



PILVIPALVELUIDEN LIKETOIMINTAMALLIT

Business Models of Cloud Services

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2023

Oskari Murtomaa

Tarkastaja: Tutkijatohtori Lasse Metso

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Teknis-luonnontieteellinen

Tuotantotalous

Oskari Murtomaa

Pilvipalveluiden liiketoimintamallit

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2023

39 sivua, 8 kuvaa ja 3 taulukkoa

Tarkastaja: Tutkijatohtori Lasse Metso

Avainsanat: Pilvipalvelut, SaaS, PaaS, IaaS, Software-as-a-service, Platform-as-a-service, Infrastructure-as-a-service, Liiketoimintamalli, Pilvilaskenta

Pilvipalveluiden käyttö on mullistanut sovelluskehityksen viimeisten vuosien aikana. Sovelluskehittäjien ja organisaatioiden ei enää tarvitse omistaa omaa fyysistä IT-infrastruktuuria, vaan se voidaan ulkoistaa pilvipalveluntarjoajien hoidettavaksi. Pilvipalvelun päälle rakennettu sovellus mahdollistaa asiakkaalle nopean skaalautuvuuden ja kustannussäästöjä. Palvelujen yleistymisen seurauksena on syntynyt pilvipalveluala, jonka keskiössä ovat pilvipalveluntarjoajat. Ala on tiukasti kilpailtu ja suurten toimijoiden hallitsema. Pienillä toimijoilla on haasteita tunnistaa kestävää liiketoimintamallia, jolla voisi pärjätä alalla.

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on tunnistaa pilvipalveluntarjoajien yleiset liiketoimintamallit. Aihetta tarkastellaan pilvipalveluiden ja liiketoimintamallien avulla. Pilvipalveluiden määritelmän pohjalta tunnistetaan erilaiset pilvipalvelumuodot ja tunnistetaan niiden yleiset liiketoimintamallien ominaispiirteet. Työssä tutkitaan kaikille palvelumuodoille sopivia liiketoimintamallien piirteitä, sekä jokaiselle palvelumuodolle ominaisia piirteitä. Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena.

Työssä tunnistettiin kolmen käytetyimmän pilvipalvelumallin liiketoimintamallit, joita ovat infrastruktuuri palveluna (*Infrastructure-as-a-service, IaaS*), alusta palveluna (*Platform-as-a-service, PaaS*) ja sovellus palveluna (*Software-as-a-service, SaaS*). Tunnistetuille liiketoimintamalleille tyypillistä on esimerkiksi globaali saatavuus, skaalautuvuus ja käytön mukaan maksaminen. Keskeisimmät erot liittyvät asiakkaalle tarjotun hallinnan tasoon, ansaintalogiikoihin, asiakassegmentteihin ja arvolupauksiin. Pilvipalveluiden liiketoimintamallien avulla asiakasorganisaatiot voivat keskittyä ydinliiketoimintansa harjoittamiseen.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO	3
1.1	Taustaa	3
1.2	Tavoite ja tutkimuskysymykset.....	3
1.3	Teoriatausta ja rajausta.....	4
1.4	Työn rakenne.....	5
2	PILVIPALVELUT	7
2.1	Pilvipalveluista yleisesti.....	7
2.2	IaaS-palvelut	9
2.3	PaaS-palvelut.....	9
2.4	SaaS-palvelut.....	10
2.5	Edut	11
2.6	Haasteet	12
3	LIIKETOIMINTAMALLIT	14
3.1	Liiketoimintamallien tunnistaminen	14
3.2	Asiakassegmentit.....	15
3.3	Arvolupaus	17
3.4	Jakelukanavat	19
3.5	Asiakassuhteet.....	21
3.6	Palveluiden tulovirrat ja hinnoittelu.....	22
3.7	Keskeiset resurssit.....	27
3.8	Keskeiset aktiviteetit	29
3.9	Yhteistyökumppanit	30
3.10	Kustannusrakenne	30
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	31
5	LÄHTEET	36

1 JOHDANTO

Tässä luvussa esitellään työn aihe ja tavoitteet sekä työhön vaikuttavat rajaukset. Lisäksi käydään läpi työssä käytetyt hakusanat ja tiedonlähteet sekä työn rakenne.

1.1 Taustaa

Vuonna 2010 julkaistiin kuvien jakamiseen tarkoitettu sovellus, Instagram. Noin 25 000 ihmistä rekisteröityi palveluun sen ensimmäisenä käyttöpäivänä. Kolme kuukautta tästä, Instagramilla oli miljoona käyttäjää, ja puolitoista vuotta sen jälkeen jo 30 miljoonaa käyttäjää. Huhtikuussa 2012, alle kaksi vuotta sovelluksen julkaisun jälkeen, sosiaalisen median palvelu, Facebook, osti Instagramin miljardilla dollarilla (Upbin 2012). Noin kaksi vuotta julkaisun jälkeen Instagram rikkoi 100 miljoonan käyttäjän rajan.

Instagram on malliesimerkki pilvipalveluiden pohjalle rakennetun sovelluksen voimasta. Sovellus on rakennettu täysin pilvipalvelualustan varaan. Tämän ratkaisun ansiosta se on kyennyt skaalaamaan toimintaansa hurjan kasvun keskellä. Perinteisempien datakeskusten varaan rakennettuna palvelun kasvu olisi todennäköisesti loppunut kapasiteetti- ja skaalautuvuusongelmiin melko nopeasti. (Kavis 2014)

Pilvipalvelut ovat nykyaikaisen tietotekniikan keskeinen osa, ja niitä käytetään laajasti erilaisissa sovelluksissa ja organisaatioissa. Liiketoimintamallit ja hinnoittelu ovat olennainen osa pilvipalveluiden tarjoamista vaikuttaen suuresti yritysten menestykseen alalla.

1.2 Tavoite ja tutkimuskysymykset

Tässä työssä käsitellään pilvipalveluita, ja keskitytään erityisesti pilvipalveluiden tarjoajien liiketoimintamalleihin ja hinnoitteluun. Työssä kartoitetaan pilvipalveluiden toimialaa, merkitystä ja kehityssuuntia. Pilvipalvelut ovat nopeasti kasvava tietoteknisten palveluiden malli, jossa sovellukset sijaitsevat skaalautuvalla pilvipalvelimella. Ala on yksi tulevaisuuden suurista työmahdollisuuksien tarjoajista. Pilvipalveluiden avulla organisaatiot voivat

siirtää tietotekniset ratkaisunsa fyysisten palvelinten sijaan pilveen internetin välityksellä käytettäväksi. Palveluiden avulla yritykset voivat luoda laajempia ohjelmistokokonaisuuksia ja parantaa IT-kustannusten ennustettavuutta. Tämän takia pilvipalveluiden ja niiden tuomien mahdollisuuksien ymmärtäminen on tärkeää.

Työn tavoitteena on selvittää, mitä ovat pilvipalvelut, minkälaisia eri palvelumuotoja pilvipalveluilla on ja millaisia liiketoimintamalleja pilvipalveluntarjoajat käyttävät. Pilvipalveluiden etuja, haittoja ja tietoturvakysymyksiä on tutkittu paljon, mutta pilvipalveluiden tarjoajien liiketoimintamalleista on tarjolla vähemmän tutkimustietoa ja kirjallisuutta. Työn varsinainen tavoite on siis muodostaa kattava katsaus pilvipalvelualustoiden tarjoajien liiketoimintamalleihin ja hinnoitteluun.

Työssä käsitellään pilvipalveluja seuraavien tutkimuskysymysten avulla:

Mikä on pilvipalvelu?

Millaisia liiketoimintamalleja pilvipalveluiden tarjoajilla on?

Tutkimuksessa luodaan kattava, yleispiirteinen katsaus pilvipalveluntarjoajien liiketoimintamalleista ja hinnoittelusta. Lisäksi työssä analysoidaan alan tulevaisuuden näkymiä ja kehityssuuntia. Työn tuloksista on hyötyä esimerkiksi pilvipalvelualan pienemmille yrityksille, jotka pohtivat oman liiketoimintamallinsa kannattavuutta. Lisäksi työ herättää mielenkiintoa pilvipalveluista kiinnostuneessa henkilössä tarjoten luotettavia lähteitä oman pilvipalveluosaamisen syventämiseksi.

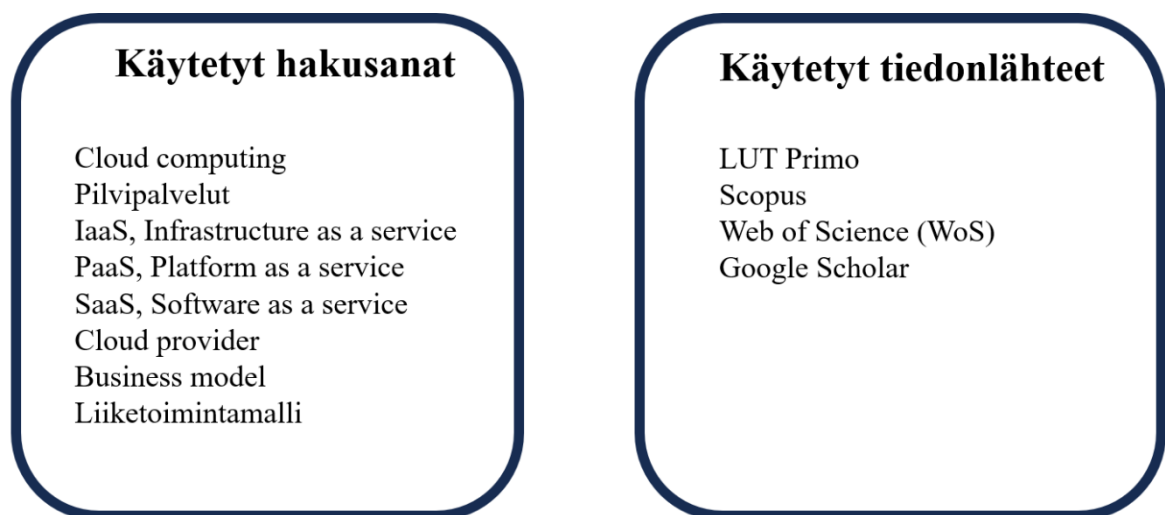
1.3 Teoriatausta ja rajaus

Työ perustuu kahteen suurempaan aihekokonaisuuteen, joita ovat pilvipalvelut ja liiketoimintamallit. Työ on toteutettu kirjallisuuskatsauksena. Teoriatausta on rakennettu keräämällä tietoa useista eri tieteellisistä lähteistä kummastakin aihekokonaisuudesta.

Työ on rajattu koskemaan kolmea käytetyintä pilvipalvelumuotoa, joita ovat infrastruktuuri palveluna (*Infrastructure-as-a-service, IaaS*), alusta palveluna (*Platform-as-a-service, PaaS*) ja sovellus palveluna (*Software-as-a-service, SaaS*). Työssä käsitellään näiden

kolmen palvelumuodon liiketoimintapuolta erityisesti yritysten välisessä B2B-liiketoiminnassa, eikä se ota kantaa kuluttajapuolen B2C-liiketoimintaan. Työ ei tarkastele pilvipalveluiden teknisiä yksityiskohtia, kuten tietokanta-arkkitehtuuria, verkkoinfrastruktuuria tai ohjelmistojen teknisiä ominaisuuksia. Yksityinen pilvipalvelu on yksityisessä verkossa sijaitseva pilvipalvelun toteutusmalli, joka on tarkoitettu vain yhdelle toimijalle. Yksityisen pilven ylläpitoa voi tehdä organisaatio itse tai se voi ulkoistaa ylläpidon kolmannelle osapuolelle. Julkinen pilvi on kaikille käytössä oleva globaali pilvipalvelukokonaisuus, jonka omistaja ja hallinnoija on pilvipalvelun tarjoaja. (Mell & Grance 2010) Tässä työssä käsitellään nimenomaan julkisessa pilvessä olevia pilvipalveluita. Pilvipalveluiden hinnoittelua käsitellään pintapuolisesti liiketoimintamallien käsittelyn yhteydessä.

Kuvaan 1 on eritelty tärkeimmät tiedonhaun hakusanat ja käytetyt tiedonlähteet.



Kuva 1: Tiedonhaussa käytetyt hakusanat ja tiedonlähteet

1.4 Työn rakenne

Työ koostuu kolmesta eri pääluvusta. Johdannon jälkeen on teorialuku, jossa muodostetaan pohja työn tulosten ymmärtämiseksi. Luvussa tehdään kokonaisvaltainen katsaus pilvipalveluihin yleisesti sekä määritellään suosituimmat palvelumuodot. Lisäksi pohditaan pilvipalvelujen etuja ja haasteita. Työn toisessa pääluvussa määritellään ensin teorian pohjalta liiketoimintamallin määritelmä. Tämän jälkeen siirrytään työn varsinaiseen aiheeseen eli

tutkitaan alan julkaisuista pilvipalveluiden tämän hetken liiketoimintamallien yleisiä piirteitä. Neljännessä eli työn viimeisessä luvussa käydään läpi työn keskeisimmät tulokset ja niiden pohjalta tehdyt johtopäätökset.

2 PILVIPALVELUT

Tässä luvussa käsitellään tarkemmin pilvipalveluita, niiden etuja ja haasteita, sekä jaottelua eri palvelumuotoihin. Luvun tavoitteena on luoda laaja teoriapohja yleisesti pilvipalveluista.

2.1 Pilvipalveluista yleisesti

Pilvipalvelu on palvelumalli, joka mahdollistaa kätevän tietokoneressurssien käytön internet-yhteyden välityksellä. Palvelut tarjoavat pääsyn esimerkiksi jaettaviin palvelimiin, sovelluksiin, tallennustilaan ja verkkoihin. Pilvipalvelut jaetaan usein niiden toteutustavan perusteella kolmeen eri tasoon, joita ovat infrastruktuuri palveluna, palvelualusta palveluna ja ohjelmisto palveluna. (Mell & Grance 2010)

Heino (2010) ja Mell & Grance (2010) määrittelevät aidon pilvipalvelun melko samalla tavalla. Kumpikin nostaa esiin viisi mielestään tärkeintä elementtiä, jotka on koottu alla olevaan taulukkoon 1.

Taulukko 1: Aidon pilvipalvelun määritelmä (Heino 2010; Mell & Grance 2010).

Aidon pilvipalvelun määritelmä
1. Palvelun tarjoamat resurssit skaalautuvat tarpeen mukaan automaattisesti. (Heino 2010; Mell & Grance 2010)
2. Palvelun resurssit ja kustannukset jaetaan kaikkien asiakkaiden kesken. (Heino 2010; Mell & Grance 2010)
3. Palvelut ovat yksinkertaistettuja bulkkipalveluita, joiden räätälöintimahdollisuudet ovat rajalliset. (Heino 2010)
4. Palvelua käytetään verkossa, käyttöpaikasta ja päätelaitteesta riippumattomasti. (Heino 2010; Mell & Grance 2010)
5. Palvelun resurssien käyttöastetta ja toimivuutta voidaan mitata. (Heino 2010; Mell & Grance 2010)
6. Resurssien hankinta itsepalvelulla. (Mell & Grance 2010)

Pilvipalvelut voidaan luokitella teknisen toteutustavan perusteella kolmeen perustyyppiin, joita ovat infrastruktuuri palveluna (*Infrastructure-as-a-service, IaaS*), alusta palveluna (*Platform-as-a-service, PaaS*) ja sovellus palveluna (*Software-as-a-service, SaaS*) (Heino 2010; Mell & Grance 2010). Palvelumuotoja on useampia kuin edellä mainitut kolme, mutta kyseiset kolme palvelumuotoa ovat kuitenkin yleisimmin käytössä olevia. Työssä käytetään palveluista nimityksiä IaaS, PaaS ja SaaS.

Omat palvelimet	IaaS	PaaS	SaaS
<ul style="list-style-type: none"> • Sovellukset • Data • Ajoympäristö • Välimuisti • Käyttöjärjestelmä • Virtualisointi • Palvelimet • Tallennustila • Verkkoyhteydet 	<ul style="list-style-type: none"> • Sovellukset • Data • Ajoympäristö • Välimuisti • Käyttöjärjestelmä • Virtualisointi • Palvelimet • Tallennustila • Verkkoyhteydet 	<ul style="list-style-type: none"> • Sovellukset • Data • Ajoympäristö • Välimuisti • Käyttöjärjestelmä • Virtualisointi • Palvelimet • Tallennustila • Verkkoyhteydet 	<ul style="list-style-type: none"> • Sovellukset • Data • Ajoympäristö • Välimuisti • Käyttöjärjestelmä • Virtualisointi • Palvelimet • Tallennustila • Verkkoyhteydet

— Asiakkaan hallinnan raja

Kuva 2: Pilvipalveluiden jaottelua yleisiin palvelumuotoihin mukailen Mell & Grance (2010).

Yllä olevassa kuvassa 2 kuvataan pilvipalveluiden rakennetta ja käyttäjän oman hallinnan rajaa. Kuvan vasemmassa reunassa esitellään perinteisen IT-infrastruktuurin rakennetta. Omia palvelimia käytettäessä asiakas joutuu huolehtimaan kaikista listassa mainituista elementeistä. Pilvipalveluiden tavoitteena on pienentää tarvetta omille palvelimille ja ulkoistaa niiden ylläpito pilvipalveluntarjoajalle. Kuvaa voidaan lukea vasemmalta oikealle, eli palvelumuodoista vasemmalla oleva IaaS-malli vaatii käyttäjältä enemmän omaa hallintaa, kun taas oikealla oleva SaaS-malli ei vaadi käyttäjältä juurikaan omaa hallintaa. Seuraavissa kappaleissa palvelumuotoja käsitellään tarkemmin.

2.2 IaaS-palvelut

Infrastruktuuri palveluna (IaaS) on pilvipalvelumalli, jossa asiakkaalle tarjotaan internet-yhteyden välityksellä käytettävää virtuaalista konesalia (Heino 2010). Mallin tavoitteena on ulkoistaa perinteisen IT-infrastruktuurin laitteisto verkon kautta käytettäväksi palveluksi. Se on siis lähimpänä perinteistä yrityksen itse omistamaa ja ylläpitämää konesalia. Käyttäjällä ei ole hallintaoikeutta varsinaiseen taustalla olevaan pilvi-infrastruktuuriin, mutta hän voi hallita sen päälle luotua omaa infrastruktuuria, kuten käyttöjärjestelmiä ja erilaisia sovelluksia (Mell & Grance 2010).

IaaS-pilvipalvelumalli on työssä käsiteltävistä kolmesta pilvipalvelutyypistä kaikista skaalautuvien ja helppojen sovitettavissa vastaamaan sovellusten suorituskykyvaatimuksia. IaaS-mallin etuna muihin pilvipalvelumalleihin verrattaessa on sen riskienhallintaominaisuuksissa. IaaS-mallia käyttävä asiakas voi varautua mahdollisiin toimintahäiriöihin rakentamalla palvelunsa usean virtuaalikoneen varaan, kun taas PaaS- ja SaaS-mallien asiakkaat joutuvat odottamaan palveluntarjoajan kehittämää ratkaisua häiriöön. (Kavis 2014) Usein IaaS-mallin asiakkaita ovatkin nopeasti kasvavat organisaatiot, jotka eivät halua sitoa pääomaan omiin palvelimiin tai tarvitsevat muuten väliaikaista lisäkapasiteettia (Kumar 2018).

IaaS-palveluntarjoajien lukumäärä on ollut kovassa viime vuosina koko pilvipalvelualan tavoin. Suosituimpia IaaS-palveluntarjoajia ovat Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud, IBM Cloud ja Oracle Cloud (Statista 2023b).

2.3 PaaS-palvelut

PaaS-tyyppisessä pilvipalvelussa palveluntarjoaja lohkoo palvelujaan asiakkaalle virtuaalisen palvelinympäristön kautta. Asiakas käyttää PaaS-pilvipalvelun työkaluja ja kapasiteettia API-ohjelmointirajapinnan kautta. PaaS-mallin käyttö sopii parhaiten asiakkaalle, joka kykenee rakentamaan haluamansa sovellukset itse. Tässä palvelumuodossa asiakkaan käyttöliittymänä toimii palvelun hallintakonsoli, jota käytetään ohjelmistokehitysvälineenä. (Heino 2010) Asiakas ei hallinnoi tai ohjaa pilven perusinfrastruktuuria, kuten verkkoyhteyttä, palvelimia, käyttöjärjestelmiä tai tallennusta. Sen sijaan hänellä hallintavaltaa

käytössään oleviin sovelluksiin ja mahdollisesti sovellusympäristön asetuksiin. (Mell & Grance 2010)

PaaS-pilvipalvelumalli mahdollistaa helpon skaalautuvuuden, jolloin sovelluksia voidaan laajentaa tarpeen mukaan ilman fyysisiä rajoitteita. Käyttäjät voivat hyödyntää valmiiksi rakennettuja komponentteja ja työkaluja, kuten tietokantoja, palvelimia ja kehitysympäristöjä, jolloin sovellusten kehittäminen nopeutuu. Lisäksi PaaS tarjoaa moniasiakasarkkitehtuurin, joka mahdollistaa useiden käyttäjien samanaikaisen käytön alustalla. Tämä voi tehostaa resurssien jakamista ja vähentää kustannuksia. (Thiyagarajan ym. 2015) Edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi Kumar (2018) nostaa esiin PaaS-palveluiden ominaisuutena kommunikointi- ja projektisuunnittelutyökalujen tarjoamisen.

Tunnetuimpia PaaS-palveluntarjoajia ovat Microsoft Azure, Google Cloud, Amazon Web Services ja Alibaba (Statista 2023a).

2.4 SaaS-palvelut

SaaS-tyyppisessä pilvipalvelussa asiakkaalle myydään pelkkä sovellus, joka jaetaan verkko-yhteydellä selainpohjaisena käytettäväksi loppukäyttäjälle. Palveluntarjoaja hallitsee ohjelmistoa omassa pilviarkkitehtuurissaan, josta se jaetaan käyttäjälle (Kumar 2018). Asiakas voi seurata sovelluksen toimintaa käyttöliittymänä toimivan raportti- ja hallintatyökalun kautta. (Kavis 2014)

SaaS-pilvipalvelun suurin etu verrattuna PaaS- tai IaaS-palveluihin on sen automatisoitu ohjelmisto. Sovellusten kaikki toiminnot on automatisoitu, käyttäjä tarvitsee vain yhteensopivan laitteen käyttääkseen SaaS-palvelua ja palveluntarjoaja huolehtii kaikesta muusta. (Singh ym. 2016) Ohjelmistojen päivitys onnistuu ilman käyttäjän suorittamaa ohjelmiston uudelleenasetusta (Kumar 2018). Haasteena verrattuna muihin palvelumuotoihin on SaaS-palveluiden rajoitetut räätälöintimahdollisuudet. Käyttäjällä ei ole muokausvaltaa SaaS-palvelun perusinfrastruktuuriin (Singh ym. 2016).

Kolmesta pääpalvelumuodosta SaaS-mallin pilvipalveluja tarjoavia yrityksiä on eniten. Suosituttuja SaaS-pilvipalveluntarjoajia ovat esimerkiksi Microsoft, Salesforce, Oracle, SAP ja

Google. Yleisimpiä SaaS-palveluiden yritysasiakkaiden tarpeita ovat esimerkiksi projektinhallintatyökalut, asiakkuudenhallintatyökalut ja sähköpostityökalut. (Kumar 2018)

2.5 Edut

Pilvipalvelut tarjoavat monenlaisia etuja niitä hyödyntäville yrityksille. Pilvipalveluiden tarjoamia etuja ovat esimerkiksi kustannussäästöt, hyvä käytettävyys sekä tehokas skaalautuvuus. Edut on koottu alla olevaan kuvaan 3, mukailen Vinoth ym. (2022).



Kuva 3: Pilvipalveluiden edut (Vinoth ym. 2022)

Kustannussäästöt on ehkä suurin pilvipalveluiden tarjoama etu verrattuna perinteisiin datakeskuksiin. Pilvipalvelut eivät vaadi suuria aloitusinvestointeja, jolloin suuria alkupääomia ei tarvitse sitoa IT-infrastruktuuriin. Pilvipalveluita laskutetaan säännöllisesti, mikä lisää kustannusten ennustettavuutta. Lisäksi oman datakeskuksen ylläpidossa on paljon muitakin

lisäkuluja verrattuna pilveen. Palvelimia tulee päivittää tiuhaan tahtiin, ja vanhat palvelimet menettävät arvonsa hyvin nopeasti. (Kumar 2018; Vinoth ym. 2022)

Pilvipalveluiden tarjoama skaalautuvuus on yksi pilvipalveluiden selvimmistä hyödyistä. Nettisivuilla on usein hetkellisiä kävijäpiikkejä esimerkiksi alennusmyyntien tai onnistuneen mainoksen jälkeen. Nettisivun tulee olla responsiivinen ja toimiva myös kävijäpiikkien aikana. Pilvipalveluiden skaalautuvuus voi tuoda ratkaisun esimerkiksi tähän ongelmaan, sillä palvelut kykenevät skaalaamaan itseään automaattisesti vastaamaan kasvaneeseen kysyntään. (Lisdorf 2021)

Pilvipalveluiden avulla yritys voi keskittyä varsinaisen liiketoiminnan harjoittamiseen, kun IT-infrastruktuuri on ulkoistettu pilvipalvelua tarjoavan yrityksen hoidettavaksi. Innovaatioiden kokeileminen on helpompaa ja halvempaa pilvipalveluiden avulla, sillä tarvittavat työkalut saadaan heti käyttöön tarpeen vaatiessa, ja poistettua käytöstä tarpeen loputtua. (Godavarthi ym. 2023) Pilven hyödyntäminen on myös kestävä ratkaisu energiankulutuksen kannalta. Yhtä pilvipalvelun tarjoajan palvelinta käyttää monta yritystä samaan aikaan, ja mahdollinen hukkaenergian käyttö vähenee. (Kumar 2018) Pilvessä olevat tiedot on myös helpompaa ja halvempaa palauttaa mahdollisessa datan katoamistapauksessa verrattuna perinteiseen datakeskukseen (Vinoth ym. 2022).

2.6 Haasteet

Pilvipalveluiden käytössä ja käyttöönotossa voi olla myös haasteita, joista palvelun käyttäjän tulee olla tietoinen. Tässä kappaleessa käsitellään mahdollisia haasteita.

Pilvipalveluiden tietoturva voidaan pitää toisaalta niiden etuna, mutta myös niiden haasteena, sillä pilvipalvelu ei ole automaattisesti tietoturvallisempi vaihtoehto kuin itse hoidettu IT-infrastruktuuri. Pilvipalvelua käyttävällä asiakasorganisaatiolla ei ole omaa hallintaa käyttämänsä palvelun tietoturvaan. Se joutuu luottamaan siihen, että pilvipalvelun tarjoaja toteuttaa palvelunsa käyttäen tietoturvallisia periaatteita. (Korpela 2019) Pilvessä asiakas ei tiedä, missä hänen tietonsa sijaitsevat maantieteellisesti (Surianarayanan 2023). Tällöin esimerkiksi luonnonkatastrofialueilla ja poliittisesti epävakailta alueilla sijaitsevien palvelinten välttäminen voi olla vaikeaa.

Mahdollisten tietoturvapoikkeamien selvittäminen voi olla myös hitaampaa pilvipalveluja käytettäessä, jos palveluntarjoajat eivät tarjoa kattavia tapahtumatietoja poikkeaman paikantamiseksi. Pilvipalvelu voi myös luoda yllättäviä lisäkuluja, esimerkiksi palvelun tunnuksen joutuessa väärin käsiin. Tällöin asiakkaan palvelimia voidaan väärinkäyttää esimerkiksi virtuaalivaluuttojen laskentaan. Lisäksi palveluiden keskittäminen yhdelle palveluntarjoajalle voi aiheuttaa riippuvuuden heidän palveluihinsa, jolloin palvelun siirtäminen muualle voi tulla todella kalliiksi. (Korpela 2019)

Tietoturvan lisäksi Kumar (2018) mainitsee haasteeksi pilvipalvelun integroimisprosessin, jossa yrityksen vanha IT-infrastruktuuri, sovellukset ja data siirretään osittain tai kokonaan pilveen. Prosessiin liittyy monia haasteita, kuten yrityksen liiketoiminnan hetkellinen pysähtyminen, datan katoaminen tai yhteensopivuushaasteet. Yritys voi ehkäistä integraatioprosessin haasteita valitsemalla kerralla oikeanlaisen pilviympäristön ja palvelumuodon tarpeilleen ja aloittamalla siirtymän liiketoiminnalle vähemmän tärkeistä sovelluselementeistä. (Kumar 2018)

3 LIIKETOIMINTAMALLIT

Seuraavissa kappaleissa muodostetaan yleispätevät liiketoimintamallit pilvipalveluntarjoajille hyödyntäen alan kirjallisuudessa mainittuja pilvipalvelun menestystekijöitä. Liiketoimintamallit muodostetaan käyttäen Business Model Canvas -työkalua. Ensimmäisessä kappaleessa määritellään käytettävä työkalu, jonka jälkeen työkalun avulla tunnistetut liiketoimintamallin osa-alueet käsitellään omissa kappaleissaan.

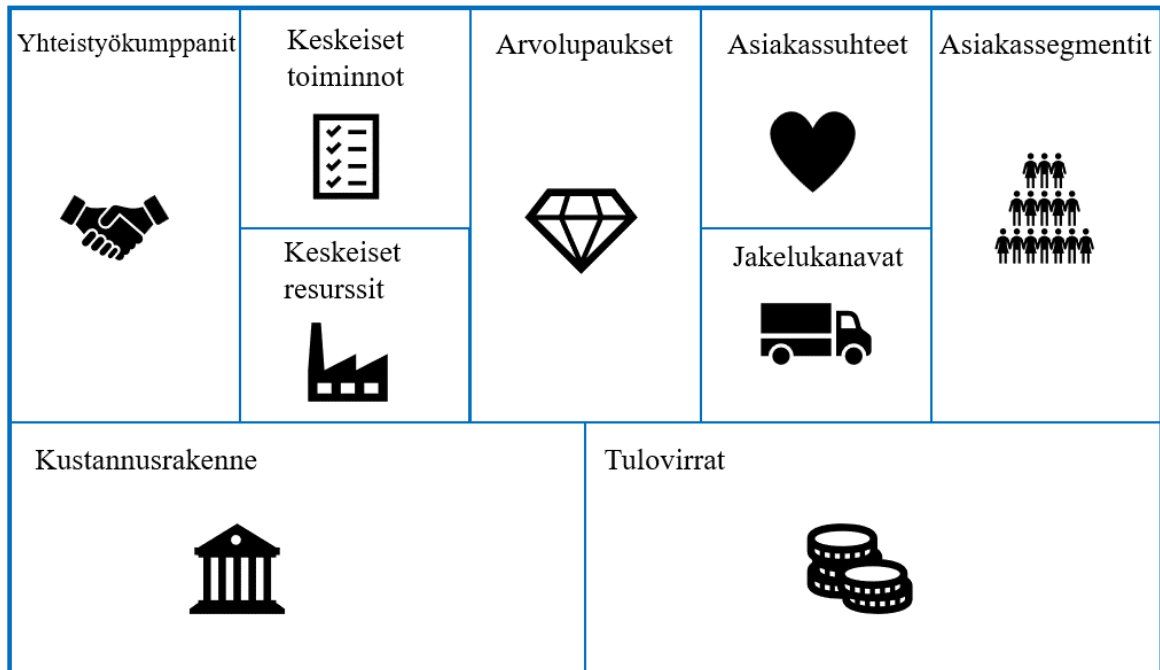
3.1 Liiketoimintamallien tunnistaminen

Liiketoimintamalli kuvaa yrityksen liiketoiminnan keskeiset menestystekijät lyhyesti ja ytimekkäästi. Se määrittää yrityksen tärkeimmät myytävät palvelut ja tuotteet, kohderyhmät sekä liiketoiminnan tuottamat kulut. Liiketoimintamallia voidaan käyttää apuna strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi yrityksen arjessa. (Investopedia 2023)

Pilvipalveluntarjoajat joutuvat usein tekemään valinnan yrityksen nopean kasvun ja tasaisen tulovirran väliltä. Monet palveluntarjoajat pyrkivät kasvattamaan suuren asiakaskunnan nopeasti. Pitkällä aikavälillä tällaisilta palveluilta puuttuu usein kunnan strategia kestävien ja tasaisten tulovirtojen tuottamiseksi. (Needleman & Loten 2012) Monille pilvipalveluntarjoajille on epäselvää, millainen liiketoimintamalli voisi olla toimiva ja kestävä pilvipalvelualalla (Trenz ym. 2019).

Liiketoimintamallien analysoinnin helpottamiseksi on kehitetty erilaisia työkaluja ja viitekehyksiä liiketoiminnan eri osa-alueiden välisten suhteiden ymmärtämiseksi. Yksi suosituimmista työkaluista on Business Model Canvas (BMC), joka on strateginen johdon työkalu liiketoimintamallien analysointiin. Työkalun on esitellyt ensimmäisen kerran Alexander Osterwalder teoksessa ”Business Model Generation” vuonna 2010. Työkalua voidaan myös hyödyntää esimerkiksi strategian kehittämisessä sekä suunnittelussa ja innovaatiotyössä. Työkalua käytetään tyypillisesti taulukkomuodossa, johon on koottu yrityksen yhdeksän tukijalkaa: asiakassegmentit (*customer segments*), arvolupaukset (*value proposition*), jakelukanavat (*channels*), asiakassuhteet (*customer relationship*), tulovirrat (*revenue streams*), keskeiset resurssit (*key resources*), keskeiset toiminnot (*key activities*), yhteistyökumppanit

(key partners) sekä kustannusrakenne (cost structure). (Osterwalder & Pigneur 2010)



Kuva 4: Business Model Canvas -malli (mukaillen Osterwalder & Pigneur 2010)

Jokaisella yrityksellä on erilaiset lähtökohdat ja tavoitteet liiketoiminnalleen. Sen vuoksi ei ole yhtä oikeaa tapaa luoda liiketoimintamallia. Tavoitteet sekä liiketoiminnan eri osa-alueiden tärkeimmät elementit tulee kuitenkin olla selvillä yrityksen sisällä, jotta liiketoimintamallin noudattaminen edistää yrityksen strategian toteutumista. (Osterwalder & Pigneur 2010) Työssä käytetään Business Model Canvas -työkalua liiketoimintamallien tunnistamiseen sen selkeyden ja visuaalisen ulkomuodon vuoksi. Sen avulla on helppo kuvata liiketoiminnan keskeiset menestystekijät ja se antaa hyvän kokonaiskuvan liiketoiminnan osatekijöistä.

3.2 Asiakassegmentit

Asiakassegmentit-osiossa tunnistetaan erilaiset asiakasryhmät ja organisaatiot, joille yritys pyrkii tuottamaan arvoa. Liiketoimintamalli määrittelee yhden tai useamman pienen tai suuren asiakassegmentin. Organisaation tulee tehdä selkeä päätös, mitä asiakasryhmiä se tavoittelee, ja mitä se toisaalta jättää ulkopuolelle. Asiakasryhmät voidaan jakaa esimerkiksi

tarpeiden, jakelukanavien, asiakassuhdetyyppien, koon tai varallisuuden mukaan. (Osterwalder & Pigneur 2010)

IaaS-palveluiden tärkein kohdesegmentti on suuryritykset, jotka haluavat ulkoistaa IT-infrastruktuurinsa. IaaS-palvelut vaativat asiantuntemusta myös asiakkaan puolelta, jonka seurauksena pienet ja keskisuuret yritykset päätyvät usein PaaS- ja SaaS-ratkaisuihin. (Musin 2021)

Giessmann ja Legner (2016) suosittelevat, että PaaS-palveluntarjoajan tulisi tunnistaa vähintään kaksi erilaista asiakassegmenttiä, joita se pyrkii tavoittamaan ja palvelemaan. He mainitsevat mahdollisiksi asiakkaiksi yksittäiset sovelluskehittäjät, jotka eivät ole vielä kehittäneet kaupallista sovellusratkaisua. Ryhmään kuuluvat esimerkiksi startup-yritykset ja opiskelijaryhmät. Toinen tärkeä asiakasryhmä on ohjelmistokehitysyritykset, jotka valmistavat ja jakelevat ohjelmistosovelluksia PaaS-alustan päällä. Myös IT-konsultit voivat olla tärkeä asiakasryhmä, koska heidän asiakkaansa ovat usein siirtämässä IT-infrastruktuuriaan pilvipalveluun. Yhtenä asiakasryhmänä voidaan myös mainita yritykset, jotka käyttävät PaaS-ratkaisuja yksityisessä pilvessä eli kehittävät sovelluksia sisäiseen käyttöön. PaaS-ratkaisuja tarjoavan yrityksen tulee ottaa myös huomioon mahdolliset palveluiden loppukäyttäjät, jotka käyttävät PaaS-alustan päälle rakennettua sovellusta. (Floerecke & Lehner 2018) Yleisesti ottaen tärkein PaaS-palveluiden kohdeasiakasryhmä on yritysasiakkaat ja organisaatiot.

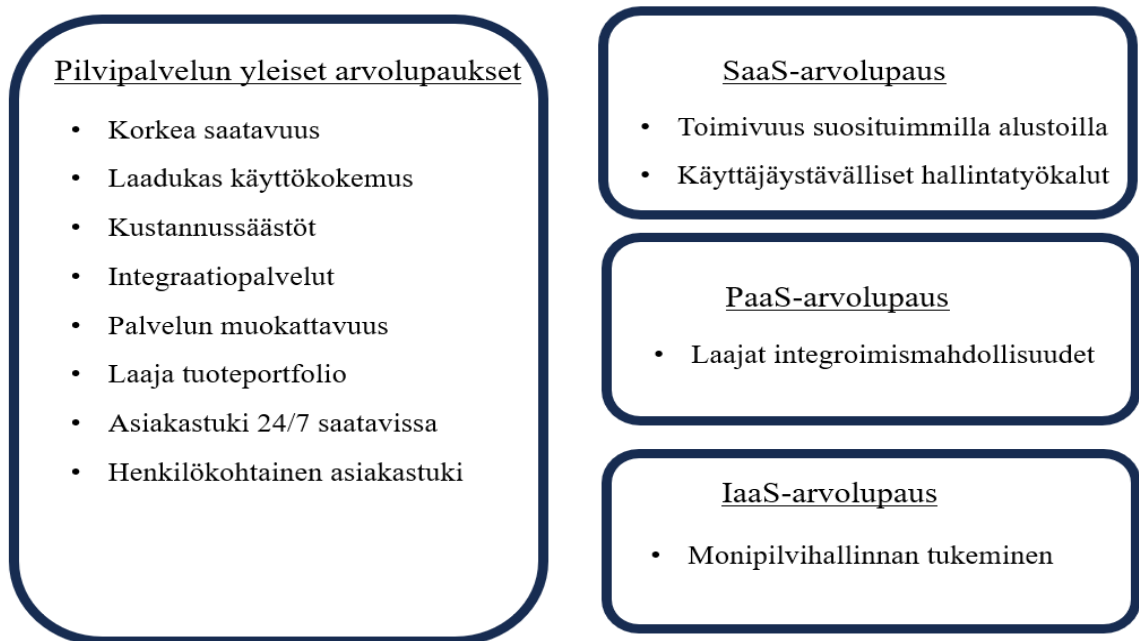
SaaS-mallille tyypillinen asiakas haluaa käyttövalmiin sovelluksen ilman huolta infrastruktuurista tai ylläpidosta. SaaS-palvelut on suunniteltu erityisesti loppukäyttäjille, eikä niiden käyttö vaadi laajaa tietoteknistä osaamista (Musin 2021). Esimerkiksi Microsoft tarjoaa suoraan loppukäyttäjille suunnattuja toimisto-ohjelmia ja sähköpostipalveluja SaaS-pakettina.

Pilvipalveluntarjoajat voivat jaotella asiakkaitaan tärkeysjärjestykseen. Floerecke ja Lehner (2018) sekä Floerecke (2018) jaottelevat asiakkaat arvojärjestykseen niiden koon perusteella. He näkevät keskisuuret ja suuret yritykset arvokkaimpina asiakkaina pilvipalveluiden tarjoajille, koska ne tarvitsevat usein suurta kapasiteettia toimintansa mahdollistamiseksi, ja niillä on resursseja maksaa palveluista. He kuitenkin muistuttavat, että vaikka palveluntarjoajan on tärkeää keskittyä tiettyyn asiakassegmenttiin, niiden pitää palvella myös muita potentiaalisia asiakkaita. Giessmann ja Legner (2016) korostavat, että monen asiakassegmentin tavoittelussa on riskinsä. Useiden asiakassegmenttien tavoittelu voi johtaa suurempiin

verkostovaikutuksiin, mittakaavaetuihin ja monimuotoisuuteen, mutta samalla kompleksisuuden ja konfliktien riski kasvaa. Pieni yritys asiakkaana maksaa kuitenkin palvelun käytöstä saman verran kuin suuri yritys, joten lopulta palveluntarjoajan tavoitteena tulisi olla houkutella mahdollisimman suuri asiakaskunta.

3.3 Arvolupaus

Arvolupaus on yrityksen liiketoiminnan keskeinen osa. Se kertoo, kuinka yritys tuottaa arvoa asiakkaalle palveluillaan ja tuotteillaan. Jokainen arvolupaus koostuu yrityksen palveluista ja tuotteista, joilla tuotetaan arvoa tietyille asiakassegmentille. (Osterwalder & Pigneur 2010) Kaikille pilvipalveluille yhteiset ja palvelumuodoille ominaiset arvolupaukset on koottu yhteen alla olevaan kuvaan 5.



Kuva 5: Pilvipalveluiden arvolupaukset (Bogataj Habjan & Pucihar 2017; Floerecke 2018; TIVI 2022)

Pilvipalveluidentarjoajien on tärkeää tarkastella liiketoimintaansa markkinalähtöisesti saavuttaakseen menestystä ja pitkäaikaista kehitystä. Heidän tulee tunnistaa potentiaaliset yhteistyö- ja verkostoitumismahdollisuudet sekä asiakkaan tarpeet, vaatimukset ja pilvipalveluihin liittyvät pelot. (Bogataj Habjan & Pucihar 2017) Tunnistamalla markkinatilanteen ja sen vaatimukset, palveluntarjoaja voi pyrkiä luomaan liiketoiminnalleen sopivat arvolupaukset.

Kustannussäästöt voidaan nähdä pilvipalveluille ominaisena arvolupauksena (Bogataj Habjan & Pucihar 2017). Asiakkaille voi syntyä kustannussäästöjä esimerkiksi huolto- ja investointikustannuksissa sekä kasvaneessa tehokkuudessa. Pilvipalveluiden yksi perusajatuksista on korkea saatavuus. Pitkään kestävien tai jatkuvasti sattuvien palvelukatkosten seurauksena asiakkaiden luottamus palvelua kohtaan heikkenee huomattavasti, mikä voi näkyä palveluntarjoajan pienentyvinä asiakasmäärinä. Toimittaja ja asiakas sopivat palvelutasosopimuksen (*Service level agreement, SLA*), jossa molemmat osapuolet hyväksyvät palvelun toimivuuslupaukset (Amazon Web Services 2023b). Esimerkiksi Microsoft Azure lupaa palvelunsa toimintavarmuudeksi vähintään 99,9 % (Microsoft 2020). Kyseinen toimintavarmuuslupaus tarkoittaa palvelun olevan kuukausittain enintään 43 minuuttia ja 28 sekuntia pois käytöstä esimerkiksi huoltotöiden vuoksi.

Pilvipalveluiden käyttökokemuksen tulee olla sulavaa ja yksinkertaista. Hyvän käyttökokemuksen etuna on esimerkiksi asiakkaan pienentyvä tarve kouluttaa työntekijöitensä pilvipalvelun käyttöön. Valtaosa palveluista tarjoaa integraatiopalveluja pilveen siirtyvälle asiakkaalle. Palveluntarjoaja voi saada kilpailuetua tarjoamalla esimerkiksi laajat konsultointipalvelut pilveen siirtyvälle asiakkaalle. Pilvipalvelut on laajasti standardoitu palvelumuoto, mutta palveluntarjoajien on silti kannattavaa mahdollistaa palvelujensa muokattavuus. Monet asiakkaat ovat valmiita maksamaan ylimääräistä palvelun muokattavuudesta, mikä voi toimia erityisesti pienempien palveluntarjoajien kilpailuetuna suurempiin kilpailijoihinsa verrattuna. Palveluntarjoajat voivat erottua kilpailluilla markkinoilla edukseen myös tarjoamalla laajan tuoteportfolion. Asiakkaat etsivät pitkäaikaista ja muokattavaa palvelua, johon palveluntarjoaja voi vastata tarjoamalla laajaa palveluiden kokonaisuutta. Monet asiakkaat arvostavat henkilökohtaista asiakastukea. Asiakkaan ei tulisi joutua keskustelemaan useamman kuin yhden työntekijän kanssa saadakseen ratkaisun ongelmaansa. (Floerecke 2018; Floerecke & Lehner 2018)

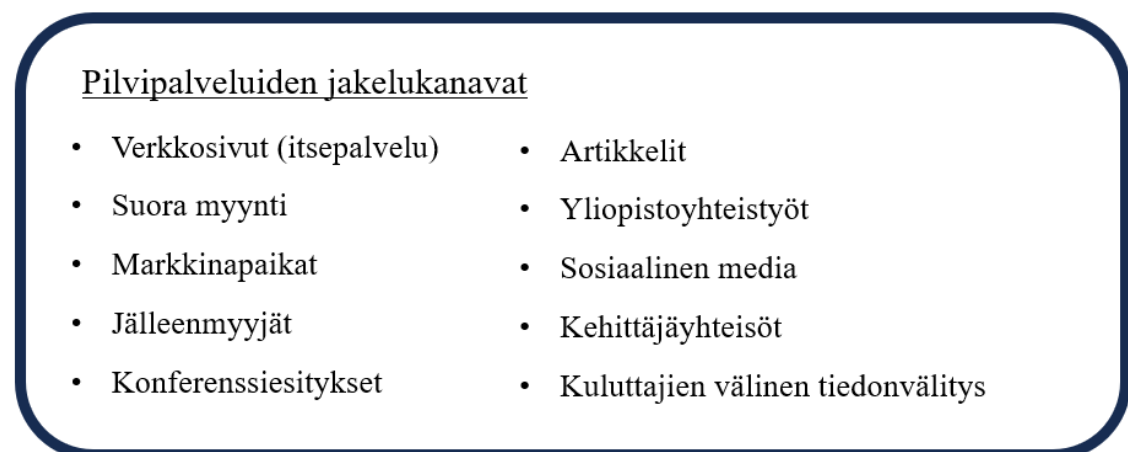
IaaS-palveluille ominainen arvolupaus on monipilvihallinnan tukeminen. Monipilvi on useasta pilvipalvelusta koostuva yhdistelmä. Siinä asiakas käyttää usean palveluntarjoajan palveluja samanaikaisesti yhtenä kokonaisuutena. (TIVI 2022) Perinteisesti IaaS-palveluntarjoajan vastuulle kuuluvat virtuaalikoneet, tallennustila ja verkkoresurssit. Sen kannattaa kuitenkin tarjota myös päivitys, valvonta ja varmuuskopiointipalveluja, joilla se voi tuottaa lisäarvoa asiakkaalle. (Floerecke & Lehner 2018)

PaaS-palveluiden ominaisarvolupauksena voidaan pitää monipuolista integroimismahdollisuutta (Floerecke & Lehner 2018). PaaS-palvelut toimivat IaaS- ja SaaS-palveluiden välissä keskeisenä alustana. Se rakennetaan IaaS-palveluiden päälle, ja sen päälle voidaan rakentaa SaaS-palveluja. Sen vuoksi PaaS-palveluntarjoajan tulee tarjota laaja valikoima erilaisia mahdollisuuksia integraatiolle.

SaaS-palveluiden arvolupauksia ovat esimerkiksi pilvessä toimivien sovellusten tarjoaminen, sovellusten hallinta sekä sovellusten toimivuus suosituimmilla alustoilla. Yleensä SaaS-palveluita ei ole mahdollista muokata kovin monipuolisesti. Palveluntarjoajan tulee kuitenkin mahdollistaa palvelun hallinta- ja muokkaustyökalujen käytettävyys myös ilman ohjelmointitaitoja, koska yleensä SaaS-sovellusratkaisuun päätyvällä käyttäjällä ei ole vahvaa ohjelmointiosaamista (Floerecke 2018).

3.4 Jakelukanavat

Kanavat-osassa tunnistetaan tavat asiakkaiden tavoittamiseen arvon tuottamiseksi. Osio koostuu esimerkiksi markkinoinnista, myynnistä ja toimituksesta. Se vastaa kysymykseen siitä, miten asiakkaat saavat tiedon yrityksen palveluista. (Osterwalder & Pigneur 2010) Alan julkaisuissa mainitut kanavat on koottu yhteen alla olevaan kuvaan 6.



Kuva 6: Pilvipalveluiden jakelukanavat (Floerecke 2018; Floerecke & Lehner 2018; Hentschel ym. 2018; Trenz ym. 2019)

Pilvipalveluita voidaan myydä monen kanavan kautta. Lähes kaikki pilvipalveluntarjoajat tarjoavat verkkosivustoja, joilla asiakkaat voivat tutustua palveluihin, tehdä tilauksia ja hallita palveluita itsepalveluna asiakasportaalin kautta. Palveluntarjoajat voivat myydä

palvelujaan suoraan asiakkaille omien myyntitiimiensä kautta puheluiden, sähköpostiviestien ja tapaamisten avulla. Monen palveluntarjoajan myyntiosasto on aktiivisesti yhteyksissä vanhojen asiakkaiden kanssa tarjoten heille neuvoja ja ratkaisuja. Säännöllisten yhteydenottojen avulla voidaan tunnistaa tarpeita kokonaan uusille palveluille tai nykyisten prosessien laajennukselle (Hentschel ym. 2018). Joillain pilvipalveluntarjoajilla on omia markkinapaikkoja, joissa käyttäjät voivat tutustua eri sovelluskehittäjiin, vertailla palveluita ja tehdä tilauksia yhdestä keskitetystä paikasta. Esimerkiksi Microsoft Azure ylläpitää omaa markkinapaikkaansa, josta kehittäjät voivat integroida lisäosia ja palveluja sovelluksiinsa (Microsoft 2023a). Erityisesti IaaS-palveluntarjoajille myynti jälleenmyyjien kautta on todella tuottoisaa. Valtaosa pienistä tai keskisuurista yrityksistä suosisi IaaS-palvelun ostamista jälleenmyyjän kautta ennen palveluiden varsinaisia tarjoajia (Businesswire 2020).

Yleisesti ottaen markkinoinnin osuus pilvipalveluiden menestystekijänä on kasvussa. Alan lyhyiden sopimuskausien seurauksena asiakasuskollisuus ei ole kovin korkealla tasolla. Päätöksentekovalta on siirtynyt enenevässä määrin IT-osastoilta yritysten talousosastoille, joilla ei ole välttämättä oikeanlaista osaamista palveluiden vertailuun. Sen seurauksena asiakas tekee toimittajavalinnan yhä useammin toimittajan imagon, eikä suorituskyvyn perusteella. (Floerecke & Lehner 2018) Tärkeitä markkinointipaikkoja ovat konferenssiesitykset, artikkelit, yliopistoyhteistyöt, sosiaalinen media sekä erilaiset yhteisöt. Palveluntarjoajien tulisi keskittyä markkinoinnissaan painottamaan pilviresurssien etuja (Hsu ym. 2014).

Trenz ym. (2019) argumentoivat kuluttajien välisen suullisen tiedonvälityksen (*word-of-mouth-marketing*) ja sen verkostovaikutusten olevan yksi viidestä tärkeimmästä pilvipalveluntarjoajien kuluttajiin kohdistuvista menestystekijöistä. Palveluun tyytyväisellä ja lojaililla asiakkaalla ei ole suoraa vaikutusta käyttäjäkunnan laajuuteen tai tulovirtoihin, mutta hän suosittelee palvelua muille kuluttajille todennäköisemmin kuin palveluun tyytymätön asiakas. Pilvipalvelua tarjoavan yrityksen voi olla haastavaa päästä vuorovaikutukseen yksittäisen kuluttajan kanssa asiakassuhteen syventämiseksi, mutta siinä onnistuessaan yritys voi saada luotua kilpailuetua.

Yhteenvetona voidaan todeta, että pilvipalveluiden myynti ja markkinointi vaativat monipuolista lähestymistapaa eri kanavien kautta. Asiakassuhteiden ylläpitäminen ja uusien tarpeiden tunnistaminen ovat avainasemassa, samoin kuin vahva markkinointiviestintä ja verkostovaikutukset kuluttajien välillä.

3.5 Asiakassuhteet

Asiakassuhteet-osiossa tunnistetaan, millaisia asiakassuhteita yritys muodostaa tietyn asiakassegmentin kanssa. Asiakassuhteet voivat olla automatisoituja tai henkilökohtaisia. Osio kattaa myös vastaukset siihen, miten organisaatio ylläpitää asiakassuhteita vanhoihin, uusiin ja tuleviin asiakkaisiinsa. (Osterwalder & Pigneur 2010)

Yksi pilvipalveluntarjoajien suurimmista haasteista on asiakashankinta ja luottamuksen rakentaminen asiakkaan kanssa. Suuri osa potentiaalisista uusista asiakkaista ovat hyvin skeptisiä pilvipalveluja kohtaan. (Hentschel ym. 2018) Uusien asiakkaiden hankinnassa on tärkeää selittää pilvipalvelukonseptin periaatteet potentiaaliselle asiakkaalle. Pilvipalvelut herättävät usein monia ennakkoluuloja, varsinkin tietoturvan osalta. Usein ennakkoluulot johtuvat tiedon puutteesta. Asiakassuhteen alussa luottamusta voi rakentaa kouluttamalla asiakasta ja kertomalla perinteisen IT-infrastruktuurin ja pilvipalveluiden eroista, eduista ja mahdollisista haasteista. (Floerecke & Lehner 2018)

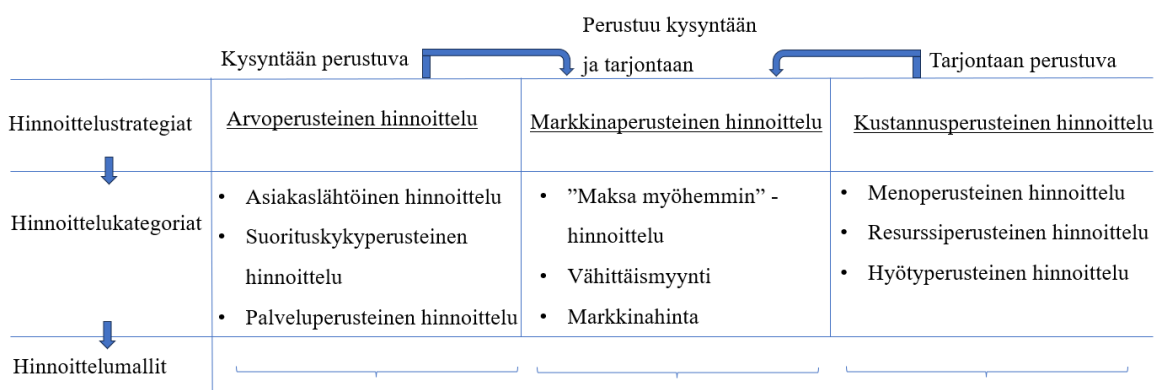
Henkilökohtaisen ostotapahtuman mahdollistaminen on tärkeä palveluntarjoajien asiakassuhteiden ja -kokemuksen parantamisen kannalta (Floerecke 2018). Suosituimmista palvelumuodoista IaaS-palveluita ostetaan eniten itsepalveluna, mutta PaaS- ja SaaS-palveluiden osto vaatii usein henkilökohtaista palvelua, koska ne vaativat usein laajaa integroimista asiakkaan nykyisiin prosesseihin ja IT-infrastruktuuriin. IaaS-palvelut ovat usein enemmän standardoituja, joten niiden ostaminen itsepalveluna on helpompaa. Monet pilvipalveluasiantuntijat näkevät henkilökohtaisen myynnin itsepalvelua tuottavampana myyntiväylänä (Hentschel ym. 2018). Myös asiakasyrityksen koolla on väliä. Pienet yritykset ostavat suuria yrityksiä useammin palveluita itsepalveluna (Floerecke 2018).

PaaS-palveluiden elinehtona voidaan pitää läheistä yhteistyötä sovelluskehittäjäyhteisön kanssa. Esimerkiksi perinteisen blogin tai sovelluskehittäjille suunnatun keskustelufoorumien ylläpidosta on tullut tärkeä osa PaaS-palveluntarjoajan palveluja. (Floerecke & Lehner 2018)

3.6 Palveluiden tulovirrat ja hinnoittelu

Tulovirrat-osiossa määritellään, miten yritys hinnoittelee palvelunsa. Yrityksen tulee määrittellä arvolupauksilleen hinta, jonka eri asiakassegmentit olisivat valmiita maksamaan. Tässä onnistumalla yritys voi rakentaa yhden tai useamman tulovirran jokaisesta asiakassegmentistä. Jokaisella tulovirralla voi olla erilainen hinnoittelumekanismi. (Osterwalder & Pigneur 2010)

Pilvipalvelun hinnoitteluperusteet ovat monen tekijän summa. Vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi palvelun muoto, palveluntarjoajan liiketoimintamalli, markkinatilanne tai asiakassuhteen taso (Google Cloud 2023a). Pilvipalvelujen hinnoittelumallit voidaan jakaa kolmeen strategialuokkaan, joita ovat arvoperusteinen hinnoittelu, markkinaperusteinen hinnoittelu ja kustannusperusteinen hinnoittelu. Arvoperusteinen hinnoittelu on kysyntään perustuvaa, kun taas kustannusperusteinen hinnoittelu perustuu tarjontaan. Markkinapohjainen hinnoittelu voidaan nähdä kysynnän ja tarjonnan yhteistuloksena. Hinnoittelustrategiat seuraavat yrityksen pitkän aikavälin tavoitteita ja ne voidaan jakaa hinnoittelukategorioihin, jotka voidaan jakaa edelleen hinnoittelumalleihin. (Wu ym. 2020) Hinnoittelumallien jako hinnoittelukategorioihin ja edelleen hinnoittelustrategioihin on koottu alla olevaan kuvaan 7, mukailen Wu ym. (2020) muodostamaa jaottelua.



Kuva 7: Pilvipalveluiden hinnoittelumallien jaottelu strategioihin mukailen Wu ym. (2020).

Arvoperusteiset hinnoittelumallit voidaan kategorisoida kolmeen pääluokkaan; asiakaslähtöisiin, suorituskykyperusteisiin ja palveluperusteisiin. Asiakaslähtöinen hinnoittelu keskittyy tuottamaan asiakkaalle arvoa. Mallin perusajatuksena on se, että asiakas tulee

maksamaan palvelusta, jos hän uskoo sen tuovan itselleen arvoa. (Wu ym. 2020) Esimerkki hinnoittelumallin käytöstä voisi olla lisämaksullisten ominaisuuksien tarjoaminen, kuten esimerkiksi käyttöliittymän personointi. Suorituskykyperusteisen hinnoittelun tavoitteena on toimittaa arvo asiakkaalle tämän vaatimusten perusteella (Wu ym. 2020). Suorituskykyperusteisessa hinnoittelussa asiakas voi esimerkiksi valita haluamansa suorituskykyvaatimuksen, ja maksaa vasta palvelun toteutuneen suorituskyvyn perusteella. Suorituskykyperusteisen hinnoittelun etuna on se, että sitä voidaan pitää onnistuessaan molemmille osapuolille ”win-win-tilanteena”. Palveluperusteisen hinnoittelun etuna on se, että sen tuomaa arvoa voidaan mitata ja ennustaa (Wu ym. 2020). Esimerkiksi käytön mukaan hinnoittelu on palveluperusteista hinnoittelua.

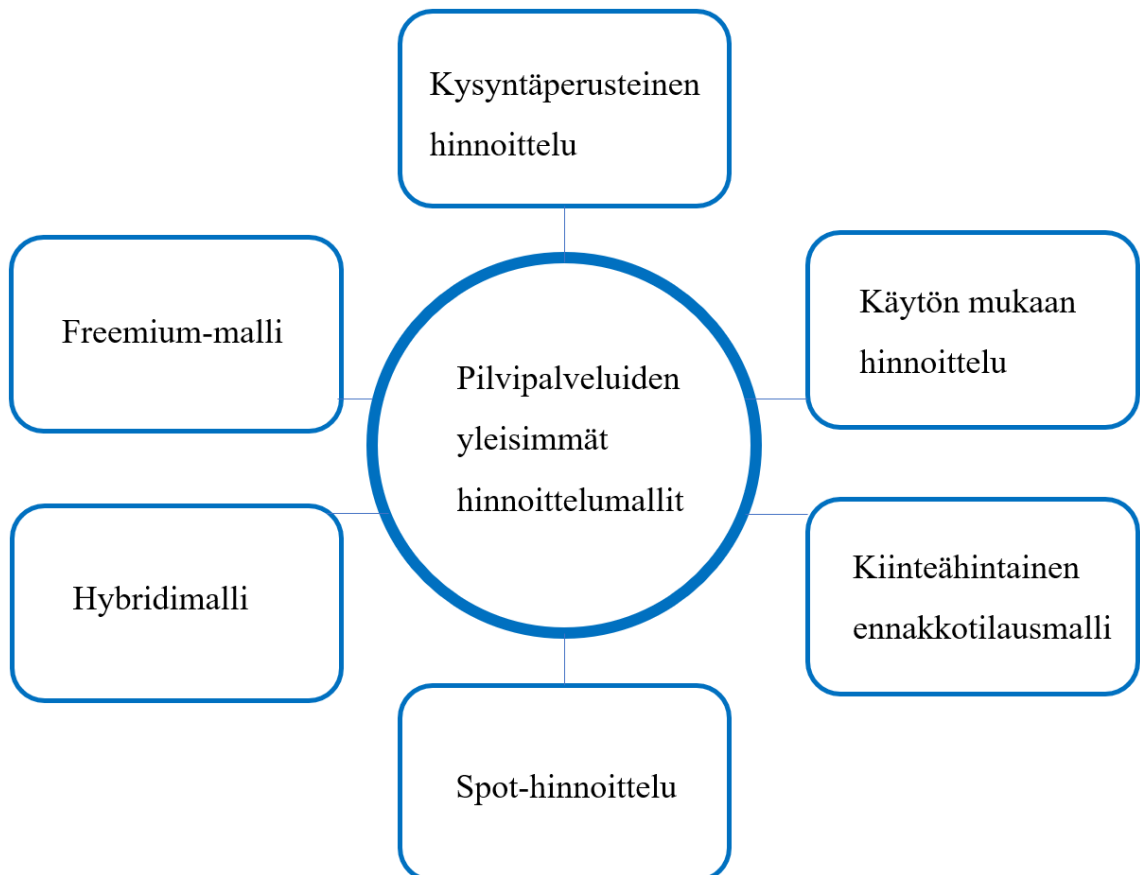
Markkinaperusteinen hinnoittelu perustuu markkinoiden kysyntään ja tarjontaan. Markkinaperusteisesti hinnoiteltaessa otetaan huomioon markkinoilla vallitseva kilpailutilanne sekä kysynnän hintajousto. Kyseisessä hinnoittelustrategiassa hinnoittelumallit voidaan kategorisoida vähittäismyyntihinnoitteluun, markkinahinnoitteluun sekä ”maksu myöhemmin”-hinnoitteluun. Vähittäismyyntillä myytävien lisenssien myyntimäärä on pieni, mutta sen ominaisuuksia hinnoittelumalleja voidaan soveltaa myös muilla myyntikanavilla. Esimerkiksi tarjouskampanjoiden hyödyntäminen on vähittäismyyntihinnoittelun perinteinen hinnoittelumalli. Markkinahinnoittelussa pilvipalvelun sen hetken käyttöhintaa määritellään markkinalla. Monet suuret palveluntarjoajat, kuten Amazon Web Services, ylläpitävät omia huutokauppojaan, jossa palveluntarjoaja ilmoittaa tietyn resurssin saatavuudesta, kuten tietystä määrästä laskentatehoa (Dimitri 2020). Käyttäjät asettavat tarjouksia resursseista ja korkein tarjous voittaa. Huutokauppinnoittelulla palveluntarjoaja voi tasata tilapäisiä kysynnän vaihteluja. Kovan kilpailun seurauksena monet palveluntarjoajat käyttävät ”maksu myöhemmin”-hinnoittelua. Mallissa palvelut tarjoavat ilmaisia palveluja alkuun ja tavoittelevat lopulta premium-palvelulle asiakkaita. Tämä hinnoittelumalli tarvitsee toimiakseen suuren markkinan ilmaisten palvelujen kustannusten kompensoimiseksi. (Wu ym. 2020)

Suurin osa yrityksistä haluaisi pilvipalveluiden hinnoittelun olevan kustannusperusteista sen selkeyden ja mitattavuuden vuoksi. Kustannusperusteinen hinnoittelustrategia koostuu menoperusteisesta hinnoittelusta, resurssiperusteisesta hinnoittelusta ja hyötyperusteisesta hinnoittelusta. Menoperusteinen hinnoittelu koostuu kustannuslisähinnoittelusta ja tuotto prosenttihinnoittelusta. Menojen perusteella hinnoittelun etuna on se, että palveluntarjoaja tietää tavoitellun tuoton. Toisaalta haittana on se, että se ei keskity arvon tuottamiseen asiakkaan

näkökulmasta. Resurssipohjaisessa hinnoittelussa palvelu hinnoitellaan tarjottavan palvelun laajuuden perusteella. Hyötyperusteisessa hinnoittelussa käyttäjä maksaa palvelusta käytön perusteella. Mallia voidaan verrata esimerkiksi sähkölaskuun ja sen hyötynä on se, että käyttäjä maksaa vain siitä mitä on käyttänyt. (Wu ym. 2020)

Pilvipalveluiden käyttämiä hinnoittelumalleja voidaan tunnistaa jopa 60 erilaista, mutta valtaosa maksuliikenteestä muodostuu muutaman suosituimman mallin käytöstä (Wu ym. 2020). Dimitri (2020) nostaa pilvipalveluiden kolmeksi yleisimmäksi hinnoittelumalliksi käytön mukaan hinnoittelun, kysyntäperusteisen hinnoittelun sekä spot-hinnoittelun. Kansal ym. (2014) lisäävät edellä mainittujen yleisimpien mallien joukkoon myös ennakkotilaukspohjaisen kiinteähintaisen mallin sekä hybridimallin, jossa yhdistetään käytön mukaan hinnoittelu ennakkotilausmallin kanssa.

Pilvipalveluiden käytetyimmät yritysasiakkaisiin kohdistuvat hinnoittelumallit on koottu alla olevaan kuvaan 8, mukailten (Dempsey 2018; Dimitri 2020; Kansal ym. 2014).



Kuva 8: Pilvipalveluiden yleisimmät hinnoittelumallit yritysasiakkaille, mukailten (Dempsey 2018; Dimitri 2020; Kansal ym. 2014).

Käytön perusteella (*Pay-as-you-go*) maksettavassa hinnoittelussa asiakas maksaa palvelusta kiinteään yksikköhinnan ja käytettyjen yksikköjen perusteella. Yleensä laskutus perustuu käytettyyn tallennustilaan, käytettyihin resursseihin tai käyttäjien lukumäärään (Google Cloud 2023a). Kysyntäperusteinen hinnoittelu perustuu käytön perusteella hinnoittelun tavoin käytettyjen yksiköiden määrään, mutta laskutusyksikkönä käytetään käyttöaika (Dimitri 2020). Käytön mukaan tehtävä ja kysyntäperusteinen hinnoittelu ovat yksinkertaisia ja laajasti käytettyjä malleja varsinkin massatuotettavissa palveluissa.

Kiinteähintaisessa aikaan perustuvassa ennakkotilausmallissa sopimus tehdään pidemmäksi ajaksi, usein kuukauden tai vuoden ajaksi. Monet palveluntarjoajat tarjoavat kiinteitä hintoja vakituksille pilvipalvelun käyttäjille. (Dempsey 2018) Esimerkkinä Kansal ym. (2014) mainitsemasta hybridimallista on Salesforcen malli hinnoitella palvelunsa kuukausitasolla yhtä käyttäjää kohden (Salesforce 2023). Asiakkaat voivat suosia kiinteää hinnoittelua esimerkiksi silloin, kun heillä on täsmällinen arvio tarvittavien resurssien määrästä ja käyttöajasta. Syynä kiinteän hinnoittelun suosimiseen voi olla myös yrityksen sisäiset budjettirajoitukset tai palvelua ostavan henkilön henkilökohtaiset mieltymykset. Ennakkoon sovitut kiinteähintaiset sopimukset ovat myös palveluntarjoajan kannalta suotuisia, sillä silloin tulevien tulovirtojen ennustaminen on helpompaa. Toisaalta pitkät sopimukset tarkoittavat usein alennuksia asiakkaalle, jolloin saatava korvaus on pienempi kuin se olisi käytön perusteella laskutettaessa.

Käytön perusteella tapahtuvan veloituksen ja ennakkotilausmallin suosiota voidaan selittää niiden läpinäkyvyydellä ja yksinkertaisuudella. Hinnoittelumallin tulisi perustua vain muutamaani eri komponenttiin, joista asiakas näkee selvästi, mistä palvelun hinta muodostuu. Hinnoittelumallista tulisi kuitenkin selvittää, miten asiakas voi aktiivisesti vaikuttaa palvelun käytöstä syntyviin kuluihin organisaation päivittäisessä arjessa. Mallien suosiota voidaan selittää myös psykologisilla tekijöillä, kuten palvelun käyttömäärän yliarvioinnilla ja piilokulujen pelolla. (Fishburn & Odlyzko 1999) Asiakas haluaa todennäköisesti vertailla usean palveluntarjoajan samankaltaisia tuotteita keskenään ennen ostopäätöstä, joten läpinäkyvä hinnoittelumalli voi tarjota palveluntarjoajalle etua asiakkaan saamiseksi. Viime vuosina on yleistynyt myös päästöihin sidottu hinnoittelu, jossa hinnassa otetaan huomioon asiakkaan käytön aiheuttamat hiilidioksidipäästöt (Nambi 2023). Päästöihin perustuva hinnoittelu on

esimerkki innovatiivisesta hinnoittelumallista, jolla pyritään houkuttelemaan myös ympäristötietoisia asiakkaita palveluiden käyttäjäksi.

Monet palvelut hyödyntävät myös tasopohjaista hinnoittelua, jossa asiakkaalle tarjotaan veloitukseton kokeilu palvelun aloituksen yhteydessä (Google Cloud 2023a). Kansal ym. (2014) ja Dimitri (2020) mainitsemien yleisimpien hinnoittelumallien lisäksi erityisesti SaaS-palveluiden keskuudessa suosiota on kerännyt freemium-malli, jossa palveluntarjoajalla on kaksi versiota samasta palvelusta, toinen on ilmainen, toinen maksullinen (Dempsey 2018). Freemium-mallissa asiakkaat saavat rajoitetun perusversion sovelluksesta ilmaiseksi käyttöön, mutta edistyneet toiminnot tai suuri käyttötarve vaativat maksullisen version käyttöä. (Pujol 2010) Freemium-mallista voidaan puhua myös ”maksa myöhemmin” -mallina (Wu ym. 2020). Esimerkiksi pilvitallennustilaa tarjoava yritys Dropbox on tunnettu freemium-mallin käyttäjä.

Palvelumalleista erityisesti IaaS-palvelut joutuvat kilpailemaan hinnoittelulla, koska alan asiakkaat ovat hyvin hintatietoisia. Lisäksi IaaS-palvelut eivät eroa toisistaan tarjoamiensa palveluiden (palvelintilat, laskentaresurssit, tallennustila) osalta yhtä paljon kuin esimerkiksi PaaS- tai SaaS-palvelut. Tämän takia IaaS-palvelua valitsevan asiakkaan tärkein valintakriteeri on usein palvelun hinta (Floerecke & Lehner 2018). Palveluntarjoajat, jotka eivät pysty tarjoamaan kilpailukykyistä hinnoittelua, eivät todennäköisesti pärjää IaaS-markkinoilla kovin hyvin. Alla olevassa taulukossa 2 on vertailtu kolmen suuren IaaS-palvelun käytön mukaan hinnoitteluun perustuvia palveluja. Vertailut virtuaalipalvelimet ovat laskentatehtaan käytännössä yhtä tehokkaita, joten hintojen vertailua voidaan pitää mielekkäänä. Palvelun tarjoamat hinnat vaihtelevat asiakkaan maantieteellisen sijainnin mukaan. Kyseiset hinnat ovat voimassa Yhdysvaltain itäosissa palvelujen omilta nettisivuilta löytyvien hinnastojen mukaisesti (Amazon Web Services 2023a; Google Cloud 2023b; Microsoft Azure 2023b).

Taulukko 2: IaaS-palvelujen hintavertailu

Palvelu	Amazon AWS	Microsoft Azure	Google Cloud
Palvelin	Amazon EC2	Virtual Machines (VM)	Compute Engine
Instanssi	t4g.xlarge	B4ms	e2-standard-4
Hinnoittelumalli	Käytön mukaan	Käytön mukaan	Käytön mukaan
Tuntihinta	\$0.1344	\$0.1660	\$0.1509

Yllä olevasta taulukosta 2 nähdään palvelujen veloittamat tuntihinnat. Datakeskusten aiheuttamat kustannukset ovat valtavia, johon nähden palveluista veloittavat tuntihinnat eivät kuulosta kovin suurilta. Palveluidentarjoajien tulovirrat koostuvat kuitenkin suuren asiakasmäärän käyttämisestä resursseista, jolloin pienistä puroista kasvaa suuri tulovirtojen joki.

Suurimmat IaaS- ja PaaS-palveluntarjoajat tukevat BYOL-mallia (*Bring your own license*) uusien asiakkaiden hankkimiseksi. Malli tarjoaa mahdollisuuden siirtyä asiakkaan omasta palvelinympäristöstä pilvipalveluympäristöön edullisemmin, kuin mitä palvelun aloittaminen maksaisi normaalisti. Siinä asiakas tuo mukanaan jo omistamansa sovelluslisenssit uuteen palveluun. Microsoft Azure -pilvipalveluun siirryttäessä olemassa olevia lisenssejä hyödyntämällä voi säästää jopa 85 % palvelun avauskustannuksissa verrattuna tavalliseen käytön mukaan hinnoitteluun (Gao 2022). Palveluntarjoajat yrittävät houkuttaa uusia asiakkaita alustoilleen esimerkiksi tällaisten hinnanalennusten tai ilmaisten kokeilujen avulla.

Hinnoittelumallien päätavoitteena on maksimoida yrityksen tulovirta, parantaa pilvipalvelun tehokkuutta ja minimoida palvelun kustannukset. Monen hinnoittelustrategian ja -mallin käyttäminen auttaa yritystä saavuttamaan enemmän arvoa käyttäjien kysyntäkäyrältä. (Wu ym. 2020). Yleisesti ottaen pilvipalvelut käyttävät hinnoittelua tehokkaasti asiakashankinnan apuna. Palvelun hinta on monelle asiakkaalle ratkaiseva tekijä pilvipalvelun valinnassa. Hinnoittelun tulisi olla mahdollisimman läpinäkyvää, jotta asiakkaan on helppoa seurata käyttämiensä resurssien kustannuksia.

3.7 Keskeiset resurssit

Keskeisten resurssien osiossa tunnistetaan yrityksen tärkeimmät resurssit arvolupausten toteuttamisen kannalta. Keskeiset resurssit voivat olla fyysisiä, taloudellisia, aineettomia tai henkilöihin perustuvia. (Osterwalder & Pigneur 2010)

Hentschel ym. (2018) kertovat tutkimuksessaan asiantuntemuksen olevan palveluntarjoajan tärkein avainresurssi. Esimerkiksi ongelmanratkaisukyky, ammattitaito ja luotettavuus ovat tärkeitä resursseja, joilla toimittaja harjoittaa läpinäkyvää ja ammattitaitoista asiakasviestintää. Palveluntarjoajat tarvitsevat ammattitaitoisia sovelluskehittäjiä ja teknisen taustan omaavia työntekijöitä asiakasrajapintaan tukemaan mahdollisissa ongelmatilanteissa. Mikäli

palveluntarjoajalla itsellään ei ole tarvittavaa osaamista, niiden tulee hankkia itselleen osavia yhteistyökumppaneita (Floerecke 2018).

Hentschel ym. (2018) esittämän ammattitaitoresurssin lisäksi Floerecke & Lehner (2018) ja Floerecke (2018) mainitsevat myös muita pilvipalveluntarjoajan keskeisiä resursseja. Varsinkin suurien palveluntarjoajien keskeinen resurssi on laaja alan sertifikaattien omistaminen (Floerecke & Lehner 2018). Sertifikaatit ovat todiste yrityksen laadukkaasta ja standardien mukaisesta toiminnasta. Sertifikaatit voivat olla kalliita ja vaikeasti saavutettavissa, joten pienet palveluntarjoajat eivät välttämättä kykene kilpailemaan suuria palveluntarjoajia vastaan sertifikaateilla. Pieni palveluntarjoaja ei välttämättä voi saada suurta yritystä asiakkaakseen juurikin sertifikaattien puutteen vuoksi (Floerecke 2018).

IaaS-palveluille on tärkeää käyttää avoimen lähdekoodin alustaa, sillä se helpottaa asiakkaita välttämään yhteen toimittajaan kiinnittymistä. Asiakkaat pystyvät helpommin vaihtamaan toimittajan toiseen, mikäli molemmat toimittajat käyttävät samaa alustastandardia. Toimittaja säästää myös lisenssimaksuissa käyttäessään avointa lähdekoodia, joka voi näkyä myös suoraan asiakkaalle tarjottavassa hinnoittelussa hinnan alennuksina. Toimittajat voivat myös hyötyä avoimen lähdekoodin kehittäjäyhteisöstä. (Floerecke & Lehner 2018)

IaaS-palveluntarjoajille on elintärkeää investoida laajaan datakeskusten verkostoon. Maailmanlaajuinen verkosto vähentää riskejä datan häviämislle. Datakeskusten välinen tiedonsiirto tulee olla huippunopeaa tietoturvariskien ehkäisemiseksi. Palveluntarjoajan kannattaa sijoittaa datakeskuksia laajasti lähelle asiakkaitaan. Datakeskusten tarkkaan mietitty sijainti mahdollistaa suuren suorituskyvyn ja tiedonsiirtonopeudet. Usein datakeskus kannattaa sijoittaa samaan valtioon palvelun asiakkaiden kanssa, esimerkiksi lakiteknisistä syistä. (Floerecke & Lehner 2018) Pilvipalveluiden keskeinen arvolupaus on korkea saatavuus ja hyvä käyttökokemus, joten suorituskykyiset ja tietoturvalliset datakeskukset ovat olennainen osa palveluntarjoajan keskeisimpiä resursseja.

3.8 Keskeiset aktiviteetit

Keskeiset aktiviteetit kuvaavat yrityksen tärkeimpiä toimintoja liiketoimintamallin toteuttamisen kannalta. Se vastaa kysymykseen siitä, mitä tehtäviä yrityksen on tehtävä arvolupauksen toteuttamiseksi. (Osterwalder & Pigneur 2010)

Pilvipalveluiden tarjoajien on tärkeää tuoda uusia ominaisuuksia alustalleen usein ja nopeasti. Palvelut onnistuvat tässä todennäköisemmin hyödyntämällä ketteriä sovelluskehitysmenetelmiä (Floerecke 2018; Floerecke & Lehner 2018). Ketterä kehitys on ohjelmistokehityksen menetelmä, jonka tavoitteena on kehityksen nopeus, joustavuus ja vuorovaikutteisuus (Beck ym. 2001). Sovelluskehityksen nopeus ja vuorovaikutus asiakkaan ja kehittäjän välillä ovat olennaisia osia myös pilvialustojen kehityksessä. Ketteriä sovelluskehitysmenetelmiä voidaan pitää nykyaikaisen sovelluskehityksen standardina. Ketterät viitekehykset eivät kuitenkaan itsessään takaa menestystä tai ketterää yrityskulttuuria. Suurissa projekteissa ketterät menetelmät voivat johtaa hajanaiseen kokonaisuuteen, mutta oikein käytettynä ne antavat yritykselle hyvät lähtökohdat liiketoiminnan toteuttamiseen.

Palveluntarjoajan kannattaa tuoda asiakasnäkökulmaa mukaan palvelun kehitykseen. Asiakailta saatu palaute on tärkeää yrityksen kehityksen kannalta. Myös asiakkaan toive uudesta ominaisuudesta kannattaa analysoida kunnolla, sillä ominaisuudelle saattaa löytyä kysyntää myös muualta markkinalta. (Floerecke 2018; Floerecke & Lehner 2018) Pilvipalveluiden suuren skaalautuvuuden ansiosta yksittäisen asiakasprojektin skaalaaminen myös muihin projekteihin on mahdollista ja se säästää kehitystyöhön tarvittavia resursseja.

Aktiivinen tutkimus- ja kehitystyö on olennaista yrityksen menestyksen kannalta räjähdysmäisesti kasvavalla pilvipalvelualalla (Floerecke 2018; Floerecke & Lehner 2018). Teknologisen kehityksen mukana pysyminen vaatii kovaa kehitystyötä ja suuria resursseja. Monet suuret yritykset reagoivat tähän hankkimalla itselleen osaamista yritysostoin pienemmistä toimijoista. Monet tiettyyn osa-alueeseen keskittyvät startup-yritykset tavoittelevat yrityskauppaa suuremman toimijan kanssa, sillä laajentuminen kilpaillulla markkinalla omin avuin ei ole helppoa (Palazzolo & Zaveri 2022). Yritysostojen seurauksena suuret palveluntarjoajat voivat laajentaa tuoteportfoliotaan ja sen myötä toteuttaa arvolupauksiaan paremmin.

3.9 Yhteistyökumppanit

Yhteistyökumppaneiden osioon tunnistetaan organisaation toiminnan kannalta keskeisimmät yhteistyökumppanit. Yritykset rakentavat yhteistyöverkostoja usein liiketoiminnan optimoinnin, riskien hallinnan ja resurssien hankinnan tueksi. (Osterwalder & Pigneur 2010)

Palveluntarjoajalle on kannattavaa rakentaa tiivis jälleenmyyjien verkosto, joka toimii samalla myynti- ja markkinointikanavana (Floerecke 2018; Floerecke & Lehner 2018; Hentschel ym. 2018). Pilvipalvelut ovat laajasti skaalattavissa oleva tuote, mutta niiden palveluntarjoajan on hankalaa ja epäkäytännöllistä palkata valtavaa määrää myyntihenkilökuntaa asiakkaiden henkilökohtaiseen palvelemiseen. Laajan jälleenmyyntiverkoston kautta välitettynä pilvipalvelu voi saavuttaa asiakasryhmiä, joita palveluntarjoaja ei muuten kykenisi palvelemaan. Myös konsultit ovat tärkeitä yhteistyökumppaneita pilvipalveluille heidän hoitessaan palveluiden käyttökoulutuksen, jolloin palveluntarjoaja voi keskittyä pääliiketoimintaansa. Yleisesti ottaen yhteistyökumppanuudet vähentävät yrityksen tarvetta tuottaa kaikkia palvelumuotoja ja malleja itse (Hentschel ym. 2018).

PaaS-palveluntarjoajien kannattaa mahdollistaa kolmannen osapuolen kehittäjille mahdollisuus jatkokehittää olemassa olevia SaaS-sovelluksia, jotka julkaistaan myyntiin PaaS-palveluntarjoajan omalla markkinapaikalla. Tällä tavoin palvelun asiakkaat voivat käyttää olemassa olevia sovelluksia helposti ilman, että heidän tarvitsee ottaa moneen toimittajaan yhteyttä. PaaS-alustan pitäisikin olla aktiivinen muiden yritysten liiketoimintojen mahdollistaja, joka tuo asiakkaat ja sovelluskehittäjät yhteen. (Floerecke & Lehner 2018)

3.10 Kustannusrakenne

Yrityksen kustannusrakenne koostuu kaikista organisaation liiketoiminnassa syntyvistä kustannuksista, kuten asiakassuhteiden ylläpidosta, markkinoinnista ja arvolupausten toteuttamisesta. (Osterwalder & Pigneur 2010)

Pilvipalveluntarjoajan liiketoiminnan kustannukset koostuvat kahdeksasta osa-alueesta, joita ovat palvelimet, ohjelmistot, verkot, toimitilat, kiinteistöt, energia, jäähdytys sekä ylläpito (Xinhui ym. 2009). Bogataj Habjan ja Pucihar (2017) lisäävät liiketoiminnan kustannuksiksi vielä työntekijöistä, ulkoistamisesta ja yhteistöistä koituvat kustannukset. Näiden

kustannusten rinnalle voidaan nostaa myös markkinointikustannukset. Pilvipalvelun kustannusrakenne riippuu hyvin paljon sen käyttämästä palvelumuodosta. Esimerkiksi IaaS- ja PaaS-palveluiden kustannusrakenteet poikkeavat datakeskusten osalta. IaaS-palveluille omat datakeskukset ovat suuri kustannus, kun taas SaaS-yritykset ovat usein ulkoistaneet datakeskukset.

Kustannusrakenne on yrityksen osa-alue, jota muokkaamalla se voi löytää uudenlaisia kilpailuetuja. Esimerkiksi monet lentoyhtiöt profiloituvat halpalentoyhtiöiksi ja niiden kilpailuetu syntyy tarkasta kustannusrakenteen suunnittelusta ja sitä kautta asiakkaille tarjottavista halvoista hinnoista. Samanlainen lähestymistapa ja liiketoimintamalli voisi toimia myös pilvipalvelumarkkinoilla. Esimerkiksi sähkönkulutuksen optimointi voi liittyä energiatehokkaiden laitteiden ja jäähdytysratkaisujen käyttöön. Tämä voi vähentää palveluntarjoajan kokonaisenergiankulutusta ja siten alentaa kokonaiskustannuksia. Kustannusten optimointi on jatkuvaa työtä, ja yrityksen tulisi säännöllisesti tarkastella ja päivittää strategiaansa myös kustannusten optimoinnin osalta vastatakseen muuttuviin liiketoimintaolosuhteisiin.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työssä tehtiin katsaus pilvipalveluiden liiketoimintamallien nykytilaan alan kirjallisuuden avulla. Tavoitteena oli perehtyä pilvipalveluiden määritelmään, niiden jaotteluun sekä palveluntarjoajien yritysten väliseen kaupankäyntiin keskittyviin liiketoimintamalleihin. Lisäksi tarkasteltiin suosituimpien palveluntarjoajien palveluja ja niiden hinnoittelua. Työssä hyödynnettiin aiheeseen liittyvää alan kirjallisuutta, tutkimuksia, tilastoja sekä raportteja, joiden perusteella etsittiin vastauksia kahteen johdannossa esiteltyyn päätutkimuskysymykseen.

Ensimmäinen päätutkimuskysymys oli:

Mikä on pilvipalvelu?

Pilvipalvelu on palvelumalli, joka mahdollistaa kätevän tietokoneressurssien käytön internet-yhteyden välityksellä. Palvelut tarjoavat pääsyn esimerkiksi jaettaviin palvelimiin, sovelluksiin, tallennustilaan ja verkkoihin.

Pilvipalveluiden ydin koostuu kolmesta palvelutasosta, joita ovat infrastruktuuri palveluna (*Infrastructure-as-a-service, IaaS*), alusta palveluna (*Platform-as-a-service, PaaS*) ja sovellus palveluna (*Software-as-a-service, SaaS*). IaaS toimittaa IT-infrastruktuurin palveluna, kuten palvelimet, laskentatehon, verkot ja tallennustilan. PaaS mahdollistaa sovelluskehitysympäristön verkon yli tarjottavana palveluna, joka sisältää kehitystyökalut, ohjelmointikielien ja -kirjastot. SaaS-palveluntarjoajat puolestaan tarjoavat käyttövalmiita sovelluksia verkon kautta toimitettuna.

Työssä esitelty Mell & Grancen (2010) ehdottama aidon pilvipalvelun määritelmä on alun perin esitelty jo vuonna 2010, mutta se on edelleen laajasti käytössä ja kuvaa edelleen hyvin tällä hetkellä markkinoilla olevia pilvipalveluja. Myös kirjallisuudessa esitelty IaaS-, PaaS- ja SaaS-mallien määritelmät pätevät edelleen hyvin tämän hetken suosituimpiin pilvipalvelumuotoihin.

Toinen päätutkimuskysymys oli:

Millaisia liiketoimintamalleja pilvipalveluiden tarjoajilla on?

Liiketoimintamalli kuvaa yrityksen liiketoiminnan keskeiset menestystekijät lyhyesti ja ytimekkäästi. Se määrittää yrityksen tärkeimmät myytävät palvelut ja tuotteet, kohderyhmät sekä liiketoiminnan tuottamat kulut. Mallia voidaan käyttää apuna strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi yrityksen arjessa. (Investopedia 2023)

Työssä pyrittiin muodostamaan yleispätevät liiketoimintamallit pilvipalveluille alan kirjallisuutta hyödyntäen. Liiketoiminnan osa-alueita tutkittiin hyödyntäen Business Model Canvas -työkalua, joka jakaa yrityksen liiketoiminnan yhdeksään tukijalkaan: asiakassegmentit, arvopuikot, kanavat, asiakassuhteet, tulovirrat, keskeiset resurssit, keskeiset toiminnot, yhteistyökumppanit ja kustannusrakenne. Työssä listattiin kaikille pilvipalveluille yhteisiä menestystekijöitä kustakin osa-alueesta, sekä palvelumuodoille ominaisia menestystekijöitä.

Pilvipalveluntarjoajat käyttävät erilaisia liiketoimintamalleja riippuen siitä, miten ne tunnistavat liiketoimintansa eri osa-alueiden menestystekijöitä. Työn perusteella voidaan todeta, että IaaS-, PaaS- ja SaaS-palvelut voidaan jakaa omiin liiketoimintamalleihinsa.

Infrastructure as a Service (IaaS) -liiketoimintamalli keskittyy tarjoamaan asiakkaille infrastruktuuripalveluita, kuten virtuaalisia koneita, tallennustilaa ja verkkoresursseja. Tärkeimpiä asiakkaita ovat usein suuret organisaatiot, joilla on tarve skaalautuvaan ja joustavaan

infrastruktuuriin. Myös startup-ohjelmistokehitysyrietykset ovat tärkeitä asiakkaita. IaaS-palveluiden arvolupaus perustuu monipuolisiin hallintapalveluihin, päivityksiin ja varmuuskopiointiin. Jakelukanavina ovat suoramyyni, jälleenmyyjät ja markkinapaikat. Tulovirrat syntyvät palvelun käytön määrään perustuvista maksuista ja lisäpalveluista.

Platform as a Service (PaaS) -liiketoimintamalli tarjoaa asiakkaille kehitysalustoja ja työkaluja sovellusten rakentamiseen. Tärkeimpiin asiakkaisiin kuuluvat esimerkiksi sovelluskehittäjät, ohjelmistokehitysyrietykset ja IT-konsultit. PaaS-palvelut luovat arvoa tarjoamalla monipuolisia integrointimahdollisuuksia ja helpottamalla sovelluskehitystä laajojen toiminnallisuuksien avulla. Jakelukanavina toimivat verkkosivustojen lisäksi markkinapaikat ja erilaiset kehittäjäyhteisöt. Tulovirtoja voivat muodostaa alustan käytön määrään perustuvat maksut ja mahdolliset lisäpalvelut.

Software as a Service (SaaS) on liiketoimintamalli, joka tarjoaa asiakkaille ohjelmistoja käyttövalmiina palveluina verkon kautta toimitettuna. SaaS-palveluiden tärkeimpiä asiakkaita ovat yritykset, jotka etsivät valmiita sovellusratkaisua, joka ei vaadi ohjelmointiosaamista. Arvolupaus SaaS-palveluissa perustuu helppokäyttöisiin ja ylläpidoltaan vaivattomiin ohjelmistoihin, jotka ovat helposti saatavilla verkkosivustojen kautta. Jakelukanavina toimivat verkkosivustot, suoramyyni, markkinapaikat ja kumppanuudet, joiden avulla tavoitellaan jatkuvaa asiakassuhdetta. Tulovirrat generoidaan yleensä kuukausi- tai vuosimaksuina, mahdollisesti erilaisten lisäominaisuuksien tai käyttörajoitusten mukaan.

Eri palvelumuotojen liiketoimintamallien elementit voidaan melko pitkälti yleistää koskemaan kaikkia kolmea palvelumuotoa. Liiketoimintamalleissa on myös omat piirteensä, mutta suurimmat eroavaisuudet liittyvät siihen, millaisia palveluita kukin tarjoaa ja kuinka paljon vastuuta jää käyttäjälle. IaaS-malli tarjoaa perusinfrastruktuurin, PaaS-malli kehitysalustan ja SaaS-malli valmiin sovelluksen. Valinta näiden mallien väliltä riippuu organisaation tarpeista ja siitä, kuinka paljon hallintaa ja vastuuta se haluaa pitää itsellään. Kaikille pilvipalveluntarjoajille on olennaista panostaa vahvaan tietoturvaan ja tietosuojaan. Asiakkaat luottavat siihen, että heidän dataansa käsitellään turvallisesti.

Työssä esille nousseet pilvipalveluiden liiketoimintamallien oleelliset elementit on koottu yhteenvedona alla olevaan taulukkoon 3. Suurin osa taulukossa olevista ominaisuuksista voidaan yleistää koskemaan kaikkia palvelumuotoja.

Taulukko 3: Pilvipalveluiden yleistetyt liiketoimintamallien elementit

Pilvipalveluiden yleistetyt liiketoimintamallien elementit			
	IaaS	PaaS	SaaS
Asiakassegmentit	IT-infrastruktuurin ulkoistajat	Sovelluskehittäjät	Palvelujen loppukäyttäjät
Arvolupaukset	<ul style="list-style-type: none"> - Korkea saatavuus - Skaalautuvuus - Laadukas käyttökokemus - Kustannussäästöt - Laaja asiakastuki 		
Jakelukanavat	<ul style="list-style-type: none"> - Verkkosivut (itsepalvelu) - Suora myynti - Markkinapaikat - Jälleenmyyjät - Markkinointi tieteellisissä julkaisuissa, sosiaalisessa mediassa, kehittäjäyhteisöissä ja kuluttajien välisenä tiedonvälityksenä 		
Asiakassuhteet	<ul style="list-style-type: none"> - Asiakkailta yleensä suuret ennakkoluulot - Asiakkaiden koulutus - Mahdollisuus henkilökohtaiseen ostotapahtumaan itsepalvelun ohella 		
Tulovirrat ja hinnoittelu	<ul style="list-style-type: none"> - Kysyntäperusteinen hinnoittelu - Freemium-malli - Käytön mukaan hinnoittelu - Hybridimalli - Kiinteähintainen ennakkotilausmalli - Spot-hinnoittelu 		
Keskeiset resurssit	<ul style="list-style-type: none"> - Ammattitaito - Sertifioidut palvelut - Laaja datakeskusverkosto (IaaS) 		
Keskeiset aktiviteetit	<ul style="list-style-type: none"> - Nopeat päivitykset ja huoltokatkot - Kehitys ketterän kehityksen menetelmin - Aktiivinen tutkimus- ja kehitystyö - Asiakastoiveiden ja markkinan analysointi 		
Yhteistyökumppanit	<ul style="list-style-type: none"> - Tiivis jälleenmyyjien verkosto - Konsultit - Sovelluskehittäjät 		
Kustannusrakenne	<ul style="list-style-type: none"> - Ohjelmistot ja verkot - Toimitilat ja kiinteistöt - Energia ja ylläpito - Työvoimakustannukset - Markkinointikustannukset - Palvelimet (IaaS) 		

Työssä käsitellyt pilvipalveluiden liiketoimintamalleja käsittelevät alan julkaisut ovat jo muutaman vuoden vanhoja, joten liiketoimintakentässä on saattanut tapahtua muutoksia parin viimeisen vuoden aikana. Pilvipalveluala kehittyy hurjaa vauhtia, mutta liiketoimintamalleja käsitteleviä uusia tutkimuksia ei ole tehty parin viimeisen vuoden aikana. Työn tuloksia on kuitenkin käsitelty tämän hetken uusimpien tutkimusten perusteella.

Esitetyt liiketoimintamallit ovat karkeita yleistyksiä erilaisten pilvipalveluiden liiketoiminnasta. Aiheen syvällisempi tutkimus voi paljastaa yleistyksestä poikkeavia liiketoimintamalleja, mutta esitellyt yleiset pilvipalveluiden liiketoimintamallit kuvaavat hyvin tällä hetkellä toimivia suurimpien palveluntarjoajien liiketoimintoja.

Yksi mielenkiintoinen tulevaisuuden suuntaus ja mahdollinen tutkimusaihe tulee olemaan tekoälyn käyttö pilvipalveluissa. Tekoäly tulee viemään markkinaa eteenpäin ja luomaan uusia mahdollisuuksia ja liiketoimintamalleja pilven tarjoajille. Mahdollisia tekoälyn käyttökohteita pilvipalveluilla on esimerkiksi asiakaspalvelun automatisointi, ennustaminen analytiikan avulla ja muiden rutiinitehtävien automatisointi. On todella kiinnostavaa nähdä, miten pilvipalvelumarkkina tulee muuttumaan esimerkiksi seuraavan viiden vuoden aikana tekoälyn yleistymisen seurauksena.

5 LÄHTEET

Amazon Web Services, Inc. 2023a. EC2 On-Demand Instance Pricing – Amazon Web Services. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 24.11.2023]. Saatavissa <https://aws.amazon.com/ec2/pricing/on-demand/>

Amazon Web Services, Inc. 2023b. What is SLA? - Service Level Agreement Explained - AWS. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 23.11.2023]. Saatavissa <https://aws.amazon.com/what-is/service-level-agreement/>

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., C. Martin, R., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J. & Thomas, D. 2001. Ketterän ohjelmistokehityksen julistus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 23.11.2023]. Saatavissa <https://agilemanifesto.org/iso/fi/manifesto.html>

Bogataj Habjan, K. & Pucihar, A. 2017. The Importance of Business Model Factors for Cloud Computing Adoption: Role of Previous Experiences. *Organizacija*. Vol. 50 (3), 255–272. Saatavissa <https://doi.org/10.1515/orga-2017-0013>

Businesswire. 2020. SMBs Are Widely Adopting IaaS, Look to Resellers as Their Preferred Providers New AppDirect Study Finds. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 19.11.2023]. Saatavissa <https://www.businesswire.com/news/home/20201118005305/en/SMBs-Are-Widely-Adopting-IaaS-Look-to-Resellers-as-Their-Preferred-Providers-New-AppDirect-Study-Finds>

Dempsey, D. 2018. *Industry Trends in Cloud Computing Alternative Business-to-Business Revenue Models*. Cham: Springer International Publishing. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63994-9>

Dimitri, N. 2020. Pricing cloud IaaS computing services. *Journal of cloud computing : advances, systems and applications*. Vol. 9 (1), 1–11. Saatavissa <https://doi.org/10.1186/s13677-020-00161-2>

Fishburn, P.C. & Odlyzko, A.M. 1999. Competitive pricing of information goods: Subscription pricing versus pay-per-use. *Economic Theory*. Vol. 13 (2), 447–470. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/s001990050264>

Floerecke, S. 2018. Success Factors of SaaS Providers' Business Models – An Exploratory Multiple-Case Study. *Lecture Notes in Business Information Processing*. Vol. 331, 193–207. Saatavissa https://doi.org/10.1007/978-3-030-00713-3_15

Floerecke, S. & Lehner, F. 2018. Success-Driving Business Model Characteristics of IaaS and PaaS Providers. *International Journal on Cloud Computing Services and Architecture*. Vol. 8, 1–22. Saatavissa <https://doi.org/10.5121/ijccsa.2018.8601>

Gao, D. 2022. Save big by using your on-premises licenses on Azure. Microsoft Azure Blog. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 9.11.2023]. Saatavissa <https://azure.microsoft.com/en-us/blog/save-big-by-using-your-onpremises-licenses-on-azure/>

Giessmann, A. & Legner, C. 2016. Designing business models for cloud platforms. *Information systems journal* (Oxford, England). Vol. 26 (5), 551–579. Saatavissa <https://doi.org/10.1111/isj.12107>

Godavarthi, B., Narisetty, N., Gudikandhula, K., Muthukumar, R., Kapila, D. & Ramesh, J.V.N. 2023. Cloud computing enabled business model innovation. *Journal of high technology management research*. Vol. 34 (2), 100469-. Saatavissa <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2023.100469>

Google Cloud. 2023. VM instance pricing | Compute Engine: Virtual Machines (VMs). [Verkkoaineisto]. [Viitattu 24.11.2023]. Saatavissa <https://cloud.google.com/compute/vm-instance-pricing>

Heino, P. 2010. *Pilvipalvelut*. Helsinki: Talentum Media. Saatavissa https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/ljs2888/alma99979643906254

Hentschel, R., Leyh, C. & Petznick, A. 2018. Current cloud challenges in Germany: the perspective of cloud service providers. *Journal of cloud computing : advances, systems and applications*. Vol. 7 (1), 1–12. Saatavissa <https://doi.org/10.1186/s13677-018-0107-6>

Hsu, P.-F., Ray, S. & Li-Hsieh, Y.-Y. 2014. Examining cloud computing adoption intention, pricing mechanism, and deployment model. *International Journal of Information Management*. Vol. 34 (4), 474–488. Saatavissa <https://doi.org/10.1016/j.ijinfo-mgt.2014.04.006>

Investopedia. 2023. What is a Business Model with Types and Examples. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 8.11.2023]. Saatavissa <https://www.investopedia.com/terms/b/business-model.asp>

Kansal, S., Singh, G., Kumar, H. & Kaushal, S. 2014. *Pricing Models in Cloud Computing*. ACM. Saatavissa <https://doi.org/10.1145/2677855.2677888>

Kavis, M. 2014. *Architecting the cloud: design decisions for cloud computing service models (SaaS, PaaS, and IaaS)*. 1st edition. Hoboken, New Jersey: Wiley. Saatavissa https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/ljs2888/alma991948714406254

Korpela, T. 2019. *Internetin pilvipalveluiden tietoturvasta ja tietosuojasta*. Oulun ammattikorkeakoulu, Oamk. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2.11.2023]. Saatavissa <https://www.oamk.fi/epooki/2019/internetin-pilvipalveluiden-tietoturvasta-ja-tietosuojasta/>

Kumar, V. 2018. *Reliability Aspect of Cloud Computing Environment*. Singapore: Springer Singapore. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/978-981-13-3023-0>

Lisdorf, A. 2021. *Cloud computing basics: a non-technical introduction*. 1st ed. 2021. Place of publication not identified: Apress. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6921-3>

- Mell, P. & Grance, T. 2010. The NIST Definition of Cloud Computing. Communications of the ACM. New York: Association for Computing Machinery. Saatavissa https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/vvk1gv/cdi_proquest_journals_577585592
- Microsoft Azure. 2023a. Microsoft Azure Marketplace. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 19.11.2023]. Saatavissa <https://azuremarketplace.microsoft.com/en-us/marketplace/>
- Microsoft Azure. 2023b. Microsoft Azure VM pricing. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 24.11.2023]. Saatavissa <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/virtual-machines/windows/>
- Microsoft Azure. 2023c. Service Level Agreements | Azure. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 16.11.2023]. Saatavissa <https://www.azure.cn/en-us/support/sla/summary/>
- Musin, T. 2021. Estimation of Global Public IaaS market concentration by Linda index. SHS Web of Conferences. Vol. 114. Saatavissa <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111401014>
- Nambi, S. 2023. Demystifying Cloud Pricing: A Comprehensive Guide for Businesses. Google Cloud. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 23.11.2023]. Saatavissa <https://cloud.google.com/blog/topics/cost-management/demystifying-cloud-pricing-a-comprehensive-guide-for-businesses>
- Needleman, S.E. & Loten, A. 2012. When Freemium Fails. Wall Street Journal. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 19.11.2023]. Saatavissa <http://online.wsj.com/article/SB10000872396390443713704577603782317318996.html>
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. 2010. Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. 1.painos. Newark: John Wiley & Sons, Incorporated. Saatavissa https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/ljs2888/alma99988653906254
- Palazzolo, S. & Zaveri, P. 2023. 14 cloud companies that could be acquired, as PE giants Thoma Bravo and Sunstone prepare to buy UserTesting for \$1.3 billion. Business Insider. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 23.11.2023]. Saatavissa <https://www.businessinsider.com/saas-cloud-software-startups-mergers-acquisitions-adobe-figma-deals-2022-9>
- Pujol, N. 2010. Freemium: Attributes of an Emerging Business Model. Saatavissa <https://doi.org/10.2139/ssrn.1718663>
- Salesforce. 2023. Salesforce Sales Pricing. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 11.12.2023]. Saatavissa <https://www.salesforce.com/products/sales-pricing/>
- Singh, A., Sharma, S., Kumar, S.R. & Yadav, S.A. 2016. Overview of PaaS and SaaS and its application in cloud computing. Teoksessa 2016 International Conference on Innovation and Challenges in Cyber Security (ICICCS-INBUSH). Saatavissa <https://doi.org/10.1109/ICICCS.2016.7542322>

Statista. 2023a. Platform as a Service - Global | Statista Market Forecast. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 12.12.2023]. Saatavissa <https://www.statista.com/outlook/tmo/public-cloud/platform-as-a-service/worldwide>

Statista. 2023b. Top cloud Infrastructure as a Service providers 2023. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 6.11.2023]. Saatavissa <https://www.statista.com/statistics/1383907/top-cloud-infrastructure-as-a-service-providers/>

Surianarayanan, C. 2023. Essentials of Cloud Computing A Holistic, Cloud-Native Perspective. 2nd ed. 2023. Cham: Springer International Publishing. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/978-3-031-32044-6>

Thiyagarajan, D. & R, G. 2015. Platform-as-a-Service (PaaS): Model and Security Issues. International Journal of Advances in Applied Sciences. Vol. 4, 13. Saatavissa <https://doi.org/10.11591/ijaas.v4.i1.pp13-23>

TIVI 2022. Monipilvi kasvattaa suosiotaan – organisaatio voi hyöttyä monella tavalla. Tivi. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 16.11.2023]. Saatavissa <https://www.tivi.fi/uutiset/monipilvi-kasvattaa-suosiotaan-organisaatio-voi-hyotya-monella-tavalla/3dc777f3-d271-4ea7-86ce-c03c4c2f9257>

Trenz, M., Huntgeburth, J. & Veit, D. 2019. How to Succeed with Cloud Services?: A Dedication-Constraint Model of Cloud Success. Business and Information Systems Engineering. Vol. 61 (2), 181–194. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0494-0>

Upbin, B. 2012. Facebook Buys Instagram For \$1 Billion. Smart Arbitrage. Forbes. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 16.10.2023]. Saatavissa <https://www.forbes.com/sites/bruceupbin/2012/04/09/facebook-buys-instagram-for-1-billion-wheres-the-revenue/>

Vinoth, S., Vemula, H.L., Haralayya, B., Mamgain, P., Hasan, M.F. & Naved, M. 2022. Elsevier Ltd. Saatavissa <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.121>

Wu, C., Buyya, R. & Ramamohanarao, K. 2020. Cloud Pricing Models: Taxonomy, Survey, and Interdisciplinary Challenges. ACM computing surveys. Vol. 52 (6), 1–36. Saatavissa <https://doi.org/10.1145/3342103>

Xinhui Li, Ying Li, Tiancheng Liu, Jie Qiu, & Fengchun Wang 2009. The Method and Tool of Cost Analysis for Cloud Computing. IEEE. Saatavissa <https://doi.org/10.1109/CLOUD.2009.84>