaasti aikaa, mutta lopputuloksena onnistuttiin tuottamaan tutkimuskohdetta monipuolisesti käsittelevä kokonaisuus. Yhteenvetona voidaan sanoa, että SaaSilla on lukuisia hyötyjä sekä käyttäjälle että palveluntarjoajalle ja sen oletetaan menestyvän jatkossa sovellusten toimitusmallina.

# LÄHTEET

## Kirjat

Hintikka, Kari A. 2007. Web 2.0 - johdatus internetin uusiin liiketoimintamahdollisuuksiin. 1. painos. Helsinki, TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. 47 s. ISBN 978-952-9714-50-6

Landy, Gene K. & Mastrobattista, Amy J. 2008. The IT/Digital Legal Companion: A Comprehensive Business Guide to Software, Internet, and IP Law Includes Contract and Web Forms. 1. painos. Burlington, MA, Syngress Publishing, Inc. 1188 s. ISBN 1-59749-256-6

## Artikkelit

anon. 1999. The Evolution of Enterprise Computing: The Five Waves of Enterprise Computing. [WWW-dokumentti]. [viitattu 2.3.2010]. 15 s. Saatavissa:  
<<http://www.dcta.com/pub/TheFiveWaves.PDF>>

anon. 2001. Software as a Service: Strategic Backgrounder. Software & Information Industry Association (SIIA). [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.3.2010]. 18 s. Saatavissa:  
<<http://www.siiia.net/estore/pubs/SSB-01.pdf>>

anon. 2009. Top 10 SaaS Best Practices. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.4.2010]. 10 s. Saatavissa:  
<[http://www.trigent.com/\\_media/pdf/top-10-saas-best-practices.pdf](http://www.trigent.com/_media/pdf/top-10-saas-best-practices.pdf)>

Antila, M. 2008. Software as a Service - Ohjelmistot palveluna. Technopolis Business Breakfast 12.6.2008. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.3.2010]. Saatavissa:  
<[http://www.swbusiness.fi/attachments/080612\\_ibm.pdf](http://www.swbusiness.fi/attachments/080612_ibm.pdf)>

Beer, D. 2008. Analyse: The Comparison of Czech and Foreign ASP/SaaS Providers. Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science. Vol. 1, Nro. 2. s. 20-37.

Busch M. & Koch N. 2009. Rich Internet Applications - State-of-the-Art. [WWW-dokumentti]. [viitattu 13.3.2010]. 18 s. Saatavissa:  
<[http://uwe.pst.ifi.lmu.de/publications/maewa\\_rias\\_report.pdf](http://uwe.pst.ifi.lmu.de/publications/maewa_rias_report.pdf)>

Burrell, C. 2009. New Engagement Approach in Europe by Fujitsu Services. FUJITSU Scientific & Technical Journal. Vol. 45, Nro. 3. s. 275-282.

Dubey, A. & Wagle D. 2007. Delivering software as a service. [WWW-dokumentti]. [viitattu 14.3.2010]. 12 s. Saatavissa:

<[http://www.mckinsey.de/downloads/publikation/mck\\_on\\_bt/2007/mobt\\_12\\_Delivering\\_Software\\_as\\_a\\_Service.pdf](http://www.mckinsey.de/downloads/publikation/mck_on_bt/2007/mobt_12_Delivering_Software_as_a_Service.pdf)>

Duval, D. 2008. SaaS applications level the information sharing field. [WWW-dokumentti]. [viitattu 14.3.2010]. 4 s. Saatavissa:

<<http://www.bluestreakconnect.com/documents/SaaS%20for%20Law%20Enforcement.pdf>>

Greschler, D. & Mangan, T. 2002. Network lessons in delivering 'Software as a Service' - Part I. International Journal of Network Management, Nro 12. [viitattu 2.3.2010]. s. 317-321.

Guo, P. 2009. A Survey of Software as a Service Delivery Paradigm. [WWW-dokumentti]. [viitattu 7.4.2010]. 3 s. Saatavissa: <[http://www.cse.tkk.fi/en/publications/B/5/papers/guo\\_final.pdf](http://www.cse.tkk.fi/en/publications/B/5/papers/guo_final.pdf)>

Hai, H. & Sakoda S. 2009. SaaS and Integration Best Practices. FUJITSU Scientific & Technical Journal. Vol. 45, Nro. 3. s. 257-264.

Hoch, F. & Kerr M. & Griffith A. 2001. Software as a Service: Strategic Backgrounder. [WWW-dokumentti]. [viitattu 14.3.2010]. 18 s. Saatavissa: <<http://www.siia.net/estore/pubs/SSB-01.pdf>>

Kakihara, M. 2006. Developing Software-as-a-Service in the Rapidly Changing Environment. [WWW-dokumentti]. [viitattu 2.3.2010]. 17 s. Saatavissa:

<<http://kgur.kwansei.ac.jp/dspace/bitstream/10236/1700/1/20090402-3-38.pdf>>

Koenig, M. A. & McNee, W. S. & Guptill B. T. & Cassell J. L. 2006. SaaS 2.0: Software-as-a-Service as Next-Gen Business Platform. [WWW-dokumentti]. [viitattu 14.3.2010]. 38 s. Saatavissa:

<<http://www.scribd.com/SaaS-2-0-Software-As-A-Service-as-Next-Gen-Business-Platform/d/23406007>>

Laplante, P. & Zhang, J. & Voas, J. 2008. What's in a Name? Distinguishing between SaaS and SOA. IT Pro May/June 2008. IEEE Computer Society. s. 46-50.



McNee, B. 2008. SaaS and the Third Wave. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.4.2010]. 11 s. Saatavissa: <[http://www.opsources.net/saas/summit2008/0802281030saas\\_third\\_wave.pdf](http://www.opsources.net/saas/summit2008/0802281030saas_third_wave.pdf)>

McNee, W. S. 2007. SaaS 2.0. Journal of Digital Asset Management, Vol 3, Nro 4. s. 209-214.

Mertz, S. A. & Eschinger, C. & Eid, T. & Pring, B. 2007. Dataquest Insight: SaaS Demand Set to Outpace Enterprise Application Software Market Growth. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.4.2010]. 7 s. Saatavissa:

<[https://www.salesforce.com/uk/assets/pdf/whitepapers/whitepaper\\_gartner\\_saas\\_distribution.pdf](https://www.salesforce.com/uk/assets/pdf/whitepapers/whitepaper_gartner_saas_distribution.pdf)>

Sun, W. & Zhang, K. & Chen, S.-K. & Zhang, X. & Liang, H. 2007. Software as a Service: An Integration Perspective. Lecture Notes in Computer Science. Vol 4749/2009. s. 558-569.

Sun, W. & Zhang, X. & Guo, C. J. & Sun, P. & Su, H. 2008. Software as a Service: Configuration and Customization Perspectives. Congress on Services Part II, 2008. s. 18-25. Saatavissa: IEEE-tietokanta. Vaatii käyttöoikeudet.

Torbacki, W. 2008. SaaS - direction of technology development in ERP/MRP systems. International Scientific Journal of Archives of Materials Science and Engineering, Vol. 32, Nro1. s. 57-60.

Waters, B. 2005. Software as a service: A look at the customer benefits. Journal of Digital Asset Management, Vol 1, Nro 1. s. 32-39.

## **Muut lähteet**

ARM research. About us. [ARM researchin WWW-sivuilla]. Päivitetty 2010. [viitattu 7.4.2010]. Saatavissa: <<http://www.amrresearch.com/AboutUs/default.aspx>>

Carraro, G. & Chong, F. Software as a Service (SaaS): An Enterprise Perspective. [Microsoftin WWW-sivuilla]. Päivitetty 2006. [viitattu 8.3.2010]. Saatavissa: <[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa905332\(v=MSDN.10\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa905332(v=MSDN.10).aspx)>

Chong, F. & Carraro, G. Architecture Strategies for Catching the Long Tail. [Microsoftin WWW-sivuilla]. Päivitetty 2006. [viitattu 7.4.2010]. Saatavissa:

<[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479069\(v=MSDN.10\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479069(v=MSDN.10).aspx)>

Cloud Security Alliance 2010a. Cloud Security Alliance and HP Identify Top Cloud Security Threats in New Research Report. [CSA:n WWW-sivuilla]. Päivitetty 1.3.2010. [viitattu 9.4.2010]. Saatavissa: <<http://cloudsecurityalliance.org/pr20100301a.html>>

Cloud Security Alliance 2010b. Top Threats to Cloud Computing V1.0. [CSA:n WWW-sivuilla]. [viitattu 9.4.2010]. Saatavissa: <<http://cloudsecurityalliance.org/topthreats/csathreats.v1.0.pdf>>

Dagum, D. An MSDN Architecture Chat About Software as a Service, with Gianpaolo Carraro. [Microsoftin WWW-sivuilla]. Päivitetty 2006. [viitattu 8.3.2010]. Saatavissa: <[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479363\(v=MSDN.10\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479363(v=MSDN.10).aspx)>

Euroopan yhteisöjen komissio 2009. Komission tiedonanto neuvostolle, Euroopan parlamentille, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Yhteisön innovaatiopolitiikan uudelleentarkastelu muuttuvassa maailmassa. Bryssel 2.9.2009. 11 s.

Gartner. Gartner Says Worldwide SaaS Revenue to Grow 18 Percent in 2009. [Gartnerin WWW-sivuilla]. Päivitetty 9.11.2009. [viitattu 6.4.2010]. Saatavissa: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1223818> >

Gartner. About Gartner. [Gartnerin WWW-sivuilla]. Päivitetty 2010. [viitattu 3.4.2010]. Saatavissa: <<http://www.gartner.com/technology/about.jsp>>

Godse, M. & Mulik, S. 2009. An Approach for Selecting Software-as-a-Service (SaaS) Product. 2009 IEEE International Conference on Cloud Computing. s. 155-158.

Hoogvliet, M.T. 2008. SaaS Interface Design -Designing web-based software for business purposes. Student thesis. Rotterdam University (HRO). 40 s.

International Data Corporation 17.6.2009. IDC- Press Release. [IDC:n WWW-sivuilla]. [viitattu 22.3.2010]. Saatavissa: <<http://www.idc.com/getdoc.jsp?sessionId=&containerId=prHK21890709&sessionId=TWJ4IFHM1PYUMCQJAFICFFAKBEAUMIWD>>

Kandukuri, B. & Paturi, R. & Rakshit, A. 2009. Cloud Security Issues. 2009 IEEE International Conference on Services Computing. Advanced Software Technologies, International Institute of Information Technology. Pune, India. s. 517-520.

Kaplan, J. 17.4.2006. Software-as-a-Service Myths. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.4.2010]. Saatavissa: <[http://www.appware.com/best\\_practices/PDF/SAAS\\_01\\_ARTICLE.PDF](http://www.appware.com/best_practices/PDF/SAAS_01_ARTICLE.PDF)>

Kolehmainen, A. 2009a. Näin vältät saas-sopimuksen sudenkuopat. [Tietoviikon WWW-sivuilla]. Päivitetty 16.1.2009. [viitattu 3.4.2010]. Saatavissa: <[http://www.tietoviikko.fi/kaikki\\_uutiset/article205952.ece](http://www.tietoviikko.fi/kaikki_uutiset/article205952.ece)>

Kolehmainen, A. 2009b. Ohjelmistoja palveluina? Muista nämä kysymykset. [Tietoviikon WWW-sivuilla]. Päivitetty 13.3.2009. [viitattu 3.4.2010]. Saatavissa: <[http://www.tietoviikko.fi/kaikki\\_uutiset/article252685.ece](http://www.tietoviikko.fi/kaikki_uutiset/article252685.ece)>

Komssi, M. & Kauppinen, M. & Heiskari, J. & Ropponen, M. 2009. Transforming a Software Product Company into a Service Business: Case Study at F-Secure. 33<sup>rd</sup> Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference. s. 61-66.

KONE. KONEen hiilijalanjälki. [KONEen WWW-sivuilla]. Päivitetty 2009. [viitattu 6.4.2010]. Saatavissa: <<http://www.kone.com/corporate/fi/yritysvastuu/Ymparistovastuu/Hiilijalanjalki/Pages/default.aspx>>

Kotimaisten kielten tutkimuskeskus. Lyhenneluettelo. [Kotuksen WWW-sivuilla]. Päivitetty 16.2.2010. [viitattu 22.3.2010]. Saatavissa: <<http://www.kotus.fi/index.phtml?s=2149>>

Kothari, C. 25.9.2007. Meeting security requirements of Software as a Service (SaaS) applications. [IBM:n WWW-sivuilla]. [viitattu 10.3.2010]. Saatavissa: <<http://www.ibm.com/developerworks/library/ar-saassec/index.html>>

Liao, H. & Tao C. 2008. An Anatomy to SaaS Business Mode Based on Internet. International Conference on Management of e-Commerce and e-Government. JIANGXI University of Finance & Economics. s. 215-220. ISBN 978-0-7695-3366-7

Maanavilja, A. Kustannustehokas SaaS mullistaa palvelutuotannon. [TIEKEN WWW-sivuilla]. Päivitetty 11.5.2009. [viitattu 6.4.2010]. Saatavissa:

<[http://www.tieke.fi/julkaisut/tiedosta-lehti/?ARTICLE\\_NUM=37865&SINGLE\\_EMBED=10902](http://www.tieke.fi/julkaisut/tiedosta-lehti/?ARTICLE_NUM=37865&SINGLE_EMBED=10902)>

Mallya, S. 28.6.2009. SaaS Sales: SaaS Vs On-Premise. [PrudentCloudin WWW-sivuilla]. [viitattu 31.3.2010]. Saatavissa: <<http://www.prudentcloud.com/saas/saas-sales-saas-onpremise-28062009/>>

Nitu. 2009. Configurability in SaaS (Software as a Service) Applications. ISEC '09: Proceedings of the 2nd India software engineering conference. s. 19-26. ISBN 978-1-60558-426-3

Sääksjärvi, M. & Lassila A. & Nordström H. 2005. Evaluating the software as a service business model: from CPU time-sharing to online innovation sharing. IADIS International Conference e-Society. Helsinki School of Economics. s. 177-186. ISBN 972-8939-03-5

Sääksjärvi, M. & Nordström, H. & Santonen, T. & Lassila, A. 2004. Ohjelmistopalvelua verkosta (Software as a Service). TEKESin VERTIGO-tutkimus: Working Paper 1/2004. 12 s.

TIEKE. SaaS-malli on tulevaisuutta. [TIEKEN WWW-sivuilla]. Päivitetty 2008. [viitattu 4.4.2010]. Saatavissa: <[http://www.tieke.fi/tieke/tieken\\_tiedotteet\\_2008/saas-malli\\_on\\_tulevaisuutta/](http://www.tieke.fi/tieke/tieken_tiedotteet_2008/saas-malli_on_tulevaisuutta/)>

Tietotekniikan termitalkoot. Sanastokeskus TSK ry. [TSK:n WWW-sivuilla]. Päivitetty 23.3.2009. [viitattu 8.3.2010]. Saatavissa: <<http://www.tsk.fi/tsk/termitalkoot/fi/node/266>>

Toivonen, E. Mitkä ovat Cloud Computing palvelumallit? [Thinking Businessin WWW-sivuilla]. Päivitetty 1.12.2009. [viitattu 12.3.2010]. Saatavissa:

<<http://www.thinking-business.net/blogi/2009/12/01/13>>

Toivonen, E. SaaS-sovellukset osana yritysarkkitehtuuria 2010. [Thinking Businessin WWW-sivuilla]. Päivitetty 28.11.2008. [viitattu 6.4.2010]. Saatavissa:

<<http://www.thinking-business.net/blogi/?k=SaaS>>

Van der Gaast, J. & Rietveld, N. 2009. Clustering in SaaS networks. Bachelor Thesis Econometrie & Besliskunde. Erasmus Universiteit Rotterdam. 58 s.

Weiping, L. 2009. An analysis of new features for workflow system in the SaaS software. School of Software and Microelectronics, Peking University. 5 s.

## Liite I

Laskuesimerkki tilanteesta, jossa yritys harkitsee CRM-ohjelmiston hankkimista. Vertailukohteina perinteisen lisenssi-ohjelmiston ja SaaS-sovelluksen hankinta, kun sovellus tulee 200 käyttäjälle. (Mukaiillen Dubey & Wagle 2007, s. 5.)

<b>Kokonaiskustannukset (TCO), tuhatta dollaria</b>			
	<b>Perinteinen lisenssi-ohjelmisto</b>	<b>SaaS</b>	<b>Säästämiskohteet SaaS:n avulla</b>
<b>Implementointi, käyttöönotto</b>			Lyhentynyt käyttöönottoaika, rajoitettu muokattavuus
muokattavuus ja integrointi	108	72	
Käyttöympäristön testaus, kehittäminen	54	0	Ei vaadi käyttö- eikä sovellusympäristön testausta
Sovellusympäristön testaus, kehittäminen	30	0	
<b>Käytönaikaiset operaatiot</b>			Matalammat koulutusvaatimukset
Koulutus	101	34	<ul style="list-style-type: none"><li>• yksinkertaisempi käyttöympäristö</li><li>• itseopiskelu, palvelumahdollisuudet paremmat</li></ul>
Johtaminen, liiketoimintaprosessien muokkaaminen	94	0	Ei vaadi muutosjohtamista
			<ul style="list-style-type: none"><li>• asiakkailta palautetta toivottavista sovellusten ominaisuuksista</li></ul>
Tietohallinnon tilavuokrat, toiminnan kustannukset	750	0	Sisältää kaikki verkkosovelluspalvelun ylläpidosta palveluntarjoajalle aiheutuvat kustannukset
<b>Ohjelmisto</b>			
Käyttäjälisenssit ja ylläpito	480	1 500	
<b>Muut</b>			Luotettavuus tasolla 99,9%:a verrattuna lisenssi-ohjelmiston 99%:iin
Käyttöönoton viivästyminen	308	0	Lisenssejä aina tarvetta vastaama määrä
Käyttämättömät lisenssit	92	0	
<b>Kokonaiskustannukset</b>	<b>2 298 \$</b>	<b>1 640 \$</b>	

(sis. myös kustannukset, joista osaa ei näy yllä)

## Liite II, 1

Esimerkki SaaS-tuotteen valinnasta pisteytysmallin avulla asetettujen kriteereiden ja määritteiden perusteella, joille on annettu omat painokertoimensa välillä 0-1,000 (taulukko 1). Painokertoimien yhteenlaskettu summa sekä kriteerien että kaikkien määritteiden osalta on siten aina 1,000. Niiden perusteella on laskettu kokonaiskerroimet eri määritteille yksinkertaista kertolaskua käyttäen.

**Taulukko 1.** Pisteytysmallin ensimmäinen laskentavaihe (Godse et al. 2009, s. 157).

<b>Kriteerit</b>	<b>Tekijän painokerroin</b>	<b>Määritteet</b>	<b>Määritteen painokerroin</b>	<b>Kokonaiskerroin</b>
Toimivuus	0,249	Toiminnan johtaminen	0,192	0,048
		Muutosjohtaminen	0,471	0,117
		Myynnin johtaminen	0,070	0,017
		Myyntianalyysi	0,267	0,066
Arkkitehtuuri	0,069	Integrointi	0,143	0,010
		Skaalattavuus	0,072	0,005
		Luotettavuus	0,361	0,025
		Turvallisuus	0,424	0,029
Käytettävyys	0,373	Käyttöliittymä	0,431	0,161
		Mikrotuki	0,063	0,024
		Kannettavien laitteiden tuki	0,333	0,124
		Offline-tuki	0,173	0,065
Myyjän maine	0,135	Asiakkaiden määrä	0,490	0,066
		Brändin arvo	0,510	0,069
Kustannus	0,174	Vuosittainen käyttömaksu	0,516	0,090
		Käyttöönoton kertamaksu	0,484	0,084
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>1,000</b>	<b>YHTEENSÄ</b>	<b>5,000</b>	<b>1,000</b>

## Liite II, 2

Taulukossa 2 on eri SaaS-tuotteille (A, B ja C) määritteittäin käyttäjän toimesta jaetut raakapistheet siten, että kunkin määritteen kokonaispistemäärä on 1,00.

**Taulukko 2.** Pisteytysmallin toinen laskentavaihe (Godse et al. 2009, s. 157).

Kriteerit	Määritteet	Raakapistemäärä			Yhteensä (A+B+C)
		A	B	C	
Toimivuus	Toiminnan johtaminen	0,104	0,280	0,616	1,00
	Muutosjohtaminen	0,330	0,146	0,524	1,00
	Myynnin johtaminen	0,395	0,210	0,395	1,00
	Myyntianalyysi	0,126	0,238	0,636	1,00
Arkkitehtuuri	Integrointi	0,123	0,456	0,421	1,00
	Skaalattavuus	0,085	0,405	0,510	1,00
	Luotettavuus	0,233	0,286	0,481	1,00
	Turvallisuus	0,098	0,606	0,296	1,00
Käytettävyys	Käyttöliittymä	0,101	0,392	0,507	1,00
	Mikrotuki	0,261	0,394	0,345	1,00
	Kannettavien laitteiden tuki	0,083	0,261	0,656	1,00
	Offline-tuki	0,158	0,346	0,496	1,00
Myyjän maine	Asiakkaiden määrä	0,378	0,077	0,545	1,00
	Brändin arvo	0,083	0,308	0,609	1,00
Kustannus	Vuosittainen käyttömaksu	0,379	0,195	0,426	1,00
	käyttönoton kertamaksu	0,433	0,223	0,344	1,00



## Liite II, 3

Taulukossa 3 on esitetty pisteytysmallin viimeinen vaihe, jossa SaaS-tuotteiden saamat raakapisteeet (taulukko 2) on kerrottu määritteiden kokonaispainokertoimilla (taulukko 1). Laskemalla painotetut tuotepistemäärät jokaisen tuotteen osalta yhteen on saatu tuotekohtaiset yhteispisteet. Niiden perusteella SaaS-tuote C on asetettujen kriteereiden ja määritteiden valossa käyttäjälle soveltuvin.

**Taulukko 3.** Pisteytysmallin kolmas ja samalla viimeinen laskentavaihe (Godse et al. 2009, s. 158).

Kriteerit	Määritteet	Painotettu tuotepistemäärä		
		A	B	C
Toimivuus	Toiminnan johtaminen	0,005	0,013	0,029
	Muutosjohtaminen	0,039	0,017	0,061
	Myynnin johtaminen	0,007	0,004	0,007
	Myyntianalyysi	0,008	0,016	0,042
Arkkitehtuuri	Integrointi	0,001	0,004	0,004
	Skaalattavuus	0,000	0,002	0,003
	Luotettavuus	0,006	0,007	0,012
	Turvallisuus	0,003	0,018	0,009
Käytettävyys	Käyttöliittymä	0,016	0,063	0,082
	Mikrotuki	0,006	0,009	0,008
	Kannettavien laitteiden tuki	0,010	0,032	0,082
	Offline-tuki	0,010	0,022	0,032
Myyjän maine	Asiakkaiden määrä	0,025	0,005	0,036
	Brändin arvo	0,006	0,021	0,042
Kustannus	Vuosittainen käyttömaksu	0,034	0,018	0,038
	Käyttöönoton kertamaksu	0,036	0,019	0,029
<b>TUOTEKOHTAISET YHTEISPISTEET</b>		<b>0,213</b>	<b>0,271</b>	<b>0,516</b>