



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Johanna Tulisalmi-Eskola

Pilvipalvelut ja CRM Salesforce.com

Tekijä Otsikko	Johanna Tulisalmi-Eskola Pilvipalvelut ja CRM Salesforce.com
Sivumäärä Aika	55 sivua 30.3.2020
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tieto- ja viestintätekniikka
Ammatillinen pääaine	
Ohjaajat	Osaamisaluepäällikkö Janne Salonen
<p>Insinööriyössä oli tavoitteena perehtyä pilvipalveluihin sekä koota yhteen asioita, joihin pilvipalvelujen käyttöönottoa suunnittelevan yrityksen tulisi kiinnittää huomiota ja varautua. Lähemmin esiteltiin Salesforce.comin asiakkuuksien hallintaan luomia pilvipalveluja esimerkkinä asiakasyrityksille lisäarvoa ja tehokkuutta lisäävästä sovelluksesta.</p> <p>Lähtökohtana työlle oli tekijän oma kiinnostus pilvipalveluihin ja digitalisaatioon ajankohtaisina ilmiöinä, joiden avulla voidaan parantaa asiakaskokemusta ja liiketoimintaa.</p> <p>Työ toteutettiin perehtymällä valikoidusti alan kirjallisuuteen ja internetistä saatavissa olevaan sähköiseen materiaaliin. Käsinkosketeltavaa teknistä tuntumaa esimerkkinä esiteltiin pilvipalveluun haettiin opiskelemalla internetistä Salesforce.com-yrityksen vapaasti tarjolla olevia tekstejä ja opetusvideoita, sekä koekäyttämällä kyseistä pilvipalvelua.</p> <p>Perehtymistyön tuloksena opinnäytetyön tekijän ymmärrys pilvipalveluista kasvoi ja motiivi perehtyä jatkossa tekoälyyn ja turvallisuuteen sai vahvistusta. Pilvipalvelut ovat tulleet jädäkseen, ja niiden käyttöönotto ja hyödyntäminen on viimeisen kymmenen vuoden kuluessa lisääntynyt. Trendi on luonut uusia liiketoimintatilaisuuksia teknisille ja liiketaloudellisille konsulteille ja pilvipalvelujen hallinnan parissa toimiville yrityksille sekä muovannut liiketoimintaprosesseja, tapaamme johtaa ja tehdä työtä. ”Pilvikypsyys-maturiteetti” yritysten keskuudessa on kasvanut. Pilviteknologia palveluineen osoittautui yhä kehittyväksi alueeksi, jonka käsittely yrityksissä tulee olla strategisempaa ja linjassa yrityksen strategian kanssa, jotta riskienhallinta ja odotettavat liiketaloudelliset hyödyt toteutuisivat. Pilvipalvelut osoittautuivat laajavaikutteiseksi ilmiöksi niin yrityksen sisäisen toiminnan ja prosessien, tulevaisuuden teknologioiden hyödyntämisen, liike-elämän kuin yksilöiden ja yhteiskunnan kannalta.</p> <p>Tämän työn sisältöä voidaan hyödyntää antamaan lyhyt yleiskuva pilvipalvelusta 2020-luvun alussa ja siihen liittyvistä asioista. Työn sisällön rajallisuus, teknologian ja markkinoiden muutokset ja nopea kehitystahti lyhentävät tiedon ajantasaisuutta ja kontekstivalidiutta monilta osin muutama vuoteen.</p>	
Avainsanat	pilvipalvelut, CRM, asiakassuhteiden hallinta, Salesforce.com

Author Title	Johanna Tulisalmi-Eskola Cloud services – CRM Salesforce.com
Number of Pages Date	55 pages 30 April 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information and Communication Technology
Professional Major	
Instructors	Janne Salonen, Head of Department
<p>The aim of this thesis was to study cloud services and to offer a summary of matters that a company planning to deploy cloud services should pay attention to and prepare for. Salesforce.com cloud service for customer relationship management was presented as an example of an application that adds value and efficiency to customer operations.</p> <p>The starting point for the work was the author's own interest in cloud services and digitalization as current phenomena and enabler of improving new or existing business and customer experience.</p> <p>The study was carried out by selectively examining the literature in the field and the material available on the internet. To gain a hands on touch, the salesforce CRM services were tried out in practice by studying selectively the service user and administration guidance videos and practicing utilizing the service sandbox freely available at the salesforce.com portal.</p> <p>The study aims to increase its reader's understanding of cloud services. The results showed that cloud computing has gained momentum, and its deployment and use has increased over the last ten years. This trend has created new business opportunities for several kinds of market players. Cloud maturity among companies has increased. Cloud technology and its services are an increasingly evolving area full of opportunities. To gain the most benefits companies must create and align their cloud strategy with their overall strategy. Cloud computing has proved to be a broadly impacting phenomenon for the company's internal operations and processes, the use of future technologies, business, individuals, and society.</p> <p>In general, this study can be read to gain a brief overview of cloud computing in the early 2020s and related issues. The reader is advised to note that the content of the work is limited and the rapid pace of technological and market development reduces the timeliness and contextual validity in many respects in a few years.</p>	
Keywords	Cloud computing, CRM, Salesforce.com

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Yleiskuva pilvipalveluista	2
2.1	Määritelmä	3
2.2	Pilvipalvelujen ominaispiirteet	4
2.3	Palvelumallit	5
2.3.1	Sovellus palveluna (SaaS)	6
2.3.2	Alusta palveluna (PaaS)	6
2.3.3	Infrastruktuuri palveluna (IaaS)	7
2.3.4	Asiakaan ja pilvipalvelun toimittajan vastuunjako	7
2.4	Pilvipalvelujen toteutusmallit	8
2.4.1	Julkinen pilvi	9
2.4.2	Yhteisöpilvi	9
2.4.3	Yksityinen pilvi	10
2.4.4	Hybridipilvi	10
2.5	Pilvipalvelujen etuja	11
2.6	Pilvipalvelujen haasteita ja riskejä	12
2.7	Pilvipalvelut osana aikamme teknologiatrendejä	13
2.8	Pilvipalvelujen turvallisuus mietityttää yhä	16
2.9	Pilvipalvelumarkkinat	20
2.10	Pilvipalvelujen käyttö suomalaisissa yrityksissä vuonna 2019	25
2.11	Pilvipalvelutrendit 2020-luvun alussa	27
2.12	Suurimpien pilvipalvelutarjoajien portfoliot	27
2.12.1	Amazon Web Services (AWS)	27
2.12.2	Google Cloud	28
2.12.3	IBM Cloud	28
2.12.4	Microsoft Azure	29
2.12.5	Oracle cloud	29
2.13	Avoimen lähdekoodin pilvipalveluita	29

3	Huomioitavaa siirryttäessä pilvipalveluiden käyttämiseen	31
3.1	Koetut esteet pilvipalvelujen käyttöönotolle pohjoismaisissa yrityksissä	32
3.2	Otetaan opiksi aiemmista IT-projektien epäonnistumisten syistä	33
3.3	Strategia edesauttaa pilvipalvelujen etujen kotiuttamista	34
3.4	Valitaan yrityksen liiketoiminta tavoitteiden kanssa linjassa oleva toimittaja	35
3.5	Suunnittelun tärkeys	36
3.6	Pilvipalvelujen jalkauttaminen	38
3.7	Pilventoteuttaminen	39
3.8	Yrityksen sovellusten muuttaminen ja pilveen siirtäminen vaatii aikaa	41
3.9	Pilvipalvelujen hallinta	43
4	Tutustuminen Salesforce.comin CRM-pilvipalveluihin	44
4.1	Salesforce.comin pilvipalveluportfolio	45
4.2	Käyttökokemustuntumaa saatiin TrailHead-opetuspalvelulla	47
5	Yhteenveto	49
	Lähteet	52

Lyhenteet

API	Application Programming Interface tarkoittaa ohjelmisto rajapintaa. API on rajapinta, jonka välityksellä ohjelmistot tai ohjelmistojen osat voivat viestiä keskenään tuntematta toistensa sisäistä rakennetta.
AWS	Amazon Web Services on Amazonin pilvipalvelualusta, joka tarjoaa muun muassa laskentakapasiteettia sekä tallennustilaa. Alustan päälle yritykset voivat rakentaa omia pilvipalvelujaan.
AZURE	AZURE on Microsoftin alustapalvelu.
CaaS	Container as a Service tarkoittaa palvelua, joka mahdollistaa konttitekniikan käytön ohjelmistonkehityksessä pilvipalveluna.
CRM	CRM tulee englannin kielen sanoista Customer Relationship Management. Suomen kielelle käännettynä se on asiakassuhteiden hallinta. Termillä vii-tataan joko asiakassuhteiden hallintajärjestelmään, prosessiin tai strategi-aan.
FaaS	Function as a Service tarkoittaa palveluna hankittua toimintoa. Käytetään myös termiä palvelimeton. Siinä palvelin on piilotettu käyttäjältä/kehittäjältä eikä kehittäjän enää tarvitse huolehtia siitä. Maksetaan vain siitä palvelin-ajasta, kun funktio ajetaan.
IaaS	Infrastructure as a Service tarkoittaa palveluna hankittua laitteistojärjestel-mää, jonka asentamisesta ja ylläpidosta huolehtii palveluntarjoaja.
NIST	National Institute of Standards and Technology. Yhdysvaltojen elinkeino-ministeriön alainen julkishallinnon standardointia käsittelevä laitos.
PaaS	Platform as a Service tarkoittaa palveluna toteutettua palvelualustaa, jonka päälle yritys voi itse toteuttaa haluamiaan sovelluksia.

- SaaS Software as a Service tarkoittaa palveluna käytettävissä olevaa ohjelmaa, tietokonesovellusta, jota käytetään internetselaimen välityksellä. Ohjelmistoa ei asenneta käyttäjän tietokoneelle, ja se käyttää pilvipalvelun tarjoajan tietokoneresursseja.
- XaaS X as a Service on yleisnimi pilvipalvelulle.

1 Johdanto

Pilvipalvelut mainitaan yhä yhdeksi Gartner-tutkimusyhtiön listaamista teknologia megatrendeistä vuonna 2020 - 'mahdollistajien' kategoriassa. Euroopan tasolla vuorostaan EU:n komission pilvipalvelu käytännön esittely johdattelee pilvipalvelujen merkityksen äärelle. Esiin nousee pilvipalvelujen suuri tekninen ja taloudellinen merkitys. Teknisesti katsoen pilvipalvelut näyttävät tietä kehittyneempien teknologioiden (tekoäly, suuritehoinen tietokonelaskenta, asioiden internet ja lohkoketjuteknologia) käyttämiselle EU:ssa. Taloudelliselta näkökulmalta katsoen pilvipalvelut vaikuttavat ratkaisevasti Euroopan datatalouteen. Niiden mainitaan helpottavan Euroopan talouden digitaalista transformatiota sekä mahdollistavan merkittäviä taloudellisia hyötyjä oikein käytettynä niin yksityisellä kuin julkisellakin sektorilla. [1.]

Tässä opinnäytetyössä perehdytään yleisellä tasolla pilvipalveluihin ja niiden hyödyntämiseen lähestyen aihetta sekä liiketoiminnallisia että teknisiä näkökulmia käsitellen.

Opinnäytetyön tavoitteena on muodostaa tekijälleen ja lukijalle yleiskäsitys pilvipalveluista ilmiönä ja kerätä yhteen ymmärrystä, miten eri asiat liittyvät toisiinsa, lisätä valmiutta osallistua päätöksentekoon ja keskusteluun pilvipalveluiden hyödyntämisestä päätettäessä. Avata mieltä tarttumaan pilvipalvelujen mahdollisuuksien hyödyntämiseen haasteita unohtamatta.

Yleiskuvan liittämiseksi yrityksen konkreettiseen toimintaan työ tulee tuomaan esille asioita, joita tulee huomioida yrityksessä pilvipalvelujen käyttöön siirtymiseen liittyen. Työssä esitetään myös pilvipalvelujen ajankohtaisia hyötyjä ja haasteita. Syvälle yksityiskohtiin luotaavat tekniset ja teoreettiset tasot on rajattu tämän työn ulkopuolelle.

Pilvipalvelujen hyödyntämismahdollisuudet ovat laajat. Yksi merkittävä käyttökohde on yritysten asiakassuhteiden hallinta (CRM Customer Relationship Management). Työssä tullaan tutustumaan lähemmin Salesforce.com-pilvipalveluihin esimerkkinä tältä osa-alueelta. Salesforce.com valikoitui tutustumiskohteeksi johtavan markkina-asemansa vuoksi CRM-pilvipalvelujen tarjoajana.

2 Yleiskuva pilvipalveluista

Pilvipalvelut ovat verkossa tarjottavia palveluja, joita voi käyttää monenlaisilla päätelaitteilla. Ne joustavat ja skaalautuvat, mahdollistavat innovaatioiden nopean toteutuksen ja siten auttavat kilpailuedun luomisessa. Lisäksi pilvipalvelut auttavat organisaatiota joustamaan ja sopeuttamaan toimintaansa ja kulujaan taloudellisten suhdanteiden ja kysynnän muutosten edessä niin ylös kuin alaskin.



Kuva 1. Pilvipalvelut ovat saatavilla verkossa paikasta ja päätelaitteen tyypistä riippumatta.

Toki tulee miettiä, mitä kannattaa tai voi tarjota pilvipalveluna. Vielä toistaiseksi voi mainita pilvipalveluksi luomista mahdollisesti rajoittavina tekijöinä: hyvin arkaluontoisen tiedon käsittelyn ja talletuksen, lain asettamat rajoitukset, luotettavaa reaaliaikaista vastetta tarvitsevat palvelut ja eettisyys näkökulmat.

Vain muutos on pysyvää ja pilvipalveluille löytyy ja syntyy käyttökohteita niin yksityisellä kuin julkisellakin sektorilla. Yhtenä ajankohtaisena esimerkkinä nousee älykkäät kaupungit -teema, jonka alta löytyy paljon pilvipalveluina toteutettaviksi sopivia kohteita. Esimerkkinä vaikka HSL:n julkisen liikenteen mobiilisti toimivat loppukäyttäjäpalvelut, erilaisten esim. katuvalopylväisiin upotettujen sensorien keräämän datan kerääminen ja prosessointi, vaikka ilmanlaadun seurantaan ja ennustamiseen ja sitten vaikka liikenteen

ohjaamiseen näitä tietoja hyödyntäen. Näin keväällä 2020 ajankohtainen pilvipalvelujen hyödyntämiskohde on koronavirus COVID-19:n pandemiasta tiedottaminen ja maailmanlaajuisen tiedeyhteisön yhteisen tutkimuksen ja tekoälyn valjastaminen läpikäymään koronaviruksista kertovia tutkimuksia ja luomaan niiden pohjalta näkemyksiä, miten korona virus pandemia voitaisiin lyödä ja tautiin kehittää parannuskeinoja [2].

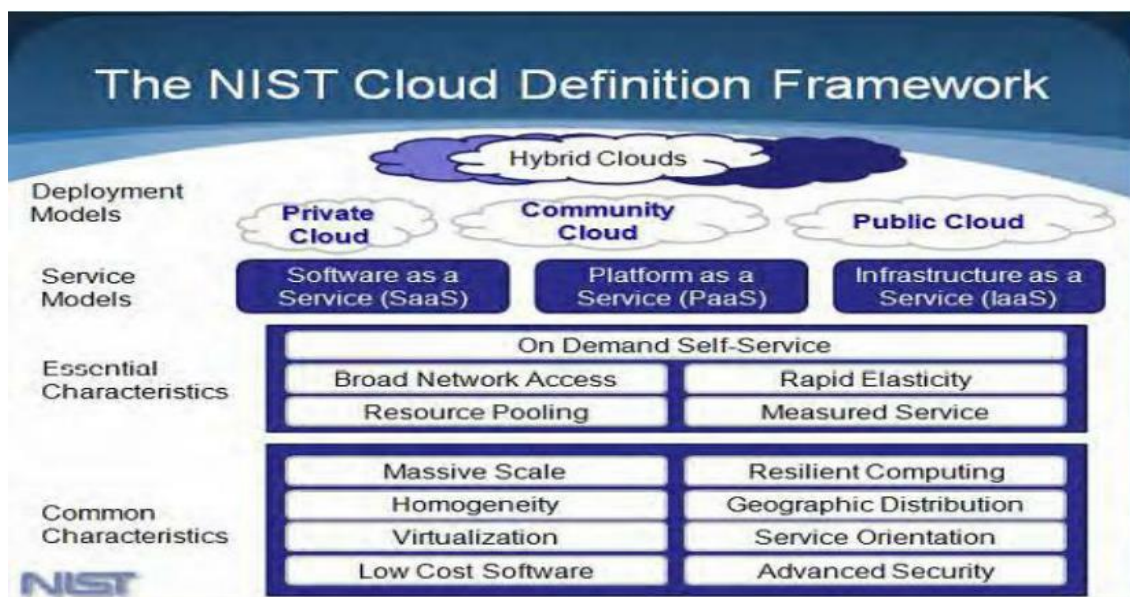


Kuva 2. Pilvipalvelut (cloud computing) tuovat joustavasti skaalautuvat tietokoneressit saataville verkonvälityksellä.

2.1 Määritelmä

Yleisesti käytetty määritelmä pilvipalveluille (cloud computing) on Yhdysvaltojen julkishallinnon standardoimisorganisaation (NIST:n) vuonna 2011 laatima määritelmä. Sen mukaan pilvipalveluilla tarkoitetaan toimintamallia, joka mahdollistaa verkonvälityksellä pääsyn vapaasti ja joustavasti konfiguroitaviin ja skaalautuviin tietotekniikkaresursseihin,

joiden käyttöönotto ja käytöstä poistaminen sujuu helposti ja nopeasti. Malli kuvaa pilvipalveluille viisi ominaispiirrettä ja esittelee määritellyt kolme erilaista palvelumallia sekä neljä toteutusmallia. [3; 4.]



Kuva 3. Pilvipalvelu viitekehys NIST:n mukaan

2.2 Pilvipalvelujen ominaispiirteet

Seuraavat piirteet ovat ominaisia pilvipalveluille NIST:n määritelmän mukaan:

- itsepalvelullisuus (tilaaminen ja käytöstä poisto)
- pääsy palveluihin eri päätelaitteilla
- resurssien yhteiskäyttö
- nopea joustavuus (ja skaalautuvuus käyttäjän tarpeiden mukaan)
- käytön tarkka mittaaminen.

Pilvipalvelumalli tuo käyttäjien ulottuville resursseja juuri silloin, kun niitä tarvitaan ja tarvittavassa määrin. Palvelujen käyttäjät voivat itse säädellä palveluresurssien saatavuutta ilman pilvipalvelujen tarjoajan edustajan apua. Tätä kutsutaan itsepalvelullisuudeksi.

Palvelut ovat saavutettavissa verkönvälityksellä erilaisilla päätelaitteilla esim. PC, mobiilipuhelin, tabletti, puettava älylaite jne. Palvelujen käyttämisen edellytys palvelun tilaamisen lisäksi on vain toimiva verkkoyhteys.

Varsinaiset laitteisto resurssit ovat pilvipalvelujen tarjoajan datakeskuksissa ja niistä allokoidaan kapasiteettia ja ajoaikaa tarpeen/tilatun määrän mukaisesti koko pilvipalvelujen tilaajakunnalle.

Käytön tarkka mittaaminen mahdollistaa laskuttamisen ja maksamisen käytön mukaisesti ja mahdollistaa teknisten resurssien tehokkaamman optimoimisen.

Toimintamalli mahdollistaa kustannustehokkaan tavan päästä käsiksi tietokoneresursseihin, joiden hankkiminen ja ylläpito olisi liian kallista monelle pienelle tai keskisuurellekin toimijalle. Suuret pilvipalvelujen tarjoajat pystyvät hyödyntämään suuruuden ekonomiaa, mittakaavaetuaan, ja tuottamaan kustannustehokkaasti palvelujansa. Osa tästä kustannustehokkuudesta tulee myös asiakkaiden eduksi.

2.3 Palvelumallit

NIST:n määritelmässä pilvipalvelumalli käsittää kolme erillistä palvelukerrosta: SaaS, PaaS, ja IaaS.

Tämän lisäksi yleisesti käytetään lyhennettä XaaS kuvaamaan yleisesti ottaen 'jotakin/mitä tahansa' palveluna tarjottuna. Esimerkiksi jos ajatellaan SaaS-kerrosta, niin X voisi kuvata, vaikka asiakassuhteiden hallintaa, toiminnanohjausta, sähköposteja, toimistosovelluksia, raportointia, käyttöliittymää jne.

Käytännössä erottelevia termejä on markkinoiden kehittymisen, ja pilvipalvelujen yleistymisen myötä tullut melko vapaasti lisää. On ollut kenties viestinnällisesti ja markkinoinnillisesti halua korostaa tietynlaisen palveluosa-alueen erityisyyttä -aaS-palveluiden joukossa. Aika muuttuu ja tarpeet ja mahdollisuudet luovat uusia termejä. Esimerkkeinä voisi olla vaikkapa STaaS, jolla tarkoitetaan tallennustilaa palveluna, CaaS (Containers as a Service) ja FaaS (Function as a Service).

2.3.1 Sovellus palveluna (SaaS)

SaaS on näistä kolmesta peruspalvelumallista/palvelukerroksesta lähinnä loppukäyttäjää. Ohjelmien toteuttaminen verkkopalveluna (SaaS) on lisääntynyt paljon ja saattaa tuntua siltä, että vain luovuus rajoittaisi käyttökohteita.

SaaS tarjoaa asiakkaalle mahdollisuuden käyttää palveluntoimittajan sovellusta palveluna internet yhteyden välityksellä. SaaS-palvelun toimittaja huolehtii ohjelmiston/sovelluksen ylläpidosta ja asiakastuesta sekä kaikesta, mitä ohjelmisto tarvitsee taakseen toimiakseen teknisesti. SaaS-palvelujen yhteydessä tulee miettiä rajapintojen hallintaa ja miten ne saadaan sovitettua palvelemaan käyttäjien tarpeita. SaaS-palvelussa asiakkaan vastuulle jää käyttäjätiliensä hallinta, käyttäminen, sovelluksen konfigurointi sovelluksen mahdollistamissa rajoissa vastaamaan yrityksen käyttötarvetta ja haluttua toimintatapaa.

Kuvainnollisesti SaaS toimii kuin sähköntoimitus tai vedensaanti. Käyttäjä tarvitsee vain liittymät kyseisiin verkostoihin ja erilaisia vesipisteitä ja sähkökatkaisimia, joiden avulla käyttää palveluita. Vastaavasti digitaalisiin SaaS-palveluihin liittyen käyttäjä tarvitsee internetliittymän ja päätelaitteen, jolla pääsee selaamaan internetiä.

Asiakas maksaa palvelusta yleensä käyttäjämäärän tai käyttömäärän mukaisesti. SaaS-palveluna sovelluksen hankkinut asiakas maksaa käyttäjiensä ja/tai käyttönsä mukaan ja voi itse päättää, koska ja kuinka paljon käyttää SaaS-palveluna hankkimaansa palvelusta tai palvelua.

2.3.2 Alusta palveluna (PaaS)

PaaS on hieman toisenlainen palvelumalli. Se lisää myös asiakkaan vaikutusmahdollisuuksia ostamaansa palveluun. Vaikutusmahdollisuuden lisääntyminen vaatii asiakkaalta erilaisia taitoja kuin SaaS. PaaS käsittää alustan, jonka päälle asiakas voi itse kehittää haluamansa sovellukset. Näitä sovelluksia asiakas voi sitten joko käyttää itse omiin tarkoituksiinsa tai myydä palveluna omille asiakkailleen.

PaaS-palvelun hankkija saa valmiin kehitysympäristön rajapintoihin. Tämä tehostaa ohjelmistotuotekehitystä, sillä PaaS-palvelun hankkijan ei tarvitse huolehtia alla olevasta

laitteistoarkkitehtuurista ja sen skaalautumisesta. Toisaalta asiakas myös sitoo itsensä vahvemmin PaaS-palveluntarjoajaan.

PaaS-malli mahdollistaa myös start-up-yrityksillekin mahdollisuuden kehittää laadukkaassa ympäristössä ketterästi ja kustannustehokkaasti omia pilvinatiiveja palveluita, jotka skaalautuvat nopeasti ja joustavasti vastaamaan tuotteiden kysynnän muutoksiin.

2.3.3 Infrastrukturi palveluna (IaaS)

IaaS-palveluna pitää sisällään laitteiston resurssien käyttämisen, ja näin palvelun hankkija välttyy tekemästä kalliita laitteisto-, ylläpito- ja tilainvestointeja. Tarjoaja vastaa laitteistosta ja sen turvallisuudesta. Tarjoajan laitteistoresurssit ovat asiakkaiden yhteiskäytössä, mutta tarjoaja pitää huolen siitä, että eri asiakkaiden ostamat resurssit pysyvät erillään toisistaan.

Tämä malli antaa asiakkaalle eniten vapauksia vaikuttaa ostamaansa palveluun, mutta vaatii myös omaa syvemälle menevää IT-osaamista esimerkiksi palvelinten käyttöjärjestelmistä ja pilvi-infrastruktuurista. Asiakas ostaa käyttöaikaa ja kapasiteettia liittyen virtuaalikoneisiin ja tallennustilaan. Jälleen tämä luo aivan uudenlaiset mahdollisuudet esimerkiksi IT-osaamista omaaville start-up-yrityksille aloittaa toimintaansa tarvittaessa hyödyntämällä samankaltaisia teknisiä resursseja, jotka ennen olivat mahdollisia vain suurille ja varakkaille toimijoille.

2.3.4 Asiakaan ja pilvipalvelun toimittajan vastuunjako

Taulukko 1 kokoaa yhteen erityyppisten palvelumallien karkeat vastuujaot. Vertailun vuoksi mukana on myös perinteisempi yrityksensisäinen IT-palvelujen järjestelymalli.

Taulukko 1. Palvelumallien erot vastuunjaon suhteen

Perinteinen malli oma laitteisto omat tilat			
	IaaS	PaaS	SaaS
Sovellusten konfigurointi + data	Sovellusten konfigurointi + data	Sovellusten konfigurointi + data	Sovellusten konfigurointi + data
Sovellukset	Sovellukset	Sovellukset	Sovellukset
Sovellusalausta	Sovellusalausta	Sovellusalausta	Sovellusalausta
Tietoturva	Tietoturva	Tietoturva	Tietoturva
Tietokannat	Tietokannat	Tietokannat	Tietokannat
Käyttöjärjestelmät	Käyttöjärjestelmät	Käyttöjärjestelmät	Käyttöjärjestelmät
Virtualisointi	Virtualisointi	Virtualisointi	Virtualisointi
Palvelimet	Palvelimet	Palvelimet	Palvelimet
Tallennustila	Tallennustila	Tallennustila	Tallennustila
Tietoverkot	Tietoverkot	Tietoverkot	Tietoverkot
Palvelin keskus	Palvelin keskus	Palvelin keskus	Palvelin keskus

Asiakkaan vastuu

Toimittajan vastuu

Valta ja vastuu kulkevat käsikädessä. Mitä syvemmälle palvelumallissa asiakkaan vastuu/hallinta yltää, sitä enemmän vaaditaan myös IT-osaamista ja sitä enemmän voi itse vaikuttaa esimerkiksi palvelun konfiguraatioon. Vastaavasti mitä enempi toimittaja kattaa vastuusta, sitä valmiina annettummaksi ja piilotetummaksi pilvipalvelun takana oleva teknologia asiakkaalle käy. Optimaalisimman palvelumallin valintaan vaikuttaa yrityksen tarpeet ja tavoitteet, koko ja ikä, eletty historia, taloudellinen tilanne, ydinbisnes, osaaminen ja markkinaympäristö.

2.4 Pilvipalvelujen toteutusmallit

NIST:n määritelmän mukaan toteutusmalleja on neljä: julkinen pilvi, yhteisöpilvi, yksityinen pilvi ja hybridipilvi.

Pilvipalvelujen toteutusmallit



Kuva 4. NIST:n määrittelemät pilvipalvelujen toteutusmallit

2.4.1 Julkinen pilvi

Julkisella pilvellä käsitetään pilvipalvelua, jota tarjotaan avoimesti kaikille. Pilvipalvelun omistajina, ylläpitäjinä ja tarjoajina voivat olla jokin yritys tai akateeminen tai julkishallinnollinen toimija tai jokin näiden yhdistelmä. Suuri julkinen pilvi voi hyödyntää suuruuden ekonomiaa ja resurssien yhteiskäyttöä pilvipalvelujensa tuottamisessa kustannustehokkaasti.

2.4.2 Yhteisöpilvi

Yhteisöpilvellä tarkoitetaan jonkin yhteisen intressin omaavan yhteisön tai yhteisöjen jakamaa pilveä. Kolmas osapuoli, jokin tai jotkin tämän yhteisön osat voivat omistaa, ylläpitää ja operoida pilveä yhdessä tai yksin. Pilvi-infrastruktuuri voi sijaita yhteisön tai toisten kiinteistössä.

2.4.3 Yksityinen pilvi

Yksityisellä pilvellä on vain yksi organisaatio käyttäjänä. Toki organisaatio voi koostua useammasta yksiköstä. Yksityisen pilven infrastruktuurin voi omistaa joko kyseinen organisaatio, kolmas osapuoli tai ne yhdessä. Sama koskee yksityisen pilven ylläpitoa ja hallintaa. Myös ne voidaan hoitaa joko organisaation itsensä, kolmannen osapuolen toimesta tai yhdessä. Yksityisen pilven hankinta ja ylläpitokuluja on jakamassa vain pilven omistaja. Siksi tämä ratkaisu ei tältä osin saa samaa kustannussäästöä kuin julkinen pilvi.

2.4.4 Hybridipilvi

Hybridipilvi koostuu useamman erillisen pilven infrastruktuureista ja voi koostua sekoitelmasta eri pilvitoteutustyyppistä. Hybridin muodostavat pilvet on liitetty toisiinsa teknologialla ja laitteistolla siten, että dataa ja sovelluksia voidaan joustavasti siirtää hybridipilven sisällä yli pilvirajojen.

2020-luvun alun pilvistrategiatrendi suosii hybridimallia. Hybridipilvitoteutus näyttää olevan suosituin malli etenkin vähänkään isompien yritysten keskuudessa, joilla on ollut omia IT-toimintoja ennestään. Se tarjoaa toteutettavissa olevan uudistumistavan huomioiden yrityksen toimintojen muutosten vaatiman ajan, muutuskäyvän ja toimintojen mahdollisimman vähäisen häiriintymisen vaatimukset sekä kenties antaa hyödyntää olemassa olevaa laitekantaa siis tehtyjä investointeja optimaalisesti hyödyntäen.

Hybridipilviratkaisu on monesti käytössä yrityksillä, joilla on dataa ja sovelluksia, joita he eivät joko halua tai voi siirtää julkiseen pilveen. Hybridipilvi saattaa tulla hankalaksi hallinnoida ja toteuttaa kustannustehokkaasti. Haasteita ja kuluja aiheutuu esimerkiksi sovellusten siirrettävyyksivaatimuksesta, tai vaikka varautumisesta toimintakatkoksiin ja viikatilanteista toipumisen järjestelyistä. Hybridipilvi voi joillekin toimia myös välivaiheena siirryttäessä julkiseen pilveen.

Gartnerin mukaan yksi strategisista teknologia trendeistä on hajautettu pilvi [5]. Tästä toivotaan apua osaan hybridipilvellä tavoiteltujen etujen realisoimiseksi. Hajautetussa pilvessä tarvittava osa esimerkiksi julkisen pilven palveluista tuodaan ns. mikrodata keskuksiin varsinaisen keskitetyn pilven ulkopuolelle lähemmäksi palvelun käyttöpaikkaa.

Tällä keinolla pyritään saamaan nopeampaa vastetta ja vastaamaan vaikka väliaikaisiin tapahtumien palvelukapasiteetin järjestämisiin.

2.5 Pilvipalvelujen etuja

Pilvipalveluja tulee ottaa käyttöön tarvelähtöisesti ja tavoitehakuisesti, ei pelkästään siksi kun muutkin käyttävät. Yritykset hakevat pilvipalvelujen avulla kilpailuetua ja kilpailukyvyn kasvua sekä ketteryyttä vaikkapa innovaatioiden nopeampana tuotteistamisena ja uusien toimintatapojen ja prosessien yksinkertaistamisen tuomina sekä myös kustannustehokkuutena.

Pilvipalvelut luovat uusia mahdollisuuksia hyödyntää ja tuotteistaa innovaatioita nopeasti ja skaalautuvasti. Pilvipalvelut ovat hyödyttäneet digitaalisen liiketoiminnan malleja kuten esimerkiksi alustatalousmallia ja niiden myötä on otettu käyttöön erilaisia hinnoittelumalleja. Markkinoille on tullut lisää kilpailua ja osaamistaan tarjoavia konsultointiyrityksiä ja pilvipalvelujen jälleenmyyjiä tai ns. sertifioituja partnereita. Kyseessä on monivaikutteisempi ilmiö kuin pelkästään yrityksen teknisen IT-arkkitehtuurin ja IT-kulttuurin uudistaminen.

Pilvipalveluihin yhdistetään seuraavat yleiset ominaisuudet, joiden voi ajatella kuvaavan osaltaan pilvipalvelujen etuja tai mahdollistavan etuja:

- suuruuden ekonomia
- tasaisuus
- virtualisointi
- kustannuksiltaan matalat ohjelmistot
- luotettavuus, vikasietoisuus
- maantieteellinen hajautus
- palvelullisuus
- edistynyt turvallisuus.

Suuruuden ekonomia tulee kyseeseen lähinnä suurille pilvipalvelujen tuottajille, joiden hankintojen ja operoinnin kustannustehokkuus hyödyntää suuruutta. Välillisesti tästä toki

voi hyötyä myös pilvipalveluasiakkaat ja heidän asiakkaansa riippuen myös, kuinka kovaa kilpailu markkinoilla on. Aloittavalle start-up-yritykselle suuruuden ekonomia ei ole relevantti suora hyöty.

2.6 Pilvipalvelujen haasteita ja riskejä

Hyötyodotusten vastapainoksi pilvipalveluihin liittyy yhä epävarmuus- ja riskitekijöitä erityisesti turvallisuuteen, luotettavuuteen, hallinnoitavuuteen, lainsäädäntöön ja kulujen optimointiin liittyen.

Luottamus ja sen vahvistaminen on hyvin tärkeätä palvelujen tarjoajan ja asiakkaan välillä. Esimerkiksi turvallisuus mainitaan niin pilvipalvelujen etuna kuin riskinäkin. Turvallisuuskysymykset ovat kummallekin kaupan osapuolelle yhteinen intressi. Asiakkaalle turvallisuus on tärkeä tekijä ja huolenaihe. Pilvipalvelujenkin tarjoajalla on oma luotettavuutensa, ja siten liiketoimintansa tuloksellisuus ja maine kyseessä. Pilvipalvelujen tarjoajat vakuuttavat, että heidän ratkaisuisaan turvallisuustekijät ovat yleisesti ottaen hyvin hoidetut ja paljon paremmassa kunnossa kuin asiakkaiden omissa järjestelyissä keskimäärin. Tässäkin asiassa luottamus luo pohjaa yhdessä mahdollisten haasteiden voittamiseen ja vaikuttaa riskien hallintaan.

Seuraaviin melko arvattaviin riskitekijöihin ja huolenaiheisiin törmää monissa eri tietolähteissä internetistä asiasta tietoa hakiessaan ja näitä samoja mainitsivat 2010-luvun alkupuolella Heino ja Salokin [1; 4; 6; 7; 8]:

- pilvipalvelujen turvallisuus ja turvalliset yhteydet
- data ja sen käsittely, yksityisyys, tietojen säilyvyys, palautettavuus, käyttäjätietojen ja tilin hallinta
- kulujen optimoiminen ja kulujen hallinnointi
- pilvipalveluiden hallinta
- lainsäädäntö tai sen puutteellisuus
- sopimusehdot asiakkaan ja pilvipalvelujen tarjoajan välillä, vastuunjako
- pilvipalveluiden suorituskyky ja saavutettavuus, palvelutason varmuus ja SLA:n pitävyys.

Ostamalla pilvipalvelut vältytään laiteinvestoinneilta, joka on monelle yritykselle positiivinen näkökulma. Tämä ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita IT-kulujen halpuutta, ja hallinnoimatta huonossa tapauksessa pilvipalvelukulut karkaavat käsistä, jolloin tavoitellut hyödyt jäävät osittain saamatta.

Yhden haaste tai riski näyttäytyy usein toiselle mahdollisuutena luoda liiketoimintaa. Niin on pilvipalveluidenkin kohdalla. Pilvipalveluratkaisujen sirpaloituminen ja sen mukana tuleva kompleksinen hallinnointihaaste on kutsuhuuto pilvipalveluiden ja niiden hallinnoinnin asiantuntijayrityksille ja konsulteille.

Tarjonnan lisääntyessä ja loppukäyttäjien ja bisneksen vaatimusten noustessa pilvipalveluasiakkaiden haasteina on IT-palveluratkaisujen monimutkaistuminen ja monen toimittajan yhteisratkaisut. Tämä kehitys johtaa hallinnan monimutkaistumiseen. Monimutkaistumista lisää myös itsepalvelullisuus ja mahdollisesti spontaanit automatisointiviritykset, jollei yrityksen IT-hallinta käytännöt ole hyvin suunniteltuja. Samalla pilvipalveluilla toteutetaan yhä laajemmin liiketoimintaprosesseja tai niiden osia, joka sinällään lisää luotettavuuden, virheettömän toiminnan vaatimuksia ja yhtäältä vaikutuksia.

Jatkuva muutos luo jatkuvaa osaamisen uudistamistarvetta. Osaamisen puute on yhä yksi haasteista niin pilvipalvelutarjoajien, pilvipalvelukonsulttien kuin pilvipalveluasiakkaidenkin keskuudessa. Tästä on syntynyt liiketoiminta mahdollisuuksia alaa osaaville konsultaation ja koulutuksen tarjoajille.

Entä miten varaudutaan tekniikan kehityksen, ratkaisujen räätälöinnin ja niitä koskevan standardoinnin mahdolliseen kattamattomuuteen ja API:n moninaisuuteen? Tällainen tilanne näyttäytyy joustavuutena palveluun sitouduttaessa, mutta vaikeutena jouduttaessa irtautumaan palvelusta ja siirtymään toisen tarjoajan palvelun käyttämiseen.

2.7 Pilvipalvelut osana aikamme teknologiatrendejä

Huolimatta vuosikymmenten taakse ulottuvista kehityksensä juurista, tai ehkä osaltaan siitä syystä, pilvipalvelut ovat yksi aikamme teknologiatrendeistä ja liittyvät läheisesti di-

gitaaliseen transformaation. Pilvipalvelut alkoivat yleistyä erityisesti ns. pilvivallankumouksen jälkeen vuodesta 2010 lähtien ja ovat nyt läpilyöneet itsensä yhtenä tulevaisuuden liiketoiminnan ketteryiden ja kilpailuedun tavoittelun mahdollistajana.

Käyttöönottoa mahdollisti ja vauhditti erityisesti internet ja nopeat verkkoyhteydet, kehittyneet tekniikat ja IT:n teollistuminen [4].

Verkkoyhteyksien kapasiteetin ja nopeuden kasvu omalta osaltaan luo uusia mahdollisuuksia pilvipalveluina tarjottaville sovelluksille, jopa jossain määrin hyvin lähellä reaaliaikaista vastetta vaativissakin tapauksissa. Langattomissa verkkoyhteyksissä 5G mahdollistaa uusia käyttökohteita pilvipalveluille.

Suuret pilvipalvelujen toimittajat ovat panostaneet PaaS-tarjontansa laajentamiseen, ja tarjoavat nyt palveluja PaaS-alustapalveluja, joiden avulla voidaan luoda kehittyneitä innovatiivisia sovelluksia hyödyntäen muita teknologian alueita kuten analytiikkaa, tekoälyä, virtuaalitodellisuutta ja lisättyä todellisuutta sekä tulevaisuudessa suurilla odotuksilla ladattua quantum teknologiaa. [9.]

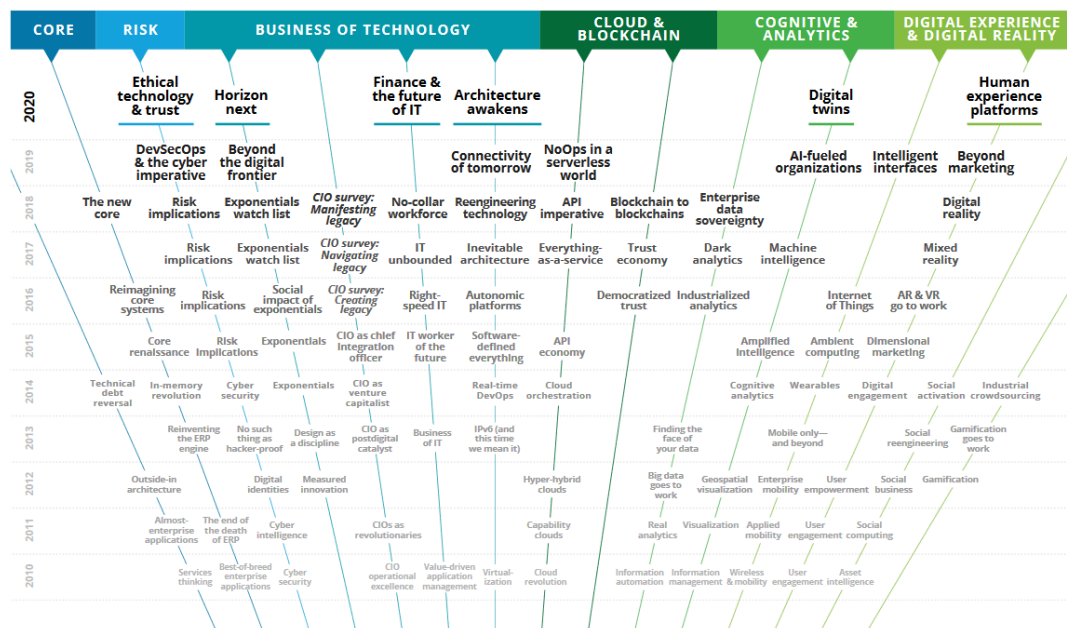
Pilvipalvelut muovaavat yritysten toimintatapoja ja mahdollistavat uudenlaisia liiketoimintamalleja. Tästä näkökulmasta niillä voi ajatella olevan myös läheinen yhteys yritysten IT- ja taloustoimintojen muuttumiseen. Tämän voi sovittaa yhteen kuvassa 5 teknologia-liiketoimintakategorian alle kirjattuun 'taloushallinto ja tulevaisuuden IT' -trendin kanssa.

Monialaisen tietämyksen hyödyntäminen liittyy pilvipalvelujen avaamien innovaatio mahdollisuuksien ja odotetun hyödyn saamiseen. Arkkitehtejä jalkautetaan ohjelmistokehitystiimien lähelle tai osaksi kehitystiimejä, jotta kehitystiimeihin saadaan tarvittavaa tiedollista diversiteettiä monimutkaisten järjestelmien parissa kehitystyötä tehtäessä.

Informaation aikakaudesta 1990-2010 sanotaan, että yritysten kilpailukeinoissa korostuivat toisiinsa yhdistetyt tietokoneet ja toimitusketjut. 2010-luku on ollut yritysten kilpailukeinojen kannalta asiakkaan aikakautta, jolle luonteenomaista olivat vaateet kyvystä ylittää asiakkaan odotukset ja saada hyviä suosittelijoita. Nyt 2020-luvun sanotaan kilpailukeinojen näkökulmasta olevan ihmisen aikakautta, jolloin ihmisen kokemukset, ko-

kemuksellisuus esiintyvät etualalla robotiikan ja automaation avustaminakin. Tietysti oletetaan, että aiemmatkin kilpailukeinojen vaateet täyttyvät. Tämä kehitys tulee huomioida myös menestyviä pilvipalveluita kehitettäessä ja markkinoitaessa. Z-sukupolven vaikutus kulutuskäyttäytymiseen vaatii yrityksiä ja palvelujentarjoajia miettimään uudelleen, kuinka tasapainoilla massakokemuksen ja yksilöllisen kokemuksen tuottamisen kanssa. Lisäksi nuorempi sukupolvi näkee kuluttamisen saatavuutena ennemminkin kuin omistamisena. Kuluttaminen on entistä enemmän ihmisen identiteetin ilmaus, ja kuluttamiseen liitetään eettinen harkinta. Eettisyys on noussut myös pitkäaikaista menestymistä tavoittelevien yritysten strategiseksi toimintatavaksi ympäristötekijöiden ja uusiutuvan energian käytön rinnalle. Eivätkä pilvipalvelujen tarjoajat ole tästä mikään poikkeus.

Seuraavana oleva kuva teknologian megatrendeistä kokoaa yleissilmäyksen 2010-luvun teknologisesta ympäristöstä. Tässä maastossa pilvipalvelut ja niiden hyödyntäminen ovat kasvaneet nykyiseen mittaansa ja niiden vaikutuksen alaisena tulevat kehittymään ja kasvamaan 2020-luvun lähimpinä vuosina edelleen.



Kuva 5. Teknologian megatrendit 2010-2020 Deloitteen mukaan [9].

Pilvipalvelujen käyttö on jo arkipäivää isolle osalle yrityksiä, ja tämä teknologia on yksi mahdollistajista IT-palvelujen tarjoamiseen palveluna ('IT-as a Service') yritysten eri toimintoille. Pilvipalvelujen käyttöönottamisen, käytön, ja pilvipalveluinvestointien osan yritysten IT-investoinneista ennustetaan jatkavan kasvuaan tulevinakin vuosina [9].

Riskien hallinta ja pilven turvallisuus kysymykset ovat edelleen käyttäjien, kehittäjien ja päätöstentekijöiden huomion kohteena.

Mitä enemmän ja edistyneisempiä sovelluksia pilvipalveluilla toteutetaan, sitä enemmän tulevat esille myös eettisen teknologian ja luottamuksen piiristä nousevat kysymykset.

2.8 Pilvipalvelujen turvallisuus mietityttää yhä

Turvallisuus mietityttää pilvipalveluista puhuttaessa niin yksilöitä kuin yrityksiäkin. Turvallisuusuhat voivat olla lähtöisin niin järjestelmästä, käyttäjistä kuin ulkopuolisesta maailmastakin. Luottamus vaikuttaa omalta osaltaan asennoitumiseen siihen, miten turvalliseksi pilvipalvelu koetaan. Siitä huolimatta viimekädessä faktat kertovat, kuinka turvallinen pilvipalvelu on tai ei ole.

Valveutunut yritys tietää, mikä organisaation tilanne on turvallisuusjärjestelyjen ja vaatimusten osalta. Se erottaa, mikä on toiminnan kannalta kriittistä sekä omaa suunnitelman, miten toimia, jos turvallisuus pettää. On myös syytä seurata, mitä oman verkon ulkopuolella on meneillään, jotta turvallisuusuhat voidaan mahdollisuuksien mukaan estää jo ennen kuin ne koskettavat omaa pilvipalvelua / omaa pilveä. Myös ulkoisen 'suojakilven' ja suodattimien käytön mahdollisuutta tulee hyödyntää, jos sellaisia on tarjolla.

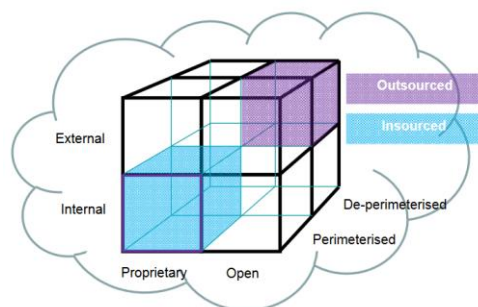
Palvelutoimittajat viestittävät kautta linjan, että yleisesti ottaen heidän pilvipalvelunsa omaavat hyvän turvatason ja ajan tasalla olevat IT-turvallisuustietotaidot ja resurssit. Usein on havaittu todeksi, että pilvipalvelujen tarjoajilla on turvallisuusasioissa osaavampia resursseja käytössään kuin keskivertoasiakasorganisaatiolla on omissa IT-toteutuksissaan. Myyjän vakuutteluista huolimatta: Voiko pilvipalveluntarjoajaan luottaa? Kuinka tunnettu ja millaisia referenssejä pilvipalvelun tarjoajalla on? Kuinka vakavarainen pilvipalveluntarjoaja on? Mitä ostaja tietää pilvipalvelun toimittajan turvallisuus järjestelyistä?

Tulevaisuus tuo mukanaan yhä enemmän dataa ja yhä erilaisemmista verkkoon kytkettävistä laitteista. Tämänkaltaista kasvavaa datamäärää lienee yhä haasteellisempaa käsitellä ja suojata ja hyödyntää. Yrityksissä tultaneen muodostamaan tiedon keskittymiä. Tulevaisuuden haasteisiin tulee paneutua jo tänään. Etukäteispohdinta antaa paremmat mahdollisuudet onnistua.

Kun tiedostaa, mitä tietoa omistaa, ja luokittelee sen sovitun turvallisuusasteikon mukaan, niin voi tehdä valistuneempia valintoja tiedon talletuksen ja käsittelyn suhteen. Tämä on yksi perusta tietoturvalle niin pilvessä kuin sen ulkopuolellakin.

Yksi malli tukemaan pohdintaa pilvipalvelujen turvallisesta käytöstä, turvallisuusvaatimuksista ja eri pilvitoteutustyyppien soveltuvuudesta omiin tarpeisiin on Jerichon nelilotteinen pilvikuutiomalli [10]. Sen avulla voidaan hahmottaa erityyppisiä pilvitoteutuksia ja pohtia niiden tarjoamaa ja niiltä vaadittavaa turvallisuustasoa. Tätä kehikkoa vasten voidaan tarkastella tietoja ja palveluita.

Ajattelen, että mallia voidaan käyttää apuna, kun käydään läpi, minkälaisilla tietoturvaluokituksilla olevaa tietoa yrityksellä on ja miten ja missä sitä tulisi säilyttää ja käsitellä. Sen avulla voidaan sitten hahmottaa, minkälaiset pilvimallit tulevat kussakin tapauksessa kysymykseen vai eikö pilvi sovi ollenkaan.



Kuva 6. Jerichon Pilvikuutiomalli [10].

Tässä mallissa dimensioina ovat:

- räätälöity suljettu järjestelmä – avoin standardoidumpi
- sisäinen – ulkoinen
- rajattu – ei rajattu

- yrityksen itsehallinnoima – ulkoistettu.

Räätälöity vai avoin dimensio viittaa siihen, miten suljettu suunnitteluratkaisu on. Miten paljon tai vähän se noudattaa yleisiä standardeja? Mitä räätälöidympi sen haastavampaa sitä on siirtää muuhun ympäristöön. Sisäinen vai ulkoinen dimensio viittaa tiedon fyysiseen sijaintipaikkaan. Onko yrityksen omissa tiloissa vai jossain muualla? Rajattu vai ei rajattu dimensio viittaa tapaan, jolla tietojärjestelmän yhteistyö järjestelmän ulkopuolisten palveluiden kanssa on järjestetty. Neljäs dimensio viittaa palvelun tuottamistapaan.

Pilvipalvelujen käyttö tulee suunnitella huolellisesti. Tulee olla tietoinen, mitä IT-järjestelmiä, ratkaisuja ja tietoa pilveen tulee siirtää ja mitä ei. Tietoja voidaan arvioida käytettävyyden, luotettavuuden ja eheyden näkökulmista. Arvioidessa voidaan pohtia, minkälaisia ja mitä vaikutuksia tiedolla on poikkeustilanteissa yrityksen toiminnan näkökulmasta [11]. Ideaalitapauksessa kaikki tietovarannot tulee arvioida turvallisuusvaatimusten ja pilveen soveltumisen kannalta sekä priorisoida mahdollinen siirtämisjärjestys [12].

Sovellusten ja tietojen läpikäyminen ja tulee tehdä yhdessä kustakin sovelluksesta tai tiedoista vastaavien ja niiden ydinkäyttäjien kanssa [12, s. 256]. Tällainen osallistava yhteistyö lisää lopputuloksen antamaa lisäarvoa ja käytettävyyttä ja samalla voidaan siivota turhat pois.

Luodaan prosessi, jossa pilveen toteutettavat asiat tarkastutetaan IT-turvallisuudesta vastaavilla osajilla esimerkiksi ennen sovellusten tai sovelluspäivitysten pilveen viemistä ja uusien laitteiden ja virtuaalikoneiden käyttöönotossa. Hyödynnetään esihyväksytettyjä malleja. Täytyy myös ymmärtää, että tämä ei silti ole yhden kerran tehtävä vaan jatkuva prosessi, jolle tulee varata resurssit, sillä uusia sovelluksia ja päivityksiä tulee jatkuvasti. Mitä monimutkaisempi sovellus ja mitä enemmän yhteyksiä sovelluksella on, sitä enemmän vaaditaan myös turvallisuus tarkistuksilta. [12, s. 258.]

Kyberturvallisuuskeskus listaa tapoja varautua pilviturvallisuudesta huolehtimiseen organisaatiossa:

- Pilvipalvelu-ympäristö erotetaan muusta ympäristöstä ja mahdollisesti jaetaan sisällään segmentteihin.
- Luodaan kontrolloitu palvelun käyttöoikeuksien hallinta.
- Kirjataan pilven kattava tietoturvakäytäntö.

- Hankitaan ajantasainen IT-turvallisuusosaaminen.
- Luodaan toimivat pilven hallinnointikäytännöt.
- Monitoroidaan järjestelmää ja sen käyttöä.
- Luodaan osallistava turvallisuuskulttuuri.

Automatisoimalla mahdollisimman paljon turvallisuuteen ja pilven hallintaan liittyvää manuaalista työtä parannetaan turvallisuutta vähentämällä inhimillisten virheiden määrää.

Monitoroidaan automaattisesti järjestelmää ja sen käyttöä: automaattista käyttäjien ja oikeuksien myöntämistä, systeemin kapasiteettia, suorituskykyä, tavanomaisesta poikkeavia tapahtumia ja järjestelmään tehtyjä muutoksia.

Kasvatetaan luottamusta pilvipalveluihin käyttäjien keskuudessa luomalla läpinäkyvyyttä turvallisuusasioihin dokumentoitujen prosessien, asian omistajuuden ja seurattavien tapahtumien raportointiin. Yrityksen toimintakulttuurilla on vaikutus myös turvallisuusasioihin ja asennoitumiseen. Rakentamalla ja hoivaamalla suunnitelmallisesti koko henkilöstöä osallistavaa turvallisuuskulttuuria, joka uppoutuu osaksi yrityksen arjen toimintakulttuuria, otetaan reipas askel kohti turvallista pilvipalvelujen hyödyntämistä.

Suomessa Liikenne- ja viestintäministeriön alainen kyberturvallisuuskeskus Traficom julkaisee kyberturvallisuustietoutta ja ohjeistusta niin kansalaisille, yrityksille kuin julkisellekin sektorille. Monet näistä ohjeista soveltuvat hyvin pilvipalveluiden yhteyteen. Kyberturvallisuuskeskuksen ohjeistosta nousee esille tietoturvan tärkeyttä painottava ohjastus yrityksen päättäjille. [11; 13; 14]

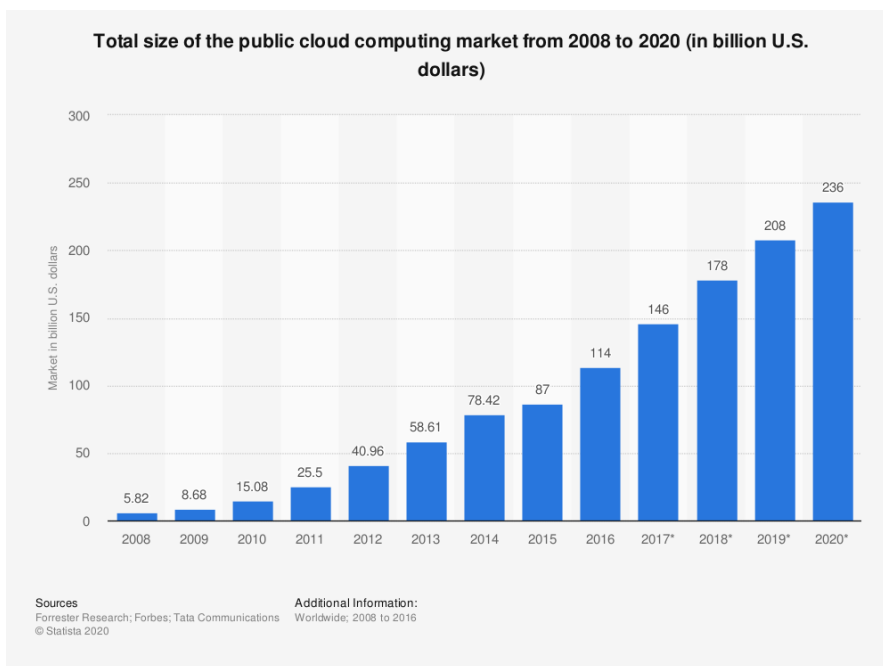
Tietoturva ei ole enää vain tekninen ongelma, vaan se tulee nostaa omistajien agendalle, osaksi yrityksen riskienhallintaa [13].

Pilviturvallisuutta turvallisuusriskien näkökulmasta katsottaessa pohditaan seuraavankaltaisia asioita. Miten suojataan tiedot niin, etteivät ulkopuoliset pääse niihin käsiksi. Tämä koskee myös palveluntuottajan omaa henkilöstöä ja mahdollisia kumppaneita. Toiseksi on huomioitava, että vastuu talletetusta datasta säilyy yrityksellä, vaikka pilvipalvelujen toimittaja huolehtii yrityksen puolesta turvallisuudesta. Turvallisuusriskin saattaa muodostaa myös datan talletussijainti - miten varmistetaan, että esimerkiksi EU:n tietosuoja-asetusta (GDPR) noudatetaan. Entä miten hoidetaan luotettavasti, että

pilviympäristössä eri yritysten data pysyy erillään. Miten varmistetaan virheistä toipuminen? Jos riski on huomioitu, niin miten varaudutaan tiedon jäljittämiseen tarvittaessa. Ennen muuta pilvipalvelutoimittajaa valitessa tulee pohtia palvelun elinkelpoisuutta ja jatkuvuutta. Onko palveluntarjoaja toiminnassa vielä tulevaisuudessakin ja soveltuuko se oman bisneksen tueksi?

2.9 Pilvipalvelumarkkinat

Pilvipalvelumarkkinat ovat kasvaneet 2010-luvulta lähtien, ja kasvu tulee jatkumaan 2020-luvullakin. Pilvityypeistä julkiset pilvipalvelut (public cloud) kasvavat yksityisiä pilvipalveluita (private cloud) voimakkaammin. Kuva 7 kuvaa julkisen pilvipalvelun markkinoiden kehitystä vuoteen 2020 asti.



Kuva 7. Julkisen pilven markkinoiden kehitys 2008-2020 [15].

Pilvipalvelutoimittajien strategiat lähestyä markkinoita ovat olleet useimmiten joko IaaS-tarjonta tai SaaS-tarjonta edellä. Isot julkisen pilven toimittajat ovat usein lähestyneet markkinoita IaaS-palvelut edellä ja myöhemmin laajentaneet tarjoamaansa PaaS- ja SaaS-palveluihin. Vastaavasti sovelluksien toimittamiseen ja ohjelmistojen hallintajärjestelmiin aiemmin fokuoituneet pilvipalvelutoimittajat ovat luontevasti lähestyneet

markkinoita SaaS-tarjoama edellä ja laajentaneet myöhemmin tarjoamaansa PaaS- ja IaaS-palvelukerroksiin. [12, s. 334.]

Isoilla asiakasyrityksillä on suuntauksena suosia monipilvimallia tai hybridipilvimallia, joka koostuu yksityisestä pilvestä ja joiltakin osin yhdestä tai useammasta julkisesta pilvestä. Tällä ratkaisulla pyritään saamaan kunkin pilvipalvelutuottajan ratkaisujen vahvuudet yrityksen käyttöön. Toinen ajuri on löytää soveltuvin ratkaisu eri liiketoimintojen erityisiin tarpeisiin. Hybridipilvimallin suosiminen luo markkinoita pilvipalvelujen hallinta-ohjelmistoille ja integroijille.

Monissa yrityksissä on hyvinkin eri-ikäistä ja ikääntyvää IT-laitekantaa, joka voi aiheuttaa vaikeuksia ja lisätä riskejä IT:n uusiutumiseksi ja nykytekniikan käyttöönottamiseksi. Ongelmana on moninaisuuden lisäksi se, että näiden vanhojen järjestelmien ylläpidossa käytetään usein ohjelmointikieliä ja tekniikkaa, joiden taitajat alkavat ikääntyä ja eläköityä. Pilvipalvelujen toimittajat tiedostavat, että asiakkaat tarvitsevat apua laitesaleissaan tikittävän aikapommin purkamiseen ja käyttöikänsä loppua lähestyvien koneiden korvaamiseen pilvipalvelutekniikkaa hyödyntävillä järjestelmillä. Tämä luo bisnes mahdollisuuden hankkia asiakkaita vanhoista isoista yrityksistä, ja esimerkiksi Google onkin täydentänyt omaa osaamistaan vanhoista tekniikoista yritysostolla.

Tärkeätä markkinaosuuksista kilpaillen on, että palveluntarjoajalla on hyvä ja laaja kumppaniverkosto sekä se, että sovelluskehittäjät ottavat alustan omakseen ja käyttävät sitä ja muodostuu aktiivinen yhteisö. Toisaalta alalla on myös menestyjiä, jotka keskittyvät johonkin tiettyyn asiakas tai ratkaisu segmenttiin. Tästä esimerkkinä on tällä hetkellä IBM.

Yleisesti katsoen pilvipalvelumarkkinoita dominoivat muutamat suuret toimijat. Tosin myös markkinarakoihin erikoistuneet toimijat menestyvät sarjoissaan. Alkuvuonna 2020 Amazon AWS on markkinajohtaja IaaS- ja PaaS-kategorioissa, ja Salesforce.com on SaaS-toimittajien markkinajohtaja.

Eri aloilla voi olla eri pilvitoimijoita, kuten esimerkiksi terveydenhuoltosektorilla merkittäviä pilvipalvelujentoimittajia ovat Allscripts Healthcare Solutions Inc., Amazon Web Services Inc., athenahealth Inc., Carestream Health Inc., General Electric Co., IBM Corp., Microsoft Corp., Oracle Corp., Salesforce.com Inc. ja Siemens Healthineers AG [16].

Tarkastellaan seuraavaksi PaaS-markkinoita. PaaS-palveluiden markkina-ajurina toimii yritysten tarve virtaviivaistaa sovelluskehitystensä valmiin PaaS-alustapalvelun avulla. Kehitysalustapalvelu soveltuu hyvin natiivina pilvipalveluna tarjottavien sovellusten kehittämiseen ketterillä iteroivilla menetelmillä tarjoten paikasta ja ajasta riippumattoman alustan sovellusten yhteistyössä kehittämiseksi ja testaamiselle.

PaaS-markkinat ovat melko keskittyneet muutaman suuren toimijan hallitessa markkinoita. PaaS-alustapalvelujen ympärille on kehittymässä nopeasti mobiilisovellusasioista kiinnostuneiden yhteisöt sovelluskehittäjineen ja asiakkaineen.

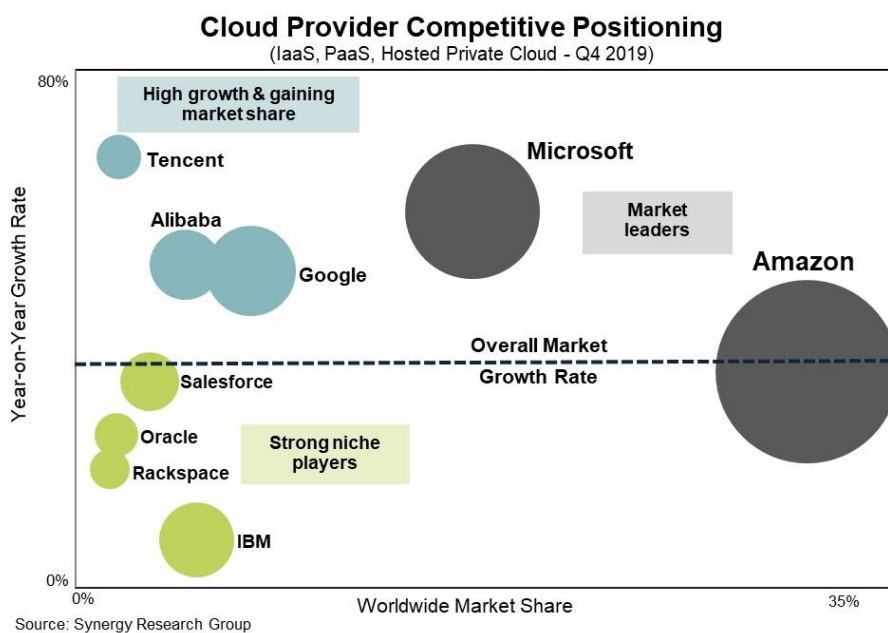
PaaS-markkinajohtajat vuonna 2019 ovat: [17]

- AWS
- Microsoft
- Google
- Oracle
- Salesforce.com.

MarketWatch.comin mukaan PaaS-markkinoiden voidaan olettaa jatkavan kasvuaan lähimpien vuosien ajan. Videokommunikaation kasvun ajatellaan lisäävän PaaS-palveluiden kasvua lähivuosina. Kasvua tosin varjostaa potentiaalisten asiakkaiden huoli julkisen pilven turvallisuudesta, pelko lukkiutumisesta pilvipalvelun toimittajaan sekä epä-tietoisuus PaaS-palvelun tuomista hyödyistä. Lisäksi palvelumallien tuntemuksen puute yrityksissä ja ohjelmisto kehittäjien keskuudessa on vaikuttanut myös siihen, että IaaS-palvelumalli tavallaan vie potentiaalisia asiakkaita PaaS-palvelumallilta. [17.]

PaaS-palvelujen suhteen kasvu on suurinta APACin alueella. APACin alueen ennustetaan kasvattavan PaaS-palvelujen käyttöä lähivuosien aikana. Yhtenä vaikuttajana tähän kehitykseen on alueen valtioiden tuki PaaS-palveluiden käyttämiselle, toisena vaikuttajana on älypuhelinien käytön yleistymisen ja siitä tuleva sovellusten kysyntä. [18.]

Kilpailutilannekuva (kuva 8) kertoo tämänhetkisestä markkinadynamiikasta.



Kuva 8. Pilvipalvelujen toimittajat - kilpailuasetelma 2019 [19].

2020-alussa Amazon Web Services on vahva markkinajohtaja, mutta seuraavina tulevat Microsoft ja Google kasvavat tänä ajankohtana markkinajohtajaa nopeammin. Markkinat ovat myös kasvussa, ja haastajat saattavat hieman onnistua kasvattamaan omaa markkinaosuuttaankin. Kilpa siirtyy osittain IaaS-palvelukerroksen päälle tarjolla olevien esimerkiksi AI- ja analytiikkapalvelujen piiriin ja miten tarjoajat erottautuvat näidenkin avulla. Tätä kehityssuuntaa vauhdittaa datan alati kasvava määrä ja yritysten tarve hyödyntää tätä dataa bisneksessään.

Tilannekuvaa täydentämään voi asiaa katsoa toisenlaisestakin näkökulmasta. IaaS-palveluiden osalta vuonna 2019 Garner on valinnut seuraavat toimijat omaan

nelikenttäkatsaukseensa: Amazon Web Services, Microsoft, Google, Alibaba Cloud, Oracle ja IBM [20].

Figure 1. Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service, Worldwide



Kuva 9. IaaS-markkinatoimijoiden asemointi 2019 [20].

Kuvasta näkyy, että tässä sarjassa johtavien asemassa ovat AWS, Microsoft ja Google. Nämä yhtiöt ovat vahvoilla erityisesti julkisen pilven toteuttajina. 2019 AWS:n markkinaosuus on noin 43 %. Oikean yläkulman yhtiöt toteuttavat tulosta tehden omaa visiotansa ja ovat hyvin asemoituneet tulevaisuutta ajatellen. [20.]

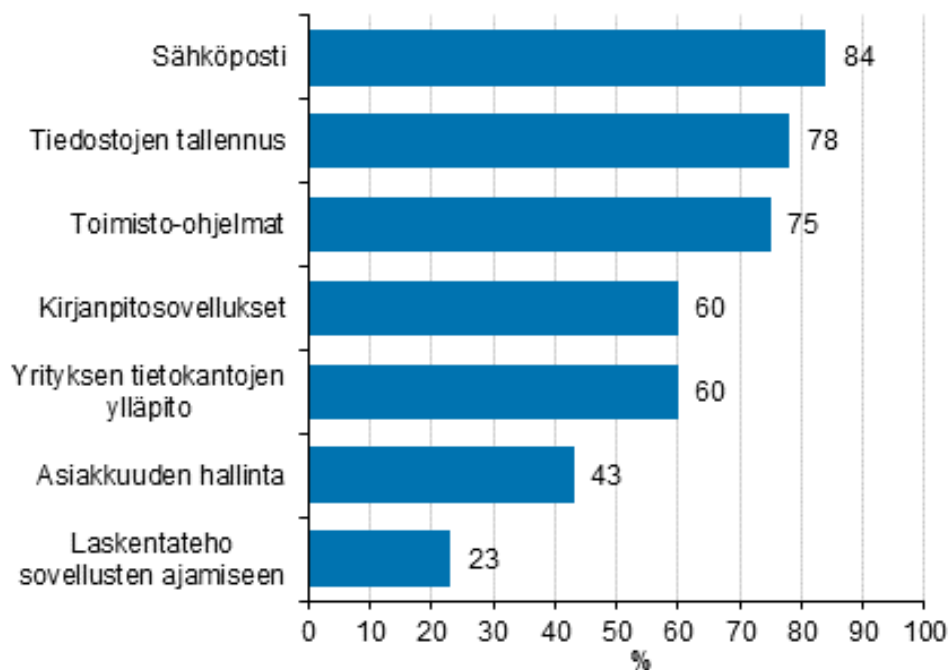
Vasemmassa alakulmassa löytyvät Alibaba, Oracle ja IBM. IBM on markkinajohtaja hallinnoituissa ja 'vuokralaisina' olevissa yksityisissä pilvipalveluissa. Tämän vasemman alakulman palveluntarjoajat joko toimivat tuloksekkaasti omalla erikoistumisalueellaan tai voivat olla erikoistumatta, mutta eivät ole kilpailijoitaan parempia innovatiivisuudessa tai tuloksenteossa. [20.]

2.10 Pilvipalvelujen käyttö suomalaisissa yrityksissä vuonna 2019

Suomen tilastokeskuksen mukaan pilvipalvelut ovat saaneet jalansijaa ja vakiintuneet käyttöön myös suomalaisten yritysten keskuudessa. Pilvipalveluiden käytön yleisyys on lisääntynyt viidessä vuodessa 23 prosenttiyksiköllä, vuoden 2014 51 prosentista vuoden 2019 74 prosenttiin yrityksistä. Suomen tilastokeskuksen vuoden 2019 tuloksia lainaten:

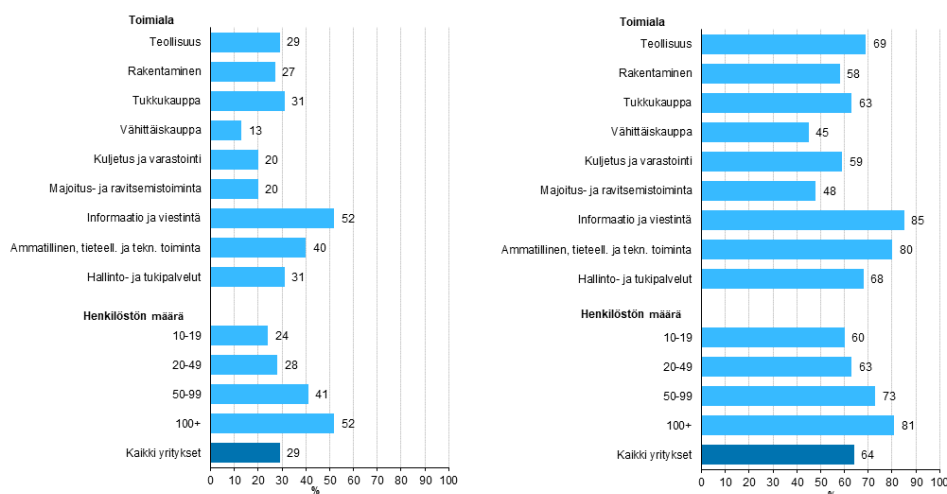
Suomessa maksullisia pilvipalveluja käyttää 74% yrityksistä. Toimialoittain pilvipalvelut ovat yleisimmin käytössä ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan (92%) ja informaation ja viestinnän (91%) toimialoilla ja harvimminkin vähittäiskaupan toimialalla 50 prosentilla yrityksistä. Pienimmissä 10–19 henkilöä työllistävistä yrityksistä 70 prosenttia ja suurimmista yli 100 henkilöä työllistävissä yrityksissä 90 prosenttia käyttää pilvipalveluita. [21.]

Tilastoista selviää eniten käytetyt pilvipalvelut. Pilvipalvelut käyttöjärjestyksessä yleisimmästä vähemmän käytettyihin ovat sähköposti, tallennuspalvelut, toimisto-ohjelmat, kirjanpitosovellukset ja yritysten tietokantojen ylläpito. Käytetyistä palveluista vähiten käytettyjä ovat asiakkuuden hallintaa ja laskentatehoa tarjoavat palvelut.



Kuva 10. Pilvipalvelujen käyttö suomalaisissa yrityksissä 2019 [21].

Julkinen pilvi on yleisemmin käytetty kuin yksityinen pilvi. Se on tietysti ihan oletettavaa, sillä yksityinen pilvi vaatii investoinneilta ja IT-osaamiselta eri tasoa. Toimialoista vähiten pilvipalveluita käytetään vähittäiskaupan alalla ja yleisimmin informaation ja viestinnän aloilla. [21.]



Kuva 11. Vasemmalla yksityisen ja oikealla julkisen pilven käyttö suomalaisissa yrityksissä 2019 [21].

Tilanne suo kohtuu hyvän alun ponnistaa pidemmälle. Vielä on runsaasti mahdollisuuksia uusille kilpailukykyloikille läpi teollisuuden eri alojen, sillä käytössä ovat vasta perussovellukset liittyen toimistotyöhön ja yhteistyöntekemiseen.

Suomen tilastokeskuksen mukaan yksityistä pilveä käytti 29 prosenttia yrityksistä, kuten Kuvassa 11 vasemmanpuoleisessa diagrammissa on tummansinisellä merkittynä. Yksityisen pilven käyttö on yleisintä informaation ja viestinnän toimialalla, millä reilu puolet yrityksistä käyttää yksityistä pilveä. Suuret yritykset käyttävät yksityistä pilveä selvästi yleisemmin kuin pienemmät yritykset. Yrityskoon mukaan yksityisen pilven käyttö vaihteli suurten yritysten 52 prosentin ja pienten yritysten 24 prosentin välillä. [21.]

Vastaavasti Kuvan 11 oikeanpuoleisen diagrammin mukaan julkista pilveä käytti 64 prosenttia kaikista yrityksistä eli suurin osa pilveä käyttävistä yrityksistä. Käytön yleisyys vaihtelee vähittäiskaupan toimialan 45 prosentista informaation ja viestinnän toimialan 85 prosenttiin. Pienimmistä yrityksistä 60 prosenttia ja suurimmista yrityksistä 81 prosenttia käyttää julkista pilveä. [21.]

2.11 Pilvipalvelutrendit 2020-luvun alussa

Gartnerin mukaan 2020-luvun alussa pilvipalveluissa havaitaan seuraavat pilvipalveluiden käyttämiseen vaikuttavat trendit: Yritysten keskuudessa suositaan hybridi ja monipilviratkaisuja. Samanaikaisesti pilvipalvelujen tarjoajat luovat hajautettuja pilvitoteutuksia esimerkiksi mikropilviä tai reunapilviä käyttämällä aikavasteiden pienentämiseksi. Tällä on synergioita myös lisääntyvään IoT laitteiden hyödyntämiseen. Yritysten pilvipalveluihin käyttämä osuus IT-budjetista on kasvamassa samoin kuin se, että yritykset harakitsevat ensisijaisesti mahdollisuutta toteuttaa uusia sovelluksia tai työvirtoja pilvipalvelujen avulla. [22.]

2.12 Suurimpien pilvipalvelutarjoajien portfoliot

Tässä luvussa on listattu tämän hetken suurimmat toimijat aakkosjärjestyksessä yleiskuvaa antamaan. Markkinoilla on toki näiden lisäksi lukuisia pienen markkinaosuuden toimijoita ja avoimen lähdekoodin ohjelmisto tarjontaa. Huomattavaa portfolioissa on, että kaikissa niissä on palveluja, jotka edistävät nousevien teknologioiden hyödyntämistä antaen yrityksille ja muille toimijoille alati paremmat mahdollisuudet luoda innovatiivisia palveluja ja ratkaisuja hyödyntämällä valtavaa määrää dataa, analytiikkaa, tekoälyä ja tarvittaessa suurta määrää prosessoritehoa.

2.12.1 Amazon Web Services (AWS)

Keväällä 2020 AWS on johtava IaaS-palvelun tarjoaja maailmassa. AWS-palveluilla on miljoonia asiakkaita vaihdellen nopeasti kasvavista start-up-yrityksistä suuriin korporaatioihin ja johtaviin valtionhallinnon elimiin. AWS:n ympärillä on laaja ja aktiivinen asiakkaiden ja kymmenien tuhansien yhteistyökumppanien yhteisö. AWS tarjoaa yli 175 eri palvelua data keskuksistaan maailmanlaajuisesti. [23.]

AWS:n hinnoittelu on käytön mukainen ja jokaisella palvelulla on oma hinnoittelunsa [23].

AWS-palveluportfoliossa palvelut on jaettu seuraaviin kategorioihin, joita ovat analytiikka, sovellus integrointi, virtuaalinen ja lisättytodellisuus, AWS-kulujen hallinta, lohkoketju, bisnes-sovellukset, tietokoneressit, asiakastyö, tietokanta, kehitys työkalut, loppukäyttäjän työskentely, pelitekniikka, IoT, koneoppiminen, AWS:n hallinta, media palvelut, yhdistymiset ja siirrot, mobiili, yhteistyö ja sisällön käsittely, quantum-teknologiat, robotiikka [23].

2.12.2 Google Cloud

Google on markkinakolmonen IaaS-palveluissa. Googlen datakeskusverkko on maailmanlaajuinen ja sähköistetty uusiutuvalla energialla.

Googlen pilvipalvelujen hinnoittelu on käytön mukainen.

Googlen palveluportfoliossa palvelut on jaettu seuraaviin kategorioihin, joita ovat AI ja koneoppiminen, API-hallinta, tietokoneressit, kontit, data analytiikka, tietokannat, kehittäjien työvälineet, terveydenhoito ja biotieteet, hybridi- ja monipilvi, IoT, hallintatyökalut, media ja pelaaminen, migraatio, verkko, operointi, turvallisuus ja identiteetti, palvelimeton toiminta, tallennus, Gsuite, Google-kartat-alusta, Google-pilven julkiset tietokannat, Google-laitteisto, Pilvi-identiteetti, Crome yrityksille, Apigee, Firebase. [24.]

2.12.3 IBM Cloud

IBM:n portfoliossa tuotteet on jaettu seuraaviin kategorioihin. Ne ovat analytiikka, AI eli tekoäly, automaatio, lohkoketju, pilvipalvelut, IT-infrastruktuuri, IT-hallinnointi, mobiili teknologia, turvallisuus, ohjelmiston kehitys.

IBM vaikuttaa keskittyvän yrityksiin, jotka siirtyvät hybridipilvitoteutuksiin. IBM esittelee sivustollaan tuotteilleen ja palveluilleen erilaisia rahoitusvaihtoehtoja, joita se tarjoaa lainajärjestelyistä leasing-järjestelyihin sekä SaaS prepaid -ratkaisuihin [25]. Hybridipilvihankkeiden alkuinvestointeja vaatimaan luonteeseen tuo rahoitusjärjestelyjenkin mainostaminen sopinee hyvin.

2.12.4 Microsoft Azure

Microsoft Azure on markkinakakkonen AWS:n jälkeen vuoden 2020 alkupuolella. Azure tarjoaa laajan pilvipalveluportfolion konsultointi- ja tukipalveluineen.

Azuren hinnoittelu on käytön mukainen [26].

Microsoft Azuren palveluportfoliossa palvelut on jaettu seuraaviin kategorioihin: AI ja koneoppiminen, analytiikka, lohkoketju, tietokoneressit, kontit, tietokannat, kehittäjä työkalut, DevOps, hybridi, identiteetti, integrointi, IoT, hallinnointi ja ohjaaminen, media, migraatio, laajennettu todellisuus. [27.]

2.12.5 Oracle cloud

Gartner mainitsee Oraclen ERP-pilvipalvelut markkinasegmenttinsä johtajaksi 2019.

Oraclen pilvipalveluportfoliossa palvelut on jaettu seuraaviin kategorioihin: analytiikka ja BigData, sovelluskehitys, tietokoneressit, tietokanta hallinta, nousevat teknologiat, integrointi, hallinta ja ohjaaminen, verkko, yhteydet, ja (edge) reunapalvelut, turvallisuus ja identiteetti, tallennus. [28.]

Oraclen pilvipalvelusovellukset ovat yrityksen resurssien suunnittelu ERP, henkilöstöhallinto, toimitus ketju, myynti, asiakaspalvelu, markkinointi, datapilvi [28].

2.13 Avoimen lähdekoodin pilvipalveluita

Avoimen lähdekoodin pilvipalvelu ohjelmistoja on useita. Avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovat usein näennäisesti ilmaisia, sillä niissä ei ole lisenssimaksuja. Ne ovat myös vapaasti hyödynnettävissä ja ohjelmakoodia voi vapaasti jatkokehittää tarpeidensa mukaiseksi. Toisin mikään ei ole täysin ilmaista, ja niin myös näihin ohjelmistoihin liittyy usein ainakin päivityksiin ja ohjelmistojen hallinnointiin liittyviä kustannuksia. Lisäksi ohjelmisto kuin ohjelmisto vaatii kouluttautumista, josta myös syntyy kuluja.

Nykyisin avoimen lähdekoodin ohjelmistoista osa on yhteensopivia useiden suurimpien ja käytetyimpien pilvipalvelujen tarjoajien tuotteiden tai alustojen kanssa. Avoimen lähdekoodin tekijöiden ja projektien yhtenä kansainvälisenä fasilitoijana toimii CNFC (Cloud Native Code Foundation), joka tukee aiheeseen liittyviä yhteisöjä ja toimittajasta riippumattomien pilvinatiivien ohjelmistojen laatua, kasvamista ja leviämistä ja hyvien käytäntöiden leviämistä. CNFC on osa Linux-säätiötä. [29.]

Tässä on esimerkinomaisesti mainittuina muutamia lähinnä IaaS- ja PaaS-ohjelmistoja.

OpenStack on joukko ohjelmistotyökaluja, joilla voidaan toteuttaa ja hallita julkisia sekä yksityisiä pilvialustoja.

Apache Cloud Stack on ohjelmisto, jolla hallitaan suuria virtuaalikoneverkkoja.

Apache Mesos on klusterien hallintaohjelma, joka tarjoaa sovellusrajapinnat resurssien hallintaan ja ajoittamiseen koko datakeskukselle. Se toimii Linux-, OSX- ja Windows-käyttöjärjestelmien kanssa.

Eucalyptus on IaaS-ohjelmisto, jonka avulla voi toteuttaa AWS:n kanssa yhteensopivia yksityisiä ja julkisia pilviä.

OpenNebula on IaaS-ohjelmisto, jonka avulla voi toteuttaa yksityisiä pilviä ja hallinnoida datakeskuksen virtualisointia. Se mahdollistaa hybridipilvitoteutukset AWS:n ja Azuren pilvitoteutusten kanssa.

Kubernetes on ohjelmisto, jonka avulla automatisoidaan konttitekniikkaa hyödyntävien sovellusten toteuttamista, skaalausta, kuormantasausta ja monitorointia. Kubernetes koostuu pienemmistä osista, joista voidaan koota haluttu kokonaisuus. Kubernetesin ympärille on kehittynyt laaja aktiivinen kehittäjien ja käyttäjien verkosto. Kubernetes on CNCF-sertifioitu.

AppScale on PaaS-alustapalvelu, joka mahdollistaa skaalautuvien web- ja mobiilisovellusten kehittämisen.

Tsuru on PaaS-ohjelmisto, joka mahdollistaa sovellusten koodaamisen useilla eri ohjelmointikielillä ja helpottaa niiden käyttöönottoa luoden sovellukselle Docker-kontin.

3 Huomioitavaa siirryttäessä pilvipalveluiden käyttämiseen

Yrityksen tavoitteet ja se, miksi se on olemassa, tulee loistaa kirkkaana silmien edessä, kun suunnitellaan pilvipalveluiden käyttämistä. Positiivinen ajatus tavoitteista ja pilvipalveluihin sisältyvän mahdollisuuksien näkemisestä virittää rakentavaa ja innostavaa ilma-
piiriä, ja antaa energiaa viedä halutut asiat läpi.

Pilvipalvelujen murros voidaan kokea yhtäältä suurena mahdollisuutena ja toisaalta uhkana. Sitten on niitä, joita se ei syystä tai toisesta kiinnosta vähääkään. Kukin yritys ja yrittäjä, työntekijä päättäneenä omista lähtökohdistaan, miten asiaan suhtautuu ja miten toimii. Ehkä kannattaa pitää päätä pilvissä ja jalat tukevasti maankamaralla.

Perusasiat tulee huolehtia kuntoon ja selvittää, mikä on aloitustilanne, sekä määrittellä, mihin pyritään. Näin on hyvä ponnistaa eteenpäin asetettuja tavoitteita kohti. Pilvipalvelujen käyttöä miettiessä tulee ajatella ennen, käytettäessä ja jälkeensä tapahtuvia toimia.

Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty vanhan sanonnan mukaan. Ja niin on pilvipalvelujenkin suhteen. Vain toimimalla ja tekemällä saa asioita aikaiseksi. Hallinnoimalla ja mittamalla saa tietää, miten tehdyt toimet tuottavat tulosta ja miten resursseja, toimintaa ja suuntaa tulee mahdollisesti korjata. Mielet tulee pitää avoimina ja olemassa olevaa tulee jatkossakin ajoittain kyseenalaistaa, mikäli haluaa, että vielä tulevaisuudessakin on kilpailukykyä.

Teknologia ja tekniikka on väline, ei itsetarkoitus. Tärkeätä on saada asiat toimimaan luotettavasti ja halutulla tavalla. Pilvipalvelujen hyödyntämiseen tulee suhtautua strategisesti ja tulee varmistaa, että pilvipalvelusuunnitelmat ovat linjassa yrityksen strategian kanssa.

Yritysten osaaminen pilvipalvelujen suhteen, pilvipalvelukypsyys, on vaihtelevaa. Mitä enemmän ymmärtää pilvipalveluista sen paremmassa asemassa on hyödyntämään niitä

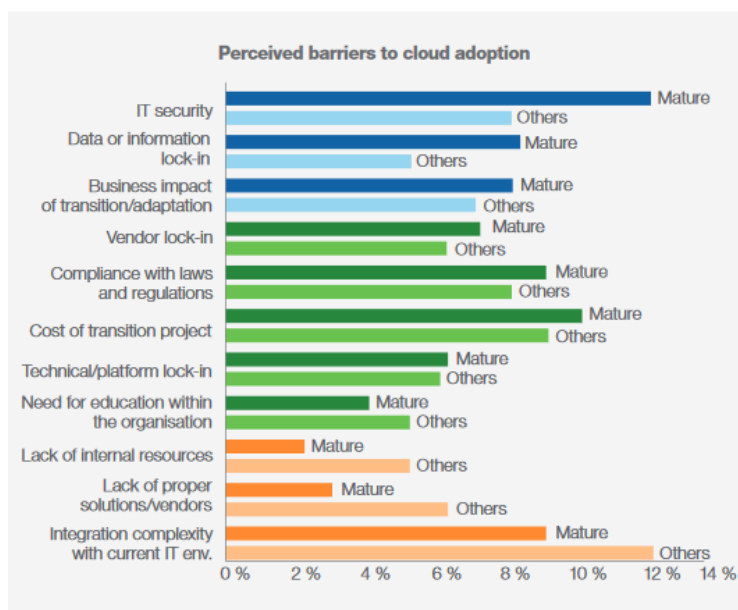
strategisesti yrityksen liiketavoitteiden saavuttamiseksi. Pilvipalvelukypsyys ei tarkoita sitä, että kaikki toiminta olisi toteutettu pilvipalveluilla, vaan sitä, että omaa viisauttaan tietää, mihin soveltaa pilvipalveluita ja mihin ei. Mitä vähemmän pilvipalveluista ymmärtää, sen perustellumpaa on hankkia tietoa ja harkita ulkopuolisen ammattitaitoisen pilvipalvelukokemusta omaavan avun ostamista pilvipalveluhankkeisiinsa.

Tieto konsernin pohjoismaisten yritysten pilvikypsyysaste -tutkimuksen mukaan pilvikypyyden asteella on vaikutusta liiketulokseen. Pilvikyvykkäiksi tai -kypsiksi kutsutaan yrityksiä, joilla on perusteellinen ymmärrys pilvipalveluista ja siitä, milloin niitä tulee hyödyntää ja miten hallinnoida pilvipalveluiden hankintaa yrityksen strategian tukemiseksi, sekä tarvittavaa osaamista ja halu hyötyä pilvipalvelujen tarjoajan innovaatioista. Tällaisilla yrityksillä kerrotaan olevan 20 prosenttia pienemmät IT-toimintojen kulut, 29 prosenttia suurempi osa IT-kuluista käytettävissä innovointiin ja 17 prosenttia korkeampi kapasiteetti tukea liiketoimintoja kuin vähemmän pilvikypsyttä omaavilla yrityksillä [30].

3.1 Koetut esteet pilvipalvelujen käyttöönotolle pohjoismaisissa yrityksissä

Pilvipalvelujen edut ja liiketoiminnalle luomat mahdollisuudet ovat houkuttelevia ja jopa niin merkittäviä, että niitä on vaikea ylenkatsoa. Tämä synnyttää motivaatiota löytää ratkaisuja käytön esteiksi koettuihin haasteisiin.

Tieto konsernin pohjoismaisista yrityksistä vuonna 2019 teettämän tutkimuksen mukaan pilvipalvelujen käyttöönoton esteiksi koetaan muun muassa pelko lukittumisesta kyseiseen alustaan ja palvelujen toimittajaan, lakien ja säädösten vaatimukset, turvallisuus, siirtymisprojektien kustannukset, kyvyttömyys löytää ja valita soveltuva kumppani pilvipalvelujen käyttöönotolle ja hankittaville palveluille sekä monimutkainen olemassa olevien järjestelmien integroiminen pilvipalveluun.



Kuva 12. Pohjoismaisten yritysten ilmoittamat esteet pilvipalvelujen käytön lisäämiselle 2019 [30].

Kuvaajassa on yksi erityinen kommentoitava löydös: IT-turvallisuus, joka on suuri esteeksi koettu tekijä niin pilvitietoisilla kuin vähemmän pilvipalveluista ymmärtävien yritysten keskuudessa. Kaikki ei ole sitä, miltä ensisilmäyksellä voi näyttää. Asia on tutkimuksen tehneiden tarkemmassa tarkastelussa osoittanut, että pilvipalveluiden suhteen osaavammat yritykset eivät niinkään koe jo käyttämiensä pilvipalvelujen käyttämistä turvallisuuden suhteen ongelmallisena. Nämä yritykset ovat valveutuneempia valikoidessaan, mitä palveluja vielä jo ennestään käyttämiensä lisäksi tulevat ottamaan käyttöön pilvipalveluina. Valveutuneet yritykset osaavat erottaa mitkä ovat todellisia ongelmia turvallisuuden suhteen ja mitkä eivät sitä ole. [30.]

3.2 Otetaan opiksi aiemmista IT-projektien epäonnistumisten syistä

Dimitris Chorafas listaa pilvipalvelu strategiat kirjassaan neljä pilvipalvelujenkin kohdalla pätevää ja merkittävää syytä, jonka vuoksi aikaisemmat IT-projektit ovat epäonnistuneet [31, s. 64.]:

- strategisen suunnitelman puuttuminen
- taidon puute ja juuttuminen vanhoihin toimintatapoihin
- sekavat tai epämääräiset tavoitteet, liian paljon tavoitteita

- vanhan teknologian tekehengittäminen.

Johtoajatus on ollut hukassa. Ei ole tiedetty, mitä halutaan ja tavoitellaan. Ei ole omattu tarvittavia taitoja uudesta tekniikasta ja taitoja toimia. Listaan voidaan lisätä organisaation passiivinen sekä aktiivinenkin muutosvastarinta, joka voi ilmetä sinnikkäänä vanhan teknologian tekehengittämissprikimykseenä.

Start-up-yrityksen ja jo pitkään toimineen yrityksen haasteet ovat osittain samoja, mutta osittain hyvin erilaisia. Start-up voi lähteä tyhjältä pöydältä, mutta silti myös start-up saa siunauksena tai joskus myös painolastina henkilöstönsä ja johtajiensa kokemuksen, taidon ja viisauden asenteineen päivineen.

3.3 Strategia edesauttaa pilvipalvelujen etujen kotiuttamista

Minunkin mielestäni on erittäin tärkeätä, että pohditaan strategisesti pilvipalveluita. Mitä halutaan mahdollistaa ja mitä tavoitellaan? Miten pilvipalvelut tukevat yrityksen liiketoimintaa strategialla? Milloin kannattaa käyttää pilvipalveluja, milloin ei? Ohjataan investoinnit strategian mukaisesti? On tärkeätä hahmottaa, mitä siirto toiselle palvelujen tarjoajalle tarkoittaisi ja mitä seurauksia siitä koituisi. Kuinka helppoa tai vaikeata se olisi, mikäli sellaisen tilanteen eteen joskus tulisi ja mikä sellainen tilanne voisi olla?

Pilvipalveluja ei tulisi käyttää vain sen vuoksi, että on niistä kuullut tai että voi sanoa yrityksen käyttävän pilvipalveluita ja seuraavansa aikaansa. Pilvipalvelujen käyttäminen tulee pystyä perustelemaan liiketoiminnan hyödyn kannalta. Investointien tulee kannattaa ja mielellään luoda kilpailuetua. Tulee myös varautua siihen, että pilvipalvelut eivät aina ole se halvin vaihtoehto etenkin, jos strategialla niiden suhteen ei ole ja pilvipalvelukäytänteet ja -hallinta ovat retuperällä.

Pilvistrategian lisäksi onnistumiseen hyötyjen saavuttamisessa tarvitaan jämäkkää jalkauttamista organisaation eri tasoilla, jatkuvaa seuraamista sekä kehittämistä. Monet pilvipalveluiden käyttöön siirtymiset epäonnistuvat lunastamaan suuret odotuksensa juuri siitä syystä, että on lähdetty soitellen sotaan, toimitaan hetken mielijohteesta ja paisutetaan suunnitelmia sekä siirto- ja kehityshankkeita ilman että tarkistetaan, ovatko ne liiketoiminta- ja pilvistrategialla tukevia toimia ja missä määrin. Loppukäyttäjille tulisi voida

tarjota personoitua tietoa pelkän datan sijasta. Tämä mielessä tulee myös käyttää aikaa uusiin tarjolla oleviin ratkaisuihin tutustumiseen. Esimerkiksi yrityksen johto ja monet muutkin roolit hyötyvät reaaliaikaisesta analytiikasta ja tiedosta, jota voivat hyödyntää tietoon perustuvassa päätöksenteossa ja johtamisessa.

Pilvipalvelujen mahdollisuuksien hyödyntäminen ja hyötyjen saaminen vaatii yrityksen johdon ja koko henkilöstön sitoutumista suurempaan muutokseen siinä, miten yritys tuottaa arvoa, millaisia prosesseja ja toimintatapoja yrityksessä noudatetaan ja millaista kulttuuria yrityksessä vaalitaan. On todennäköistä, että jokainen edellä mainituista tulee muuttumaan. Uusi työkalu nippu samoihin työtapoihin istutettuna on yhtä harhainen kuin uusi organisaatorakenne, jossa mikään ei muutu, paitsi entiset nimet korvataan uuden jargonin mukaisilla nimillä.

3.4 Valitaan yrityksen liiketoiminta tavoitteiden kanssa linjassa oleva toimittaja

Pilvipalvelujen toimittajien valinta ja vertailu koetaan usein haastavaksi, kuten Tiedon pohjoismaisten yritystenkin piirissä tehdystä tutkimuksesta käy ilmi [30]. Tarjontaa on, jos osaa ja on resursseja etsiä tietoa ja käyttää aikaa. Usein voi olla perusteltua turvautua ulkopuolisen konsultin apuun. Huomioitavia asioita on paljon, ja asia monimutkaistuu, mitä enemmän olemassa olevia IT-järjestelmiä yrityksellä on.

Valituksi tulevan pilvipalvelujen tarjoajan tulee olla linjassa yrityksen liiketoiminta tavoitteiden kanssa koskien niin taloudellista/kaupallista kuin operatiivistakin puolta. Ostajan tulee pohtia pilvipalvelujen tarjoajan uskottavuutta. Mikä on tarjoajan taloudellinen tilanne ja uskottavuus tulevaisuuden toiminnan suhteen? Miten turvallisuusasiat on hoidettu? Onko pilvitarjoajan arkkitehtuuri ja laitteisto nykyaikaista ja tulevaisuuden tarpeisiin vastaamaan kykenevää? Miten saatavilla oleva palvelutasosopimus (SLA Service Level Agreement) vastaa yrityksen tarpeita ja vaatimuksia? Millaista tukea on saatavilla? Minkälaisia referenssejä tarjoajalla on?

Menestyvän palveluntuottajan ratkaisujen ympärille muodostuu aktiivinen ja tarpeeksi laaja yhteistyökumppanien verkosto, aktiivinen yhteisö, joka koostuu järjestelmäintegroinnin ammattilaisista, ammattitaitoisista konsulteista, sovelluskehittäjistä ja asiakkaista.

Etenkin suurten pilvipalvelun toimittajien kohdalla luottamus ja toimituskyky ovat vaikuttaneet siihen, että suuntaus on monivuotisiin pilvipalvelusopimuksiin etenkin isojen asiakkaiden kohdalla. 'IT-sydämen' siirtoja ei tule tehdä ilman todellista painavaa syytä.

Palvelutoimittajaa valitessa avuksi voi olla kilpailuasetelmakatsaus alan toimijoista. Kilpailu asemointi on yksi tapa saada kuvaa markkinatoimijoista. Esimerkiksi Gartner julkaisee kilpailuasetelmista tutkimustuloksiaan liittyen moniin eri aloihin. Kilpailuasetelmanelikekäsä kuvatut kategoriat ovat esimerkiksi johtavat toimijat, visionaarit, erikoistuneet ja haastajat. Valintaa tehdessä johtavat palveluntarjoajat eivät automaattisesti ole paras valinta vaan tulee pohtia, kuka palveluntarjoaja on parhaiten linjassa ostavan yrityksen liiketoiminta tavoitteiden kanssa. Myös ns. haastajakategorian toimijat ovat varteenotettavia vaihtoehtoja. Voi myös olla, että erikoistuneiden kategorian toimijat vastaavat johtavaa toimijaa paremmin ostajan tavoitteisiin ja tarpeisiin. [32.]

3.5 Suunnittelun tärkeys

Kuten James Bond opastaa, niin onnistuneen pilvipalveluihin siirtymisen tukipilari on hyvä suunnittelu ja osaava projektin ja muutoksen johtaminen. Suunnittelun tulee kattaa liiketoiminnallinen, taloudellinen ja tekninen suunnittelu. Nämä tulee laatia linjaan keskenään. Pilvipalvelut ovat monen asian mahdollistajia, mutta eivät mikään taikasauva tai oikotie onneen. [12, s. 53.]

Yrityksen bisnesarkkitehtuuri vaikuttaa järjestelmäsuunnitteluratkaisuun. Hyvin suunniteltu bisnesarkkitehtuuri mahdollistaa joustavaksi suunniteltavan järjestelmäarkkitehtuurin. Järjestelmäarkkitehtuuriratkaisun tulee luoda alusta kokeilemiseen, optimointiin ja testaukseen. Nämä omalta osaltaan mahdollistavat kulujen optimointia ja monimutkaisuuden yksinkertaistamista, palvelujen toimittamisen nopeuttamista ja mahdollistavat turvallisuuden parantamistoimia sekä luovat luotettavuutta. [31, s. 202.] Monelta osin pilvipalvelut mahdollistavat muun muassa juuri yllä mainittuja asioita.

Liiketoiminnalliselta kantilta suunnitelmassa tulee pohtia, miten IT voi palvella liiketoiminnan tavoitteita ja tarpeita. Konkreettisesti ajatellen tämä koskee jyvien erottelua akanoista eli mitkä sovellukset ja laitteistot/järjestelmät ovat liiketoiminnalle kriittisiä ja mitkä eivät sitä ole. Sovellukset tulee priorisoida toiminto tai palvelulähtöisesti eikä niinkään

laitteisto- tai teknologialähtöisesti. Mitkä näistä ovat sellaisia yleistöiminnallisia, jotka saattaisivat olla perusteltua siirtää pilvipalveluksi? Täten IT-resursseja voidaan vapauttaa tukemaan kriittisempiä IT-toiminteita ja kehittämään toimintaansa. Itseasiassa koko organisaation henkilöstövoimavarojen käyttöä tulee pohtia ja sopeuttaa pilvipalveluihin siirtymisen myötä tavoiteltujen hyötyjen ja toimintatapamuutoksien mukaiseksi. IT-resurssien organisointia ja toimintatapojen ja prosessien muuttamista tulee myös suunnitella entistä paremmin tukemaan bisnestoimintoja.

Pilvipalveluiden käyttöön siirryttäessä tulee laatia suunnitelma myös taloudelliselta kantilta asiaa tarkastellen. Tilannekatsauksesta on hyvä lähteä liikkeelle. Yrityksessä tulee tarkastella taloudelliselta kantilta olemassa olevaa IT-organisaatiota ja liiketoimintaa. IT-kulurakenne tulee selvittää niin laitteistojen ja ohjelmistojen, ylläpidon ja ulkopuolisten tukipalvelujen kuin henkilöstönkin osalta. Yrityksessä tulisi tehdä näkyväksi IT-kulut per henkilö palveluittain ja toiminteittain, jotta voidaan saada kokonaiskuva kuukausittaisista IT-kuluista. Lisäksi nykyistä järjestelmä ja laitekantaa tulee tarkastella siten, miten vanhaa tai ajantasaista se on ja miten optimoida jo tehtyjen investointien hyödyntäminen taloudelliselta kannalta. Laskelmissa tulee huomioida myös välillisiä kuluja, kuten sähkö tai kiinteistökuuluja. Pilvipalveluihin siirtyminen osittain tai kokonaan on pystyttävä perustelemaan taloudellisestikin eli bisneslaskelmien tulee osoittaa positiivista vastetta suunniteltaville investoinneille. [31.]

Tekninen suunnitelma ottaa kantaa tekniseen järjestelmään, infrastruktuuriin, ohjelmistoihin, tarvittaviin taitoihin ja toimintatapoihin. Konkreettisena esimerkkinä on pohtia, mitä harkitaan siirtää pilvipalveluihin ja mitä ei, sekä mitä erityisvaatimuksia on. Jaotellaan ja priorisoidaan olemassa olevat sovellukset, datavarannot ja työkuormat/virrat sen mukaan, miten kriittisiä ne ovat liiketoimintojen kannalta, tuottavuuden, turvallisuusvaatimusten ja lakien kannalta. Arvioidaan myös, mitkä sovellukset ja työkuormat hyötyisivät eniten pilvipalvelujen tuomista eduista kuten skaalautuvuus, joustavuus ja verkon yli saatavuus. Lisäksi tulee saada kuva olemassa olevasta ja tarvittavista tietotaidoista. Suunnitellaan, mitkä toimet tullaan toteuttamaan milläkin pilvitoteutusmallilla (esimerkiksi yksityisellä, julkisella tai hybridillä) ja mitkä pidetään pilvipalveluista mahdollisesti erillään.

Mielestäni tulee pohtia, mikä on yritykselle hyödykäs tasapaino yksinkertaisuuden ja rutiinoiden nyppimiseen eri palveluntarjoajien pullista välillä. Voidaan pohtia suunniteltavan

ratkaisun hallittavuutta, turvallisuusriskejä, toiminnan tuottavuutta kuin kulujenkin hallintaa. 'Paras mahdollinen' -ajattelu voi olla houkuttavaa, mutta sillä on aina hintansa - monesti karvaskin; eikä se suinkaan aina ole kannattavin investointi. Samaten siilojen optimointi ei aina tuota parasta kokonaistulosta.

3.6 Pilvipalvelujen jalkauttaminen

Pilvipalveluihin siirryttäessä muutos vaikuttaa koko organisaatioon ja sen toimintatapoihin, ei pelkästään IT-toimintoihin ja järjestelmiin. Kyse ei ole pelkästä teknologiasta, vaan yrityksen oma kulttuuri on muutoksen avain. IT-toimintojen merkityskin yrityksessä vahvistuu entistä enemmän bisnestä ja yrityksen menestystä mahdollistavaksi kuin että IT nähtäisiin vain kuluna. Tämä siirtää IT-toimenkuvien painopistettä pois rutiineista lähemmäksi yrityksen eri toimintojen palvelukeskeistä tukemista.

Nykyään yritysten arki on jatkuvaa muutosta, joten tuon muutosjohtamisen voisi jo ajatella olevan normaalia johtamisen arkipäivää. Toisaalta olen siinä käsityksessä, että johtamisessa on yrityksillä aina parantamisen varaa, puhutaan sitten asioiden, henkilöstön tai yksilön itsensä johtamisesta. John Kotterin ja Pekka Mattilan muutosten johtamisoppiin sekä James Bondin hyviin IT-palvelun muutoskäytänteisiin viitaten voin sanoa, että taidokkaalla muutosjohtamisella on iso merkitys pilvipalvelujen käyttöön siirtymisen onnistumisessa ja sen tuomien mahdollisuuksien suomien hyötyjen realisoinnissa [12; 33; 34]. Kokonaisprojektit IT-järjestelmien muuttamisesta pilvipalveluihin siirtymiseen sovelluksineen voivat kestää useista kuukausista muutamiin vuosiin.

Jalkauttaminen ei ole lineaarinen prosessi vaan muutos tapahtuu hyppäyksittäin. Pilvipalvelujen käyttöön siirtyminen vaatii aktiivista vaikuttamista organisaation joka tasolla ja halki eri toimintojen: ylimmästä johtajasta ja strategiasta aina yksittäisiin edelläkävijöihin sekä joukkoihin näiden välissä.

Strategia ja visio tarvitsevat kaverikseen organisaatiossa rakenteet, jotka tukevat pilvipalveluihin siirtymistä ja niiden hyödyntämistä. Tarkoitetaan, että tarvitaan selkeytetty päätöstentekoperiaatteet sekä tieto kriittisistä työvälineistä ja toimintatavoista. Tarvittavien uusien taitojen hankkimiseksi tarvitaan uuden opetteluun mahdollistamista ja rohkaisua, kokeilemisen ja virheiden tekemisen sallimista osana jatkuvaa oppimista.

Pilvipalveluissa yleinen 'pay-as-you-go' eli käyttöön perustuva hinnoittelu vaikuttaa IT-budjetointikäytänteisiin. Tämä muutos vaatii IT-johdon yhteistyötä taloustoimintojen kanssa, jotta kumpikin toiminto voi suorittaa tehtävänsä yhteisymmärryksessä ja vastata omien sidosryhmiensä vaatimuksiin.

Sitten tulee huolehtia, että saadaan käytännön toimet liikkeelle tukemalla ja kehittämällä johtamista, jotta tarvittavat tehtävät saadaan läpivietyä. Toteutetaan projekteja ja ohjelmia, joiden etenemisestä ja tuloksista viestitään suunnitelmallisesti. Otetaan palveluja käyttämään tulevaa henkilöstöä mukaan jo asioita suunniteltaessa. Valitaan aluksi projekteja, joilla voidaan kerätä niin sanotut matalalla roikkuvat hedelmät hyötyjen koriin. Huomioidaan onnistumiset ja asiaa edistävät tahot, sekä rauhoitellaan epäilijöitä tarjoamalla tietoa ja mahdollisuutta keskustella vaivaavistakin asioista ja annetaan vastauksia kysymyksiin, tarvittaessa eristetään etenemiselle haitallinen ei rakentava toiminta, jotta tulevaa rakentava toiminta etenee ja saa tarpeeksi jalansijaa toiminnoissa ja käyttäjäkunnassa.

Tärkeitä on määritellä onnistumisen kriteerit ja mittarit, miten mitataan – ja mitata sekä seurata tuloksia. Tulee reflektoida, miten on mennyt ja oppia tapahtuneesta. Sitten onkin aika laajentaa pilvipalveluprojektia ja organisoida kattavampi siirtymäohjelma. Ollaan jälleen alussa ponnistamassa seuraavaan hyppäykseen pilvipalvelujen hyödyntämisessä. Pyörä pyörii ja harppauksia otetaan!

3.7 Pilventoteuttaminen

Toteuttaako itse pilven vai ostaako pilvipalvelut valmiina pilvipalvelujen tarjoajilta? Se on perustavaa laatua oleva 'ollako vai eikö olla' -tyyppinen kysymys.

Pienyrityksen on usein järkevää hyödyntää julkisen pilven palveluita aloittaen SaaS-palveluista ja tarvittaessa lisätä PaaS-palveluita. Täten voi välttyä järjestelmäinvestoinneilta ja maksaa käytön mukaan tilaamastaan pilvipalvelusta ja keskittyä omaan ydintekemiseen IT:n sijasta.

Yritysten, joilla on olemassa olevaa IT-laitekantaa ja jopa mahdollinen datakeskus, tulee harkita, mikä pilvipalvelutoteutusmalli tukee parhaiten liiketoimintatavoitteita. Usein tämänkaltaiset yritykset päätyvät hybridipilvitoteutukseen, joka koostuu sekä yksityisestä pilvestä että julkisesta pilvestä tai -pilvistä. Kummassakin tapauksessa tulee kiinnittää huomiota pilvipalvelujen hallintaan ja varautua palvelujen hallintaohjelmiston käyttöön. Mitä enemmän ja useammalta palveluntarjoajalta palveluja kuluttaa, sitä kriittisempää pilvipalvelujen järjestelmällinen hallinnointi on.

Pilvipalveluihin siirryttäessä tai oman pilviratkaisun toteuttamisessa tulee huomioida, että usein yrityksessä olemassa oleva laitekanta ja järjestelmäratkaisut ovat monenlaisia, saattavat olla hajallaan siellä täällä ja osoittautuvat usein melko joustamattomiksi. Käytössä on myös monenlaista sovellusta, protokollaa ja rajapintaa ja tietorakennetta, joita todennäköisesti joutuu muokkaamaan toiseen muotoon. Itse tietoakin on monessa paikassa, samakin tieto, ja eri versioina. Yksinkertaistaminen ja suursiivous tulisi suunnitella ja mielellään tehdä ennen pilveen siirtymistä. Vanhojen vikojen viemistä pilveen tulisi välttää. Tähän tarvittavaa työmäärää ja aikaa ei tule aliarvioida tai vähätellä. Bondin mukaan aiempien pilven toteutushankkeiden yksi oppi on, että on järkevämpää luoda ensin pilvi ja integroida sitten tarvittavat osat vanhasta järjestelmästä siihen kuin yrittää tuoda pilvi vanhaan järjestelmään [12].

Yksi kompastuskivi ovat olevassa olevat tehdyt investoinnit, usein kalliitkin, vaivalla rakennetut ja rakkaudella huolehditut. Mutta kuten elämässä, niin IT-ratkaisuissakin rakkaus on ikuista, kohde vain muuttuu. Vältetään siis ripustautumista kiinni entisiin ratkaisuihin ja päätöksiin. Ne ovat varmasti olleet oivia aikanaan ja saattavat yhä mahdollistaa työskentelyn, mutta eivät saisi muodostua diplomaattista koskemattomuussuojaa nauttiviksi aarteiksi, joita ei tule kyseenalaistaa. Maailma ympärillämme muuttuu koko ajan kuitenkin. Ehkä kannattaa pohtia, mikä on oman yrityksen ydintoimintaa ja mikä ei. Mitä argumentteja on ylläpitää omaa perinteistä datakeskusta tai yksityistä pilveä? Voisiko olla kannattavampaa vapautua tästä ja kohdistaa IT-resursseja entistä enemmän tukemaan yrityksen liiketoimintoja ja pohtimaan uusia IT-mahdollisuuksia edesauttaa bisnestä?

'Leikkaa ja liimaa' -mallinen vanhan toteutuksen siirtäminen pilvialustalle ja pilvipalvelutarra kylkeen ei ole suinkaan optimaalisin tapa hyötyä pilvipalvelujen mahdollisuuksista

liiketoiminnan kilpailuedun saamiseksi. Vanha toteutus saattaa esimerkiksi olla haasteellinen automatisoida toimimaan ilman manuaalisia toimenpiteitä ja sopeuttaa pilvihallintajärjestelmän komentoon. Tuota pilvihallintajärjestelmää olisi hyvä hyödyntää jo heti uutta pilveä luodessa eikä vasta valmiiseen pilvitoteutukseen. Bondin mainitsemien hyvien käytänteiden mukaan näin olisi sekä kustannusten kannalta edullisempaa että käytännössä kenties hallintajärjestelmän käyttöönoton kannaltakin helpompaa [12, s. 163.].

Pilvipalveluprojektiin tulee valita pilvipalveluihin perehtynyt osaava IT-henkilöstö, joka allokoidaan kokoaikaisesti juuri kyseessä olevaan toteutettavaan pilvipalveluprojektiin. Lisäksi tarvitaan osaava projektinhallinta. Usein on tarvetta ostaa pilvipalvelujen toteuttamiskokemusta omaavaa ammattitaitoista asiantuntija apua toteuttamaan siirtymistä pilvipalveluihin ja mahdollisen yksityisen pilven rakentamiseen. Oman IT-henkilöstön pilvipalveluosaamista tulee kehittää, vahvistaa ja toisaalta mahdollistaa heidän työpanoksensa keskittäminen saumattoman toiminnan varmistamiseen muutosprojektin kuluessa. IT:n tulee taata, että yrityksen eri toiminnot voivat mahdollisimman sujuvasti jatkaa tehtäviensä suorittamista myös pilvipalvelujen käyttöönoton aikana.

3.8 Yrityksen sovellusten muuttaminen ja pilveen siirtäminen vaatii aikaa

Olemassa olevien sovellusten muuttaminen pilvikelpoisiksi ja toteuttaminen pilveen on suunniteltava hyvin ja projekteihin varattava kunnolliset osaavat resurssit ja realistinen aikataulu. Mitä isompi, vanhempi ja tietointensiivisempi yritys sitä isommaksi, monitahoisemmaksi, hankalammaksi ja aikaa vaativaksi muodostuu myös pilvipalveluihin siirtymisprojektit. Sovellusten muuttaminen ja pilveen siirtäminen on aikaa vaativaa, vielä enemmän kuin IaaS-pohjan toteuttaminen.

Vanhat sovellukset voivat olla monenkirjavia ja niitä voi olla pilvin pimein: osa omia toteutuksia osa ostettuja. Se on toteutettu monilla eri ohjelmointikielillä ja eritasoisesti dokumentoituna. Eikä kokonaiskuvaakaan ole välttämättä helppo koota, mutta se on kyllä tehtävä ennen pilvipalveluihin siirtymistä, jotta tiedetään, mikä on lähtöasetelma.

James Bondin kokoamia hyviä käytänteitä mukailten todettakoon vielä kertaalleen, että lähtötilanne ja tahtotila on syytä selvittää ensiksi arvioimalla ja priorisoimalla yrityksen

käytössä olevat sovellukset. Arvioidaan sen mukaan, miten kriittisiä sovellukset ovat yrityksen toiminnalle. Sitten kehoitetaan tarkistamaan millaisia turvallisuusvaatimuksia ja rajoitteita sovelluksella tai sen käyttämillä tiedoilla on. Lisäksi tulee olla tiedossa, kuinka monimutkaisia ja isoja sovellukset ovat, ja millaisia riskejä siirtämiseen liittyy. Näitä tietoja hyödynnetään, kun päätetään mitä pilveen siirretään. Arviointeja hyödynnetään siirtojärjestyksen ja ajankohtien suunnittelussakin. Siirtoa suunniteltaessa pohditaan miten helppoa ja nopeaa olisi sovelluksen siirtäminen pilveen, mitkä sovellukset mahdollisesti ovat keskenään riippuvaisia tai jakavat joitakin resursseja. Arvioidaan miten iso hyöty saavutettaisiin sovelluksen siirtämisellä pilvipalveluksi, mitkä olisivat niin sanottuja nopeita voittoja, matalalla roikkuvia hedelmiä pilvipalveluihin siirtymisprojektille [32]. Kaikki tämä arviointityö on aikaa ja resursseja vaativaa.

Sovelluksia siirrettäessä pilveen tulee kiinnittää huomiota myös palvelutasovaatimukseen ja sopimukseen. Kriittisten sovellusten kohdalla voi olla tarve neuvotella palvelutaso sopimuksen sisällöstä palveluntarjoajan kanssa, oli sitten kyse omasta IT:stä tai julkisen pilvipalvelun tarjoajasta. Pidetään käyttäjät keskiössä ja järjestetään mahdollisimman moni usein käytetty sovellus kertakirjautumisen piiriin (SSO single sign on).

Jos luodaan uusia sovelluksia tai hankitaan uusia sovelluksia/palveluita, niin nykyisin suositellaan harkitsemaan ensisijaisesti pilvinatiivia toteutusta, ellei ole perusteltua syytä toimia toisin. Mikäli päädytään olemassa olevien vanhojen sovellusten modernisointiin pilveen sopiviksi, niin on tiedostettava sen vievän aikaa ja resursseja.

Pilvipalvelusovellusten kehittäjän näkökulmasta asioita katsoessa on hyvä pohtia teknisen toteutuksen vaikutuksia tuotteistamiseen ja kaupallisiin näkökulmiin. Laaksosen pilvipalveluihin liittyvän väitöstutkimuksen mukaan SW-arkkitehtuurin ja hinnoittelumallivaihtoehtojen välillä on riippuvuuksia, joten SW-kehittäjien ja managementin (hinnoittelusta vastaavienkin) välillä on oltava hyvä kommunikointi heti kehitystyön alkuvaiheissa, sillä hinnoittelumalli voi vaikuttaa SW-suunnitteluratkaisuihin sekä kehitystyön priorisointiin. Sama pätee toiseenkin suuntaan. [35.]

3.9 Pilvipalvelujen hallinta

Pilvipalvelujen hallinnan merkitys on suuri monimutkaistuneessa ja monenlaisten sovellusten ja järjestelmien täyhteisessä, dataintensiivisessä ympäristössä. Käytössä on usein lukuisa määrä eri palveluita, ja samalla loppukäyttäjiltä tulee lisää paineita ottaa käyttöön yhä uusia palveluita. Kokonaisuutta tulee voida hallita, jotta esimerkiksi kuluja ja turvallisuusnäkökohtia voidaan ymmärtää, analysoida, ohjata ja riskeihin varautua.

Tämä on tullut esille monesta lähteestä ja useammalta eri pilvipalveluihin liittyviltä osapuolilta, toimijoilta – esimerkiksi suurten pilvipalvelutarjoajien nettisivustoilta ja tutkimusta tekevien tahojen artikkeleista, pilvipalvelunhallinnan tarjoajilta, pilvipalvelukonsulttitoimistojen tiedotteista ja pilvipalveluja käyttävien yritysten taholta. Yhden haaste on toiselle bisnesmahdollisuus.

Hallintajärjestelmiä on tarjolla niin kaupallisia kuin avoimen lähdekoodinkin tarjontaa. Aiemmista IT-järjestelmien uudistamisprojekteista saatujen kokemusten mukaan ohjeeksi pilvipalvelujen hallinnasta mainitaan, että suutarit pysykööt lestissään. Hankittakoon tämä osa valmiina järjestelmänä tai palveluna sen sijaan, että yrityksen sisällä itse kehitettäisiin pilvihallintajärjestelmä - olettaen ettei se ole kyseisen yrityksen ydinosamista ja bisnestä. [7; 12.]

Oman työelämäkokemukseni perusteella jaan näkemyksen hallintajärjestelmien tärkeydestä. Suuressa yrityksessä erilaisten järjestelmien, sovellusten ja työvälineiden hallinnointi on haasteellista ja tärkeitä kertaantuvien vaikutustensa vuoksi. Ei ole lainkaan harvinaista, että suuressa yrityksessä aikojen saatossa samankaltaiseenkin toimeen on käytössä useita kymmeniä eri sovelluksia ja niiden eri versioita ja kaiken kaikkiaan käytössä olevien IT-palvelujen, ohjelmistojen ja järjestelmäosasten määrää ja sijaintia voi vain arvailla. Tähän ja maalaisjärkeen perustuen rohkenen esittää, että jatkuva ajoittain tehtävä valikoiman yksinkertaistaminen, tarpeettoman ja loppuun käytetyn poistaminen on tärkeää ja tarpeellista aivan kuin kevätsiivous kotiloissa.

Pilvipalvelujen hallinnan orkestroivasta toimenkuvasta on nyt aika siirtyä asiakaskokemuskeskeiseen asiakassuhteiden hallintaan ja CRM-sovelluksiin.

4 Tutustuminen Salesforce.comin CRM-pilvipalveluihin

Salesforce on asiakassuhteidenhallintasovellusten (CRM) selkeä markkinajohtaja lähes viidenneksen markkinaosuudellaan alkuvuonna 2020. Yritys on saavuttanut alallaan paljon taloudellista menestystä ja on hyvin pidetty työnantajana saamistaan palkinnoista päätellen. Opinnäytetyön tekijä arvostaa myös Salesforce-yrityksen arvoja, joita ovat luottamus, asiakkaan menestyminen, innovaatio ja tasa-arvoisuus. Näiden useiden tekijöiden vuoksi se valikoitui tähän opinnäytetyöhön esimerkiksi yritysten toimintaa hyödyttävästä pilvipalvelusovelluksesta.

Salesforce.comin lisäksi CRM-sovelluksia on lukuisia, joita ovat muun muassa Oracle, SAP, Microsoft Dynamics, SugarCRM, Zoho, Hubspot, Act, Maximizer, Sage, Infusionsoft, Pipedrive, Apptivo, Salesboom, freshsales, Less Annoying CRM, insightly, SALES Creatio, [36; 37].

Asiakassuhteiden hallinta on tärkeä osa-alue yritysten toiminnalle. Yritysten asiakassuhteiden hallinta sovelluksiin käyttämä rahamäärä on kasvanut ja jatkaa kasvamistaan. Samalla kuluttajien ostoskäyttäytyminen on internetin, sähköisen markkinoinnin ja mobiilisaation myötä muuttunut. Yhä useammin ostamista suunnitteleva hakee ensin tietoa sähköisistä lähteistä, jolloin myyjille ja markkinoijille tarjoutuu useita erilaisia kanavia potentiaalisten asiakkaiden löytämiseksi ja tavoittamiseksi.

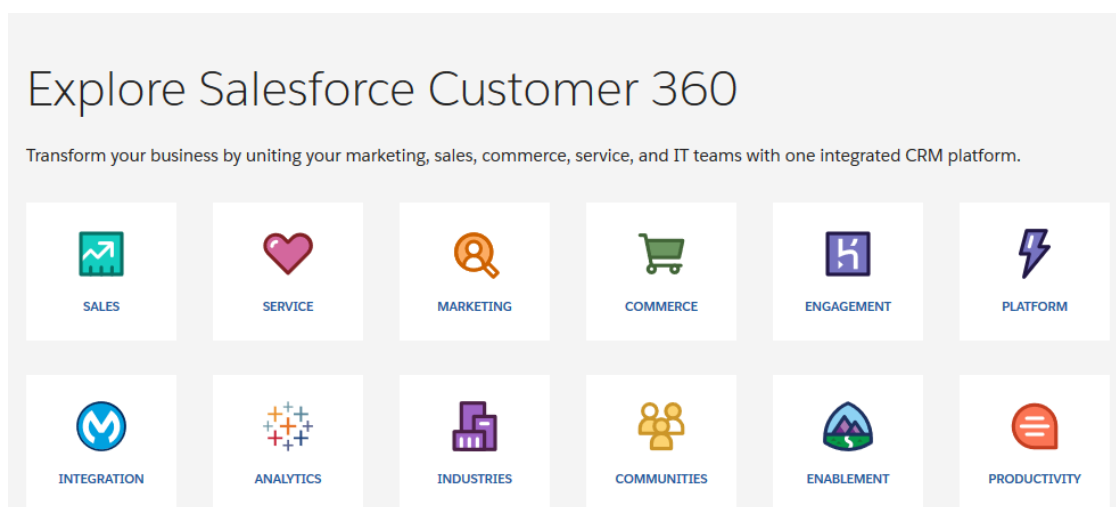
Aikamme asiakassuhteiden hallinnan trendit liittyvät:

- CRM-sovellusten käytön mobilisoitumiseen
- asiakastiedon keräämiseen yhteen eri viestintäkanavista
- asiakaskokemuksen tuomiseen voimakkaasti toiminnan keskiöön
- analysoinnin, tekoälyn ja laajennetun todellisuuden hyödyntämiseen.

Tulosta ja tuottavuutta haetaan nyt massakohtelun sijasta entistä tarkemmin asiakkaalle personoidusta osallistavasta asiakaskokemuksesta. [38.]

4.1 Salesforce.comin pilvipalveluportfolio

Salesforce.comin pilvipalvelut tarjoavat monipuoliset työvälineet yrityksen markkinoinnille, myynnille ja asiakaspalveluhenkilöstölle toimia yhdessä hyödyntäen palvelujen tarjoamaa kokonaiskuvaa kunkin asiakkaan ja yrityksen kanssakäymisestä. Salesforce käyttää portfolioistaan nimitystä Salesforce customer 360. Se käsittää seuraavat pilvipalvelupaketit tai kategoriat: myyntipilven, palvelupilven, markkinointipilven, kaupankäyntipilven, alustan, integroinnin, analytiikkapilven, teollisuuden, yhteisöt, koulutuksen ja tuottavuuden. [39.]



Kuva 13. Salesforce.comin pilvipalveluportfolio 2020 [28].

Opinnäytetyön tekijälle oli positiivinen yllätys, että Salesforce.comin ratkaisuvälikoima on näin laaja-alainen. Sen ympärille luotu Salesforce-sovellus markkinapaikka käsittää paljon valmiita sovelluksia, joilla Salesforce-toimintoja voi laajentaa ja muokata erilaisten yritysten tarpeisiin. Salesforceen kanssa toistuu markkinoille tulon ketju, jossa aloitetaan toimijalle luontaisesta palvelumallista ja laajennutaan sitten vahvistamaan toimittajan ympärille asiakkaat ja Salesforceen yhteyteen sovelluksia kehittävät tahot. Salesforce aloitti SaaS-palveluun satsaamalla ja laajensi sitten PaaS-palveluihin. Salesforce on vahvistanut sovelluskehittäjien mukaantuloa ja hyväksyntää luomalla alustan ja sovellusmarkkinapaikan, toimivan tuoteopetusalustan, sekä yhteisön käyttäjille ja kehittäjille. Tämä tekemisen ja tukemisen mahdollistaminen on tuottanut tulosta. Salesforce on ollut CRM-sovellusten markkinajohtaja jo useamman vuoden ajan.

Positiivista oli huomata, että Salesforce huomioi tarjonnassaan niin pieniä kuin suuriakin yrityksiä. Tarjonnassa on huomioitu erityisesti myös start-up-yritykset ja osaamiseen tukitoimia, jotta ne voisivat kasvaa ja kukoistaa – tietysti Salesforce-palvelujen ja yhteisön tuella.

Myyntipilvipalvelu (sales cloud) tarjoaa myyntitiimeille mahdollisuuden saumattomaan yhteistyöhön läpi myyntiprosessin ja sisältää myös työkaluja myynninjohtamiseen ja raportointiin. Sen avulla yritys ja myyntitiimi voivat huolehtia asiakkuuden hallintaan liittyvistä tehtävistä ja pysyä ajan tasalla, mitä yhteydenpitoa asiakkaan kanssa on sovittu ja pidetty ja mitä myyntitoimia on suunniteltu. Näin nähdään kokonaiskuva asiakkuudesta. Tarvittaessa tähän voidaan yhdistää markkinointi (marketing cloud) ja palveluosiot (service cloud), jolloin asiakaskokemuksen ja asiakkuuden hoitaminen tehostuu entisestään ja asiakkaan kokemusta voidaan työstää yhdessä laajemmin organisaation eri osien asiakkaisiin liittyvät tiedot ja toimet yhteen paikkaan saataville kooten. Sama kaikki asiakkaat kattava näkymä kaikkiin asiakkuuksiin liittyen jokaiselle yrityksessä. Näkyvyyttä voidaan toki säädellä työroolin tarpeiden mukaan, kun siihen on tarvetta. Tuo yksi yhteinen tietolähde kaikille osallisille on se pihvi ja pilvi, joka auttaa yritystä tuottamaan tulosta yhteistoimintaa, tiedonkulkua ja asiakaskokemusta personoimalla parantaen.

Myyntipilvipalvelusta (sales cloud) on neljä erisisältöistä lisenssiä perusmallista 'kaikenkattavaan' versioon. Hinnat alkavat perusmallin (essentials) hinnasta 25\$ kuukaudessa käyttäjää kohden kalleimpaan (unlimited) versiohintaan 300\$ käyttäjää kohden kuukaudessa. Palvelu edellyttää vuositasoisen sopimuksen solmimisen. [40.]

Kaupankäyntipilvipalvelu (commerce cloud) käsittää palvelun, jonka avulla toteutetaan verkkokauppa ja voidaan tuottaa personoituja ostoskokemuksia niin yritysasiakkaille kuin kuluttajillekin. Kaupankäyntipilvipalvelu voidaan yhdistää muihin Salesforce-pilvipalveluosiin.

Alustapalvelut (Platform) mahdollistavat bisnes-sovellusten kehittämisen ja julkaisemisen. Alustapalvelujen avulla voidaan tarvittaessa muokata standardi Salesforce-pilvipalvelua yrityksen tarpeita vastaavammaksi. Muokata voi joko ohjelmoiden tai ilman koodia loogisista palikoista hiirellä yhdistelemällä. Tällä asiakas konfiguroi Salesforce-pilvipalvelut yritykselleen sopiviksi.

Engage-palvelun avulla voidaan kehittää räätälöityjä Salesforceen liitettäviä sovelluksia. Engage sisältää Herokun pilvipalvelualustan ja kehitysympäristön vaikkapa ulkopuolisille sovelluskehittäjille. Heroku on osa Salesforce-yhtiötä. Näitä sovelluksia voi kaupata Salesforceen sovellusmarkkinapaikalla.

Integraatiopalvelun (Integration) avulla Salesforceen voidaan liittää dataa yrityksen erilaisista datalähteistä ja järjestelmistä. Integroinnissa käytetään Salesforce MuleSoft-alustaa.

Analytiikkapalvelu (Analytics) tarjoaa työvälineet eri puolilta kerätyn datan analysointiin ja hyödyntämiseen esimerkiksi myynti-, markkinointi- tai palvelupilvipalveluissa.

Teollisuus/toimiala-pilvipalvelutpalveluissa (Industries) on tällä hetkellä finanssisektorille ja terveydenhoitosektorille erityisesti räätälöidyt versiot Salesforce-palvelusta.

4.2 Käyttökokemustuntumaa saatiin TrailHead-opetuspalvelulla

Opinnäytetyössä tutustuttiin Salesforce.com-pilvipalveluihin yleisellä tasolla hyödyntämällä Salesforce-sivuston tarjoamia palveludemo- ja opastusvideoita ja dokumentteja sekä itse kokeilemalla toimintaa Salesforce.com-sivuston kautta käytettävissä olevalla opettelukäyttöliittymällä ns. hiekkalaatikossa. Käytännön kokeilu oli vaivatonta ja nopeaa aloittaa kuten nykypäivän pilvinatiivilta palvelulta sopii odottaakin. Tarvittiin vain rekisteröityminen Salesforce.com-sivustolla TrailHead-palveluun.



Kuva 14. Salesforce.comin kutsu käydä tallaamaan oma liiketoiminnallinen polku hyödyntämällä pilvipalveluna tarjottavaa CRM-asiakassuhteidenhallinta-alustaa tuotteineen, Trail-Head-koulutuslustoineen ja yhteisöineen.

Salesforcen tarjoama koulutuspalvelu TrailHead osoittautui hyväksi ja hauskaksi tavaksi opetella ja kokeilla Salesforcen CRM-pilvipalveluita. Salesforcen tapa tarjota vapaasti opiskeltavaksi paljon hyvin suunniteltuja opiskelu- ja harjoittelutehtäviä, miniprojekteja ja oppipolkuja erilaisille rooleille miellytti suuresti tämän opinnäytetyön tekijää. Polkuja löytyy myös niin ohjelmoijille, järjestelmänhallinnoijille kuin palvelukonsulteillekin.

Koulutus on tuotettu asiakaskokemus ja -tyytyväisyyskeskiössä tavoitteellista tekemällä ja kokeilemalla oppimista tukien. Käyttökoulutus ja tuki ovat nekin merkityksellisiä asioita asiakasorganisaation näkökulmasta CRM-järjestelmää valittaessa.

Salesforce.com-pilvipalvelun käyttöliittymä osoittautui loogiseksi käyttää ja ominaisuuksia palvelussa on paljon. Tähän työhön sisältyvään käytännön kokeilemiseen ja tutustumiseen asettamani tavoite saada perusnäppituntumaa käyttäjän ja konfiguroijan näkökulmasta Salesforce.com-palvelusta täytyi omiin yleiskuvan saantitarpeisiini peilaten.

5 Yhteenveto

Opinnäytetyössä perehdyttiin pilvipalveluaiheeseen yleisellä tasolla, ja kerrytettiin ymmärrystä pilvipalvelujen käyttöön siirryttäessä varteenotettavista asioista ja hyvistä käytänteistä. Lisäksi tutustuttiin Salesforce.comin asiakassuhteiden hallinta -pilvipalveluun. Tavoitteena oli muodostaa opinnäytetyöntekijälle yleiskäsitys pilvipalveluista ja täten lisätä ammatillista kyvykkyyttä.

Työ on tietoisesti valiten tehty yleiskuvan muodostamiseksi syvälle tarkemmin rajattuun osaan porautumisen sijasta. Tähän oli kolme päätaustatekijää: insinöörin toimenkuvan monimuotoisuus, tekijän luontainen taipumus ajatella asioita yleiskuvan ja kokonaisuuk-sien kautta ja kolmantena tekijän omat kiinnostuksen painopisteet.

Työ toteutettiin perehtymällä valikoidusti alan kirjallisuuteen ja internetistä saatavissa olevaan sähköiseen materiaaliin sekä yhdistämällä näitä aiempaan tietämykseen. Kä-sinkosketeltavaa teknistä tuntumaa esimerkkinä esiteltyyn pilvipalveluun haettiin opiske-lemalla internetistä Salesforce.com-yrityksen vapaasti tarjolla olevia tekstejä ja opetus-videoita, sekä koekäyttämällä kyseistä pilvipalvelua Salesforcen TrailHead-oppimisalus-talla.

Opinnäytetyö täytti tekijänsä sille asettamat odotukset ja tavoitteet sekä herätti kiinnos-tuksen jatkaa perehtymistä pilvipalveluihin vielä työn jälkeenkin. Työ lisäsi tekijänsä val-miutta keskustella pilvipalvelujen mahdollisuuksista yrityksen toiminnan tehostajana ja kilpailuedun edistäjänä. Opinnäytetyön tekeminen oli antoisa kokemus ja tavallaan luk-susta sen suhteen, että usein työelämässä on haasteellista varata ja sitoa pitkää ajan-jaksoa johonkin aiheeseen rauhassa paneutumiseen.

Työtä tehdessä haasteellista oli valita hyvä määrä, tarpeeksi luotettavaa ja laadukasta lähtötietoa – tarjontaa löytyi ahkyksi asti ja uskon onnistuneeni kohtalaisen tarkoituksen-mukaisesti valinnoissa. Toki paremminkin olisi voinut lähteet valita. Materiaalien kohdalla piti aina miettiä, mitkä ovat materiaalin kirjoittajan motiivit, sillä usein on niin, että ”sen lauluja laulat, kenen leipää syöt”. Vanhempaa tietoa tutkiessani ylimääräistä pohdintaa aiheutui siitä, kun mietin, onko tieto enää relevanttia. Osa on ja osa ei. Päätä tuli raavittua myös tekstin kirjoittamisen aikana tottumattomuuttani tämän tyyliiseen kirjoittamiseen, jossa joka ajatukselle tulisi löytää ja kirjata lähdeviittaus.

Opinnäytetyön tekeminen ajoittui kolmen kuukauden ajanjaksolle. Työnkulku eteni järjestelmällisesti päivittäisenä työnä. Ensimmäiset viikot keräsin aineistoa ja hahmottelin sisältöä. Sitten seurasivat opiskeluun sekä asioiden peilaamiseen aiempaan tietämykseen ja ylös kirjaamiseen käytetyt viikot. Etsin vastauksia mieltäni kiehtoviin kysymyksiin. Kun yksi asia valkeni, niin uusia kysymyksiä heräsi. Iloitsin silloin tällöin saamistani oivalluksista, sillä ne innostivat. Silloin tällöin etäisyyden ottaminen työhön ulkoillen teki hyvää asioiden pohtimiselle ja oppimiselle. Kenties osittain siksi työn tekeminen tuntui mielekkäältä ja palkitsevalta.

Uskon valinneeni merkityksellisen aiheen opinnäytetyölle siitäkin huolimatta, että aiheena pilvipalvelut ovat poikineet satoja kenties tuhansia muitakin opinnäytetöitä eikä mitään mullistavia uusia löytöjä tässä opinnäytetyössä tullut esille. Mielestäni tästä opinnäytetyöstä voi olla hyötyä myös muille, jotka haluavat saada yleiskuvan pilvipalveluaiheesta ja pilvipalveluihin siirtymisestä.

Työtä tehdessäni mieltäni jäi kiehtomaan ”hajauta–keskitä”- tai ”kokoa–pilko” -aaltoilu IT-tekniologiassa ja muutenkin. Vastaava toinen mielessäni herännyt kysymys liittyy isoihin kriittisiin ja suljettuihin järjestelmiin; miten niiden päivityskäytännöt erityisesti taajuuden suhteen reagoivat, kun niissä sovelletaan joko jo nyt tai tulevaisuudessa pilviteknologiaa.

Pilvipalvelujen hinnoittelumallit jäivät vähälle huomiolle tässä työssä, ja niissä olisi jatkossa tutustumisen aihetta kokonaiskuvaan täydentämään. Samoin sukellus turvallisuusnäkökulmaan tekniseltä kantilta on tärkeytensä vuoksi hyvä kohde tulevalle perehtymiselle. Pilviteknologian ekologinen näkökulma ei tullut lainkaan esille tässä työssä. Se olisi mielestäni yksi merkityksellinen aihe jatkotutkimukselle. Siinä olisi aihe vaikka poikkitieteelliseen lähestymiseen.

Pilvipalveluala kasvaa ja tarjontaa on runsaasti. Markkinoiden odotetaan kasvavan niin sovellus-, alusta- kuin infrastruktuuripilvipalveluissakin. Markkinat ovat osittain keskittyneet muutamille suurille toimijoille. Julkisen pilven palvelut ovat yleisempiä kuin yksityisen pilven palvelut. Hybridipilviratkaisut kasvattavat suosiotaan. Pilvipalvelujen käyttö on yleistynyt niin paljon, että voidaan sanoa IT:llä olevan uusi normi: pilvipalvelut.

Pilvipalvelut mahdollistavat, luovat suuria odotuksia ja vastapainoksi omaavat myös riskejä ja uhkia. Ne vaativat muutoksia IT-toimintojen järjestelyihin ja automatisointiin sekä

IT-ammattilaisilta uusia tietoja ja taitoja. Luottamuksen luominen korostuu, ja turvallisuusasiat ovat myös pilvipalveluissa yleinen riskitekijä.

Pilvipalvelujen käyttöönotoista on kertynyt maailmassa kokemusta ja hyviä käytänteitä on kirjattuna tähän opinnäytetyöhön. Tällaiset projektit ovat vaativia etenkin isoissa yrityksissä. Ne vaikuttavat koko yritystä ravistelevasti – kyse ei ole pelkästä IT-projektista. Laajemmalti ajatellen pilviteknologia on yksi mahdollistaja suurelle muutokselle, transformaatiolle liittyen tapoihin, joilla yritykset luovat arvoa, ihmiset työskentelevät ja miten ihmiset elävät ja toimivat kuluttajina.

Vaikka pilvipalvelujen käyttö on yleistä yrityksissäkin niin, toistaiseksi pilvipalveluita ei osata hyödyntää tai ei hyödynnetä niin paljon kuin voitaisiin. Nähtävissä on, että tehoja liiketoiminnan tehostamiseen tullaan hakemaan myös siirtämällä pilveen entistä liiketoiminnalle kriittisempiä prosesseja ja tietoja. Monet eri teollisuuden alat ovat liittyneet pilvipalvelujen käyttäjien joukkoon. Vaikuttaa siltä, että kilpailuetumatka kasvaa pilvipalveluja hyödyntävien eduksi.

Lähteet

- 1 EU-KOMISSIO. (2020). Pilvikäytäntö. (24.02.2020). Viitattu 6.3.2020. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/cloud>.
- 2 TECHERATI. (2020). White house summons AI community to mine data set of 29000 coronavirus research papers. [uutinen]. 17.3.2020. Viitattu 20.3.2020. <https://techerati.com/news-hub/dataset-coronavirus-covid19-kaggle-microsoft-white-office-ai-2020/>.
- 3 NIST. (2011) Pilvipalvelumääritelmä. Viitattu 6.3.2020. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>.
- 4 Salo Immo. (2014). Big Data & pilvipalvelut. Docendo.
- 5 GARTNER. (2020). 10 top technology trends in 2020. Gartner. Viitattu 6.3.2020. <https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/publications/documents/top-tech-trends-2020-ebook.pdf>.
- 6 Salo Immo. (2010). Cloud computing palvelut verkossa. WSOYpro.
- 7 Salo Immo. (2012). Hyötyä pilvipalveluista. Docendo.
- 8 Heino Petteri. (2010). Pilvipalvelut Cloud Computing. Talentum Media.
- 9 DELOITTE. (2020). Deloitte Insights Tech Trends 2020. Deloitte Development. Viitattu 8.3.2020. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/tech-trends-2020/DI_TechTrends2020.pdf.
- 10 OPENGROUP.ORG. (2009). Jerichon forum cloud cube model. Viitattu 9.3.2020. https://collaboration.opengroup.org/jericho/cloud_cube_model_v1.0.pdf.
- 11 TRAFICOM KYBERTURVALLISUUSKESKUS. (2019). Ohjeita pilvipalvelujen turvallisuudesta yksityishenkilöille, pienyhteisöille ja -yrityksille. Viitattu 12.3.2020. https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/sites/default/files/media/publication/Ohjeita_pilvipalvelujen_turvallisuudesta_123-2019.pdf.
- 12 Bond James. (2015). The Enterprise Cloud Best Practices for Transforming Legacy IT. O'Reilly.
- 13 TRAFICOM KYBERTURVALLISUUSKESKUS. (2.2020). Kyberturvallisuus ja yrityksen hallituksen vastuu opas. Viitattu 12.3.2020.

https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/sites/default/files/media/publication/T_KyberHV_digiAUK_220120.pdf.

- 14 TRAFICOM KYBERTURVALLISUUSKESKUS. (2020). Ohjeet ja oppaat. Viitattu 12.3.2020. <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/ohjeet>.
- 15 FORBES & TATA COMMUNICATIONS. (2019). Total size of the public cloud computing market from 2008 to 2020 (in billion U.S. dollars). Statista. Viitattu 12.3.2020. <https://www.statista.com/statistics/510350/worldwide-public-cloud-computing/>.
- 16 TECHNAVIO. (2020). Healthcare cloud Computing Market by product and geography – forecast and analysis 2020-2024. Viitattu 13.2.2020. <https://www.technavio.com/report/healthcare-cloud-computing-market-industry-analysis>.
- 17 MARKET WATCH. (2019). Platform as a service market 2019. Viitattu 11.3.2020. <https://www.marketwatch.com/press-release/platform-as-a-service-paas-market-2019-global-industry-revenue-key-strategies-business-growth-rate-size-share-and-applications-market-research-forecast-to-2023-2019-10-15>.
- 18 TECHNAVIO. (2019). Global platform as a service market from 2019-2023. Businesswire: [news] Viitattu 12.3.2020. <https://www.businesswire.com/news/home/20190607005253/en/Global-Platform-as-a-service-PaaS-Market-Grow-USD-28.4>.
- 19 SYNERGY RESEARCH GROUP. (2020). Cloud computing competitive positioning. Viitattu 13.3.2020. <https://virtualizationreview.com/articles/2020/02/10/q4-cloud-reports.aspx>.
- 20 GARTNER. (2019). IaaS toimijoiden asemointi 2019. Gartner. Viitattu 9.3.2020. <https://pages.awscloud.com/Gartner-Magic-Quadrant-for-Infrastructure-as-a-Service-Worldwide/?pg=WIAWS-mp>.
- 21 SUOMEN VIRALLINEN TILASTO (SVT): Tietotekniikan käyttö yrityksissä [verkojulkaisu]. ISSN=1797-2957. 2019, 3. Pilvipalvelut. Helsinki: Tilastokeskus Viitattu 11.3.2020.
Saantitapa: http://www.stat.fi/til/icte/2019/icte_2019_2019-12-03_kat_003_fi.html.
- 22 GARTNER. (2020). 4 trends impacting cloud adoption in 2020. Gartner. Viitattu 22.3.2020. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/4-trends-impacting-cloud-adoption-in-2020/>.
- 23 AMAZON. (2020). Amazon Web Services -sivusto. Viitattu 13.3.2020. <https://aws.amazon.com/>.

- 24 GOOGLE. (2020). Google cloud -sivusto. Tuotteet, hinnoittelu, koulutus. Viitattu 13.3.2020. <https://cloud.google.com/>.
- 25 IBM. (2020). Pilvituotteiden rahoitus. Viitattu 13.3.2020. <https://www.ibm.com/financing/solutions/saas-financing>.
- 26 MICROSOFT. (2020). Azuren hinnoittelu. Viitattu 13.3.2020. <https://azure.microsoft.com/en-gb/pricing/>.
- 27 MICROSOFT. (2020). Azuren palvelut. Viitattu 13.3.2020. <https://azure.microsoft.com/en-gb/services/#ai-machine-learning>.
- 28 ORACLE. (2020). Pilvituotteet. Viitattu 17.3.2020. <https://www.oracle.com/cloud/products.html>.
- 29 CNCF. (2020). Cloud Native Code foundation portal. Viitattu 20.3.2020. <https://www.cncf.io/>.
- 30 Wallin Petter, Olofson Sara, Manissi Granlind Patric, Wallin Måns & Werner Richard. (2019). State of cloud in the Nordics Cloud Maturity Index 2019. Tieto Corporation&Radareco. Viitattu 8.3.2020. http://pages.tieto.com/rs/517-ITT-285/images/CMI%202019%20report_full%20version%20for%20the%20web.pdf.
- 31 Chorafas N Dimitris. (2011). Cloud Computing Strategies. Boca Raton, Florida: Taylor and Francis Group.
- 32 GARTNER. (2020). Magic quadrant method. Gartner. Viitattu 9.3.2020. <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/magic-quadrants-research><https://www.gartner.com/en/research/methodologies/magic-quadrants-research>.
- 33 Kotter John. (2006). Our Iceberg Is Melting. London: Pan Macmillan.
- 34 Mattila Pekka. (2007). Johdettu muutos Avaimet organisaation hallittuun uudistumiseen. Keuruu: Talentum.
- 35 Laatikainen Gabriella. (2018). Financial Aspects of Business Models Reducing Costs and Increasing revenues in a Cloud Context. University of Jyväskylä. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-7408-4>.
- 36 MARKETWATCH. (2020). CRM Market 2020 Global Industry Growth Analysis. Viitattu 25.3.2020. <https://www.marketwatch.com/press-release/crm-market-2020-global-industry-growth-analysis-segmentation-size-share-trend-future-demand-and-leading-players-updates-by-forecast-to-2024-2020-01-08>.

- 37 PC MAGAZINE. (2020). The Best CRM software for 2020. [verkkojulkaisu]. 2.3.2020. Viitattu 25.3.2020. <https://uk.pcmag.com/cloud-services/67398/the-best-crm-software-for-2020>.
- 38 FINANCEONLINE. (2020). 11 CRM trends for 2020. Viitattu 25.3.2020. <https://financesonline.com/crm-trends/>.
- 39 SALESFORCE. (2020). Tuoteportfolio. Viitattu 25.3.2020. <https://www.salesforce.com/eu/products/>.
- 40 SALESFORCE. (2020). Sales cloud pricing. Viitattu 25.3.2020. <https://www.salesforce.com/products/sales-cloud/pricing/?d=7013000000lwB9><https://www.salesforce.com/products/sales-cloud/pricing/>.