

Samu Kinnunen

**PILVIPOHJAISTEN TOIMINNANOHJAUSJÄRJES-
TELMIEN HYÖDYT**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2020

TIIVISTELMÄ

Kinnunen, Samu

Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien hyödyt

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2020, 30 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Halttunen, Veikko

Yritykset ovat jo vuosikymmenten ajan pyrkineet tehostamaan liiketoimintaansa toiminnanohjausjärjestelmien avulla. Pilvipalvelut ovat suuri nouseva trendi nykyajan liikemaailmassa. Ne ovat vallanneet myös toiminnanohjausjärjestelmien markkinat. Pilvipohjaisilla ja perinteisillä toiminnanohjausjärjestelmillä on monia eroja. Perinteiset toiminnanohjausjärjestelmät vaativat yritykseltä suuria investointeja IT-infrastruktuuriin. Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät puolestaan pyörivät kokonaan palveluntarjoajan palvelimilla ja niitä voidaan käyttää verkkoselaimen välityksellä. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmät tarjoavat samat ominaisuudet kuin perinteiset järjestelmät, mutta merkittävästi halvemmilla käyttöön perustuvilla maksuilla. Aiheen tutkiminen on tärkeää, sillä monet yritykset ovat alkaneet siirtää toiminnanohjausjärjestelmiään ja muita palveluitaan pilveen. Tutkielman tehtiin kirjallisuuskatsauksena. Tutkielman tarkoituksena oli selvittää mitä hyötyjä pilvipohjaisilla toiminnanohjausjärjestelmillä on yrityksille perinteisiin toiminnanohjausjärjestelmiin verrattuna. Tulosten mukaan pilvipohjaisilla toiminnanohjausjärjestelmillä on kustannuksiin liittyviä hyötyjä kuten matalat etukäteis- ja ylläpitokustannukset ja teknologisia hyötyjä kuten käytettävyys, skaalautuvuus, päivitys ja luotettavuus.

Asiasanat: toiminnanohjausjärjestelmä, pilvipalvelut, hyödyt

ABSTRACT

Kinnunen, Samu

The benefits of cloud-based ERP-systems

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2020, 30 s.

Information Systems Science, Bachelor's Thesis

Supervisor: Halttunen, Veikko

For decades, companies have tried to make their businesses more efficient with the Enterprise Resource Planning (ERP) systems. Cloud services are a big rising trend in today's business world and they have also taken over the ERP market. There are many differences between cloud-based and traditional ERP systems. Traditional ERP systems require the company to make large investments in IT infrastructure. Cloud-based ERP systems, on the other hand, run entirely on the service provider's servers and can be accessed through a web browser. Cloud-based ERP systems offer the same features as traditional systems, but at significantly lower usage-based fees. Research on this topic is important as many companies have begun to move their ERP systems and other services to the cloud. The thesis was done as a literature review. The aim of the thesis was to find out what benefits cloud-based ERP systems bring to companies comparing to traditional ERP systems. According to study results the cloud-based ERP systems have cost-related benefits such as low upfront and maintenance costs and technological benefits, such as usability, scalability, upgrade, and reliability.

Keywords: ERP-system, cloud service, benefits

KUVIOT

KUVIO 1 Yleiskatsaus toiminnanohjausjärjestelmästä.....	9
---	---

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Kolme pilvipalvelumallia	13
---	----

TAULUKKO 2 Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien hyödyt perinteisiin ratkaisuihin verrattuna	21
---	----

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT

TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	6
2	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT JA NIIDEN KÄYTTÖÖNOTTO .	8
	2.1 Toiminnanohjausjärjestelmät yleisesti	8
	2.2 Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto	10
3	PILVIPALVELUT JA PILVIPOHJAISET TOIMINNANOHJAUS- JÄRJESTELMÄT.....	11
	3.1 Pilvipalveluiden palvelumallit	12
	3.2 Pilvipalveluiden käyttömallit	13
	3.3 Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät yleisesti	15
4	PILVIPOHJAISTEN TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMIEN HYÖDYT	17
	4.1 Kustannukselliset hyödyt.....	18
	4.2 Teknologiset hyödyt	19
5	YHTEENVETO.....	22

1 JOHDANTO

Sana ”pilvi” on ollut käytössä monessa eri yhteydessä IT-alalla ja se on mullistanut IT-alaa jo monen vuoden ajan. Pilvipalvelut ovat muuttaneet organisaatioiden tapoja luoda palveluita, alustoja ja infrastruktuureja. (Saa, Costales, Moscoso-Zea & Lujan-Mora, 2017.) Pilvipalvelut voidaan määritellä malliksi, joka mahdollistaa pääsyn internetin välityksellä tarjottaviin laskentaresursseihin, joita voidaan käyttää minimaalisella hallintoisella vaivalla asiakkaan puolelta (Demi & Haddara, 2018). Pilvipalvelu-käsite on herättänyt paljon huomiota sekä kaupallisella että akateemisella alalla. Tarkalleen ottaen pilvilaskenta ja pilvipalvelut eivät ole uusia käsitteitä, sillä ensimmäisen kerran ne mainittiin jo vuonna 1997. Kuitenkin vasta äskettäin niistä on tullut trendisanoja. (Lin & Chen, 2012.)

Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat nousemassa uutena trendinä toiminnanohjausjärjestelmien markkinoilla. Tämä johtuu muun muassa pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien tuomista taloudellisista eduista. (Demi & Haddara, 2018.) Perinteisissä toiminnanohjausjärjestelmissä on organisaation omalla vastuulla luoda ja ylläpitää IT-infrastruktuuria. Näistä yleisesti ottaen kehittyi organisaatioille merkittäviä kuluja. Organisaatiot ovat alkaneet kiinnostumaan pilvipohjaisista toiminnanohjausjärjestelmistä, sillä ne tarjoavat samoja ominaisuuksia kuin perinteiset toiminnanohjausjärjestelmät, mutta merkittävästi alemmilla kustannuksilla. (Gupta, Kumar, Singh, Foropon & Chandra, 2018.)

Tässä kandidaatintutkielmassa selvitetään kirjallisuuskatsauksen keinoin mitä hyötyjä pilvipohjaisista toiminnanohjausjärjestelmistä on yrityksille verrattuna perinteisiin toiminnanohjausjärjestelmiin. Pilvipalveluiden suosion noustessa vuosi vuodelta yritykset alkavat siirtämään palveluitaan pilveen ja toiminnanohjausjärjestelmien palveluntarjoajille syntyy painetta tehdä samoin (Lee, Wong & Hoo, 2017). Aihetta on yritysten näkökulmasta tärkeää tutkia, sillä lähes jokainen yritys pyrkii kehittämään liiketoimintaansa ja pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät tuovat monia taloudellisia etuja (Demi & Haddara, 2018). Aihetta on tärkeää tutkia myös toiminnanohjausjärjestelmien toimittajien näkökulmasta. Pilvipalveluiden suosion noustessa, se lisää myös painetta toi-

minnanohjausjärjestelmien toimittajille toimittaa mahdollisimman hyviä järjestelmiä, jotka hyödyntävät pilvipalveluita.

Tutkielman tarkoituksena on selvittää pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien hyötyjä yrityksille verrattuna perinteisiin toiminnanohjausjärjestelmiin. Tässä tutkielmassa yrityksillä tarkoitetaan kaiken kokoisia yrityksiä. Tutkimuskysymyksenä tässä tutkielmassa on: *Mitä hyötyjä pilvipohjaisista toiminnanohjausjärjestelmistä on yrityksille verrattuna perinteisiin toiminnanohjausjärjestelmiin?*

Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Lähdekirjallisuutta haettiin Google Scholarista ja Jyväskylän yliopiston kirjaston tietokannoista. Hakusanoina tätä kirjallisuuskatsausta tehdessä olivat "cloud ERP benefits", "cloud services" ja "ERP-systems". Tietoa haettiin tutkielman mukaisessa järjestyksessä, eli ensin toiminnanohjausjärjestelmistä ja niiden käyttöönotosta, sen jälkeen pilvipalveluista ja pilvipohjaisista toiminnanohjausjärjestelmistä. Tutkielmassa pyrittiin keskittymään 2010-luvun aikana ja sen jälkeen tehtyihin tutkimuksiin. Lähdekirjallisuutta pyrittiin arvioimaan julkaisufoorumin avulla ja tutkielmassa käytettiin vain tason 1 ja korkeamman arvioinnin saaneita lähteitä. Kaikkiin lähteisiin ei julkaisufoorumissa ollut arvostelua. Lähteitä löydettiin yhteensä 29 kappaletta.

Tutkielma sisältää johdannon lisäksi neljä lukua. Tutkielman toisessa luvussa esitellään toiminnanohjausjärjestelmät ja käydään läpi niiden käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä. Kolmannessa luvussa esitellään pilvipalvelut ja käydään läpi niiden palvelu- ja käyttömallit. Lisäksi kolmannessa luvussa määritellään pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät ja käydään läpi niiden käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä. Neljännessä luvussa käydään läpi tutkielman tuloksia eli pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien kustannuksellisia ja teknologisia hyötyjä. Niiden lisäksi esitellään myös hieman marginaalisempia hyötyjä. Tutkielman viimeisenä kappaleena on yhteenveto tutkielmasta.

2 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT JA NIIDEN KÄYTTÖÖNOTTO

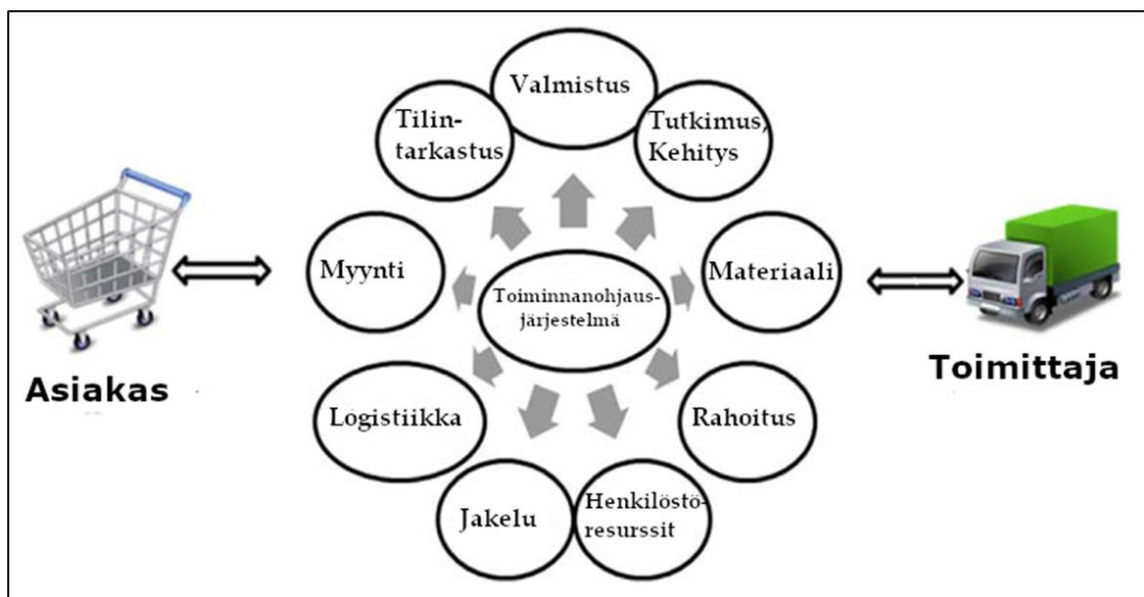
Toiminnanohjausjärjestelmien avulla yritykset voivat integroida kaikki tärkeimmät liiketoimintaprosessit tehokkuuden parantamiseksi ja kompetenssin ylläpitämiseksi. Toiminnanohjausjärjestelmistä on tullut tärkeitä strategisia työkaluja nykypäivän kilpailullisessa yritysmaailmassa. Näiden järjestelmien tarkoituksena on helpottaa tiedonkulkua ja tehdä liiketoiminnasta sulavampaa. (Addo-Tenkorang & Helo, 2011.) Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto ja käyttö ovat kriittistä yrityksen tehokkuuden ja selviytymisen kannalta, ja ne ovat yhä lisääntyvässä määrin tärkeämpiä nykyaikaisessa liiketoiminnassa (Shen, Chen & Wang, 2016). Toiminnanohjausjärjestelmät auttavat myös yritysjohtoa saamaan tärkeää informaatiota analyttisiin tarkoituksiin kaikilta yrityksen eri osa-alueilta, ja siten ne auttavat luomaan laajan kuvan yrityksen toiminnasta. (Mehrjerdi, 2010). Tässä luvussa tarkastellaan toiminnanohjausjärjestelmiä tarkemmin ja käydään läpi niiden käyttöönottoa ja siihen vaikuttavia tekijöitä.

2.1 Toiminnanohjausjärjestelmät yleisesti

Toiminnanohjausjärjestelmät kehittyivät niitä edeltävistä 1960-luvulla kehitetyistä tuotannonohjausjärjestelmistä. Näillä alkuperäisillä tuotannonohjausjärjestelmillä pystyttiin hallitsemaan vain yhtä tiettyä osaa yrityksen toiminnasta. 1970-luvulla tuotannonohjausjärjestelmiä alettiin kehittää paremmiksi ja niihin pystyttiin lisäämään uusia ominaisuuksia, joilla hallita useampia yrityksen osia. 1990-luvun alkupuolella tuotannonohjausjärjestelmistä oli kyetty kehittämään niin laajoja, että niillä pystyttiin hallitsemaan kaikkia yrityksen toimintoja. Tämän vuoksi alkuperäinen termi "tuotannonohjausjärjestelmä" ei enää ollut tarpeeksi kuvaava ja näiden ohjelmistojen nimeksi muutettiin "toiminnanohjausjärjestelmä". (Jacobs & Weston Jr, 2006.)

Jo parin viime vuosikymmenen ajan yritykset ovat pyrkineet tehostamaan liiketoimintaansa toiminnanohjausjärjestelmien avulla ja nykyään ne ovat lähes jokaisen yrityksen ytimessä (Jacobs & Weston Jr, 2006). Nykyään toiminnanohjausjärjestelmämarkkinat ovat yksi nopeimmin kasvavista ja kannattavimmista osa-alueista ohjelmistoteollisuudessa (Uppström, Lönn, Hoffsten & Thorström, 2015). Nykyaikaiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat koko yrityksen laajuisia tietojärjestelmäpaketteja, jotka koostuvat kattavasta joukosta erilaisia ohjelmistoja. Toiminnanohjausjärjestelmien tavoitteena on tukea ja integroida kaikki yrityksen keskeiset liiketoimintaprosessit käyttämällä vain yhtä tietovarastoa. (Peng & Gala, 2014.)

Yleensä perinteiset toiminnanohjausjärjestelmät vaativat merkittäviä investointeja laitteistoinfrastruktuurissa ja ohjelmistojen lisenssien ostamisessa. Lisäksi toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto on yrityksille kallis, aikaa vievä ja riskialtis prosessi. Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto voi viedä jopa vuosia ja ne vaativat usein liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelua. (Mijač, Picek & Stapić, 2013.) Kuviossa 1 Muslmani, Kazakzeh, Ayoubi ja Aljawarneh (2018) kuvailevat toiminnanohjausjärjestelmien sisältämiä ominaisuuksia graafisesti.



KUVIO 1 Yleiskatsaus toiminnanohjausjärjestelmästä (Mukaiillen Muslmani ym., 2018).

Demi ja Haddara (2018) kuvailevat tutkimuksessaan toiminnanohjausjärjestelmien olevan moduuleja, jotka ovat koostettu erilaisista ohjelmistopaketeista. Nämä ohjelmistopaketit puolestaan sisältävät erilaisia moduuleja sisältäen tietoa yrityksen eri osa-alueista kuten henkilöstöstä, myynnistä, rahoituksesta ja tuotannosta. Näiden tietojen yhdistäminen tekee informaation siirrosta yrityksen sisällä sulavaa ja se tehostaa liiketoimintaa.

2.2 Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto

Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotot ovat monimutkaisia prosesseja ja niihin monia vaikuttavia tekijöitä. Käyttöönotto on tärkeä vaihe toiminnanohjausjärjestelmien elinkaareissa, joten yritysten on otettava kaikki kriittiset onnistumistekijät huomioon, jotta käyttöönotto onnistuu ja toiminnanohjausjärjestelmästä saadaan kaikki hyöty irti. Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto on jatkuva prosessi ja monilla yrityksillä on ongelmana, että he hajottavat käyttöönotosta vastaavan projektiryhmän heti järjestelmän ollessa käytössä ja tästä on koitunut kyseisille yrityksille haittoja. (Ahmad & Pinedo-Cuenca, 2013.)

Dezdar ja Ainin (2011) kirjoittavat tutkimuksessaan, että toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönoton onnistuminen riippuu siitä mistä näkökulmasta sitä katsotaan. Heidän mukaansa käyttöönoton konsultit ja projektipäälliköt yleensä arvioivat toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton onnistumista siitä näkökulmasta, pysyikö kyseinen projekti aikataulussa ja sovitussa budjetissa. Toiminnanohjausjärjestelmien käyttäjät puolestaan arvioivat käyttöönoton onnistumista siitä näkökulmasta, onko siirtyminen uuteen järjestelmään sulavaa. Yritysten johtajat arvioivat Dezdarin ja Ainin (2011) mukaan toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton onnistumista siten, että saatiinko käyttöönotetuilla järjestelmillä aikaan haluttuja parannuksia liiketoimintaan. Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotossa on tärkeää ottaa huomioon kaikki nämä edellä mainitut näkökulmat.

Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottoon liittyviä kriittisiä menestystekijöitä ilmenee aiheeseen liittyvissä tutkimuksissa useita, mutta yleisimmät niistä ovat muun muassa ylimmän johdon tuki, harjoittelu, projektin johto, tekniset resurssit, liiketoimintaprosessien uudelleen suunnittelu ja konsulttien apu. (Fadalelmoula, 2018; Ali & Miller, 2017.)

3 PILVIPALVELUT JA PILVIPOHJAISET TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT

Pilvipalveluiden tarjoajat tarjoavat tallennustilaa ja laskentaresursseja alhaisin kustannuksin. Nopeasti muuttuvassa IT-maailmassa, missä teknologiat, kuten Big data ja esineiden internet (IoT), ovat yleistymässä, on selviytymisen kannalta mukauduttava. Tämän vuoksi yritykset ovat siirtyneet uusiin liiketoimintamalleihin, ja pilvipalvelut ovat saaneet paljon huomiota. (Kaur, 2016.)

Pilvipalveluiden laskentateho on tuotettu erittäin keskitetyistä ja standardisoiduista datakeskuksista, jotka sisältävät jopa useita miljoonia palvelimia. Yritysten näkökulmasta pilvipalvelut voivat tarjota tarvittavaa laskentatehoa erittäin alhaisilla ennakkomaksuilla infrastruktuuriin ja jatkuvaan kunnossapitoon. (Yang & Tate, 2012.) Pilvipalvelut tuovat selviä konkreettisia etuja yrityksille. Ne lisäävät joustavuutta, skaalautuvuutta, tehokkuutta ja vähentävät kuluja. Pilvipalveluita käytetään yrityksissä vuosittaisen liikevaihdon nousun tavoittelemiseen. (Durgadevi & Srinivasan, 2020.)

Pilvipalveluiden malleissa on olemassa kolme hallitsevaa palvelumallia: IaaS (Infrastructure as a service), PaaS (Platform as a service) ja SaaS (Software as a service) (Mijac, Picek & Stapic, 2013). Jokainen näistä palvelumalleista palvelee erilaisia vaatimuksia tarvitsevia asiakkaita, mutta niillä on yhteinen liiketoimintamalli. Näitä pilvipalveluita toimittavat yritykset ”vuokraavat” tietoteknisiä resurssejaan mukaan lukien palveluita, sovelluksia, infrastruktuuria ja alustaa asiakkailleen. (Lin & Chen, 2012.) Pilvipalveluiden käyttömallit voidaan myös jakaa neljään eri kategoriaan. Nämä kategoriat ovat julkinen pilvi (public cloud), yksityinen pilvi (private cloud), yhteisöpilvi (community cloud) ja hybridipilvi (hybrid cloud). (Dillon, Wu & Chang, 2010.)

3.1 Pilvipalveluiden palvelumallit

Pilvipalveluiden palvelumalleista on kirjallisuuden mukaan monia eri käsitteitä. Kuitenkin suurimmassa osassa kirjallisuudesta pilvipalveluiden palvelumallit on jaettu kolmeen osaan: IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) ja SaaS (Software as a Service). Jokaista näitä palvelumallia yhdistää sama liiketoimintamalli. Tässä mallissa on kaksi merkittävää toimijaa; pilvipalveluiden käyttäjät ja toimittajat. Pilvipalveluiden toimittajilla on käytössään suuria määriä IT-resursseja, joita he tarjoavat käyttäjille käyttöön perustuvilla maksuilla. (Durgadevi & Srinivasan, 2020.) Tässä osiossa tarkastellaan pilvipalveluiden eri palvelumalleja ja käydään läpi niiden välisiä eroja.

IaaS-malli (Infrastructure as a Service) tarkoittaa konkreettisia fyysisiä laitteita, kuten virtuaalisia tietokoneita, palvelimia ja tallennustilaa, jotka sijaitsevat fyysisesti samassa keskitetyssä datakeskuksessa (Gupta, Seetharaman & Raj, 2013). IaaS-mallissa käyttäjät ostavat resursseja sen sijaan, että he itse pystyttäisivät omia palvelimiaan ja datakeskuksiaan. Käyttäjiä laskutetaan käytettyjen resurssien perusteella. Käyttäjät ottavat käyttöön omia ohjelmistojaan virtuaalikoneissa ja sitä kautta hallitsevat niitä. Näitä virtuaalikoneita voi vuokrata niin pitkäksi tai lyhyeksi aikaa, kun vain on tarvetta. Laskutus perustuu määrään, aikaan ja käytettyihin ylimääräisiin palveluihin, kuten lisättyyn tallennustilaan. (Höfer & Karagiannis, 2011.)

Palveluntarjoajilla on usein datakeskuksia monissa eri paikoissa, joten ne tarjoavat käyttäjille nopean pääsyn näihin palveluihin kaikkialle maailmaan verkossa olevan käyttöliittymän avulla (Höfer & Karagiannis, 2011). IaaS-malli tarjoaa asiakkaille suuren joukon laskentaresursseja laskentainfrastruktuurin toimittamiseksi internetin välityksellä. IaaS-mallin tarkoituksena on sallia IT-organisaatioita ja ohjelmistokehittäjiä lisäämään tai vähentämään käytössä olevien IT-resurssien niiden käytön optimoimiseksi. (Lin & Chen, 2012.)

PaaS-malli (Platform as a Service) tarjoaa osittaisen tai kokonaisen ohjelmistonkehitysympäristön, jossa ohjelmistokehittäjät saavat pääsyn ohjelmistonkehitysresursseihin ja voivat tehdä yhteistyötä muiden kehittäjien kanssa internetin välityksellä (Lin & Chen, 2012). PaaS-mallissa ohjelmistolisenssien ostamisen ja käyttöjärjestelmien, tietokantojen tai väliohjelmistojen hankkimisen sijaan ne on tehty saataviksi internetin välityksellä (Gupta, Seetharaman & Raj, 2013). PaaS-mallissa pilvipalveluiden toimittajat tarjoavat alustan, jossa asiakkaat voivat kehittää ja ottaa käyttöön omia sovelluksiaan käyttämällä haluamiaan kehitysympäristöjä ja ohjelmointikieliä ja niitä tukevia kirjastoja (Shahzadi, Iqbal, Ul-Qayyum & Dagiuklas, 2017).

SaaS-palvelut (Software as a Service) ovat kaikista yleisin pilvipalveluiden muoto. SaaS-mallissa käyttäjät vuokraavat toimittajien tarjoamia sovelluksia, jotka sijaitsevat toimittajien omilla palvelimilla. Käyttäjillä on pääsy näihin sovelluksiin internetin välityksellä millä tahansa päätelaitteella, kuten tietokoneella tai älypuhelimella. Vaikka SaaS-palvelut voitaisiin tuottaa ilman pilvilaskentaa, tämä palvelumalli on ollut erittäin suuressa suosiossa käyttäjien parissa

muihin palvelumalleihin verrattuna. (Hajji & Mezni, 2017.) Ehkä parhaiten tunnettu SaaS-sovellus on verkkopohjaiset sähköpostit.

Suurin osa SaaS-palveluista on verkkopohjaisia sovelluksia, joihin käyttäjä pääsee käsiksi esimerkiksi verkkoselaimen avulla. Käyttäjät eivät hallitse sovellusten alla olevaa infrastruktuuria. (Höfer & Karagiannis, 2011.) Ohjelmistojen asentamisen loppukäyttäjän tietokoneelle sijasta ohjelmistot, kuten asiakkaanhallintasovellukset ja toiminnanohjausjärjestelmät, on tehty saataviksi internetin välityksellä. Kuluttaja maksaa ohjelmistojen käytöstä käyttömäärän mukaan kalliiden lisenssikustannusten sijasta. Tällä on paljon positiivisia ekonomisia etuja yrityksille. (Gupta, Seetharaman & Raj, 2013.) Taulukossa 1 on koottu yhteen edellä kuvatut pilvipalveluiden palvelumallit.

TAULUKKO 1 Kolme pilvipalvelumallia (mukaihen Höfer & Karagiannis, 2011).

Palvelumalli	Hallitut resurssit	Esimerkkejä
SaaS	Sovellus: -Liiketoimintasovellukset, verkkopalvelut ja multimedia	Google Apps, Facebook, YouTube, Salesforce.com
PaaS	Alusta: -Ohjelmistoviitekehukset (Java/Python/.Net), tiedonvarastointi (tietokannat/tiedostot)	Microsoft Azure, Google AppEngine, Amazon SimpleDB/S3
IaaS	Infrastruktuuri: -Laitteisto ja laskenta (virtuaalikoneet)	DATAKESKUKSET

3.2 Pilvipalveluiden käyttömallit

Pilvipalveluiden palvelumallien lisäksi pilvipalvelut voidaan jakaa myös eri käyttömalleihin. Lähdekirjallisuuden mukaan pääsääntöisesti näitä eri käyttömalleja on neljää erilaista: julkinen pilvi (Public cloud), yksityinen pilvi (Private cloud), yhteisöpilvi (Community cloud) ja hybridipilvi (Hybrid cloud). (Lin & Chen, 2012; Gupta, Seetharaman & Raj, 2013; Chang, Walters & Wills, 2013.)

Tässä osiossa kerrotaan tarkemmin pilvipalveluiden käyttömalleista ja niiden välisistä eroista.

Julkinen pilvi (Public cloud) on pilvi, jossa palveluntarjoajat tarjoavat resurssejaan palveluna julkiselle yleisölle. Julkiset pilvet tuovat paljon etuja palveluntarjoajille. Näihin etuihin kuuluvat minimaaliset tai olemattomat alkuinvestoinnit infrastruktuuriin ja riskien siirtäminen infrastruktuurin tarjoajille. (Zhang, Cheng & Boutaba, 2010.) Julkiseen pilveen sisältyy pilvipalvelut, joita tarjotaan julkisilla verkkotunnuksilla, kuten Amazon EC2 ja S3. Julkinen pilvi on tarkoitettu organisaatioille, jotka haluavat säästää kustannuksia ja aikaa. Julkisen pilven käytössä käyttöönottoon ja ylläpitoon vaadittavia resursseja voidaan käyttää johonkin muuhun. (Chang, Walters & Wills, 2013.)

Organisaatioille, joilla ei ole vielä minkäänlaista pilvipalvelua käytössään, on julkinen pilvi nopein tapa aloittaa niiden käyttö. Julkisen pilven ongelmana on muun muassa julkisten verkkotunnusten tietoturvaan liittyvät ongelmat, kuten tietojen menetykset sekä juridiset ja eettiset ristiriidat. (Chang, Walters & Wills, 2013.)

Yksityiset pilvet (Private cloud) on suunnattu yhden organisaation yksinomaiseen käyttöön ja sitä voi hallinnoida vain sen omistava organisaatio tai ulkoinen palveluntarjoaja. Yksityinen pilvi tarjoaa korkean suorituskyvyn, luotettavuuden ja turvallisuuden. (Zhang, Cheng & Boutaba, 2010.) Yksityisessä pilvessä räätälöidyt pilvipalvelut otetaan käyttöön yrityksen sisällä, joten niiden tiedot ovat käytössä vain sisäisille käyttäjille. Yksityinen pilvi on ratkaisu organisaatioille, jotka kiinnittävät paljon huomiota tietoturvaan ja yksityisyyteen. Yksityisiä pilviä käytetään myös työntekijöiden työskentelytapojen yksinkertaistamisessa. Yksityisen pilven ongelmia on niiden kalliit, monimutkaiset ja aikaa vievät toteutukset. (Chang, Walters & Wills, 2013.)

Yhteisöpilveä (Community cloud) voidaan sanoa pilvi-infrastruktuuriksi, joka on tarkoitettu yksinomaiseen käyttöön tietyille käyttäjäryhmille eri organisaatioista, joilla on samoja toimintaperiaatteita ja tarpeita. Yhteisö pilvi voi olla yhden tai useamman yhteisössä olevan organisaation, kolmannen osapuolen tai näiden yhdistelmän omistuksessa. Yhteisö pilvi voi myös sijaita joko organisaatioiden omissa infrastruktuureissa tai niiden ulkopuolella. (Bruque-Cámara, Moyano-Fuentes & Maqueira-Marín, 2016.)

Hybridipilvi (Hybrid cloud) on ratkaisu, joka yhdistää julkisen pilven ja yksityisen pilven ominaisuuksia. Tämä pilvenkäyttömalli sopii hyvin organisaatioille, jotka haluavat vähentää kustannuksia, mutta samalla pitää huolta tietoturvasta ja yksityisyydestä. Ongelmana hybridipilven toteuttamisessa on se, että erilaisten arkkitehtuurien integrointi ei ole helppoa ja on todennäköistä, että lopputulos päättyy joko julkiseksi tai yksityiseksi pilveksi. (Chang, Walters & Wills, 2013.)

3.3 Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät yleisesti

Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat olleen suuressa roolissa parantamassa informaation liitettävyyttä nykypäivän kilpailullisessa yritysmaailmassa. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien kehityksen alkuvaiheessa niiden palvelut olivat käytössä vain suurimmilla yrityksillä, mutta nykyään ne on tehty saataviksi myös pienille ja keskisuurille yrityksille. Palveluntarjoajien pilvipalveluiden ”kytke ja käytä”-malli antaa varsinkin pienille ja keskisuurille yrityksille vapauden tehdä liiketoimintaa erittäin kustannustehokkaasti. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien suosion kasvu johtuu nykyään lähes pelkästään pienistä ja keskisuurista yrityksistä. (Gupta & Misra, 2016.) Guptan ym. (2018) mukaan pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönottoon yrityksissä vaikuttaa kolme tekijää: organisaatiolliset tekijät, teknologiset tekijät ja ihmistekijät.

Organisaatiolliset tekijät

Strategiset tavoitteet ovat jokaisen yrityksen toiminnan ytimessä ja niiden selkeys on tärkeää, jotta yrityksen resurssit ja muut voimavarat käytetään oikeisiin paikkoihin. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto johtaa yrityksiä uusiin strategisiin päätöksiin, jotka muokkaavat yrityksen liiketoimintaprosesseja. Näitä päätöksiä mietittäessä yritykset kohtaavat valintoja muun muassa pilvipalvelupaketteihin, käyttöehtoihin ja budjettiin liittyen. (Gupta ym., 2018.)

Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät vaativat yrityksiltä yleensä suuria muutoksia tapoihin, kuinka he suorittavat rutiini operaatiot ja prosessit. Tämän vuoksi yrityksen pitäisi olla tarpeeksi joustava, jotta tarvittavia muutoksia voidaan tehdä ja pilvipohjaisen toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto onnistuu. (Gupta ym., 2018.)

Teknologiset tekijät

Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien valinta täytyy tehdä sen mukaan, mitä yrityksen eri prosessit vaativat. On siis tärkeää verrata eri palveluiden ominaisuuksia omiin tarpeisiin, sillä jokainen sopimaton osa hankitussa palvelussa vaikuttaa negatiivisesti käyttöönottoprosessiin. Tähän ratkaisuna on valita yrityksen omiin tarpeisiin kustomoitu palvelu, jotka vaihtelevat eri palveluntarjoajien välillä. (Gupta ym., 2018.)

Erilaisia vaihtoehtoja pilvipohjaisissa toiminnanohjausjärjestelmissä on jo tässä tutkimuksessa aiemmin mainitut palvelumallit ja käyttömallit. Palvelumalleista saatavilla on IaaS-, PaaS- ja SaaS- palvelumalleja hyödyntävät toiminnanohjausjärjestelmät ja käyttömalleissa yksityinen, julkinen, yhteisö- ja hybridipilvet. Toinen teknologinen tekijä on jo olemassa olevan datan integrointi uuteen järjestelmään. Käyttöönotossa pitää olla huolellinen datan integroinnissa,

jotta voidaan luottaa sen tarkkuuteen ja oikeellisuuteen. Järjestelmällisesti ajoitetut testaukset voivat vähentää ongelmia käyttöönotossa. (Gupta ym., 2018.)

Ihmistekijät

Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönoton ja käytön onnistuminen riippuu sekä yrityksen sisäisistä henkilöistä (työntekijät ja johto) että yrityksen ulkoisista henkilöistä (toimittaja). Työntekijöiden osallistuttaminen käyttöönottoprosessissa auttaa muutoksessa, sillä työntekijät ovat siten ennestään tuttuja uuden järjestelmän kanssa. Muutoksesta saa vielä sulavamman, jos työntekijöille kerrotaan uuden järjestelmän positiivisista vaikutuksista. (Gupta ym., 2018.)

Työntekijöiden harjoittamien pilvipohjaisten järjestelmien käyttöön, tehostaa heidän tapojaan tehdä työnsä. Yrityksen sisäinen projektiryhmä, joka pitää huolta käyttöönotosta on myös yksi kriittinen tekijä käyttöönoton onnistumisessa, joten sen valintaan on kiinnitettävä paljon huomiota. Yrityksen sisäisten henkilöiden lisäksi on tärkeää ottaa huomioon myös yrityksen ulkoiset henkilöt kuten pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien toimittajat. Toimittajien valinta on tärkeää miettiä tarkkaan, että ostettava tuote on luotettava ja käytön aikainen asiakaspalvelu ammattimaista. (Gupta ym., 2018).

4 PILVIPOHJAISTEN TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMIEN HYÖDYT

Kuten jo tässä tutkimuksessa on aiemmin mainittu, pilvipohjaisilla toiminnanohjausjärjestelmillä on monia etuja yrityksille verrattuna perinteisiin toiminnanohjausjärjestelmiin. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien edut näkyvät sekä järjestelmän käyttöönottovaiheessa, että sen jälkeen käyttövaiheessa. Kun organisaatiot päättävät hankkia uuden toiminnanohjausjärjestelmän, on monia tekijöitä, jotka vievät päätöstä pilvipohjaisen toiminnanohjausjärjestelmän suuntaan.

Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien hyötyjä ovat muun muassa alhaiset etukäteiskustannukset, parempi palvelu tarjoajalta ja nopeammat järjestelmäpäivitykset (Demi & Haddara, 2018). Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien hyödyt voidaan jakaa pääsääntöisesti kahteen kategoriaan. Nämä kategoriat ovat kustannukselliset hyödyt ja teknologiset hyödyt. (Lee, Wong & Hoo, 2017.)

Tässä kappaleessa esitellään tarkemmin näitä kustannuksellisia ja teknologisia hyötyjä, joita pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät tarjoavat perinteisiin toiminnanohjausjärjestelmiin verrattuna.

4.1 Kustannukselliset hyödyt

Lähdekirjallisuudessa pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien kustannuksellisista hyödyistä ollaan melko yksimielisiä. Elmonem, Nasr ja Geith (2016) kirjoittavat tutkimuksessaan, että pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien kustannuksiin liittyviä hyötyjä ovat matalat etukäteiskustannukset ja ylläpito-kustannukset. Matalat etukäteiskustannukset johtuvat heidän tutkimuksensa mukaan siitä, että pilvipohjaisissa ratkaisuissa yritysten ei tarvitse käyttää resursseja kalliiseen IT-infrastruktuuriin, vaan laskentateho tulee yrityksen tilojen ulkopuolelta. Elmonem ym. (2016) mukaan matalat ylläpitokustannukset johtuvat siitä, että pilvipalveluiden tarjoajat ovat vastuussa palveluidensa ylläpidosta, joten asiakasyritykselle ei näitä kuluja tule. Heidän mukaansa kustannukset ovat myös hyvin läpinäkyviä ja pilvipalveluiden käyttöön perustuvan maksun ansioista yrityksille ei koidu mitään ylimääräisiä kuluja.

Lee kollegoineen (2017) kirjoittavat myös tutkimuksessaan pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien matalista etukäteis- ja ylläpitokustannuksista. Heidän mukaansa pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät eivät vaadi yrityksiltä merkittäviä investointeja laitteistoon, ohjelmistoihin tai tekniseen osaamiseen, toisin kuin perinteiset toiminnanohjausjärjestelmät, joissa yritysten täytyy pystyttää omat palvelimet. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien toimittajilla on tarvittavat IT-ammattilaiset ja palvelimet, jotta he voivat tarjota palveluitaan IaaS-, PaaS- tai SaaS- mallisena riippuen asiakkaan tarpeista. Tämä vähentää käyttöönottoon liittyviä kustannuksia ja aikaa. Yritykset voivat ulkoistaa tarvittavan IT-infrastruktuurin palveluntarjoajille ja vähentää etukäteiskustannuksia siirtämällä niiden resurssit uuden IT-osaamisen palkkaukseen. (Lee ym., 2017.)

Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät vähentävän merkittävästi ylläpitoon liittyviä kustannuksia. Ylläpitokustannuksiin liitetään kaikki kustannukset, jotka syntyvät toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton jälkeen. Ylläpitoon liittyvät toimenpiteet hoidetaan palveluntarjoajan puolelta ja niihin liittyvät maksut kuuluvat kiinteään käyttöön perustuviin maksuihin. Tämän vuoksi yritysten henkilöstön ei tarvitse niistä huolehtia ja työvoimaan voidaan siirtää tärkeämpiin tehtäviin. Kustannusvähennykset helpottavat varsinkin pieniä ja keskisuuria yrityksiä, sillä heillä ei yleisesti ottaen ole varaa kalliisiin ylläpitokuluihin, toisin kuin suurilla yrityksillä. Yleisesti ottaen ylläpitokustannusten väheneminen puoltaa yritysten päätöksiä hankkia pilvipohjainen toiminnanohjausjärjestelmä perinteisen järjestelmän sijasta. (Lee ym., 2017.)

Peng ja Gala (2014) mainitsevat tutkimuksessaan, että pilvipalveluiden tarjoajilla on vastuu heidän tarjoamiensa palveluiden päivittäisestä huollosta. Heidän mukaansa tämä vähentää ylipäättään yritysten kuluja, sillä heidän ei tarvitse kouluttaa tai palkata osaavaa henkilöstöä. Sisäiset kustannukset ovat yrityksille myös pienempiä, koska ei ole tarvetta hankkia kalliita palvelimia tai

muuta IT-infrastruktuuria (Arnesen, 2013). Toiminnanohjausjärjestelmiin liittyvien kustannusvähennysten ansiosta yritykset voivat siis käyttää säästettyä rahaa muihin liiketoimintaan liittyviin osiin ja siten tehostaa liiketoimintaa.

4.2 Teknologiset hyödyt

Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät tuovat yrityksille paljon myös teknologiaan liittyviä hyötyjä. Lee ym. (2017) kirjoittavat tutkimuksessaan, että pilvipohjaista toiminnanohjausjärjestelmien käytettävyys on yksi niiden teknologisista hyödyistä. Pilvipohjaisia toiminnanohjausjärjestelmiä voidaan käyttää missä vain ja milloin vain pelkästään web-selaimen välityksellä. Yritysten ei siis tarvitse maksaa ylimääräisiä laitteisto- tai kustomointikuluja. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien käytettävyyden helppous myös mahdollistaa välittömän tiedon raportoinnin mistä vain ja milloin vain. Tämä tuo yrityksille suuria etuja tehokuudessa, sillä informaatio saadaan välittömästi käyttöön liiketoiminnan parantamiseksi. (Lee ym., 2017.)

Lee tutkimusryhmineen (2017) mainitsee myös skaalautuvuuden olevan pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien tuoma hyöty. He kirjoittavat tutkimuksessaan, että pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat helposti skaalattavissa yrityksen tarpeiden mukaan palveluntarjoajien suuren laskentakapasiteetin ansiosta. Tämän vuoksi yritykset voivat helposti suurentaa tai vähentää palvelimien käytön määrää ilman suuria investointeja laitteistoon. Perinteiset toiminnanohjausjärjestelmät vaativat puolestaan monien kuukausien ajan työtä, jotta ne saadaan skaalattua yrityksen uusiutuneiden tarpeiden mukaan. Tämä johtuu siitä, että yritysten on hankittava uusia palvelimia, ohjelmistoja ja lisenssejä. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien skaalautuvuuden helppouden takia ne ovat monessa tilanteessa houkuttelevampi vaihtoehto perinteisten järjestelmien sijaan. (Lee ym., 2017.)

Jatkuvat järjestelmän parannukset kuuluvat myös pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien tuomiin hyötyihin. Lee ym. (2017) tuovat esille, että pilvipohjaisten järjestelmien tarjoajat päivittävät ja parantavat palveluitaan jatkuvasti, jotta asiakkaalla on aina käytössään uusinta teknologiaa hyödyntävät tuotteet. Palveluntarjoajat voivat suorittaa nämä päivitykset hyvin pienellä taloudellisella vaivalla. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien päivittäminen tapahtuu yleisesti paljon vaivattomammin verrattuna perinteisiin järjestelmiin, joissa päivittäminen vaatii paljon ammattitaitoa henkilöstöltä ja päivitetyn järjestelmän uudelleen konfigurointia. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien päivitysten helppous on yksi pääsystä, miksi yritykset valitsevat ne perinteisten järjestelmien sijaan. (Lee ym., 2017.)

Luotettavuus on viimeinen teknologiaan liittyvä hyöty, jota pilvipohjaisilla toiminnanohjausjärjestelmillä on Lee ym. (2017) mukaan. Pilvipohjaisten järjestelmien kaatuminen on lähes mahdotonta, sillä ohjelmistot pyörivät palveluntarjoajien palvelimilla ja heillä on varaa useisiin varapalvelimiin. Jos yksi

näistä palvelimista kaatuu, saadaan ne siirrettyä varapalvelimella minimaalisella vaivalla. Pilvipalveluiden tarjoajilla on varaa moniin varapalvelimiin, jotta he voivat tarjota todella korkea tasoisia ja luotettavia palveluita. (Lee ym., 2017.)

Elmonem ym. (2016) ovat Leen ym. (2017) kanssa samaa mieltä, että pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien teknologisia etuja ovat niiden parempi käytettävyys, skaalautuvuus ja jatkuvat nopeat järjestelmä päivitykset.

Näihin edellä mainittuihin teknologisiin etuihin Elmonem ym. (2016) lisäävät vielä pilvipohjaisten järjestelmien ja muiden tarjolla olevien pilvipalveluiden integraation helppouden. He mainitsevat tutkimuksessaan, että nykypäivänä tarjolla on suuri määrä eri pilvipalveluita vastaamaan yritysten tarpeita ja että toiminnanohjausjärjestelmien luonnon mukaisesti yritysten sisäisten ja ulkoisten toimintojen yhdistäminen tapahtuu helpommin pilvessä.

Yleisesti ottaen pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien toimittajilla on käytössään kaikista uusinta teknologiaa, ja he kehittävät palveluihinsa jatkuvasti uusia ominaisuuksia. Heillä ei ole vanhojen ohjelmistoversioiden ylläpitämisen taakkaa ja voivat siksi olla ketteriä kehittämään ohjelmistojaan jatkuvasti paremmiksi. Lisäksi, koska monet pilvipalveluna tarjottavat toiminnanohjausjärjestelmät eivät ole yhtä monimutkaisia kokonaisuuksia kuin perinteiset ratkaisut ja niitä ei ole mahdollista kustomoida yhtä paljon asiakkaan mukaiseksi, voi niiden käyttöönotto olla nopeampaa. (Arnesen, 2013.)

Peng ja Gala (2014) mainitsevat näiden edellä mainittujen teknologisten hyötyjen lisäksi myös järjestelmän nopeuden. Yritykset haluavat toiminnanohjausjärjestelmiltään nopeaa vasteaikaa ja nopeaa informaation prosessointi nopeutta. Näissä asioissa epäonnistuminen lisää käyttäjien tyytymättömyyttä ja hidastaa liiketoimintaprosesseja. Perinteisiin toiminnanohjausjärjestelmiin verrattuna pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät tarjoavat huomattavasti nopeampaa vasteaikaa palveluntarjoajien tehokkaiden IT-infrastruktuurien ansiosta. Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät eivät myöskään hidastu ajan myötä käsiteltävän informaation lisääntyttä. Nopeat vasteajat lisäävät käyttäjien tyytyväisyyttä ja siten tehostavat liiketoimintaa. (Peng & Gala, 2014.) Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien kustannukselliset ja teknologiset hyödyt ovat koottu taulukkoon 2.

TAULUKKO 2 Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien hyödyt perinteisiin ratkaisuihin verrattuna (mukaillen Lee, Wong & Hoo, 2017).

Kriteeri	Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät	Perinteiset toiminnanohjausjärjestelmät
Kustannukset		
Etukäteiskustannukset	Matalat etukäteiskustannukset. Ei tarvetta käyttää resursseja IT-infrastruktuurin pystyttämiseen.	Korkeat etukäteiskustannukset. Yritykset vaativat suuria investointeja IT-infrastruktuurin pystyttämiseen ja henkilöstön palkkaamiseen.
Ylläpito-kustannukset	Matalat ylläpito-kustannukset. Ylläpito tapahtuu pääosin toimittajien puolelta.	Korkeat ylläpito-kustannukset. Yritykset pitävät huolta itse ohjelmiston ylläpidosta, ja siihen tarvittavan henkilöstön palkkauksesta.
Teknologia		
Käytettävyys	Korkea. Sallivat ohjelmistojen käytön missä vain internetin välityksellä.	Matala. Ohjelmistoon on pääsy vain yrityksen sisältä.
Skaalautuvuus	Nopeasti ja helposti skaalautuva yritysten tarpeiden mukaan.	Hitaasti skaalattavissa. Vaatii investointeja esimerkiksi uusiin palvelimiin.
Päivitys	Tapahtuu helposti toimittajien puolelta.	Päivittäminen vaatii uudelleen konfigurointia ja kustomointia.
Luotettavuus	Korkea luotettavuus. Ohjelmiston kaatuminen voidaan korjata nopeasti varapalvelimella.	Keskiluokan luotettavuus. Ohjelmiston kaatuminen voidaan korjata nopeasti riippuen yrityksen omista varapalvelimista.

Pilvipohjaisilla toiminnanohjausjärjestelmillä on kustannuksellisten ja teknologisten hyötyjen lisäksi myös muita marginaalisempia hyötyjä. Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät auttavat yrityksiä johtamaan liiketoimintaprosessejaan, jotta he voivat keskittyä tarkemmin muihin keskeisiin tehtäviin. Tutkielmassaan Elmonem ym. (2016) kirjoittavat pilvipalveluiden tarjoajien tarjoavan ilmaisia kokeiluersioitaan palveluistaan. Tämä hyödyttää yrityksiä siten, että he voivat kokeilla useita järjestelmiä riskittömästi ja valita heille juuri oikean. Palveluntarjoajan oikein valitseminen on tärkeä osa toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotossa, joten valitsemalla oikea järjestelmän voidaan välttyä monilta ylimääräisiltä kuluilta. (Elmonem ym., 2016.)

Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät helpottavat muiden pilvipalveluiden integroimista. Nykyään on suuri määrä erilaisia pilvipalveluita, joita yritykset voivat käyttää liiketoimintansa parantamisessa. Pilvipohjaisilla toiminnanohjausjärjestelmillä muiden palveluiden yhdistäminen onnistuu huomattavasti helpommin, kuin perinteisillä toiminnanohjausjärjestelmillä (Elmonem ym., 2016).

5 YHTEENVETO

Tässä kandidaatintutkielmassa selvitettiin kirjallisuuskatsauksena mitä hyötyä pilvipohjaisista toiminnanohjausjärjestelmistä on yrityksille perinteisiin toiminnanohjausjärjestelmiin verrattuna. Tutkielman tutkimuskysymys oli: Mitä hyötyä pilvipohjaisista toiminnanohjausjärjestelmistä on yrityksille verrattuna perinteisiin toiminnanohjausjärjestelmiin? Tutkimuksen tuloksina oli, että pilvipohjaisilla toiminnanohjausjärjestelmillä on pääosin kustannuksiin ja teknologiaan liittyviä hyötyjä. Näiden lisäksi myös muita hyötyjä oli havaittavissa. Tutkielman tulokset ovat koottuna taulukossa, jossa vertaillaan pilvipohjaisten ja perinteisten toiminnanohjausjärjestelmien kustannuksellisia ja teknologisia ominaisuuksia.

Tutkielman toisessa luvussa esiteltiin perinteiset toiminnanohjausjärjestelmät ja käytiin läpi niiden käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä. Tutkielmassa todettiin, että toiminnanohjausjärjestelmät ovat kehittyneet niitä edeltävistä tuotannonohjausjärjestelmistä ja nykyään lähes kaikki yritykset käyttävät niitä tehostamaan liiketoimintaa. Luvussa myös todettiin, että toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto on kriittinen vaihe sen elinkaaren aikana ja sen onnistumiseen vaikuttaa moni eri tekijä.

Tutkielman kolmannessa luvussa käytiin läpi pilvipalvelut ja pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät. Pilvipalvelut esiteltiin yleisellä tasolla ja käytiin läpi niiden eri palvelumallit: IaaS, PaaS ja SaaS sekä käyttömallit: julkinen pilvi, yksityinen pilvi, yhteisöpilvi ja hybridipilvi. Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät esiteltiin yleisellä tasolla ja käytiin läpi niiden käyttöönottoon vaikuttavia organisaatiollisia-, ihmis- ja teknologisia tekijöitä.

Tutkielman neljännessä luvussa käsiteltiin lähdekirjallisuudessa mainittuja tuloksia eli pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien hyötyjä. Luvussa esiteltiin pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien kustannuksellisia ja teknologisia ominaisuuksia ja vertailtiin niitä perinteisten toiminnanohjausjärjestelmien ominaisuuksiin. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien kustannuksellisia hyötyjä olivat matalat etukäteiskustannukset ja matalat ylläpitokustannukset. Teknologisia hyötyjä olivat helppokäyttöisyys, helppo ja nopea skaalautuvuus, nopeat järjestelmäpäivitykset ja järjestelmän luotettavuus. Tässä tut-

kielmassa ei otettu huomioon yrityksen kokoa, vaan puhuttiin yrityksistä yleisellä tasolla.

Tulevaisuudessa tätä aihetta tutkittaessa olisi hyvä rajata, onko kyseessä pieni, keskisuuri ja suuri yritys. Pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien kustannukselliset hyödyt ovat paljon relevantimpia pienille ja keskisuurille yrityksille, koska niillä ei yleensä ole varaa suuriin IT-infrastruktuuriin liittyviin kustannuksiin. Teknologiset hyödyt ovat puolestaan tärkeämpiä suurille yrityksille, sillä niillä on paljon käsiteltävää informaatiota ja esimerkiksi järjestelmän kaatumisella olisi suuremmat vaikutukset. Tulevaisuudessa tehtävissä tutkimuksissa pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien turvallisuus on mielestäni tärkeä osa-alue. Löytyneessä lähdekirjallisuudessa tutkimustulokset tästä aiheesta olivat todella ristiriitaisia ja siksi tässä tutkielmassa sitä ei voitu lukea vielä pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien hyötyihin.

LÄHTEET

- Addo-Tenkorang, Richard & Helo, Petri. (2011). Enterprise Resource Planning (ERP): A Review Literature Report. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science (WCECS 2011)*. 10.13140/2.1.3254.7844.
- Ahmad, M. M. & Pinedo-Cuenca, R. (2013). Critical success factors for ERP implementation in SMEs. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, 29(3), pp. 104-111. doi:10.1016/j.rcim.2012.04.019
- Ali, M., & Miller, L. (2017). ERP system implementation in large enterprises - a systematic literature review. *J. Enterp. Inf. Manag.*, 30, 666-692.
- Arnesen, S. (2013). Is a cloud ERP solution right for you? *Strategic Finance*, 94(8), p. 45.
- Bruque-Cámara, S., Moyano-Fuentes, J. & Maqueira-Marín, J. M. (2016). Supply chain integration through community cloud: Effects on operational performance. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 22(2), pp. 141-153. doi:10.1016/j.pursup.2016.04.003
- Chang, V., Walters, R. J. & Wills, G. (2013). The development that leads to the Cloud Computing Business Framework. *International Journal of Information Management*, 33(3), pp. 524-538. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2013.01.005
- Demi, S. & Haddara, M. (2018). Do Cloud ERP Systems Retire? An ERP Lifecycle Perspective. *Procedia Computer Science*, 138, pp. 587-594. doi:10.1016/j.procs.2018.10.079
- Dezdar, S. & Ainin, S. (2011). The influence of organizational factors on successful ERP implementation. *Management Decision*, 49(6), pp. 911-926. doi:10.1108/00251741111143603
- Dillon, T., Wu, C., & Chang, E. (2010). Cloud Computing: Issues and Challenges. 2010 24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications, 27-33.
- Durgadevi, P. & Srinivasan, S. (2020). Resource Allocation in Cloud Computing Using SFLA and Cuckoo Search Hybridization. *International Journal of Parallel Programming*, 48(3), pp. 549-565. doi:10.1007/s10766-018-0590-x
- Elmonem, M. A., Nasr, E. S. & Geith, M. H. (2016). Benefits and challenges of cloud ERP systems - A systematic literature review. *Future Computing and Informatics Journal*, 1(1-2), pp. 1-9. doi:10.1016/j.fcij.2017.03.003

- Fadelelmoula, A.A. (2018). The Effects of the Critical Success Factors for Erp Implementation on the Comprehensive Achievement of the Crucial Roles of Information Systems in the Higher Education Sector. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 13, 021-044.
- Gupta, S., Kumar, S., Singh, S. K., Foropon, C. & Chandra, C. (2018). Role of cloud ERP on the performance of an organization: Contingent resource-based view perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 29(2), pp. 659-675. doi:10.1108/IJLM-07-2017-0192
- Gupta, P., Seetharaman, A. & Raj, J. R. (2013). The usage and adoption of cloud computing by small and medium businesses. *International Journal of Information Management*, 33(5), pp. 861-874. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2013.07.001
- Gupta, S. & Misra, S. C. (2016). Compliance, network, security and the people related factors in cloud ERP implementation. *International Journal of Communication Systems*, 29(8), pp. 1395-1419. doi:10.1002/dac.3107
- Hajji, M. & Mezni, H. (2018). A composite particle swarm optimization approach for the composite SaaS placement in cloud environment. *Soft Computing*, 22(12), pp. 4025-4045. doi:10.1007/s00500-017-2613-8
- Höfer, C. N. & Karagiannis, G. (2011). Cloud computing services: Taxonomy and comparison.(Author abstract)(Report). *Journal of Internet Services and Applications*, 2(2), p. 81. doi:10.1007/s13174-011-0027-x
- Jacobs, F.R., & Weston, F. (2007). Enterprise resource planning (ERP) – A brief history. *Journal of Operations Management*, 25, 357-363.
- Kaur, K. (2016). A Review of Cloud Computing Service Models. *International Journal of Computer Applications*, 140(7), pp. 15-18. doi:10.5120/ijca2016909378
- Lee, M. J., Wong, W. Y. & Hoo, M. H. (2017). Next era of enterprise resource planning system review on traditional on-premise ERP versus cloud-based ERP: Factors influence decision on migration to cloud-based ERP for Malaysian SMEs/SMIs.
- Lin, A. & Chen, N. (2012). Cloud computing as an innovation: Percepation, attitude, and adoption. *International Journal of Information Management*, 32(6), pp. 533-540. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2012.04.001
- Mehrjerdi, YZ. (2010). Enterprise resource planning: Risk and benefit analysis. *Business Strategy Series*, 11(5), pp. 308-324. doi:10.1108/17515631011080722

- Mijač, M., Picek, R. & Stapić, Z. (2013). Cloud ERP System Customization Challenges. *Central European Conference on Information and Intelligent Systems*, p. 132.
- Muslmani, B., Kazakzeh, S., Ayoubi, E. & Aljawarneh, S. (2018). Reducing integration complexity of cloud-based ERP systems.
- Peng, G. C. A. & Gala, C. (2014). Cloud Erp: A New Dilemma to Modern Organisations? *Journal of Computer Information Systems*, 54(4), pp. 22-30. doi:10.1080/08874417.2014.11645719
- Saa, P., Costales, A. C., Moscoso-Zea, O. & Lujan-Mora, S. (2017). Moving ERP Systems to the Cloud - Data Security Issues. *Journal of Information Systems Engineering & Management*, 2(4), . doi:10.20897/jisem.201721
- Shahzadi, S., Iqbal, M., Ul-Qayyum, Z., & Dagiuklas, T. (2017). Infrastructure as a service (IaaS): A comparative performance analysis of open-source cloud platforms. 2017 IEEE 22nd International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (CAMAD), 1-6.
- Shen, Y., Chen, P. & Wang, C. (2016). A study of enterprise resource planning (ERP) system performance measurement using the quantitative balanced scorecard approach. *Computers in Industry*, 75(C), pp. 127-139. doi:10.1016/j.compind.2015.05.006
- Uppström, E., Lönn, C., Hoffsten, M. & Thorström, J. (2015). New Implications for Customization of ERP Systems. *IEEE International Conference on System Sciences. Proceedings*, 2015-, pp. 4220-4229. doi:10.1109/HICSS.2015.505
- Yang, H. & Tate, M. (2012). A Descriptive Literature Review and Classification of Cloud Computing Research. *Communications of the Association for Information Systems*, 31, p. 35.
- Zhang, Q., Cheng, L. & Boutaba, R. (2010). Cloud computing: State-of-the-art and research challenges.(Author abstract)(Report). *Journal of Internet Services and Applications*, 1(1), p. 7. doi:10.1007/s13174-010-0007-6