



**TURUN
YLIOPISTO**

Monipilven hyödyt ja haitat

Tietotekniikan tutkinto-ohjelma
Tietotekniikan laitos, Teknillinen tiedekunta
TkK-tutkielma

Laatija:
Harri Haukilahti

Ohjaaja:
Yliopisto-opettaja Erno Lökkilä

Elokuu 2025

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

TkK-tutkielma

Tietotekniikan laitos, Teknillinen tiedekunta

Turun yliopisto

Tutkinto-ohjelma: Tietotekniikka

Tekijä: Harri Haukilahti

Otsikko: Monipilven hyödyt ja haitat

Sivumäärä: 25 sivua, 4 liitesivua

Päivämäärä: Elokuu 2025

Pilvialalla monipilvi on noussut valtavaan rooliin pilvipalveluiden tulevaisuudesta ja niiden käytöstä keskustellessa. Monipilvi ei kuitenkaan ole ongelmaton ratkaisu ja tästä syystä sen käyttöönotto on suuressa osassa pilvialaa edelleen vasta harkintavaiheessa.

Tässä tutkimuksessa käydään läpi pilvipalveluihin liittyvä sanasto, sen merkitys monipilvessä ja yleisiä virheitä sanaston käytössä. Tämän jälkeen tutkitaan monipilven tuomat hyviä ja huonot puolet ja miten pilvialalla suhtaudutaan monipilveen tällä hetkellä.

Tutkimuksessa keskitytään monipilveen, mutta muutkin pilvipalvelumuodot käsitellään ja monipilveä verrata vaihtoehtoihin ratkaisuihin. Suurin osa analyysistä tehdään verraten yhden pilven käyttöön.

Tiedonhaussa tutkimuksessa käytettiin kontakteja pilvialan ammattilaisiin ja tiedonhallintojohtajaan ja näitä hyödyntäen tehtiin kattava katsaus pilvialan ajankohtaisesta näkemyksestä monipilveä kohtaan. Tarkoituksena oli saada ajankohtaisia näkemyksiä tieteellisen tekstin tueksi.

Monipilven hyödyt tiivistyivät kustannustehokkuuteen, järjestelmien moderniuuden ylläpitämiseen ja joustavuuteen, joka auttaa ongelmatilanteissa yllättävien maailmanmuutosten tapahtuessa. Ongelmiksi sen sijaan ilmeni kompleksisuus, resurssien tarpeen nousu organisaatiotasolla sekä monipilven tuomat tietoturvariskit.

Asiasanat: monipilvi, haastattelu, pilvipalvelut, pilviarkkitehtuuri

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
1.1. Tutkimuskysymykset.....	1
1.2. Metodologia.....	2
2. Miten monipilvi eroaa yksipilvestä ja muista pilvistrategioista.....	3
2.1. Mitä tarkoittaa yksipilvi.....	4
2.2. Mitä tarkoittaa monipilvi.....	4
2.3. Miten monipilveä hyödynnetään.....	5
2.4. Olemassa olevien yritysten ratkaisuja.....	7
3. Hyötyjen ja haittojen analyysi.....	8
3.1. Metodologia.....	8
3.2. Ensimmäisen haastattelun analyysi.....	9
3.3. Toisen haastattelun analyysi.....	12
3.4. Kolmannen haastattelun analyysi.....	14
3.5. Neljännen haastattelun analyysi.....	16
4. Johtopäätökset.....	19
4.1. Yhtenäiset näkemykset.....	19
4.2. Monipilven muut puolet.....	21
5. Yhteenveto.....	22
Lähdeluettelo.....	24
Liitteet.....	26

1. Johdanto

Pilvipalvelut ovat kehittyneet valtavaksi osaksi nykypäivän tietotekniikan maisemaa. Tämä on näkynyt erityisen vahvasti yritystasolla, jossa yritysten omistamat supertietokoneet ja palvelimet ovat vähentyneet merkittävästi ulkoisten yritysten tarjoamien pilvipalvelupohjaisten tuotteiden sijalta (Branscombe, 2021) (Earls, 2023). Pilvipalvelut ovat mahdollistaneet matalat kynnyskustannukset startup yrityksille ja merkittävät säästöt suuremmille yrityksille. Nämä ovat mahdolliset erityisesti pilvipalveluiden kustannustehokkuuden ja skaalattavuuden ansiosta.

Pilvipalveluiden yleistyessä yritystasolla on kysymykseksi noussut mahdollisuus monipilven hyödyntämisestä. Kilpailu pilvipalveluntarjoajien välillä on kehittynyt (Deng, Guan, Yao, 2021) ja näiden tarjoamien toiminnallisuuksien ja tarjouksien erojen takia on tärkeää tutkia monipilveä ja sen käyttökelpoisuutta.

Tämän tutkielman tarkoituksena on tutkia monipilven etuja ja haittoja. Tutkielmassa kerrotaan ensin käsitteet monipilveen liittyen. Tämän jälkeen tutkitaan olemassa olevia ratkaisuja. Kolmannessa luvussa esitellään asiantuntijahaastattelut ja neljännessä luvussa tehdään analyysi monipilven tuomista hyödyistä ja ongelmista hyödyntäen haastatteluja ja olemassa olevaa tutkimusmateriaalia.

1.1. Tutkimuskysymykset

Tutkielman tarkoituksena on vastata 3 tärkeään peruskysymykseen. Nämä päätutkimuskysymykset ovat:

TK1: Mitä On monipilvi?

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tarkoituksena on selvittää mitä tarkoitetaan sanalla monipilvi ja miten tätä sanaa käytetään eri konteksteissa. Tämän lisäksi ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä yritetään selvittää ristiriitoja ja sekaannuksia sanan käytössä ja löytää sanalle merkitys, jota käyttää tässä tutkielmassa.

TK2: Mitä hyötyjä monipilvessä on?

Toisen tutkimuskysymyksen tehtävänä on löytää syyt monipilven yleistymiselle ja miksi siirtymistä monipilveen harkitaan monessa yrityksessä ja organisaatiossa. Kysymyksellä pyritään hahmottamaan kokonaisvaltaisesti monipilven tuomia etuja pilvipalveluita hyödyntäessä.

TK3: Mitä haittoja monipilvessä on?

Kolmas tutkimuskysymys yrittää selvittää monipilven tuomia ongelmia ja haittoja. Näitä haittoja tutkimalla yritetään hahmottaa, miksi kaikki yritykset eivät ole siirtyneet monipilveen ja miksi monipilvi ei ole kaikille yrityksille tarkoituksenmukainen ratkaisu. Lisäksi kysymys yrittää selvittää eri vaihtoehtoja monipilvelle ja näiden etuja.

1.2. Metodologia

Tiedonhakuprosessi perustui kahteen pääosaan. Ensimmäisenä suoritettiin kokonaisvaltainen tiedonhaku hyödyntäen pääosin palveluita Google Scholar ja IEEE. Nämä palvelut valittiin niiden kattavien valikoimien ja laaja-alaisten sisältöjen takia. Tämän mahdollistamana voitiin löytää artikkeleita lukuisista eri lähteistä. Hyödyntäen Turun Yliopiston luku-oikeutta voitiin lähes kaikkia lähteitä hyödyntää vaivatta.

Hakusana Multi-cloud toimi tutkimuksen lähtökohtana ja tätä hyödyntäen löytyi kattava valikoima artikkeleita aiheesta. Hyödyntämällä myös suomenkielistä hakusanaa ”monipilvi” löytyi hyviä kotimaisia tutkimuksia aiheeseen liittyen. Lisäksi tarkennetut haut ”Multi-cloud model” ja ”Multi-cloud environments” tuottivat lisää hyödyllisiä hakutuloksia. Hakutuloksien lisäksi käytiin läpi tutkielmien sisältämiä linkkejä ja lähteitä ylimääräistä tiedonhakua varten.

Data kerättiin kokonaisuudessaan ammattilaisten asiantuntijahaastatteluilla. Sain yhteyttä neljään alan huippuammattilaiseen erilaisilta taustoilta ja haastatteleamalla näitä saatiin monipuolinen ja tarkka kuva monipilvestä. Näitä haastatteluja hyödyntämällä pystyttiin myös rakentamaan kattavampi näkemys alan nykyisestä näkemyksestä monipilveä ja sen tulevaisuutta kohtaan.

2. Miten monipilvi eroaa yksipilvestä ja muista pilvistrategioista

Pilvipalvelut viittaavat suureen lajitelmaan erilaisia internetin kautta käytettäviä palveluita. Nämä palvelut jaetaan kolmeen pääosa-alueeseen, jotka ovat IAAS (Infrastructure as a service), SAAS (Software as a service) ja PAAS (Platform as a service) (AlZain, Pardede, Soh, Thom, 2012). Näitä palveluita hyödyntämällä voi välttää suuria kehitys, lisenssi- tai infrastruktuurikustannuksia ulkoistamalla nämä näihin erikoistuviin yrityksiin.

SAAS on tunnetuin pilvipalveluiden tarjoamista palveluista. Tämä osa-alue pilvipalveluista sisältää kaikki tietokoneohjelmat, jotka toimivat pilvipohjaisesti. Näihin kuuluu esimerkiksi pilvitalennus, web-pohjainen sähköposti sekä viestintäpalvelut näitä ovat esimerkiksi Office365, Dropbox ja Salck (Microsoft1)

IAAS sisältää mahdolliset infrastruktuurin osat, joita tarvitaan esimerkiksi SAAS palveluiden ylläpitämiseen. IAAS mahdollistaa infrastruktuurin käyttämisen ilman tarvetta rakentaa suuria palvelinkeskuksia palveluiden ylläpitämistä varten. Suurimmat IAAS yritykset ovat Amazon Web Services, Microsoft Azure ja Google Cloud (Microsoft2).

PAAS on kokonaisvaltainen web-pohjainen ohjelmistokehitysalusta, jota käytetään kaikenkokoisten pilviapplikaatioiden kehityksessä. PAAS tarjoaa tietokannat, käyttöjärjestelmät ja ohjelmointikielet, jotka tarvitaan pilviohjelmiston kehitykseen ilman tarvetta ohjelmistolisenssien maksamiselle ja ylläpitämiselle ja muille vaivoille, joita ohjelmistokehitys tuo mukanaan. PAAS palveluntarjoajina toimii merkittävimmin Amazon Web Services, Microsoft Azure ja Google Cloud (Microsoft3).

2.1. Mitä tarkoittaa yksipilvi

Kun yritys ottaa käyttöönsä pilvipalvelut, on tälle yleisin tapa ottaa käyttöön kokonaisvaltaisesti yksi pilvipalvelu. Tämä tarkoittaa, että yritys hyödyntää yhden palveluntarjoajan palveluita riippumatta tarvitusta palvelusta tai sen hinnoittelusta. Tällä tavalla pilvipalveluiden kompleksisuus pidetään minimissä ja tämän yhden pilvipalveluntarjoajan tarjoamia toimintoja voidaan hyödyntää ilman huolta mahdollisen palveluntarjoajan vaihtamisesta. Yksipilvi ovat yksinkertaisin tapa implementoida pilvipalvelut yritykseen ja minimoi epävarmuuden yrityksen osalta (Kuva 1).

2.2. Mitä tarkoittaa monipilvi

Yksipilvipalvelut ovat nimensä mukaan rajoittuneet yhteen pilvipalveluntarjoajaan ja tämä tarkoittaa, että käyttäjät joutuvat hyödyntämään tätä yhtä palveluntarjoajaa kaikissa pilvipalveluita vaativissa toiminnoissa riippumatta löytyykö kilpailijoilta edullisempaa tai parempaa palvelua. Tämä näkyy sekä hyvässä, että pahassa ja motivoi monia yrityksiä siirtymään yhdestä pilvestä monipilveen. Monipilvessä yhden pilvipalveluntarjoajan sijaan yritys käyttää käyttötarkoituksesta ja hinnoittelusta riippuen useaa eri pilvipalveluntarjoajaa (Kuva 2) (Hong, Dreibholz, Schenkel, Hu, 2019).

Monipilvestä puhuessa on tärkeää, että tätä ei sekoiteta Hybridipilveen tai pilviagnostisuuteen. Monipilvessä hyödynnetään useaa julkisen pilven palveluntarjoajaa samanaikaisesti, jotka toimivat usein täysin itsenäisesti eri tehtävissä. Hybridipilvessä hyödynnetään ulkoista julkista pilveä yhdessä yrityksen oman yksityisen pilven kanssa (Linthicum, 2016). Toisin kuin monipilvessä hybridipilvessä pilvien välinen kommunikaatio on osa toiminnallisuutta (Kuva 3).

Pilviagnostisuus tarkoittaa sen sijaan kykyä siirtää pilvisovellukset ja toiminnallisuudet pilvipalveluntarjoajien välillä ongelmitta (Bergstrom, 2021). Tämä mahdollistaa kyvyn pilvipalveluntarjoajan kilpailuttamiselle, mutta rajoittaa pilvipalveluiden toiminnallisuuksien hyödyntämistä (Kuva 4).

On tärkeää huomioida, että sanaa monipilvi käytetään usein hybridipilven tai pilviagnostisuuden sijasta yritysten organisaatioiden artikkeleissa ja tutkimuksissa. Tässä tutkimuksessa sanalla monipilvi tarkoitetaan

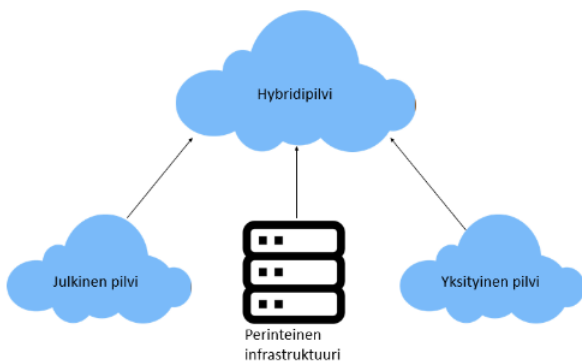
spesifisti usean julkisen pilven käyttämistä, mutta käytetyissä lähteissä sanalla voidaan viitata eri konsepteihin. Pilviagnostisuus, hybridipilvi ja monipilvi eivät ole kuitenkaan toisiaan poissulkevia ja voivat olla käytössä yrityksessä samanaikaisesti.



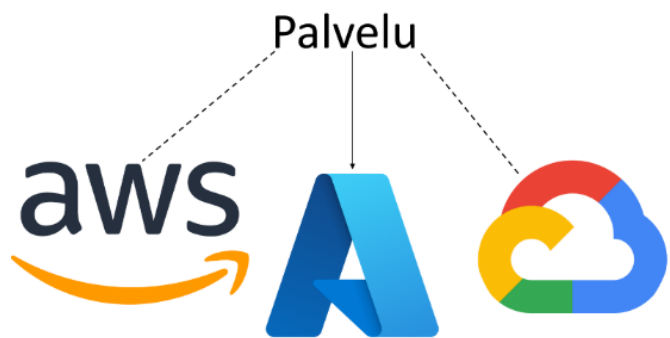
Kuva 1 Yksipilvi



Kuva 2 Monipilvi



Kuva 3 Hybridipilvi



Kuva 4 Pilviagnostisuus

2.3. Miten monipilveä hyödynnetään

Monipilven hyödyntäminen tiivistetään kymmeneen monipilven tuomaan avainkykyyn (Petcun, 2013):

1. Käsitellä palvelun käyttö- ja resurssipyyntöhuippuja käyttäen ulkoisia palveluita tarpeen mukaan.
2. Optimoida hinnoittelu ja palvelunlaatu
3. Reagoida muutoksiin tarjouksissa ja palvelunlaadussa
4. Seurata rajoitteita kuten uusia sijainteja tai lakeja.

5. Kopioida sovelluksia tai palveluita usealle pilvipalveluntarjoajalle, jotta niiden saatavuus varmistetaan
6. Välttää riippuvuus vain yhteen palveluntarjoajaan
7. Varmistaa varmuuskopiot katastrofien tai määräaikaishuoltojen varalta
8. Toimia välittäjänä
9. Parantaa omia pilvipalveluresurssien ja palveluiden tarjouksia kilpailuttamalla
10. Hyödyntää palveluita, joita on tarjolla vain yhdellä palveluntarjoajalla

Hyödyntämällä tätä listaa voidaan saada yleiskuva monipilven tuomista eduista ja nähdään mitä hyötyjä yritys voi odottaa monipilveen siirtyessään. Tähän listaan viitataan suuressa osassa tieteellisiä lähteitä, joita käytetään tässä tutkielmassa ja tästä syystä lista on äärimmäisen merkittävässä roolissa tässä tutkimuksessa. Nämä kymmenen avainkykyä keskittyvät muutamaan ydinasiaan.

Monipilvi tuo mahdollisesti tärkeimpänä ominaisuutenaan mahdollisuuden edullisempaan ja kustannustehokkaampaan pilveen. Valitsemalla edullisempia palveluita eri palveluntarjoajilta voidaan säästää merkittäviä summia pilvipalveluiden käytössä. Tämä auttaa myös toimittajariippuvuuden estämisessä. Monipilven avulla voidaan estää yhden toimittajan mielivaltainen pilvipalveluiden hinnoittelun ja päätöstenteko, joka vaikuttaa yrityksen pilvipalveluihin. Hinnoittelu näkyy myös neuvotteluvipuvartena, jossa hyödyntämällä kykyä käyttää useaa pilvipalveluntarjoajaa voidaan neuvotella pilvipalvelusopimuksesta edullisempi ja tarkoituksenmukaisempi.

Monipilvi mahdollistaa varmuutta palveluita käytettäessä. Tämä näkyy esimerkiksi katastrofien, konfliktien ja uusien rajoitteiden ilmetessä. Monipilven avulla yritys voi välttää nämä ongelmat vaihtamalla palveluntarjoajaan, joka ei koe samoja ongelmia. Tämä auttaa myös käyttökatkosten kanssa, jossa palvelut voidaan siirtää toimivaan pilveen yhden pilven ollessa alhaalla.

Näiden lisäksi Monipilvi mahdollistaa erikoisuuksien ja ”Best of breed” ratkaisujen käyttämisen pilvipalveluissa. Tällä varmistetaan pilvipalveluiden modernius, innovaatiokyky ja varmistetaan, että yritys ei joudu katsomaan ulkopuolelta ratkaisuja, joihin yrityksen pilvi ei kykene.

2.4. Olemassa olevien yritysten ratkaisuja

Pilvipalveluiden hyödyntäminen on muuttunut paljon viimeisen 20-vuoden aikana. Flexeran tekemä ”2023 state of the cloud report” (Flexera, 2024) mukaan vuonna 2023 89 % osallistuneista yrityksistä hyödyntää useaa pilvipalvelua. Useaa pilveä käyttävät jakautuvat raportissa useaa yksityistä pilveä käyttäviin yrityksiin, hybridipilveä käyttäviin yrityksiin ja montaa julkista pilveä, eli varsinaista monipilveä käyttäviin yrityksiin. 72 % yrityksistä hyödynsi hybridipilveä, 13 % monipilveä ja alle 2 % yrityksistä käyttää useaa yksityistä pilvipalvelua. Valitettavasti lähde ei voi hyödyntää tarkan monipilvenkäyttöasteen arvioimiseen, koska raportissa ei olla eroteltu sekä monipilveä, että hybridipilveä käyttäviä yrityksiä erilleen yrityksistä, jotka käyttävät vain hybridipilveä. Tiedämme kuitenkin, että ainakin 13 % tutkimukseen osallistuneista yrityksistä käyttää monipilveä. Tästä tiedämme, että monipilvi ei ole harvinaisuus ja ainakin kokeilun alla monessa yrityksessä.

Vuonna 2020 Netflix oli maailman suurimman pilvipalveluntarjoajan Amazon Web Servicesin eli AWS:n suurin käyttäjä (Saunders, 2020). Netflix on yksi Yhdysvaltojen suurimmista internetin käyttäjistä ja tämä vaatii valtaviin datamääriin tallentamista. Netflix käyttää Amazon Web Servicesiä nopean ja luotettavan videon suoratoiston mahdollistamiseen. Netflixin tarjoamien palveluiden käyttömäärä vaihtelee vahvasti viikonpäivien ja kellonaikojen mukaan ja tästä syystä pilven tarjoama joustavuus infrastruktuurin käytön kanssa on täydellinen Netflixille. Tämä tarkoittaa, että työtunteina Netflix varaa Amazonilta pienemmän kapasiteetin ja maksaa näin ollen vähemmän ja jos tarve suuremmalle määrälle kapasiteettia ilmenee voi Netflix suoraan lisätä kapasiteettia pilveen. Netflixin ei tarvitse rakentaa omaa infrastruktuuria, joka kestäisi suurimmankin käyttömäärän vaan tämän voi skaalata aina sen hetken käyttötarpeen mukaan.

Vuoden 2023 lopussa sosiaalinen media X, joka tunnettiin aiemmin nimellä Twitter ilmoitti muuttaneensa suuren osan sen pilvipalveluista omaan yrityksen itse ylläpitämään infrastruktuuriin. Tekemällä näin X mahdollisti 60 % säästöt järjestelmissään. Tämä nosti suuren keskustelun pilvialalla monipilven lisäksi myös itse pilven eduista. (Ozer, 2023)

3. Hyötyjen ja haittojen analyysi

Hyötyjen ja haittojen analyysi suoritetaan hyödyntäen tieteellisiä tutkimuksia, yritysten julkaisemia artikkeleita ja ammattilaishaastatteluja. Haastattelut analysoidaan yksitellen tutkien haastateltujen asiantuntijoiden näkemyksiä monipilvestä ja sen tulevaisuudesta.

Haastattelukysymyksiksi valittiin kysymykset, jotka vastaavat kattavasti ja monipuolisesti tehtävän tutkielman tutkimuskysymyksiin. Haastattelukysymyksissä tarkoituksena oli löytää tiiviit ja avoimet kysymykset, jotka kuitenkin vastaavat kattavasti tarvittaviin tutkimuskysymyksiin. Kysymysten määrä pidettiin tarkoituksella matalana, jotta jokaiseen kysymykseen saataisiin mahdollisimman tarkka vastaus. Pyrkimyksenä oli minimoida tarvittava aikainvestointi haastateltavilta, samalla kuitenkin pitäen kysymykset monipuolisina. Pitämällä kysymysten määrän vain kolmessa saatiin jokaiseen kysymykseen tarkka ja perusteellinen vastaus ilman, että haastateltavien tarvitsisi katsoa kelloa näihin vastatessaan.

3.1. Metodologia

Tutkielmassa hyödynnetään asiantuntijahaastatteluja tutkimuspapereiden lisäksi. Tällä tavalla savutetaan monipuolinen ja kattava näkemys monipilven puolista ja mahdollistetaan eri näkökulmien hyödyntäminen näiden analyysissä.

Haastateltavina toimii vanhan työpaikkani kolme pilviasiantuntijaa sekä saman yrityksen tiedonhallintajohtaja. Sain oikeuden haastatteluihin ollessani vielä haastateltavien kollegana. Yhteys otettiin haastateltaviin sähköpostin yhteydellä ja haastattelut suoritettiin sähköpostihaastattelun muodossa. Haastatteluista kolme suoritettiin suomen kielellä ja neljäs englanniksi. Haastattelut tehtiin asiantuntijoiden ammattikielen mukaan ja tästä syystä kielet eivät olleet kaikki samoja.

Sähköpostihaastatteluissa oli 3 pääkysymystä, jotka toimivat tutkielman perustana. Hyödyntämällä näitä kysymyksiä saadaan tarkka kuva asiantuntijoiden näkemyksestä monipilven ja yhden pilven käyttämisen eroista ja hyvistä ja huonoista puolista.

Haastatteluista kolme suoritettiin suomen kielellä ja neljäs suoritettiin englanniksi.

Kysymys 1 suomeksi: Miksi multicloudiin kannattaa siirtyä?

Englanniksi: What are the advantages of moving to multcloud?

Kysymyksen 1 tarkoituksena on saada selville vastaajan näkemys monipilven tuomista eduista.

Kysymys 2 suomeksi: Mitkä haasteet vaikeuttavat multicloudiin siirtymistä?

Englanniksi: What challenges do you see when moving to multcloud?

Toisen kysymyksen tarkoituksena on kartoittaa syitä olla siirtymättä monipilveen ja mitä ongelmia se tuo mukanaan.

Kysymys 3 suomeksi: Mikä on teidän oma näkemyksenne multicloudista ja siihen siirtymisestä?

Englanniksi: What are your personal views on moving to multcloud?

Kolmannen kysymyksen tarkoitus on löytää haastateltavan kokonaisvaltainen näkemys monipilveen siirtymisen puolista ja miten siihen siirtyminen nähdään asiantuntijatasolla. Lisäksi tällä kysymyksellä yritetään saada selville, pidetäänkö monipilveen siirtymistä tarkoituksenmukaisena ja vaivan arvoisena.

3.2. Ensimmäisen haastattelun analyysi

Kysymys 1

Ensimmäisessä haastattelussa monipilven edut kuvataan useiksi ja monipuolisiksi ja nämä edut tiivistetään neljään pääasiaan. Haastattelussa kuitenkin mainitaan, että monipilven hyödyt eivät lopu mainittuihin etuihin ja kerrotut hyödyt ovat vain muutama olemassa olevista hyödyistä.

Ensimmäisenä etuna kuvaillaan palveluntarjoajariippuvuuden välttäminen ja tämän tuoma joustavuus ja parempi kilpailutuskyky. Siirtymällä yhdestä pilvestä monipilveen

mahdollistetaan palveluiden siirtämien palveluntarjoajalta toiselle tarpeen tullessa. Olemalla lukittumatta yhteen pilvipalveluntarjoajaa on yrityksellä parempi kyky neuvotella paremmat sopimukset palveluntarjoajien kanssa ja välttää pilvipalveluntarjoajan riippuvuuden hyväksikäyttöä.

Toisena etuna kuvaillaan parempi kestävyys ja luotettavuus. Hyödyntäessä vain yhtä pilvipalveluntarjoajaa on riskinä palvelimien kaatuminen, huoltokatkokset ja muu häiriöaika. Hyödyntämällä useaa pilvipalveluntarjoajaa, voidaan katkokkien vaikutukset välttää siirtämällä resursseja väliaikaisesti pilviin, jotka toimivat ongelmitta.

Seuraavaksi eduksi monipilvessä kuvattiin mahdollisuus hinnoittelun optimointiin. Hyödyntämällä useaa pilvipalveluntarjoajaa saavutetaan kyky parempaan hinnoitteluun. Tämän kyvyn avulla voidaan välttää palveluntarjoajan nostamia hintoja siirtymällä kilpailijalle hintojen noustessa. Lisäksi tämä kyky mahdollistaa parempien hintojen neuvottelun hyödyntämällä mahdollisuutta siirtyä kilpailijalle palveluiden hinnoitteluista neuvotellessa.

Viimeisenä etuna nostetaan haastattelussa esiin markkinoita johtavat palvelut ja kyvykkyudet, joita löytyy vain yksittäisiltä pilvipalveluntarjoajilta. Pilvipalveluntarjoajien tarjoamissa palveluissa on eroja ja eri palveluntarjoajat tarjoavat parempia vaihtoehtoja eri palveluissa. Hyödyntämällä monipilveä on mahdollista käyttää palveluita sen mukaan, mikä yritys tarjoaa kyseiseen tehtävään parhaan vaihtoehdon.

Tämän lisäksi kerrotaan palveluntarjoajien tarjoamista eksklusiivisista palveluista. Eri pilvipalveluntarjoajilla on eri kyvykkyyskyksiä ja tämän mukana tulee palveluita, joita tarjoaa vain yksi pilvipalveluntarjoaja. Jos näitä kyvykkyyskyksiä haluaa hyödyntää, on yrityksellä oltava kyky monipilveen. Ilman kykyä hyödyntää useaa palveluntarjoajaa joudutaan tyytymään käytettävän palveluntarjoajan palveluihin ilman kykyä käyttää muiden palveluntarjoajien tarjontaan.

Kysymys 2

Seuraavassa kysymyksessä kysytään monipilveen siirtymisen tuomista haasteista ja ongelmista. Vastauksissa kerrotaan, miten monipilven tuomat edut eivät ole kaikki täysin yksipuoleisia ja miten monipilveen siirtyminen tuo mukanaan myös paljon haasteita, joita organisaatioiden on huomioitava tähän siirtyessään. Vastauksessa nämä tiivistetään taas neljään pääasiaan.

Ensimmäisenä ongelmana tuodaan esiin hallinnan ja integraation monimutkaisuus monipilviratkaisussa. Ongelmaksi nousee, miten usean pilviympäristön hallitseminen vaatii merkittävästi enemmän resursseja, tietotaitoa ja työkaluja organisaatiolta.

Pilvipalveluntarjoajat ovat erilaisia ja toimivat erilaisilla menetelmillä ja, jotta useaa pilvipalvelua voidaan hyödyntää samanaikaisesti, on välttämätöntä, että kaikkiin pilvipalveluihin löytyy tarvittava osaaminen. Tämä nostaa huomattavasti tarvittavaa tiedonmäärää organisaatiossa ja täten vaikeuttaa pilven ylläpitoa. Lisäksi monipilvi tuo vaatimuksen lisätä operatiivista monimutkaisuutta, jotta eri järjestelmät osaavat keskustella keskenään ja jotta voidaan mahdollistaa näiden välinen toiminta. Tämä kaikki näkyy pilvipalveluiden monimutkaistumisessa ja ylimääräisen osaamisen ja resurssien tarpeessa.

Haastattelussa jatketaan kertomalla monipilven tuomista turvallisuusriskeistä. Esimerkkinä käytetään datan turvaamista ja sen määräystenmukaista suojelua. Erityisesti tiedon säilyttämisessä standardien ylläpitäminen useassa eri pilvipalvelussa ja eri palveluntarjoajien tarjoamissa ympäristöissä on haastavaa ja suuri riski yritykselle. Tämä ongelma on vielä selvempi monipilvessä, jossa yhden palveluntarjoajan sijaan pitää varmistaa turvallisuus useassa eri ympäristössä.

Monipilven yksi tärkeimmistä eduista on kustannustehokkuus, mutta tämä tuo myös mukanaan ongelmia. Haastattelussa mainitaankin hinnan ja resurssien hallinnan tarve ja haasteet, jotka tulevat monipilven mukana. Usean pilvipalveluntarjoajan hintojen seuraaminen ja optimoiminen lisää tarvetta kustannus seurannalle, jotta arvaamattomat kustannukset voidaan pitää minimissään. On myös tärkeää varmistaa, että eri pilvipalveluissa ei ole duplikaattisovelluksia, jotta samoista tehtävistä ei makseta ylimääräistä rahaa. Pilvipalveluissa resurssien hinta laskee käyttömäärän noustessa. Tästä syystä duplikaattisovellukset eivät ole kustannustehokkaita ja pitää yritysten pyrkiä näiden välttämiseen. Haastattelussa kerrotaan, miten sovellusten ja kustannuksien epäonnistunut seuranta voi johtaa tehottomuuteen ja sovellusten alikäyttöön.

Viimeisenä ongelmana haastattelussa kerrotaan miten koulutusta ja osaamista pitää lisätä organisaation pilviammatillisissa monipilven mahdollistamiseksi. Tarve ammattitaidolle ja eri pilvialustoiden ymmärrykselle nousee moninkertaiseksi yrityksen siirtyessä monipilveen. Tämä tarkoittaa olemassa olevien työntekijöiden kouluttamista uusiin pilvipalveluihin, niiden eroihin ja miten niiden välinen kommunikaatio mahdollistetaan.

Kysymys 3

Viimeisessä kysymyksessä käydään haastateltavan oma näkemys monipilvestä ja siihen siirtymisestä. Haastateltava kertoo uskovansa, että yrityksissä, joissa löytyy kyky siirtyä monipilveen samalla välttämällä valtaosan tämän tuomista haasteista pitäisi vähintään harkita tätä päätöstä. Monipilveen siirtyminen ei ole nopea prosessi ja kestää organisaatiotasolla useita vuosia. Moniosainen prosessi vaatii ymmärrystä omasta yhtiön pilveä käyttävästä pilvijärjestelmästä, sen tarpeista ja konsepteista. Tämän jälkeen pitää kehittää hallinnan kyvykkyyttä, olemassa olevien palveluiden monitorointia ennen kuin monipilveä voi edes harkita. Haastattelu keskittyy erityisesti monipilven vaatimaan osaamisen ja tietotaidon nostamiseen. Monipilveen siirtyminen vaatii monipuolista osaamista ja ymmärrystä yrityksen IT osastolla. Lopuksi haastateltava kertoo uskovansa päätöksen riippuvan suurelta osalta yrityksen kypsyydestä pilvialalla.

3.3. Toisen haastattelun analyysi

Kysymys 1

Toisessa haastattelussa aloitetaan etujen kuvaus kertomalla, miten riippuvuutta yhdestä toimittajasta voidaan vähentää siirtymällä yhdestä pilvipalveluntarjoajasta monipilveen. Monipilvi mahdollistaa palveluntarjoajien vaihtamisen ja täten tekee siirtymisen toimittajien välillä mahdolliseksi, jos yhdellä toimittajalla hinnat, palvelunlaatu tai muut ongelmat johtavat palveluntarjoajan vaihtamisen tarpeeseen.

Haastattelussa jatketaan kuvaamalla eroja palveluntarjoajien Platform as a service palveluissa, joissa toimittajien välillä voi olla valtavia eroja. Haastattelussa kerrotaan joidenkin palveluiden olevan kilpailijoita vuodenkin edellä. Tällaisissa palveluissa näin isot erot voivat vaikuttaa hintoihin ja tehokkuuteen merkittävästi ja joskus tarjota ratkaisuja, jotka ovat mahdottomia kilpailijoiden alustoissa.

Lisäksi tietyt palveluntarjoajat voivat olla ylivoimaisia tietyissä asioissa. Yritykset voivat olla erityisen toimivia tietyillä alustoilla tai tiettyjen laitteiden kanssa. Esimerkkeinä käytetään Microsoftin Azuren ylivoimaista toimivuutta infrastruktuuri as a servicessä, jos yritys käyttää paljon Windows pohjaisia tietokantoja ja palvelimia. Samalla vastakappaleeksi esimerkiksi annetaan Amazon Web Servicesin parempi toimivuus palvelimettomassa full-stack kehittämisessä. Palveluntarjoajilla on eri osa-alueita, joissa ne ovat parhaita ja hyödyntämällä monipilveä voidaan näitä synergioita hyödyntää.

Palvelin- ja konesalien sijainnit ja niiden toimivuus kannustaa myös monipilveen. Yritykselle voi olla tärkeää minimoida latenssi spesifiin sijaintiin tai sijainnin turvallisuus. Monipilvi moninkertaistaa käytettävien sijaintien määrän ja näin ollen mahdollistaa sijaintien tarkemman valikoinnin. Esimerkkinä kerrotaan, että Microsoft Azure tarjoaa konesalia Suomesta. Tämän tuomat hyödyt ilmenevät esimerkiksi tilanteessa, jossa Itämeren kaapeliin katkeaa. Yritykset, jotka käyttävät Keski-Euroopan konehuoneita olisivat ilman pilvipalveluitaan, mutta Suomessa olevia konehuoneita käytävillä yrityksillä ongelma olisi merkittävästi vähäisempi.

Yhdeksi tärkeäksi eduksi monipilvessä kerrotaan riskiskenaariot, joissa monipilvi tuo vaihtoehtoja ongelmanratkaisuun ja mahdollistaa monipuolisemman strategian arvaamattomien katastrofien ja konfliktien tuomien ongelmien ratkaisemiseen. Ylimääräiset vaihtoehdot ovat äärimmäisen arvokkaita yllättävien konfliktien ja katastrofien tapahtuessa.

Yhteistyökumppanien kanssa työskentely ja järjestelmien virtaviivaistaminen hyötyy myös paljon monipilvestä. Hyödyntämällä samaa pilveä kuin yhteistyökumppani voidaan kommunikaatio yritysten pilvien välillä tehdä turvallisemmaksi ja nopeammaksi. Tämä onnistuu pilvipalvelun sisäisten synergioiden ansiosta, jotka on tehty mahdollistamaan vaivaton toimivuus samassa pilvessä olevien järjestelmien välillä. Esimerkkinä esitetään AWS Privatelink, joka mahdollistaa kommunikaation AWS palveluiden välillä ilman tarvetta käyttää julkista verkkoa.

Kysymys 2

Monipilvestä puhuessa usein nostetaan pääeduksi kustannustehokkuus. Tämän laskeminen ja todentaminen on kuitenkin äärimmäisen haastava tehtävä. Monipilven mahdollistama vipuvarsi neuvoteltaessa on arvokas kyky, mutta tämä ei tule ilman haasteita ja ylimääräisiä kustannuksia. Pilvipalveluissa käyttövolyymin noustessa saadaan merkittäviä alennuksia palveluihin. Jos käyttö on jaettu usean eri palveluntarjoajan välille tarkoittaa tämä sitä, että volyymi yhdessä pilvipalvelussa on matalampi ja näin ollen alennukset ovat pienemmät.

Monipilvi vaatii myös merkittävän määrän huomiota ja energiaa yritykseltä. Tämä tarkoittaa ylimääräistä työtä yrityksen pilviosastolle ja johtaa ylimääräisten resurssien tarpeeseen. Monipilven saavuttamiseksi pitää osaamista olla usealla eri palveluntarjoajalla ja tämä johtaa osaamisen hajautumiseen. Hajautuminen voi johtaa pilvijärjestelmien yhtenäisyyden heikkenemiseen ja pahimmillaan jopa siiloutumiseen.

Yhden pilven käyttämisestä siirryessä monipilveen on välttämätön askel muuttaa yhteen pilveen tarkoitetut sovellukset ja työkalut pilviagnostisiksi. Haastattelussa käytetään esimerkkeinä Azuren Biceppiä, AWS cloudformationia sekä CDK:ta, jotka kaikki toimivat vain omissa pilviympäristöissään ja eivät ole yhteensopivia kilpailevien palveluiden kanssa. Nämä pilviagnostiset vaihtoehdot eivät kuitenkaan ole yhtä toimivia, kuin yhdelle pilvelle rakennetut ratkaisut, eivätkä ne hyödynnä kaikkia pilvien tarjoamia etuja. Nämä palvelut ovat lähes aina täynnä kompromisseja, jotta monipilvi voidaan mahdollistaa.

Viimeisenä ongelmana kerrotaan tietoliikennepuolen haasteet, jotka tulevat monipilvessä. Järjestelmässä, jossa käytetään usean palveluntarjoajan pilveä tulee olla paljon kommunikaatiota palveluntarjoajien välillä. Riippuen näiden palveluiden fyysisestä sijainnista voi se lisätä merkittävästi laskennan aikaa, kun siirretään informaatiota yhdestä konehuoneesta toiseen. Verkkotopologia ja työtaakan jako vaikuttavat merkittävästi myös viiveisiin ja jos tietoa pitää siirtää paljon eri sijaintien välillä tulee valonnopeuskin vastaan lopulta viiveessä.

Kysymys 3

Haastattelun lopuksi haastateltava vastaa viimeiseen kysymykseen kertoen, miten yritys, jossa haastateltava työskentelee on edelleen mitä suurimmassa määrin AWS käyttäjä, mutta miten kehitys yrityksessä on kohti Azuren hyödyntämistä ja ehkä jopa monipilveä.

3.4. Kolmannen haastattelun analyysi

Kysymys 1

Haastattelussa kolme kuvataan monipilveä tärkeänä osana riskienhallintaa yrityksessä. Nykypäivän yrityksessä IT-infrastrukturi on suuressa roolissa yritysten kustannustehokkuudessa ja vaikuttaa koko yrityksen toimintakykyyn. Tämän takia on tärkeää mahdollistaa usean palveluntarjoajan käyttäminen ja näiden kilpailuttamisen mahdollistaminen. Tällä kyvykkyydellä voidaan välttää, että yksi pilvipalveluntarjoaja voi määrittää pilvipalveluiden avainteknologiat ja niiden kustannukset. On tärkeää kuitenkin muistaa, että tämä ei vaadi usean pilvipalvelun käyttämistä samassa skaalassa samanaikaisesti vaan mahdollisuutta hyödyntää näistä useaa ja tarvittaessa liikkua näiden välillä. Nämä kyvyt ovat äärimmäisen tärkeät yrityksen teknologiatason ylläpitämistä varten, ja kyvykkyyden

tuoma uskottavuus auttaa myös sopimusneuvotteluissa, joissa monipilveä hyödyntävä yritys voi käyttää muita palveluntarjoajia vipuvartena hinnoittelusta puhuessa.

Toisena pääetuna jatketaan kuvaamalla, miten monipilvi mahdollistaa eri palveluntarjoajien käyttämisen tietyissä palveluissa. Yritys voisi esimerkiksi käyttää kokonaisvaltaisesti AWS palveluita, mutta tekoälyä käyttäessä hyödyntää Microsoft Azuren tarjoamaa parempaa palvelua. Tällä tavalla voidaan mahdollistaa kyky hyödyntää palveluntarjoajien eri erityisosaamisia ja käyttää tietyissä palveluissa palveluntarjoajia, jotka tarjoavat parempaa palvelua tai edullisempia hintoja. Tällä mahdollistetaan myös mahdollisten uusien teknologioiden hyväksikäyttö, hyödyntämällä kyvykkyyttä käyttää useaa palveluntarjoajaa samanaikaisesti.

Kysymys 2

Ongelmaksi monipilvessä ilmenee kuitenkin erot palveluntarjoajien välillä. Vaikka pilvipalveluiden toimittajat tarjoavatkin hyvin samanlaisia ja toisiinsa verrattavia palveluita ei tämä kuitenkaan tarkoita sitä, että palvelut olisivat täysin samat. Palveluntarjoajien implementaatioissa on merkittäviä eroja ja tuotteiden yksityiskohdat voivat olla täysin erilaisia riippuen palveluntarjoajasta. Tämän takia jokainen käytettävä pilvipalveluntarjoaja tarvitsee omaa spesifiä erityisosaamista. Yhdenkin pilvipalveluun osaaminen on haastavaa, joten jotta yrityksessä löytyy osaaminen useamman toimittajan tarjoamiin palveluihin, tarvitaan näihin palveluihin eri asiantuntijat, joka tarkoittaa ylimääräisiä resursseja yrityksen pilvipuolelle. Haaste näkyy erityisesti, kun osaamista ei haluta ulkoistaa vaan halutaan pitää yrityksen sisällä.

Seuraavana ongelmana kuvattiin ongelma datan siirtämisen tehokkuudessa ja turvallisuudessa pilvipalveluiden välillä. Monipilveä käyttäessä ei voida hyödyntää palveluntarjoamien omia turvallisia palveluita tiedon siirtämisessä pilvipalvelun sisällä, koska data pitää siirtää pilvipalveluiden ulkopuolelle. Tämä tekee kolmannen osapuolen palveluiden käytön lähes välttämättömäksi, jotka puolestaan ovat täynnä kompromisseja ja ongelmia. Datan siirtämisen mahdollistaminen vaatii merkittävää työtä yritykseltä ja tämän tehtävän suuruus tulee esille erityisesti yrityksessä, jossa yhtä pilveä hyödyntäessä on käytetty palveluntarjoajien omia sisäisiä ratkaisuja. Haastateltava kertoo, miten datan tuominen pilveen on halpaa, mutta sen siirtäminen pois maksaa ja tuottaa ylimääräistä viivettä. Tämän takia kahden pilven välinen datansiirtäminen ei ole ongelmatonta.

Viimeisenä haastateltava kuvailee, kuinka siirtyminen useaan pilvipalveluntarjoajaan tulee yrityksellä ongelmaksi hinnoittelun skaalaus. Pilvipalveluissa mitä enemmän palvelua käyttää, sitä merkittävämpiä ovat toimittajan tarjoamat alennukset. Jos pilvipalvelut ovat jaettuna usealle eri palveluntarjoajalle, ovat volyymit yhdessä merkittävästi pienemmät ja näin ollen toimittajien tarjoamat alennukset matalammat. Tämä johtaa siihen, että monipilven tuomat kustannusedut voivat kadota kokonaan menetettyihin alennuksiin.

Kysymys 3

Kuitenkin näistä ongelmista huolimatta haastateltava kertoo monipilven olevan järkevä suhtautumistapa suurille yrityksille sekä riskinhallinnan, että myös teknologiatason ylläpidon kannalta. Tämän käyttöönotto on kuitenkin tehtävä hallitusti ja tarkoituksenmukaisesti. Palveluiden siirtäminen pilvestä toiseen on pahimmillaan yhtä suuri vaiva ja kustannuserä, kuin järjestelmien siirtäminen yrityksen omista konesaleista pilveen. Tämän takia on tärkeää miettiä palveluiden siirtämisen mahdollisuutta niitä jo kehittäessä tai uudelleenkirjoittaessa. Pitkän aikavälin ajattelu ja tulevaisuuteen varautuminen ovat molemmat äärimmäisen tärkeitä osia pilvipalveluita kehittäessä.

3.5. Neljännen haastattelun analyysi

Kysymys 1

Viimeisessä haastattelussa syy useamman pilvipalveluntarjoajan käyttöön siirtymiseen tiivistyy kolmeen keskeiseen motiiviin.

Ensimmäiseksi motiiviksi kerrotaan monipilven mahdollistama kustannustehokkuus. Pitämällä kaksi tai useampi pilvipalveluntarjoaja kokoaikaisessa kilpailutilanteessa toistensa kanssa voidaan neuvotellessa hinnoista käyttää palveluntarjoajia vipuvartena. Tämän lisäksi useamman palveluntarjoajan käyttäminen mahdollistaa erilaisia ratkaisuja, jotka voivat olla kustannustehokkaampia kilpailijoihin verratessa.

Toiseksi motiiviksi kerrotaan toiminnan jatkuvuus. Monipilveä käyttäessä varmistetaan, että jos pilvipalveluntarjoaja kokee poliittista, taloudellista tai tietoturvalähtöisiä ongelmia voidaan hyödyntämällä monipilveä varmistaa, että tämä ei vaikuta negatiivisesti koko yrityksen toimintaan. Joustavuus monipilvessä antaa kyvykkyyden reagoida yksittäisten toimittajien kokemuksiin ongelmiin ja rajoitteisiin siirtymällä palveluntarjoajaan, joka ei koe samoja ongelmia.

Kolmantena ja viimeisenä päämotiivina on useamman pilvipalvelun käyttämisen mukana tuleva kyky käyttää palveluntarjoajien erityisosaamisia laajamittaisemmin. Vaikka palveluntarjoajien välillä onkin paljon samanlaisuuksia, on nämä myös tietyissä avainasioissa hyvin erilaisia. Eri palveluntarjoajilla on eri erityisosaamisalueita, jonka takia jos organisaatio haluaa hyödyntää uusinta tarjolla olevaa teknologiaa, on yrityksellä oltava kyky käyttää useaa palveluntarjoajaa. Esimerkkinä esitetään Microsoft Azuren tarjoamat OpenAI palvelut, jotka ovat markkinajohtajat. Yrityksessä, jossa ei ole kykyä Azuren käyttöön joutuu tyytymään heikompiin vaihtoehtoihin tekoälyn kanssa.

Kysymys 2

Monipilveen siirtyminen ei ole kuitenkaan ongelmaton prosessi ja sen toteuttaminen vaatii paljon työtä. Ongelmat tiivistetään haastattelussa kolmeen.

Pilviosaamisen kehittäminen yrityksessä on pitkä prosessi. Jo yhden pilvipalvelun osaamisen saaminen tarvittavalle tasolle on suuri työ ja jos yritys käyttää useampaa, voi tarvittavan osaamisen määrä olla moninkertainen. Tämän osaamisen saaminen tarvittavalle tasolle ei myöskään riitä vaan tämän ylläpitäminen ja uudistaminen on lähes yhtä tärkeää, kuin alkuperäisen osaamisen muodostaminen.

Toiseksi ongelmaksi kerrotaan monipilven toteuttamisen mukana tulevat tietoturva. Kuljettaessa tietoa pilvipalvelusta toiseen pitää tehdä ylimääräisiä varotoimia, että informaatio voidaan pitää suojassa. Monipilvi tuo myös mukanaan arkkitehtuurillisia haasteita, jotka voitaisiin ratkaista helposti yhtä pilveä käyttävässä yrityksessä.

Tiedonsiirron ongelmat eivät rajoitu tietoturvaan vaan datan siirtäminen pilvipalveluiden välillä vaikuttaa myös kustannuksiin. Datan siirtäminen pilvipalveluiden sisällä on helppoa ja edullista, mutta sen siirtäminen pilvipalvelusta ulos vaatii merkittäviä ylimääräisiä kustannuksia ja kompleksisuutta ylityksen pilvijärjestelmissä. Tämä vaatii myös kolmannen osapuolen palveluiden käyttämistä ja näin ollen kompromisseja hinnoissa ja toimivuudessa.

Kysymys 3

Monipilvi, siihen siirtyminen tai ainakin sen mahdollistaminen yritystasolla on avainkysymys monessa pilvipalveluita hyödyntävässä yrityksessä tulevina vuosina ja tulee olemaan merkittävät keskustelu yritysten pilvistrategioita muodostaessa. Monipilveä hyödyntämällä varmistetaan kustannustehokkuus, riskienhallinta ja järjestelmien kehitys. Pilvipalveluissa

innovaatiokyky ja palveluiden kehittyminen on valtavalla osalla riippuvainen monipilvestä ja sen tuomista hyödyistä.

Jos yritys ei varauduta monipilveen, voi se joutua alttiiksi palveluntarjoajan hinnankorotuksille. Nämä hinnankorotukset ovat erityisen selkeä ongelma, kun pilvitoimijoiden luontainen kasvu alkaa hidastumaan. Haastateltava vertaa tilannetta ohjelmistolisensseihin, joissa tapahtui sama asia, joka johti rajuihin kustannusnousuihin yrityksissä, joissa oltiin sitouduttu liian vahvasti yhteen ohjelmistoon.

Tämän lisäksi monipilvellä varmistetaan se, että ulkoiset tekijät eivät lamauta yritystä yhden pilven ongelmien takia. Poliittisten, lainsäädännöllisten ja muiden ongelmien ilmetessä yhdellä palveluntarjoajalla on tärkeää, että mahdollisuus siirtyä käyttämään toimittajaa, joka ei koe ongelmia samalla skaalalla on tärkeä kyky epävarmassa maailmassa.

Yritystasolla myös monipilven mahdollistama innovaatio ja sen tuomat mahdollisuudet ovat merkittävä etu nopeasti kehittyvässä maailmassa.

Näin ollen monipilvi tulee olemaan merkittävässä roolissa tulevina vuosina pilvipalveluita käyttäville yrityksille ja sen kehitys ja siitä keskustelu tulevat olemaan pinnalla valtaosassa yrityksistä.

4. Johtopäätökset

Johtopäätösluvussa tutkitaan tarkemmin tiedonhaun tuomaa informaatiota, kerättyä dataa ja siitä löydettyjä havaintoja monipilven kehityksestä. Luvussa kootaan saatu informaatio ja rakennetaan siitä näkemys monipilven tuomista hyödyistä ja haitoista. Samalla luvussa tiivistetään aiempaa tiedonhakua ja yritetään löytää yhtenäisyyksiä ja eroja lähteiden välillä.

Hyödyntämällä eri lähteiden näkemyksiä ja yhdistelemällä lähteitä ja niiden erilaisia näkemyksiä voidaan luoda kokonaisvaltainen näkemys monipilvestä ja miten se nähdään pilvialalla. Luvussa verrataan eri lähteiden vastauksia, näiden yhtenäisyyksiä, kritiikkejä ja näkökulmia ja yritetään löytää vastauksia tutkielman tutkimuskysymyksiin. Tämän lisäksi luvussa yritetään löytää myös erimielisyyksiä lähteiden väliltä ja selvittää, mistä nämä erimielisyydet johtuvat.

4.1. Yhtenäiset näkemykset

Monipilvestä puhuttaessa ja siitä kertovissa tieteellisissä tutkimuksissa on paljon yhtenevää tietoa ja samanlaisuutta vastauksissa. Yhtenäisyyksiä löytyy sekä monipilven hyödyistä, että haitoista puhuessa.

Monipilvestä puhuessa yleisimmäksi ja selvimmäksi syyksi sen käyttöönoton puolesta nousi monipilven mahdollistama kustannustehokkuus. Jokaisessa tutkielmassa käytetyssä lähteessä, sekä jokaisessa tutkielmaa varten tehdyssä haastattelussa nostettiin monipilven hinta esiin yhtenä tärkeimmistä positiivisista puolista. Kustannustehokkuuden mahdollistaa kaksi monipilven tuomista toimintakyvyistä, jotka olivat mahdollisuus poimia edullisin vaihtoehto palvelua tarjoavien toimittajien välillä sekä kyvystä välttää riippuvuutta yhteen pilvipalveluntarjoajaan.

Toisena pääetuna mainittiin mahdollisuus hyödyntää eri pilvipalveluiden tarjoamia erikoisuuksia ja erityisosaamisia. Koska monipilveä hyödyntävä yritys voi hyödyntää eri pilvipalveluntarjoajaa eri töissä, on yrityksellä mahdollisuus käyttää ohjelmia ja toiminnallisuuksia sen mukaan, mikä palveluntarjoaja tarjoaa toimivimman, parhaan tai jopa ainoa palvelun kyseiseen tehtävään. Tällä mahdollistetaan innovaatiokyvyn ylläpitäminen, järjestelmien modernius ja mahdollisten uusien järjestelmien käyttökyky.

Viimeisenä lähes kaikkialla toistuvana etuna mainittiin monipilven tuoma joustavuus katastrofien tai konfliktien sattuessa. Pitämällä kyky käyttää useaa eri pilvipalveluntarjoajaa voidaan varmistaa, että suuren ongelman sattuessa ei yritys ole lukittautuneena ongelman alla olleeseen palveluntarjoajaan ja voi vaihtaa toimittajaan, joka ei kärsi ongelmasta. Tämä auttaa yritystä hallitsemaan arvaamattomia ongelmia ja mahdollistaa kyvyn välttää palveluntarjoajan kokemien ongelmien vaikuttamisen yritykseen. Hyötyjen lisäksi monipilvi tuo myös ongelmia, joista ollaan tutkimuksissa ja haastatteluissa yhtä mieltä.

Yleisimpänä ja usein tärkeimpänä ongelmana monipilvessä ilmeni sen tuoma ylimääräinen kompleksisuus. Usean pilven toimiminen samassa järjestelmässä tuo paljon kompleksisuutta, joka voidaan välttää yhtä pilveä käyttäessä. Tämä tarkoittaa suurempaa osaamistason tarvetta yrityksessä, ylimääräistä työvoiman tarvetta ja laajamittaisempaa ymmärrystä pilvipalveluista ja niiden tarjoajista.

Tämä kompleksisuus tuo mukanaan toisen toistuvasti mainituista ongelmista. Yritystasolla monipilvi tuo suuremman tarvetason yrityksen pilviresursseihin, pilviosaajiin ja niiden koulutuksiin. Haastattelussa kolme haastateltava kuvaa ongelmaa seuraavasti: ” Koska jo yhden pilven ammatillinen osaaminen on haastavaa, jokaiselle pilvelle pitää käytännössä olla omat osaajansa.” Tämä tarkoittaa moninkertaista työntekijämäärää monipilvijärjestelmissä verrattaessa yhteen pilveen.

Tämän lisäksi lähteissä mainitaan toistuvasti pilvien välisen datan siirtämisen tuomat ongelmat, joista tärkeimpänä on monipilven tuomat tietoturvariskit. Pilven tuomat turvallisuusriskit ovat tieteellisissä tutkimuksissa yleisimmin mainittu ongelma pilvipalveluissa, ja tämä näkyy vielä vahvemmin monipilvessä (Ghanam, Ferreira, Maurer, 2012). Useat terveydenhoidon organisaatiot välttävät kaiken kaikkiaan pilveen siirtymistä sen infrastruktuurin tuomien huolien takia (Khattak, Abbass, Naeem, Saleem, Iqbal, 2015). Tietoturva on tärkeämpää nykypäivänä kuin koskaan ja tästä syystä on tärkeää varmistaa, että yritystasolla tiedetään riskeistä ja osataan tehdä järjestelmät näitä silmällä pitäen.

4.2. Monipilven muut puolet

Toistuvasti mainittujen etujen ja haittojen lisäksi monipilvellä on myös paljon muita hyötyjä ja haittoja, jotka eivät ole yhtä usein mainittuja, mutta ovat silti tärkeitä ottaa harkintaan monipilveä suunnitellessa ja sitä käyttöönottaessa.

Monipilvi mahdollistaa usean eri palveluntarjoajan hyödyntämisen ja täten tekee pilvipalveluiden sisäisten synergioiden hyödyntämisestä mahdollista. Esimerkiksi Microsoft Azure toimii parhaiten Windows pohjaisten palvelimien kanssa ja käyttämällä monipilveä tätä etua voidaan hyödyntää ilman, että koko yrityksen pilvi pitää rakentaa Azuren ympärille.

Yritykselle voi olla myös tärkeää saada yhteensopivuus yhteistyökumppanien kanssa mahdollisimman helpoksi. Tästä syystä voi yritykselle olla tarkoituksenmukaista rakentaa pilvijärjestelmät, jotka ovat kokoaikaisessa tekemisessä yhteistyökumppanien pilvijärjestelmien kanssa saman palveluntarjoajan pilveen.

Monipilven kanssa työskennellessä on kuitenkin järjestelmien integroiminen haastavampaa. Tämä johtuu siitä, että palveluntarjoajien pilvipalveluiden sisäiset ratkaisut toimivat vain yhden pilven sisällä. Tämä johtaa siihen, että yrityksen tulee hyödyntää pilvipalveluissa kolmannen osapuolen ratkaisuja, jotka ovat aina enemmän tai vähemmän kompromisseja.

Tärkeänä riskinä monipilvessä ovat myös kustannukset. Monipilvi on parhaassa tapauksessa kustannustehokkaampi ratkaisu yhteen pilveen verrattaessa, mutta tämä ei ole kuitenkaan aivan yksiselitteistä. Pilveä käyttäessä volyymin noustessa nousevat myös palveluntarjoajan tarjoamat alennukset. Tämä tarkoittaa sitä, että mitä enemmän pilvipalveluita on yhdessä järjestelmässä, sitä enemmän alennusta näistä samoista palveluista saadaan. Tämä volyymi kuitenkin yhdessä pilvessä on pienempi, kun pilvipalvelut jaetaan usealle palveluntarjoajalle ja tästä syystä kustannukset voivat pahimmassa tapauksessa olla jopa suuremmat monipilveä käyttävässä yrityksessä kuin yrityksessä, jossa ei hyödynnetä monipilveä. Monipilven säästöjen varmentaminen voi olla erittäin vaikeaa tai jopa mahdotonta.

5. Yhteenveto

Pilvialalla on nähty valtavia muutoksia viimeisien vuosien aikana, ja tällä on ollut valtaa vaikutus siihen, miten pilvipalveluita käytetään ja käsitellään. Yrityksistä suuri osa on siirtynyt pois omista konehuoneista ja ottanut käyttöön pilvipalvelut näiden tilalla. Tämä on tuonut tarpeen pilvipalveluiden tarkempaan analyysiin ja optimointiin ja täten tehnyt monipilvestä äärimmäisen tärkeän keskustelun pilvialalla.

Tutkielmassa kerrotaan, mitä pilvipalvelut ovat ja miten ne vaikuttavat jokapäiväiseen yritystoimintaan. Tutkimuksessa käytiin tämän jälkeen läpi millaisia erilaisia implementaatioita pilvipalveluista on olemassa. Erityisesti keskityttiin yhteen pilvipalveluntarjoajaan ja monipilveen. Nämä käsiteltiin tarkasti ja verrattiin toisiinsa. Tämän lisäksi käsiteltiin monipilvi sanana, miten sitä käytetään tässä tutkimuksessa ja yleisiä termejä, joihin se sekoitetaan. Tässä painotettiin erityisesti monipilven, hybridipilven ja pilviagnostisuuden eroja ja miten nämä sekoitetaan toisiinsa usein.

Tämä tutkimus perustui kattavaa kirjallisuuskatsaukseen, jonka avulla saatiin syvä ymmärrys yleisestä näkemyksestä monipilveä kohtaan, perusideat näistä ja miten alalla nähdään monipilvi ja sen kehitys. Tämän informaation avulla saatiin perusymmärrys monipilvestä ja tätä tietoa hyödyntämällä rakennettiin ammattilaishaastattelut, jotka olivat toinen tärkeä tiedonlähde tutkimuksessa. Tutkimuksessa suoritettiin asiantuntijahaastattelut, joilla saatiin ajankohtainen, tarkka ja monipuolinen näkemys monipilven tämänhetkisestä tilanteesta pilvialalla.

Haastateltavat olivat vanhoja kollegoitani ja haastateltaviksi valittiin henkilöitä erilaisilla näkemyksillä, jotta saataisiin mahdollisimman monipuolinen näkemys monipilvestä. Haastateltavista kolme on pilvipalveluiden kanssa päivittäin työskenteleviä asiantuntijoita ja neljäs on yrityksen ICT-johtaja. Haastattelut suoritettiin sähköpostihaastatteluna ja

kysymyksiksi valittiin tutkielmaa koskevat ja kokonaisvaltaiset kysymykset. Hyödyntämällä haastatteluita ja muita tieteellisiä tutkimuksia tiivistettiin monipilven hyvät ja huonot puolet muutamaan.

Hyvät puolet tiivistyvät kolmeen ydinasiaan. Kustannustehokkuus, jolla mahdollistetaan yhtä hyvät tai paremmat pilvipalvelut matalammalla hinnalla, joustavuus, jonka avulla varmistetaan reaktiokyky katastrofien, konfliktien tai muiden tapahtuessa ja ajankohtaisuus, jolla varmistetaan, että yrityksessä voidaan käyttää aina uusimpia ja parhaita palveluita ja voidaan täten pitää innovaatiokyky maksimissaan.

Ongelmat sen sijaan tiivistyvät monipilven tuomaan kompleksisuuteen ja ylimääräiseen resurssien tarpeeseen sekä monipilven tuomiin turvallisuusongelmiin. Tämän lisäksi monipilven kustannustehokkuus kyseenalaistetaan. Kustannustehokkuuden todentaminen vaatisi merkittävää lisätutkimusta ja itselleen oman tutkimuksen.

Monipilvi on teknologiana vielä harvinainen ja kehittymätön, jonka syystä on tärkeää huomioida kaikki sen tuomat edut ja erityisesti haitat ennen, kuin tähän siirtymistä tehdään. Nykyisien ratkaisujen osalta yrityksen tai organisaation tulee olla äärimmäisen moderni ja pilvialalla kypsä, jotta monipilveen siirtyminen on järkevää. Monipilveen siirtyminen vaatii myös merkittävää lisäpanostusta ja resursseja, jotta organisaatiolla on kykeneväisyys siirtyä tähän.

Lähdeluettelo

AlZain, M. A., Pardede, E., Soh, B., & Thom, J. A. (2012). Cloud computing security: From single to multi-clouds. 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences, sivut 5490–5499. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.153>

Bergstrom, J. (2021, 12. lokakuuta). Cloud agnostic, multi-cloud, hybrid cloud: What's the difference and when would you use each? DEV Community. Haettu 22. huhtikuuta 2024 osoitteesta <https://dev.to/aws-builders/cloud-agnostic-multi-cloud-hybrid-cloud-whats-the-difference-and-when-would-you-use-each-2gk2>

Branscombe, M. (2021, 2. elokuuta). Supercomputers are becoming another cloud service. Here's what it means. ZDNET. Haettu 20. huhtikuuta 2024 osoitteesta <https://www.zdnet.com/article/supercomputers-are-becoming-another-cloud-service-heres-what-it-means/>

Deng, G., Guan, S., & Yao, M. (2021). The evolution of competition and cooperation for cloud ecosystem: A niche theory perspective. 2021 IEEE 6th International Conference on Cloud Computing and Big Data Analytics (ICCCBDA), sivut 145–149. <https://doi.org/10.1109/ICCCBDA51879.2021.9442588>

Earls, A. R. (2023, 20. maaliskuuta). Will data centers become obsolete? TechTarget. Haettu 20. huhtikuuta 2024 osoitteesta <https://www.techtarget.com/searchdatacenter/feature/Will-data-centers-become-obsolete>

Flexera. (2023). Flexera 2023 state of the cloud | Report. info.flexera.com. Haettu 22. huhtikuuta 2024 osoitteesta https://info.flexera.com/CM-REPORT-State-of-the-Cloud?lead_source=Organic%20Search

Ghanam, Y., Ferreira, J., & Maurer, F. (2012). Emerging issues & challenges in cloud computing—a hybrid approach. Journal of Software Engineering and Applications, 5(11A), sivut 923–937. <https://doi.org/10.4236/jsea.2012.531107>

Gillard, M. (2020, 28. tammikuuta). Who's Using Amazon Web Services? [2020 Update]. continuo.io. Haettu 2. toukokuuta 2024 osoitteesta <https://www.contino.io/insights/whos-using-aws>

Hong, J., Dreibholz, T., Schenkel, J. A., & Hu, J. A. (2019). An overview of multi-cloud computing. In L. Barolli, M. Takizawa, F. Xhafa, & T. Enokido (toim.), Web, artificial intelligence and network applications. WAINA 2019. Advances in intelligent systems and computing, 927. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8_103

Khattak, H. A. K., Abbass, H., Naeem, A., Saleem, K., & Iqbal, W. (2015). Security concerns of cloud-based healthcare systems: A perspective of moving from single-cloud to a multi-cloud infrastructure. 2015 17th International Conference on E-health Networking, Application & Services (HealthCom), sivut 61–67. <https://doi.org/10.1109/HealthCom.2015.7454474>

Linthicum, D. S. (2016). Emerging hybrid cloud patterns. IEEE Cloud Computing, 3(1), sivut 88–91. <https://doi.org/10.1109/MCC.2016.22>

Microsoft1. What is SaaS? Software as a service | Microsoft Azure. [azure.microsoft.com](https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-saas).
Haettu 20. huhtikuuta 2023 osoitteesta <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-saas>

Microsoft2. What is IaaS? Infrastructure as a service | Microsoft Azure. [azure.microsoft.com](https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-iaas).
Haettu 20. huhtikuuta 2023 osoitteesta <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-iaas>

Microsoft3. What is PaaS? Platform as a service | Microsoft Azure. [azure.microsoft.com](https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-paas).
Haettu 20. huhtikuuta 2023 osoitteesta <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-paas>

Ozer, J. (2023, 2. marraskuuta). X shifts media processing from cloud to on-prem: Saves \$60M. [linkedin.com](https://www.linkedin.com/pulse/x-shifts-media-processing-from-cloud-on-prem-saves-ks6oe). Haettu 23. huhtikuuta 2024 osoitteesta <https://www.linkedin.com/pulse/x-shifts-media-processing-from-cloud-on-prem-saves-ks6oe>

Petcu, D. (2013, 22. huhtikuuta). Multi-cloud: Expectations and current approaches. Proceedings of the 2013 International Workshop on Multi-cloud Applications and Federated Clouds, sivut 1–6. <https://doi.org/10.1145/2462326.2462328>

Liitteet

Haastattelu 1:

1. What are the advantages of moving to multicloud?

Moving to multi-cloud for an enterprise may present several benefits such as:

- Reduce or avoid vendor lock-in (more flexibility and negotiating power)
- Improved resilience and redundancy (E.g. Distributing workloads across multiple clouds reduces the risk of downtime or service disruptions if one provider experiences outages.)
- Cost optimization with the ability to leverage competitive pricing and take advantage of cost disparities among cloud providers for specific services.
- Finally, among other, innovation and access to best-of-breed services (Each cloud provider offers unique services and features. A multi-cloud approach allows leveraging best-of-breed services from different providers.)

2. What challenges do you see when moving to multicloud?

- Certainly, while there are numerous advantages to a multi-cloud approach, managing multiple cloud environments also poses several challenges that organizations need to address such as:
- Complexity in management and integration (Managing multiple cloud environments requires additional resources, skills, and tools, increasing operational complexity.)
- Increased security risks (for instance ensuring consistent data protection and compliance across diverse cloud environments can be challenging)
- Cost and resource management. Controlling costs across multiple providers requires careful monitoring and optimization to avoid unexpected expenses and duplication of resources across multiple clouds may lead to underutilization and inefficiencies.
- Skills and trainings (for instance, the need for expertise in different cloud platforms demands a diverse skill set within the IT team.)

3. What are your personal views on moving to multicloud?

On a personal note, enterprises that have capabilities to leverage benefits from moving to multi-cloud while being able to mitigate most challenges should consider or should adopt the multi-cloud approach. This is often a long journey as an enterprise must first migrate to cloud (usually a single cloud environment), understand the cloud concepts and its needs, better management, and monitoring of existing workloads in the single cloud before considering moving to a multi-cloud approach.

One important aspect is how to build competencies in such environment as this will require more diverse skill set within the IT teams. Finally, the decision on this topic varies much and mostly depending on the maturity level of the enterprise.

Haastattelu 2:

1. Miksi multicloudiin kannattaa siirtyä?

- kun haluaa vähentää riippuvuutta yhdestä toimijasta , luoda jonkin sortin vipuvartta kaupallisiin keskusteluihin
- toimittajilla on PaaS puolella erilaisia kyvykkyyksiä ja jotkut saattavat jonkin tarvittavan palvelun osalta olla vuodenkin toisen edellä

- joillakin on luonteva sisäinen synergia tarjoamassaan. MS Azure on ylivoimainen IaaS:n osalta jos sinulla on paljon Windows palvelimia/kantoja ja muita MS alustoja käytössä. Toisaalta AWS on parempi jos painotus on servless full-stack kehittämisessä
 - riippuen vähän pilvitoimijoiden konesalien lokaatioista, monen toimittajan kanssa voi saada alueellista vikasietoisuutta. MS:lla on esimerkiksi konesali Suomessa
Itämeren mittava kaapeleiden katko ei silloin vaikuttaisi niin isosti verrattuna tilanteeseen jossa olisimme vain AWS:n konesalissa jossain Euroopassa.
 - yleensä ottaen erilaiset riskiskenaariot (security, käytettävyyden ja talouden lisäksi) on paremmin hallittavissa, jos on useampi toimittaja
 - joissain tapauksissa joku meidän kumppaneista ja heidän järjestelmä ja data on jossain pilvessä ja se, että me olemme samassa pilvessä voi tuoda synergiaetuja. Liikenne voi kulkea pilvitoimittajan backbonessa, niin että se ei kulje internetissä ja/tai erinäisten verkkohubien kautta. Esimerkiksi AWS privatelink.
2. Mitkä haasteet vaikeuttavat multicloudiin siirtymistä?
- kustannustehokkuuden laskeminen ja todentaminen. Neuvotteluun liittyvä vipuvarsi on kuitenkin vain yksi ulottuvuus, kun aletaan miettiä kustannuksia holistisesti. Alennukset on yleensä sidottu volyymeihin, jolloin hajauttamisen useammalle itse asiassa kääntyy itseään vastaan
 - useamman toimittajan hallinta vie energiaa ja fokusta. Meillä esimerkiksi ei ole kovin vahvaa toimittaja/palveluhallinnan organisaatiota ja osaamista
 - teknisen osaamisen hajautuminen tarkoittaa käytännössä lisäresursointia, pahimmillaan siiloutumista
 - osa työkaluista pitää vaihtaa cloud agnostisiin Esimerkiksi siirtyä Terraformiin, cloudnatiiveihin Azure bicep tai AWS cloudformation/CDK:n sijaan. Agnostiset välineet ei aina veny kaikkeen ja ovat yleensä jonkin sortin kompromisseja
 - tietoliikennepuoli menee haasteelliseksi. Riippuen pilvialustojen sijainneista, verkkotopologioista ja miten workloadit on niiden kesken jaettu on mahdollista, että verkkoviiveet luovat haasteita. Valonopeudella on merkitystä 😊
3. Mikä on teidän oma näkemyksenne multicloudista ja siihen siirtymisestä?
- Finnair on edelleen vahvasti AWS talo, mutta alkaa nyt hyödyntää soveltuvien osin Azurea

Haastattelu 3:

1. Miksi multicloudiin kannattaa siirtyä?

Multicloud on luonnollinen osa suuremman yrityksen riskienhallintaa. IT-infrastruktuuri on merkittävä osa yrityksen kuluja ja teknologista kyvykkyyttä, ja täten kilpailuttamalla toimijoita mahdollistetaan, ettei yksi toimija pääse määrittämään avainteknologioita ja niiden kustannuksia yritykselle. Tämä ei välttämättä tarkoita sitä, että yrityksen täytyy olla useassa pilvessä samassa laajuudessa samanaikaisesti, mutta että sitä mahdollisuutta ylläpidetään. Näin yritys säilyttää uskottavuutensa sekä teknologioiden että sopimusneuvotteluiden suhteen.

Multicloud mahdollistaa myös valikoitujen pilvituotteiden käytön monipuolisesti tarpeen mukaan eri pilvitoimittajilta. Kaikilla suurilla pilvitoimittajilla on omat teknologiset vahvuutensa, ja niitä hyödyntämällä on mahdollista päästä käsiksi teknologioihin, joita vain yksi pilvitoimittaja ei pysty tarjoamaan.

2. Mitkä haasteet vaikeuttavat multicloudiin siirtymistä?

Vaikka pilvitoimittajien yleisimmin tunnettuja tuotteita voidaankin vertailla vierekkäin taulukossa ja saada ne näyttämään hyvin samanlaisilta, tuotteiden yksityiskohdissa ja toteutuksissa on niin huomattavia eroja, että jokaiselle pilvelle tarvitaan erityisosaamista. Koska jo yhden pilven ammatillinen osaaminen on haastavaa, jokaiselle pilvelle pitää käytännössä olla omat osaajansa. Tämä on organisaation haaste varsinkin silloin, kun osaaminen halutaan pitää yrityksen sisällä.

Teknisinä haasteina ovat palveluiden ja datan siirtäminen tehokkaasti ja turvallisesti pilvien välillä. Pilviriippumattomista teknologioista huolimatta palveluiden siirtäminen pilvestä toiseen vaatii merkittävän määrän työtä etenkin silloin, kun palveluiden toteutuksessa on hyödynnetty natiiveja pilvitoimittajan hallitsemia palveluita. Datan tuominen pilveen on ilmaista ja nopeaa, mutta datan pois siirtäminen pilvestä maksaa ja aiheuttaa viivettä, joten saman datan siirtäminen kahden pilven välillä voi tulla kalliiksi ja hidastaa palveluita.

Lisäksi mikäli yritys päättäisi siirtyä suuressa laajuudessa useaan pilveen, keskittämisestä tulevat sopimusteitse saadut määräalennukset jäävät pienemmiksi, joten mahdolliset listahintoja vertailemalla saadut edut voivat kuihtua pois.

3. Mikä on teidän oma näkemyksenne multicloudista ja siihen siirtymisestä?

Multicloud on järkevä tapa suhtautua suuremman yrityksen riskinhallintaan ja teknologiseen kehitykseen pitkällä aikavälillä. Sitä tulee kuitenkin lähestyä tarkoituksenmukaisesti. Palveluiden siirtäminen pilvestä toiseen voi vaikeimmissa tapauksissa olla yhtä työlästä ja kallista kuin palvelun siirtäminen konesalista pilveen. Siksi on käytännöllistä miettiä eri pilvivaihtoehtoja pitkällä aikavälillä, ja erityisesti silloin, kun kehitetään uusia palveluita tai uudelleenkirjoitetaan vanhoja.

Haastattelu 4:

Miksi multicloudiin kannattaa siirtyä?

[Antti]: keskeisiä motiiveja useamman cloud toimijan varaan siirtymisestä on mielestäni kolme:

1. varmistetaan kustannustehokkuus cloud ympäristöissä pitämällä jatkuvasti kilpailutilannetta yllä kahden tai useamman cloud toimijan välillä
2. Varmistetaan aina yrityksen toiminnan jatkuvuus, mikäli nykyinen julkipilvialusta kohtaa isoja haasteita olivat ne sitten taloudellisia, poliittisia tai tietoturvasta lähtöisiä.
3. Päästään hyödyntämään eri cloud toimijoiden omia erityisosaamisalueita, joita muut eivät pysty hyödyntämään, ja päästään kiinni mahdolliseen kilpailutekijään. Esimerkkinä tästä on tällä hetkellä Azuren Azure OpenAI palvelu, joka mahdollistaa OpenAI:n ratkaisujen pyörittämisen yritysten omalla datalla, omissa varmistetussa ympäristössä.

Mitkä haasteet vaikeuttavat multicloudiin siirtymistä?

[Antti]: multicloudiin siirtyminen synnyttää erilaisia haasteita. Ensimmäinen haaste on osaaminen ja osaamisen ylläpitäminen useammasta eri teknologia-alustasta. Toinen haaste on ratkaisujen toteuttaminen niin että arkkitehtuurinen eheys ja myös tietoturvasäilyminen säilyy yli cloud platformien. Kolmas haaste liittyy pilvien välisen datan liikuttelun kustannuksiin sekä sen tuomiin kompleksisuus haasteisiin (missä sijaitsee oikea data, GDPR jne.).

Mikä on teidän oma näkemysenne multicloudista ja siihen siirtymisestä.

[Antti]: Multicloudiin siirtyminen tai ainakin mahdollisuuden rakentaminen osaksi arkkitehtuuria on avainkysymys tulvaisuudessa yritysten kustannustehokkuuden varmistamisessa, jatkuvuuden / turvallisen ympäristön varmistamisessa sekä myös innovaatiokyvykkyyden varmistamisessa. Mikäli tähän ei varaudu, on mahdollista että joutuu alttiiksi pilvitoimijan lähes mielivaltaisista hinnan korotuksille (vastaavaa mitä käynyt ohjelmistolisensseissä) siinä vaiheessa kun luontainen pilvien kasvun vauhti lähtee tyrehtymään ja pilvitoimijoiden on löydettävä taloudellista kasvua. Toinen teema on tämä jatkuvuuden varmistaminen. Jos käykin niin että geopolittisesta tai muusta syystä aiheutuukin tilanne jossa on välttämätöntä siirtymä pois nykyiseltä cloud alustalta. Kolmas syy sille miksi multicloud pitäisi olla osana cloud strategiaa on että yrityksellä säilyy mahdollisuus päästä nopeasti mukaan kokeilemaan uusia innovaatioita ja niiden tuomia mahdollisuuksia.