



Pilviautomaatio

Susanna Ahlgrén

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2024

Tietotekniikan tutkinto-ohjelma
Tietoliikennetekniikka ja tietoverkot

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan tutkinto-ohjelma
Tietoliikennetekniikka ja tietoverkot

AHLGRÉN, SUSANNA:
Pilviautomaatio

Opinnäytetyö 32 sivua
Toukokuu 2024

Opinnäytetyön tehtävänä oli tarkastella englannin kielestä käännettyssä tutkielmassa esiintyviä aiheita, kuten pilviteknologiaa, automaatiota sekä näiden kahden hyödyntämistä organisaation laadun parantamiseksi kustannustehokkaasti. Tehtävässä käytin kirjaa *The Robotic Process Automation Handbook: A Guide to Implementing RPA Systems*, kirjoittanut T. Taulli sekä kirjaa *Practical Cloud Security*, kirjoittanut C. Dotson. Näiden lisäksi työssä on hyödynnetty blogikirjoituksia aiheesta.

Tämä työ määrittelee pilviteknologian automaation käsitteen, sen nykyajan merkityksen ja sen keskeisen roolin IT-infrastruktuurissa. Tutkimus keskittyy pilviautomaation integroituun tehtävään pilviteknologiassa sekä sen tarjoamiin mahdollisuuksiin ja esteisiin liiketoimintaprosessien optimoimiseksi. Lisäksi opinnäytetyössä tarkastellaan tulevaisuuden trendejä ja hahmotellaan strategioita, joita suositellaan teknologian kehityksen kärkiaseman säilyttämiseksi.

Pilviautomaatio tuo organisaatioille etuja, kuten resurssien optimoinnin, kehitysympäristöjen hallinnan sekä jatkuvan integroinnin ja toimitusprosessin (CI/CD) tehostamisen. Nämä edistysaskeleet helpottavat turvatoimien automatisointia ja vahvistavat organisaatioiden kykyä kohdata dynaamisia turvallisuushaasteita tehokkaasti.

Asiasanat: automaatio, pilvipalvelut, rpa, iaas, paas, saas

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in ICT Engineering
Telecommunications and Networks

AHLGRÉN, SUSANNA:
Cloud Automation

Bachelor's thesis 32 pages
May 2024

The assignment of the thesis was to examine topics appearing in the treatise translated from English, such as cloud technology and automation, and their utilization for the cost-effective improvement of organizational quality. In the assignment, I used the book *The Robotic Process Automation Handbook: A Guide to Implementing RPA Systems*, written by T. Taulli and the book *Practical Cloud Security*, written by C. Dotson. In addition to these, I used blog posts on the subject.

This work defined the concept of cloud technology automation, its contemporary significance, and its significant role within an existing IT infrastructure. The research focused on the integrated role of cloud automation in cloud technology, along with its opportunities and barriers to optimizing business processes. Additionally, the thesis examined future trends and outlined strategies recommended for maintaining leadership in technological advancement.

Cloud automation provides organizations with benefits such as resource optimization, management of development environments, and streamlining of continuous integration and delivery processes (CI/CD). These advancements facilitate the automation of security measures and enhance organizations' ability to effectively address dynamic security challenges.

Key words: automation, cloud service, rpa, iaas, paas, saas

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	PILVITEKNOLOGIAN PERUSTEET	7
	2.1. Pilviteknologian historia ja kehitys	7
	2.2. Pilviteknologian peruskäsitteet	8
	2.3. Pilvipalvelumallit	9
	2.3.1 IaaS	9
	2.3.2 PaaS	10
	2.3.3 SaaS	10
3	RPA	12
	3.1. RPA ominaisuudet ja toiminnot	12
	3.1.1 Hyödyt	13
	3.1.2 Haasteet	14
	3.2. Johtavat RPA-toimittajat	15
	3.2.1 UiPath	15
	3.2.2 Blue Prism	16
	3.2.3 Automation Anywhere	17
4	PILVIAUTOMAATIOTYÖKALUT JA -TEKNOLOGIAT	19
	4.1. Automatisointityökalut pilviympäristössä	19
	4.2. Automatisointityökalujen vertailu	20
5	PILVIAUTOMAATION TULEVAISUUS	22
	5.1. Uusimmat kehityssuunnat pilviautomaation alalla	22
6	TURVALLISUUS PILVIAUTOMAATIOSSA	25
	6.1. Turvallisuuden noudattamisen merkitys pilviautomaatiossa	25
	6.1.1 Strategiat turvallisuuden noudattamisen varmistamiseksi ..	26
	6.1.2 GDPR ja HIPAA	28
7	POHDINTA	29
	LÄHTEET	31

LYHENTEET JA TERMIT

AI	Tekoäly
API	Sovellusohjelmointiliittymä
AWS	Amazon Web Services
CI/CD	Jatkuva integrointi / Jatkuva toimitus
DDos	Hajautettu palvelunesto
DSL	Verkkotunnuskohtainen kieli
GDPR	Yleinen tietosuoja-asetus
HIPAA	Sairausvakuutuksen siirrettävyyttä ja vastuullisuutta koskeva laki
IaaS	Infrastrukturi palveluna
IoT	Esineiden internet
IPA	Älykäs prosessiautomaatio
PaaS	Pilvialusta palveluna
RPA	Ohjelmisto robotiikka
SaaS	Ohjelmisto palveluna

1 JOHDANTO

Teknologian rooli on nyky-yhteiskunnassa korvaamaton niin hallinnon kuin yksittäisen kansalaisen näkökulmasta. Pilvipalvelut ovat kasvaneet olennaiseksi osaksi jokapäiväistä elämää ja liiketoimintaa, mikä korostaa tarvetta ymmärtää pilvitekniikan arkkitehtuurin perusteita. Pilvipalvelujen tarjoajia on paljon, ja pilvipalveluissa käsitellään organisaatioille arvokkaita tietoja, joten organisaatioiden on pystyttävä arvioimaan tehokkaasti palveluntarjoajien luotettavuutta. Organisaatioiden on tunnistettava, miten he voivat palveluita hyödyntää omassa liiketoiminnassaan. Käytetäänkö palveluita kehittämiseen, tallentamiseen, välittämiseen vai tietojen säilyttämiseen.

Tehostaakseen liiketoimintaansa organisaatioiden tulisi hyödyntää pilvipalveluiden tarjoamat automatisointityökalut, kuten automatisoidun käyttöönnoton, palvelinten hallinnan ja tietokantojen automatisoidun varmuuskopioinnin ja palautuksen. Näiden työkalujen avulla organisaatiot vähentävät manuaalisten tehtävien tarvetta ja parantavat toiminnan tehokkuutta. Pilvipalvelut ja automaatio muodostavat synergisen yhdistelmän, joka edistää organisaatioiden kykyä sopeutua nopeasti muuttuviin liiketoimintatarpeisiin ja pysyä kilpailukykyisinä nykyaikaisessa teknologiapainotteisessa ympäristössä.

Tässä tutkielmassa tarkastellaan pilvitekniikan perusteiden ymmärtämisen tärkeyttä ja sen tarjoamia automatisointityökaluja sekä haasteita, joiden ratkaisemiseen niitä voisi hyödyntää tulevaisuudessa. Tutkimus sisältää myös katsauksen pilvipalveluiden tietoturvallisuuteen, joka on pilviympäristössä käsiteltävien ja siirrettävien tietojen kannalta erittäin tärkeää. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia pilviautomaatiota, jonka merkitys on keskeinen osa nykyaikaista tietotekniikkaa. Koska aiheesta on rajallisesti suomenkielistä tietoa, tämä työ antaa kattavan katsauksen pilviautomaation perusteisiin, työkaluihin, teknologioihin ja sen tulevaisuuteen.

2 PILVITEKNOLOGIAN PERUSTEET

Pilvipalvelu määritellään isännöityjen palvelujen, kuten tiedontallennusten, palvelimien, tietokantojen, verkottumisen ja ohjelmistojen käytöksi Internetin kautta. Pilvipalveluiden alkamisen jälkeen, IT-alan pilvipohjaisten sovellusten ja palveluiden käyttö on kasvanut räjähdysmäisesti. Vuonna 2021 lähes kaikki käyttämämme sovellukset sijaitsivat pilvessä. Tämä auttaa meitä säästämään tallennustilaa, kustannuksia ja aikaa.

2.1 Pilviteknologian historia ja kehitys

Ennen pilvipalveluiden yleistymistä oli käytössä asiakas-palvelinarkkitehtuuri, jossa asiakkaan tiedot ja ohjaus sijaitsivat fyysisellä palvelimella. Käyttäjän halutessa päästä käsiksi tietoihin, oli ensin muodostettava yhteys palvelimeen ja tämän jälkeen hänelle myönnettiin asianmukaiset oikeudet. Tämä sisälsi monia ongelmakohtia, jonka vuoksi kehitettiin hajautettu laskenta. Tässä tietokoneet verkotettiin yhteen mahdollistaen käyttäjien resurssien jakamisen, mutta rajoitusten poistamiseksi kehitettiin vielä pilvilaskenta. (GeeksforGeeks 2021.)

Vuonna 1961 John MacCharty esitti puheen, jossa hän totesi, että ”laskentaa voitaisiin myydä kuten vettä ja sähköä”. Tämä idea ei kuitenkaan saanut kannatusta ja sen tutkiminen unohtui. Vuosia myöhemmin teknologia alkoi kiinnostamaan ja sitä alettiin tutkia enemmän, jonka myötä Salesforce.com toteutti vuonna 1999 idean vuodelta 1961. (GeeksforGeeks 2021.)

Nykypäivän suoratoistopalvelut ja digitaalisen sisällön lisääntyminen ovat nähneet valtavia kasvupyrähdyksiä sekä kehityksessä että käytössä, jonka vuoksi kysyntä näille resursseille on kasvanut valtavasti. Allied Market Researchin analytikoiden mukaan pilvipalvelumarkkinat tuottivat maailmanlaajuisesti 551,8 miljardia dollaria vuonna 2021 ja sen arvioidaan saavuttavan 2,5 biljoonaa dollaria vuoteen 2031 mennessä. Tämä osoittaa kasvuvauhdin, jota mikään muu teollisuudenala ei ole aikaisemmin kokenut. (Forbes 2023.)

Vaikka kysyntä pilviteknologian infrastruktuurista on maailmanlaajuisista, tietyt alueet kokevat erityisen nopeaa laajenemista. Keskitetyn kasvun kärjessä on Pohjois-Amerikka, mutta myös Aasia ja Tyynenmeren alue kokevat merkittävää kasvua. Näillä alueilla on vahvat teknologiaekosysteemit ja korkea digitaalisten palveluiden omaksumisaste. Kiinan datakeskusmarkkinoiden arvo oli vuonna 2022 yli 29 miljardia dollaria ja sen ennuste on ylittää 34 miljardia vuoteen 2028 mennessä. Tämän myötä Kiina ohittaa Yhdysvallat suurimpana datakeskusmarkkinamaana muutaman vuoden kuluessa. (Forbes 2023.)

2.2 Pilviteknologian peruskäsitteet

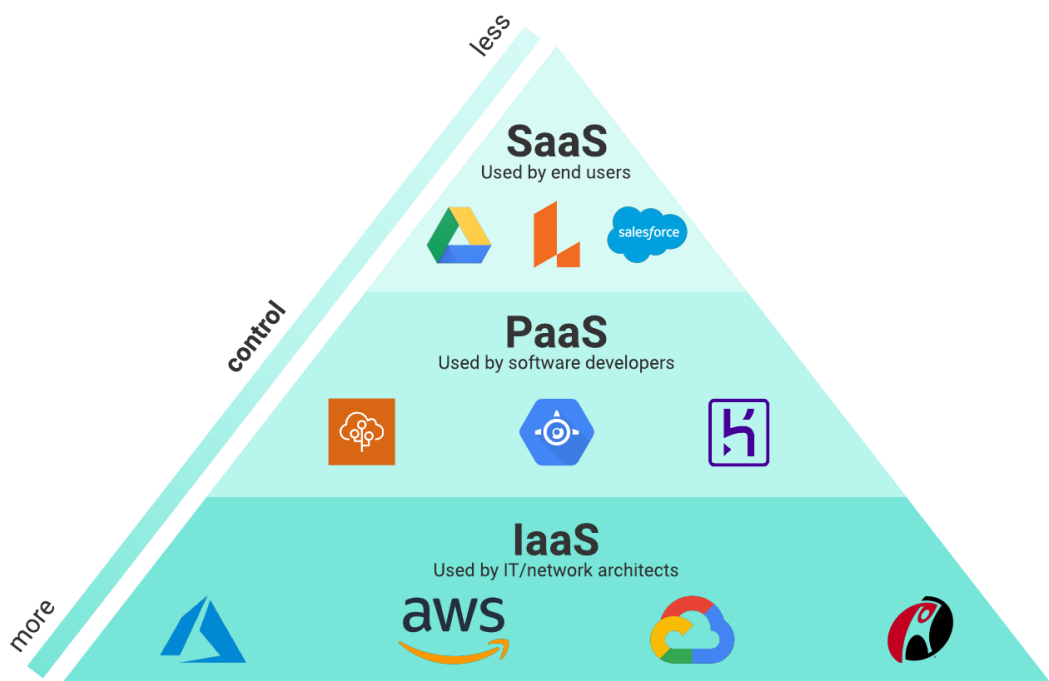
Pilvi, tai teknisemmin pilvipalvelut, pitävät sisällään ohjelmistoja ja palveluita, jotka toimivat Internetin välityksellä korvaten yksityiset palvelimet ja kiintolevyt. Organisaatiot ja kuluttajat harvemmin omistavat tarvittavan infrastruktuurin ohjelmistojen tukemiseksi, jonka vuoksi ne omistaa ja operoi kolmas osapuoli, josta loppukäyttäjä maksaa käyttönsä mukaisesti (Lucidchart n.d.).

Pilvipalveluiden ominaispiirteitä ovat kattava verkkoyhteys, resurssien jakaminen ja joustavuus. Palvelut ovat saatavilla käyttäjille verkossa, niin älypuhelimilla kuin tietokoneillakin. Resurssit, kuten muisti, tallennus ja prosessointi, määritellään kysynnän mukaan. Tämän on oltava määrätty oikein joustavuuden takaamiseksi, jotta palveluun ei tule keskeytyksiä tai laadun heikkenemistä. (Lucidchart n.d.)

Pilvipalvelut jaetaan yleisesti kolmeen eri kategoriaan: yksityinen, julkinen sekä hybridi. Valinta näiden välillä riippuu organisaation data tarpeista sekä tarvittavasta tietoturvan ja hallinnan vaatimuksista. Julkisessa pilvessä hallinta tapahtuu etäyhteydellä ja se jaetaan useiden käyttäjien kesken. Julkisen pilvipalvelun etuna on sen kustannustehokkuus, joka saavutetaan jaettujen resurssien ansiosta. Yksityisen pilvipalvelun etuna voidaan taas nähdä sen organisaatiolle tarjoama vahva tietoturva. Yksityisellä käyttäjiä ovat vain organisaatioon kuuluvat tahot ja tällöin tiedot on mahdollista suojata palomuurin taakse. Hybridi on sekoitus julkista ja yksityistä, jonka vuoksi se kasvattaa suosiotaan organisaatioissa antaen joustavuutta vastata heidän tarpeisiinsa. (Lucidchart n.d.)

2.3 Pilvipalvelumallit

Pilvipalvelut jaetaan kolmeen palvelumalliin: ohjelmisto palvelu SaaS (*Software as a Service*), alusta palvelu PaaS (*Platform as a Service*) ja infrastruktuuri palvelu IaaS (*Infrastructure as a Service*). Jokaisella palvelumallilla on takanaan tunnettuja yrityksiä (kuvio 1). Mallien hyödyt ja eroavaisuudet tulisi tutkia tarkoin, jotta voidaan määrittellä organisaation tarpeita parhaiten vastaava palvelu. (bmc 2024.)



KUVIO 1. Pilvipalvelumallit ja niiden suurimmat palveluntarjoajat.

2.3.1 IaaS

IaaS on pilvipohjainen infrastruktuuripalvelu, joka tarjoaa skaalautuvia ja automatisoituja laskentaresursseja. Se on itsepalvelu, joka mahdollistaa seurannan ja pääsyn tietokoneista, verkoista ja tallennuksesta. Tämä antaa yrityksille mahdollisuuden ostaa resursseja tarpeen mukaan ilman, että heidän tarvitsee ostaa tarvittavaa laitteistoa. (bmc 2024.)

IaaS toimittaa virtualisointitekniikan kautta pilvilaskennan infrastruktuurin, kuten palvelimet, verkot, käyttöjärjestelmät ja tallennustilan. Nämä tarjotaan tyypillisesti hallintapaneelin tai API:n kautta, antaen asiakkaalle täyden kontrollin infrastruktuuriin. IaaS tarjoaa perinteiset datakeskuksen teknologiat ilman fyysisten laitteistoiden ylläpidon tai hallinnan tarvetta. Asiakkaat pääsevät suoraan käsiksi palvelimiinsa ja tallennustilaan, mutta kaikki on ulkoistettu virtuaalisen datakeskuksen kautta pilveen. *AWS, Microsoft Azure.* (bmc 2024.)

2.3.2 PaaS

PaaS tarjoaa pilvialustan sovellusten kehittämiseen ja hallintaan ilman infrastruktuurista tai päivityksistä huolehtimista. Se tarjoaa kehittäjille alustan, jonka päälle he voivat rakentaa sovelluksia ja integroida erikoisohjelmistokomponentteja. PaaS hallinnoi palvelimia, tallennusta ja verkkoa, mutta sovellusten hallinnan se jättää kehittäjien vastuulle. (bmc 2024.)

Eniten hyötyvät kehityshankkeet, joissa työskentelevät useat kehittäjät, sillä se mahdollistaa joustavat integraatiot sekä nopeat toimitusketjut. PaaS tarjoaa yksinkertaisen ja kustannustehokkaan kehityksen ja automatisoinnin, mutta luo haasteita tietoturvan, integraatioiden ja toimittajariippuvuuden muodossa. *Google App Engine, Heroku.* (bmc 2024.)

2.3.3 SaaS

SaaS tarjoaa pilvipohjaisia sovelluksia, jotka toimivat selaimen kautta ilman asentamista. Tämä sallii palveluntarjoajan hoitaa tekniset asiat, kuten palvelimet ja tallennustilan. Etuihin kuuluvat kustannusten ja ajan säästö sekä sovellusten hallinnan helppous. Käyttäjät voivat käyttää palveluita ilman, että heidän tarvitsee huolehtia laitteisto- tai ohjelmistopäivityksistä. (bmc 2024.)

SaaS hyödyttää erityisesti pienyrityksiä ja startup-yrityksiä, joiden tarve on saada kustannustehokkaita ja nopeita ratkaisuja. Se vähentää myös IT-henkilöstön tar-

vetta organisaatiossa, sillä tekniset asiat, kuten ylläpito ja päivitykset, ovat palveluntarjoajan vastuulla. Yritykset voivat säästää aikaa ja rahaa, kun heidän ei tarvitse hallinnoida ohjelmistoja paikallisesti. Käyttöön liittyy kuitenkin haasteina tietoturvariskit, integraatiovaikeudet sekä mahdollinen riippuvuus palveluntarjoajasta. *Google Drive, Salesforce.* (bmc 2024.)

3 RPA

RPA, *Robotic process automation*, on ohjelmistotekniikka, joka on suunniteltu yksinkertaistamaan ihmisten toimintaa ja vuorovaikutusta digitaalisten järjestelmien ja ohjelmistojen kanssa jäljittelevien ohjelmistobottien luomista, käyttöönottoa ja hallintaa. RPA on konfiguroitavissa oleva ohjelmisto, joka voidaan määrittää suorittamaan määritettyjä ja ohjattuja liiketoimintaprosesseja. RPA toimii sovellusten ja järjestelmien kanssa ihmisen tavoin, mutta se pystyy työskentelemään ympäri vuorokauden ja huomattavasti nopeammin kuin ihminen.

3.1 RPA ominaisuudet ja toiminnot

RPA-termi otettiin käyttöön vasta vuonna 2012, jolloin teknologia oli vielä kehitysvaiheessa. Termin ensimmäinen sana usein antaa vääränlaisen käsityksen siitä mitä RPA on, sillä kyseessä ei ole fyysinen robotti. Sana viittaa ohjelmistopohjaiseen robottiin, tunnetaan myös bottina, joka voi automatisoida ihmisen toimia työympäristössä. Robotti voidaan toimittaa ladattavan ohjelmiston kautta tai pilvessä. Robotti suorittaa yksittäisiä tehtäviä, jotka ovat osana isompaa prosessia. Tästä syystä myöskään termin ”prosessi” ei ole täysin kuvaava sana robotin toiminnasta. (Taulli. 2020.)

RPA:n avulla suoritettavia tehtäviä voisi olla esimerkiksi tiedon kopioiminen sovelluksesta toiseen, verkkosivuston avaaminen ja sisäänkirjautuminen, sähköpostin ja liitteiden avaaminen, tietokannan lukeminen ja kirjoittaminen tai sisällön poiminta lomakkeista ja asiakirjoista. Nämä esimerkit kuulostavat tylsiltä ja arkipäiväisiltä, mutta juuri siksi RPA on kehitetty keskittymään tämänkaltaisiin tehtäviin. Kun jätetään työntekijän päivistä pois tylsät ja aikaa vievät tehtävät, jää heillä aikaa keskittyä johonkin tärkeämpään ja tuottavampaan. (Taulli 2020.)

Lähestymistapoja RPA:han on erilaisia johtuen siitä, että teknologia kehittyy jatkuvasti ja myyjien on pyrittävä määrittelemään RPA:ta erottuakseen markkinoilla. Nämä lähestymistavat voidaan jakaa kolmeen: osallistuva RPA (*attended*), osallistumaton RPA (*unattended*) sekä älykäs prosessiautomaatio IPA. (Taulli 2020.)

Attended RPA on vuonna 2003 luotu RPA:n ensimmäinen muoto. Kuten nimikin viittaa, ohjelmisto tarjoaa yhteistyötä henkilön kanssa tiettyihin tehtäviin. Esimerkkinä tilanne, jossa asiakaspalvelija kommunikoi asiakkaan kanssa ja järjestelmä hakee tänä aikana tietoja. (Taulli 2020.)

Unattended RPA on toisen sukupolven RPA, jossa voidaan automatisoida prosessi ilman, että ihminen on osallisena. Tämä on tarkoitettu taustatehtäviin, jossa botti käynnistyy, kun tietyt asiat tapahtuvat. (Taulli 2020.)

Älykäs prosessiautomaatio IPA on viimeisin RPA:n sukupolvi, joka hyödyntää tekoälyä mahdollistaakseen järjestelmän oppimisen ajan myötä. RPA-ohjelmisto käyttää omia oivalluksiaan ja päätöksentekokykyään päätösten tekemiseen, jolloin ihmisen väliintuloa on vähemmän. (Taulli 2020.)

On tärkeää ymmärtää näiden kolmen eroavaisuudet, sillä tietyt RPA-järjestelmät saattavat erikoistua tiettyyn tapaan. Omien automaation tarpeiden arvioinnissa tulee myös miettiä, mikä lähestymistapa voisi toimia parhaiten. (Taulli 2020.)

3.1.1 Hyödyt

RPA:n suurin hyöty on (ROI, *return on investment*) eli sijoitetun pääoman tuotto. Vertailtaessa sitä mihin tahansa muuhun yritysohjelmistotekniikkaan, tulokset ovat huomattavia. Jotkin yritykset seuraavat, kuinka monta tuntia säästyy RPA:n käytön avulla, mikä muodostaa osan ROI-laskennasta. Esimerkkinä jos työntekijä säästää 10–20 sekuntia tehtävässä, joka vaikuttaa merkityksettömältä, mutta kun se skaalataan tuhansiin työntekijöihin, voi vaikutus olla merkittävä. (Taulli 2020.)

Toisin kuin moni liiketoimintaohjelmisto, RPA ei vaadi isoa toteutusta tai integrointia. Ohjelmisto käyttää olemassa olevia IT-järjestelmiä ja on suhteellisen helpokäyttöinen, sillä se ei vaadi monimutkaisen koodin ymmärtämistä. Yksikin virhe voi olla haitallinen yritykselle, joten vaikka työntekijät ovat yleisesti tunnollisia ja luotettavia, tekevät he virheitä tai eivät ymmärrä täysin säännöksiä. RPA:n kanssa tämä ei ole ongelma, sillä se voidaan helposti määrittää varmistamaan,

että toimet ovat sääntelyn vaatimusten mukaisia. Toinen noudattamiseen liittyvä hyöty on ihmisen tietojenkäsittelyn väheneminen, mikä vähentää petosten mahdollisuutta. RPA tarjoaa myös vahvan tarkastuspolun paremman seurannan ja valvonnan mahdollistamiseksi. (Taulli 2020.)

Tietojen laatu parantuu merkittävästi, koska inhimillisten virheiden mahdollisuus vähenee. Automaation skaalautuvuuden vuoksi tietoja on paljon aikaisempaa enemmän ja mikäli kysyntä äkillisesti kasvaa, uusien bottien käyttöönotto on halvempaa ja nopeampaa, kuin uusien työntekijöiden palkkaaminen. (Taulli 2020.)

3.1.2 Haasteet

Vaikka RPA mahdollistaa yrityksille paljon, on siinä omat sisäiset rajoituksensa ja monimutkaisuutensa. Liiketoiminta mallit vaihtelevat paljon ja jotkut perivät tilausmaksun tai monivuotisen lisenssin, kun toiset saattavat veloittaa bottien lukumäärän perusteella. Kustannuksiin liittyy myös tarvittavat koulutukset, jatkuva ylläpito ja tilanteen mukaan voi olla tarpeen hankkia ohjelmistoja ja laitteistoja. (Taulli 2020.)

Kun prosessit muuttuvat, botit eivät välttämättä toimi kunnolla, joka lisää niin sanottua teknistä velkaa. Tästä syystä RPA vaatii jatkuvaa huomiota. Tilanteessa, jossa RPA on käytössä koko organisaatiossa, on etujen lisäksi myös mahdollisia vaaranpaikkoja. Tämä vaatii monien bottien hallintaa, joka voi olla äärimmäisen haastavaa ja vaatia yhteistyötä IT:n kanssa. (Taulli 2020.)

Kasvava riski RPA:n toteutuksissa on tietoturva, erityisesti teknologian kattaessa monia yrityksen prosessien kriittisiä alueita. Tämä tarkoittaa, että tietomurron tapahtuessa voitaisiin saada haltuun erittäin arkaluontoista tietoa. RPA-teknologia on jossain määrin rajoitettu ja se toimii pääasiassa rutiini- ja toistuvissa tehtävissä. Harkintaa tarvittaessa – esimerkiksi maksun hyväksyminen tai asiakirjan vahvistaminen – pitäisi olla ihmisen väliintulo. Virtualisoiduissa ympäristöissä, jossa työpöytä käyttää sovelluksia etänä, voi ongelma olla, ettei se pysty nappamaan tekstejä näytöltä. Tämä ongelma alkaa olla kuitenkin korjattu viimeisimmällä RPA:n tarjoamalla UiPathilla. (Taulli 2020.)

3.2 Johtavat RPA-toimittajat

RPA:n suurimmat toimittajat, UiPath, Blue Prism ja Automation Anywhere, ovat alan edelläkävijöitä, joilla on laaja asiakaskunta. Kun tutustutaan RPA:han, nämä kolme toimittajaa tulevat ensimmäisenä esiin, jonka vuoksi muiden toimittajien on vaikeaa saada potentiaalisten asiakkaiden huomio itseensä. Rahoitusympäristön jatkuessa vahvana, nousujohteisilla RPA-yrityksillä on paljon mahdollisuuksia saada näkyvyyttä. Tekoälyn kaltaisilla teknologioilla ja avoimen lähdekoodin lähestymistavoilla on tähän huomattava vaikutus. (Taulli 2020.)

3.2.1 UiPath

UiPath-alusta on varusteltu kaikenkokoisille yrityksille, mikä mahdollistaa valvotujen ja valvomattomien bottien luomisen. Ohjausta, hallintaa ja turvallisuutta varten on myös helppokäyttöinen suunnittelija UiPath Studio ja järjestelmä UiPath Orchestrator. UiPath on omaksunut aggressiivisen lähestymistavan tuotekehitykseen. UiPathin 18.4.4 ja sitä seuraavat versiot ovat sertifioitu täyttämään Veracoden korkeimmat turvallisuusvaatimukset. Integraatiot ovat laajoja, ja ne kattavat luokat, kuten BPM, kuva-analyysi, kieli, IoT, koneoppiminen ja tietoturva. Yritys on alusta alkaen rakentanut alustan huomioiden puolustusteollisuuden suojausvaatimukset. Alusta on auditoitu ja siinä on käytössä salaus ja roolipohjainen kulunvalvonta. Yli 60:n valtion virastoa on vahvistanut UiPath.2:n turvallisuuden. (Taulli 2020.)

Yritys on myös ollut aggressiivinen kumppanuuksien muodostamisessa, kuten Salesforce.comin AppExchangen kanssa. Tämä on tarkoitettu UiPath Connecto-rille, joka auttaa virtaviivaistamaan Salesforce.com-alustalle sisältyviä työnkuluja bottien käyttöönoton avulla. Vaikka RPA on tehokas, sen soveltamisala on rajallinen. UiPath on keskittynyt tyyppisten toimintojen ylittämiseen, jota varten yhtiö on toteuttanut useita tärkeitä yritysostoja. (Taulli 2020.)

UiPathille tekoäly ei tarkoita tekniikan yleistä muotoa, kuten sellaisen botin luomista, joka ymmärtää Sirin kaltaisia komentoja. Pikemminkin yritys keskittyy siihen, miten tekoälyä voidaan käyttää tiettyihin tapoihin suorittaa tehtäviä paremmin, esimerkiksi lukemalla ja tulkitsemalla asiakirjoja tai siirtämällä ne oikeisiin paikkoihin. Yrityksen tekoälystrategian keskiössä on UiPath AI Fabric, joka sisältää yli 100 valmiiksi rakennettua AI Skills -moduulia, joita voi vetää ja pudottaa työnkulkuun. On kuitenkin huomioitava, että kun kyse on tekoälyn toteutuksesta, käyttöönotto on usein prosessin haastavin osa. UiPathilla se on kuitenkin melko yksinkertaista. Yrityksen omia tekoälymalleja on myös mahdollista siirtää bottiin. (Taulli 2020.)

3.2.2 Blue Prism

Blue Prism on RPA-alan edelläkävijä, joka lanseerattiin vuonna 2001. Perustajina olivat Alastair Bathgate ja Dave Moss, jotka molemmat olivat työskennelleet keräyksiä ja palautuksia tehneessä ohjelmistoyrityksessä. Tuolloin he ymmärsivät, että nykyiset ohjelmistotyökalut olivat liian monimutkaisia tarjoamaan laajamittaista automaatiota. (Taulli 2020.)

Blue Prism -tuotteen kehittäminen ei kuitenkaan ollut helppoa. Vasta 2003 Blue Prism julkaisi ohjelmistonsa ensimmäisen version, nimeltään Automate. Yrityksellä oli etuna, että Barclays oli varhainen asiakas, mikä auttoi kehittämään järjestelmää ja vahvistamaan uskottavuutta. Pääpaino oli keräyksen ja palautuksen ongelmien ja tehottomuuden kitkemisessä puhelinkeskuksessa. Tästä Blue Prism kehitti yritystason version RPA-alustasta, jonka päätavoitteena oli IT:n demokratisointi. (Taulli 2020.)

Blue Prismin visio on yhdistetty RPA, joka voi automatisoida ja suorittaa kriittisiä prosesseja. Yhtiö uskoo, että roolit todennäköisesti muuttuvat, kun työntekijät keskittyvät enemmän lisäarvoa tuottaviin toimintoihin. Kyse on työvoiman vapauttamisesta, jonka pitäisi tuoda enemmän arvoa organisaatiolle. Osoituksena turvallisuuteen keskittymisestä Blue Prism oli ensimmäinen RPA-yritys, joka sai korkeimman tason Veracode Verified -sertifikaatin, joka vahvistaa, ovatko yrityksen

ohjelmistokehitysprosessit turvallisia. Yritys on myös saavuttanut Verified Continuous -luokituksen, joka on integroitujen ja kehittyneiden turvallisten käytäntöjen huipputason analyysi. Blue Prismin lehdistötiedotteen mukaan Blue Prism ennakoii, että pilvipohjaiset RPA-käyttönotot tulevat ajan myötä vaatimaan yhä enemmän yrityskäyttäjää, ja vaikka sillä on tällä hetkellä lukuisia pilvipohjaisia yritysratkaisuja, pilvipohjaisten ratkaisujen kehitys markkinoiden vaatimuksiin vastaten on selkeä osa sen tuotesuunnitelmaa. (Taulli 2020.)

3.2.3 Automation Anywhere

Automation Anywherella on yli 3 100 asiakaskokonaisuutta ja 1 800 yritystä, jotka käyttävät sen alustaa. Tekniikka on ollut tehokas monilla aloilla, kuten rahoituspalveluissa, vakuutuksissa, terveydenhuollossa, teknologiassa, valmistuksessa ja televiestinnässä. Jotta saa käsityksen alustan menestyksestä, on otettava huomioon, että Automation Anywheren asiakkaita on 85 prosenttia maailman parhaista teknologiayrityksistä, yli 85 prosenttia maailman parhaista pankeista ja rahoituspalveluyrityksistä ja 80 prosenttia maailman johtavista puhelinyhtiöistä. (Taulli 2020.)

Automation Anywherella on 20 toimipistettä eri puolilla maailmaa. Yrityksellä on myös toiminnassa yli 1,5 miljoonaa bottia, mikä on enemmän kuin millään muulla RPA-yrityksellä. Avain menestykseen on ollut pakkomielle asiakkaiden tarpeiden täyttämistä, mikä on auttanut edistämään innovaatioita. Automation Anywheren NPS (*Net Promoter Score*) on +67, mikä on kolme kertaa korkeampi kuin B2B-ohjelmistoyrityksen keskiarvo. Pitkäaikaisena RPA toimijana Automation Anywherella on ollut monia iteraatioita alustallaan, kokonaisuudessaan 11 versiota, jotka olivat kaikki ladattavia ohjelmistosovelluksia. (Taulli 2020.)

Tekoäly on alusta alkaen ollut Automation Anywheren tärkein prioriteetti. Teknologiaa lisätään jatkuvasti alustaan, jotta se olisi älykkäämpää. Sillä on myös erillinen järjestelmä, nimeltään IQ Bot. Se auttaa käsittelemään sellaisia prosesseja, jotka käsittelevät valtavia määriä jäsentämätöntä dataa. Tätä varten IQ Bot hyö-

dyntää kehittyneitä teknologioita, kuten tietokonenäköä, NLP:tä, sumeaa logiikkaa ja ML:ää. Lisäksi asiakas voi käyttää kaikkia näitä ilman, että hänen tarvitsee palkata datatieteilijää tai tekoälyasiantuntijaa. (Taulli 2020.)

IQ Bot on tuottanut merkittäviä tuloksia RPA-projekteillemme. Asennus on esimerkiksi yrityskäyttäjälle 10 kertaa nopeampi ilman, että työkulkuihin tarvitsee tehdä muutoksia. On myös mahdollista integroida IQ Bot muihin tekoälyalustoihin, kuten IBM Watsoniin. Yksi tämän ohjelmiston kriittisistä osista on kyky lukea ja ymmärtää yritysasiakirjoja, kuten vakuutuskorvauksia ja laskuja. Tätä ei ole helppo tehdä monimutkaisten muunnelmien vuoksi, mutta IQ Botista on tullut älykkäämpi ja se voi toimia jopa 18 kielellä. (Taulli 2020.)

4 PILVIAUTOMAATIOTYÖKALUT JA -TEKNOLOGIAT

Pilviautomaatio koostuu erilaisista ohjelmistotyökaluista, jotka ovat vuorovaikutuksessa laitteistoresurssien kanssa. Ohjelmistotyökalut toteuttavat käytäntöjä, jotka määrittelevät kuinka tasapainotetaan ja jaetaan työkuormia, sovitetaan sopivat laskentanosat käytettävissä oleviin laitteistoihin ja ylläpidetään toimintoja. Lisäksi pilviautomaatiotyökalut lähettävät hälytyksiä virheistä ja käyttävät järjestelmätason tietoja ja telemetriaa suorituskyvyn optimointia ja työkuorman sijoittamista koskevissa päätöksissä.

4.1 Automatisointityökalut pilviympäristössä

Pilvimigraatio vaatii lukuisia tehtäviä, ennen kuin voidaan sanoa projektia onnistuneeksi. Uuden pilvi-infrastruktuurin yksi tärkeimmistä elementeistä on sen konfigurointi ja automatisointi. Tähän on tarjolla monia automaatiotyökaluja, joilla voidaan nopeuttaa prosessia. (New Relic 2018.)

AWS CloudFormation on Amazonin tarjoama tehokas työkalu, joka mahdollistaa resurssien mallintamisen YAML- ja JSON-formaatissa sekä niiden automatisoinnin ja käyttöönoton AWS-pilvi-infrastruktuurissa. Se toimii yhdessä muiden AWS-tökalujen kanssa, mikä tekee siitä hyvän valinnan käyttäjille, jotka sijoittavat palvelunsa AWS:ään. (New Relic 2018.)

Puppet on pitkään ollut yksi johtavista automaatiotyökaluista konfiguraatiohallinnan alalla. Se auttaa ohjelmistotiimejä mallintamaan, konfiguroimaan ja valvomaan haluttuja konfiguraatioita. Puppetin avulla voi hallinnoida kaikkea laskennasta tallennukseen ja verkkoresursseihin. Sen graafinen käyttöliittymä helpottaa pilvikoneiden luokittelua ja hallintaa, ja vaikka Puppetin DSL:n oppiminen voi viedä aikaa, sen tuomat hyödyt voivat olla merkittäviä. (New Relic 2018.)

RedHatin alla toimiva Ansible on vakiintunut alan standardiksi helppokäyttöisyytensä ja terävöpohjaisen infrastruktuurin automaationsa ansiosta. Sen etuna on

helppous kirjoittaa automaation, konfiguraation tai orkestroinnin tehtäviä sen yksinkertaisella kielellä, joka paketoidaan "playbookeiksi". Ansiblen keskeisiin ominaisuuksiin kuuluu työn aikataulutus, graafinen varastonhallinta ja joustavat REST API, joka mahdollistaa Ansible Towerin (*Ansiblen kaupallinen tarjonta*) upottamisen lähes mihin tahansa tehtäväpohjaiseen konfiguraationhallintaprosessiin. (New Relic 2018.)

Chef on vanhempi toimija infrastruktuurin konfiguraationhallinnan alalla. Chef tarjoaa Puppetin tavoin oman DSL:n, jonka avulla voi toteuttaa kaiken konfiguraatiopolitiikoista jatkuvan tuotantokoodin toimitukseen. Siltä voi odottaa tärkeitä ominaisuuksia, kuten yksityiskohtaista vaatimustenmukaisuuden hallintaa, korkeaa saatavuutta ja graafiseen käyttöliittymään perustuvan työnkulun yhteyden luomista. (New Relic 2018.)

4.2 Automatisointityökalujen vertailu

Vertailtaessa näitä neljää palveluntarjoajaa heidän ominaisuuksiensa ja käyttökohteidensa osalta, huomioitavia seikkoja ovat niiden soveltuvuus eri infrastruktuurien hallintaan, integraatiot muihin teknologioihin sekä niiden tarjoamat automaation tasot. (New Relic 2018.)

AWS on erityisen hyödyllinen yrityksille, jotka laajentavat toimintaansa ja tarvitsevat luotettavia työkaluja infrastruktuurin hallintaan. Organisaatioille, jotka kaipaavat nopeaa automatisointia infrastruktuurinsa hallintaan ilman monimutkaista systeemiä, on Ansible osuvin vaihtoehto. Chef on erinomainen valinta organisaatioille, jotka keskittyvät vaatimustenmukaisuuden ja korkean saatavuuden vaatimuksiin. Puppet tarjoaa suurille yrityksille monimutkaisten ja kattavien konfiguraatiohallintojen työkaluja sekä integraatioita muihin yrityksen työkaluihin. (New Relic 2018.)

Yhteenvetona, AWS tarjoaa laajalti pilvipalveluita ja automatisointityökaluja suuriin projekteihin, kun taas Ansible, Chef ja Puppet tarjoavat erikoistuneempia työ-

kaluja erityisesti konfiguraationhallintaan. Valinta näiden välillä riippuu organisaation halutusta automaation tasosta, teknisestä osaamisesta sekä tarpeista. (New Relic 2018.)

5 PILVIAUTOMAATION TULEVAISUUS

Pilviautomaation tulevaisuus näyttää olevan sekä muutosvoimainen että laajalti integroitu. Vuoden 2024 aikana teknologia-alalla on nousemassa useita keskeisiä trendejä, jotka heijastavat laajempaa siirtymää kohti monipuolisempia teknologian käyttö- ja käyttöönottopoja eri toimialoilla.

Tilastojen mukaan, yritysten pilvi-infrastruktuurin käytön odotetaan lisääntyvän vuoden 2024 aikana ja ylittävän ensimmäistä kertaa biljoonan dollarin rajan. Lisäksi Deloitteen tekemän kyselyn mukaan 90 prosenttia yrityksistä pitää pilveä välttämättömänä digitaalisen muutoksen, kasvun ja vahvan aseman ylläpitämiseksi markkinoilla, erityisesti yhdistettynä muihin teknologioihin. (ETEAM 2023.)

Pilviteknologian näkymä on äärimmäisen dynaaminen ja kuluva vuosi 2024 on tuomassa uusia muutoksia ja haasteita. Askeleen edellä pysymiseksi on ymmärrettävä tulevia trendejä sekä luoda voittava pilvistrategia, joka hyödyntää näitä mahdollisuuksia samalla kun riskit minimoidaan. (ETEAM 2023.)

5.1 Uusimmat kehityssuunnat pilviautomaation alalla

Yhdeksi merkittävimmistä trendeistä on nousemassa yritysten kasvava siirtyminen monipilvistrategioihin. Organisaatiot ovat alkaneet hyödyntää useiden pilvipalveluntarjoajien käytön samanaikaisesti saadakseen käyttöön kunkin tarjoajan erityisvahvuudet, mikä tarjoaa myös korkeamman tason redundanssia ja riskienhallintaa. Tämä tapa auttaa välttämään yhden tarjoajan riippuvuuden ongelmat ja parantamaan liiketoiminnan kestävyttä ja joustavuutta. (ETEAM 2023.)

Toinen huomioitava kehitys on kontitettujen pilvisovellusten nousu, jotka edistävät suurempaa yhteistoimivuutta ja joustavuutta, mahdollistaen helpon siirtymisen ja hallinnan eri pilviympäristöissä. Trendi liittyy Kubernetesin ja muiden orkestrointityökalujen laajempaan käyttöönottoon, jotka rationalisoivat sovellusten käyttöönottoa ja hallintaa laajassa mittakaavassa. (ETEAM 2023.)

Hybrid- ja reunatietojenkäsittely ovat myös yleistymässä, joka hämärtää perinteisiä eroja pilvi- ja paikan päällä tapahtuvien ratkaisujen välillä. Muutos osoittaa siirtymää kohti joustavaa ja integroitua IT-infrastruktuuria, joka voi tukea maantieteellisesti hajautettuja resursseja. Lisäksi pilvilaskenta on yhdistymässä muiden huipputeknologioiden kanssa, kuten lohkoketjun, IoT:n ja kvanttilaskennan. Pilvialustat mahdollistavat yhä enemmän näiden teknologioiden toiminnan, tarjoten tarvittavan infrastruktuurin ja skaalautuvuuden laajamittaiseen käyttöön ottoon ja kokeiluun. (ETEAM 2023.)

FinOpsin käyttöönotto on muodostumassa olennaiseksi pilvikustannusten tehokkaaseen hallintaan. Tämä käytäntö on erityisen ajankohtainen, kun yritykset laajentavat pilvi-investointejaan ja pyrkivät optimoimaan menonsa vastaamaan taloudellisia olosuhteita ja muuttuvia liiketoimintatarpeita. (ETEAM 2023.)

Nämä trendit yhdessä viittaavat tulevaisuuteen, jossa pilviautomaatio ei vain paranna toiminnallista tehokkuutta, vaan toimii myös perustana innovaatiolle ja strategiselle liiketoimintamuutokselle. Pysyäkseen kehittyvän teknologian mukana, yritykset hyödyntävät pilviteknologiaa ylläpitämään kilpailukykyään. Pilvipalvelujen käyttö kasvaa, tarjoten yhdistelmiä kuten monipilvistrategiat ja AI-as-a-Service. Tulevaisuudessa pilviteknologian odotetaan integroivan yhä enemmän tekoälyä, mikä edistää palveluiden kehittymistä. (ETEAM 2023.)

Vuoden 2024 kyberturvallisuusbudjettien odotetaan kasvavan nopeammin aikaisempiin vuosiin verraten. Syynä kyberturvallisuusbudjettien kasvuun on pilvihyökkäysten määrän lisääntyminen liiketoimintaympäristöissä. Uudet teknologiat ja pilviarkkitehtuurit tuovat mukanaan haavoittuvuuksia, joita yritykset vasta alkavat ymmärtämään ja käsittelemään. Monipilviympäristöjen monimutkaistuessa, eivät aiemmin käytetyt turvallisuuslähestymistavat ja työkalut eivät enää ole tehokkaita. (ETEAM 2023.)

Yhdistämällä havainnointi ja turvallisuus, voivat organisaatiot valvoa monimutkaisia järjestelmiä havaitakseen ja yhdistääkseen ongelmia sekä reagoida tapahtumiin nopeammin. Havainnointi nousee uudeksi paradigmaksi pilviturvallisuudessa, keskittyen nopeaan toimintaan ja turvallisuustilan täydelliseen kuvaan. (ETEAM 2023.)

RPA-markkinoiden odotetaan vakautuvan merkittävästi RPA-toimittajien lukumäärän kasvaessa. Tämän seurauksena RPA-osaajien kysyntä kasvaa voimakkaasti, mikä nostaa myös alan palkkatasoa. Yritysten on oltava proaktiivisia tarjotessaan koulutusta, erityisesti uudelleen koulutusta, vastatakseen kasvavaan kysyntään. RPA:n skaalaaminen on ollut haastavaa, mutta toimittajat tutkivat aktiivisesti ratkaisuja tähän ongelmaan, kuten tekoälyn ja prosessien hyödyntämisestä. Pienempien yritysten omaksuessa RPA-järjestelmiä, odotetaan investointien pilvipohjaisiin ratkaisuihin ja avoimen lähdekoodin projekteihin kasvavan. (Taulli. 2020.)

Vaikka keskustelubotti ei ole varsinaisesti osa RPA:ta, se voi silti tuoda lisäarvoa automaatioon. Keskustelubotit hyödyntävät NLP:tä mahdollistaakseen vuorovai-
kutuksen ihmisten kanssa ja ne voivat toimia sisäisinä avustajina, auttaen työntekijöitä tiedonhankinnassa ja asiakasvuorovaikutusten automatisoinnissa. Tekoälyn odotetaan vaikuttavan merkittävästi RPA:han siirtäen automaation perinteisistä sääntöpohjaisista lähestymistavoista kohti kehittyneempää automaatiota. Tämän myötä kasvaa tarve kiinnittää entistä enemmän huomiota yksityisyyden ja eettisyyden näkökohtiin RPA:n käytössä. (Taulli. 2020.)

6 TURVALLISUUS PILVIAUTOMAATIOSSA

Pilvitietoturva on kokoelma tietoturvatoinenpiteitä, jotka on suunniteltu suojaamaan pilvipohjaista infrastruktuuria, sovelluksia ja tietoja. Näillä toimenpiteillä varmistetaan käyttäjien ja laitteiden todennus, tietojen ja resurssien käytön valvonta sekä tietosuojat. Ne tukevat myös säädöstenmukaisuutta. Pilvitietoturvaa käytetään pilviympäristöissä suojaamaan yrityksen tietoja hajautetuilta palvelunestohyökkäyksiltä (DDoS), haittaohjelmilta, hakkereilta ja luvattomalta käytöltä.

6.1 Turvallisuuden noudattamisen merkitys pilviautomaatioissa

Pilviautomaation käyttöönotossa turvallisuuden noudattaminen on ensisijaisen tärkeää. Käyttäjän tai järjestelmän luottamuksen tulisi perustua todisteeseen, ei oletettuun luottamukseen pelkästään verkkoon pääsyn tai laitteen omistuksen perusteella. Tämä on erityisen tärkeää, kun kyseessä on jatkuva muutos pilviympäristössä, jossa perinteiset turvallisuushallintaprosessit voivat jäädä jälkeksi. (Dotson 2023.)

Turvallisuuden noudattamisen periaatteet toteutuvat monin tavoin pilviautomaatioissa. Yksi keskeinen näkökulma on vaatimus salakirjoituksen ja tunnistautumisen käytöstä kaikissa yhteyksissä, mukaan lukien ne, jotka alkavat ja päättyvät oletettavasti luotettavissa verkoissa. Tämän lisäksi käyttäjien verkkopääsyä voidaan rajoittaa vain niihin sovelluksiin, joita he tarvitsevat, mikä vaikuttaa oletukseen, että kaikki käyttäjät voivat päästä kaikkiin sovelluksiin. (Dotson 2023.)

Nollaluottamuksen periaatteiden mukaisesti turvallisuuden varmistamisessa on keskeistä perustaa luottamus vahvoihin menetelmiin, kuten vahvaan todennukseen tai valtuutukseen, ja tämä tulisi tehdä joko suoraan hallitusta lähteestä tai luotettavalta kolmannelta osapuolelta. Pilviautomaation turvallisuuden noudattaminen on välttämätöntä organisaation toiminnan jatkuvuuden ja tietojen eheyden varmistamiseksi. Turvallisuusstrategiassa tulee keskittyä suojattaviin kohteisiin

(kuvio 2), jotta voidaan tunnistaa tärkeimmät suojaustarpeet ja priorisoida toimenpiteet niiden varmistamiseksi. Uhkatoimijoiden, kuten järjestäytyneen rikollisuuden, sisäisten hyökkääjien ja valtiollisten toimijoiden, tunnistaminen auttaa suunnittelemaan puolustustoimia vastaamaan erilaisiin uhkiin. (Dotson 2023.)



KUVIO 2. Huomioon otettavat turvatoimet pilviautomaatiossa.

6.1.1 Strategiat turvallisuuden noudattamisen varmistamiseksi

Pilvistrategiaa suunniteltaessa olisi tärkeää tunnistaa hallussa olevat tiedot – sekä ilmeiset että vähemmän ilmeiset. Jokainen tietotyyppi tulisi luokitella sen perusteella, millainen vaikutus sillä olisi organisaatioon, mikäli hyökkääjä lukisi, muuttaisi tai poistaisi tiedot. (Dotson 2023.)

Organisaation laajuisesti tulisi sopia käytettävistä tunnisteista ”tunnistestandardissa” ja käyttää pilvipalveluntarjoajan tarjoamia tunnistusominaisuuksia resurssien merkitsemiseen, jotka sisältävät tietoja. Kun käsitellään erilaisia pilvipalveluita, joiden hallinta voi olla haastavaa monien saatavilla olevien vaihtoehtojen vuoksi, on tärkeää priorisoida resurssien seuranta strategisesti. (Dotson 2023.)

Salausstrategia tulisi päättää ennen pilviresurssien luomista tietojen tallentamiseksi, sillä muutosten tekeminen jälkikäteen voi olla vaikeaa. Useimmissa tapauksissa tulisi käyttää palveluntarjoajan avainhallintajärjestelmää salausavainten hallintaan ja käyttää tietokanta- ja tallennuspalveluiden sisäänrakennettua salausta. Erityisen arkaluonteisen tiedon kanssa tulisi harkita sen salaamista soveluksessa ennen tallentamista ja käyttää vain hyvin testattuja turvallisia algoritmeja. (Dotson 2023.)

Käyttäjät ja järjestelmiä, joilla on pääsy avaimiin, tulisi hallita tarkasti ja asettaa hälytyksiä ilmoittamaan, mikäli avaimia käytetään epätavallisella tavalla. Avainhallintajärjestelmän käyttö tarjoaa lisäsuojaa tallennusinstanssien pääsykontrollien lisäksi ja mahdollistaa tietojen kryptografisen poistamisen, kun niitä ei enää tarvita. (Dotson 2023.)

Ainoana haittapuolena salaamisessa on, että se voi vähentää suorituskykyä lisäkäsittelyajan vuoksi. Tämä ei kuitenkaan ole yhtä suuri ongelma kuin aiemmin, sillä laitteistojen hinnat ovat laskeneet ja suurilla siruvalmistajilla on laitteistokiihtytys prosessoreissaan. Suorituskykyongelmat eivät ole hyvä syy jättää tietoja salaamatta, mutta testaamalla todellisilla kuormilla, on mahdollisuus tehdä kompromisseja. (Dotson 2023.)

Salaamisen yhteydessä tärkeä huoli on tietojen saatavuus. Jos salausavaimiin ei pääse käsiksi, ei pääse käsiksi tietoihin. Salausavainten saamiseksi tulisi varmistaa jonkinlainen ”riko lasi” -prosessi, mutta se on toteutettava niin, ettei sitä ole mahdollista käyttää ilman havaitsemista tai hälytystä. (Dotson 2023.)

Pilvipalveluntarjoajien, niiden luomien resurssien ja turvallisuustyökalujen toiminnan näiden resurssien kanssa seuraamiseen voi käyttää niin kutsuttua pipeline-lähestymistapaa. Jos käytössä on paikan päällä olevia resursseja, voidaan niitä kohdella samalla tavoin kuin kolmannen osapuolen pilvipalveluntarjoajan resursseja, vaikka ei olisi mahdollisuutta käyttää automatisointiin tarkoitettua API: a. Resurssien hallinnalla on turvallisuuden lisäksi myös muita etuja. Tarpeettomien resurssien poistaminen voi vähentää kustannuksia turvallisuusriskien pienentämisen lisäksi. (Dotson 2023.)

6.1.2 GDPR ja HIPAA

Yrityksille, jotka käsittelevät henkilötietoja, on tärkeää ymmärtää GDPR ja sen vaikutus pilvitietoturvaan. Se vaatii noudattamistoimenpiteitä, turvallista tietojenkäsittelyä ja salaustekniikoita. GDPR on yleinen tietosuoja-asetus, jonka Euroopan unioni on säätänyt asettamaan korkeat vaatimukset henkilötietojen suojelulle. Pilvitietoturvassa on keskeistä noudattaa GDPR:n ohjeita arkojen tietojen turvaamiseksi. (Dig8ital n.d.)

Ottamalla käyttöön vahvat salauskäytännöt, yritykset vähentävät tietomurtojen riskiä ja varmistavat, että henkilötiedot ovat salattuja kaikissa pilvessä käsittelyn ja siirron vaiheissa. GDPR:n noudattamatta jättäminen heikentää asiakasluottamusta, vahingoittaa yrityksen mainetta ja aiheuttaa taloudellisia riskejä. Organisaatioiden tulisi pysyä ajan tasalla kehittyvistä noudattamishaasteista ja mukauttaa pilvitietoturvastrategioitaan sen mukaisesti. (Dig8ital n.d.)

HIPAA on liittovaltion laki, jonka tavoitteena on suojata potilaiden tietoja julkiselta tai luvattomalta käytöltä. Tämän lain noudattaminen on ollut huolenaihe yrityksille, kuten terveydenhuolto-organisaatioille, joita vaaditaan noudattamaan useita sääntöjä. Tämän noudattamisen nopeuttamiseksi voidaan käyttää automaatiota, mikä tehostaa prosesseja ja varmistaa vaatimusten täyttymisen. (Sprinto 2024.)

Automatisointi HIPAA:n noudattamiseksi voisi sisältää esimerkiksi automaattiset tarkistukset ja raportoinnin, tietojenkäsittelyn automatisoinnin sekä koulutuksen ja valvonnan automatisoinnin. Näiden strategioiden käyttöönotto nopeuttaa HIPAA-vaatimusten täyttämistä, vähentää inhimillisiä virheitä ja tehostaa organisaation toimintaa. Tämä parantaa potilastietojen suojelua, säästää aikaa ja resursseja sekä mahdollistaa keskittymisen olennaisiin terveydenhuollon tehtäviin. (Sprinto 2024.)

7 POHDINTA

Opinnäytetyön aiheeseen päädyin osittain mielenkiinnosta pilvipalveluita kohtaan ja osittain uuden työni kautta automaation parissa. Huomasin myös, että aiheesta löytyy todella vähän tietoa suomeksi. Tämä yllätti, sillä molemmat pilvipalvelut sekä automaatio ovat Suomessa laajalti käytössä organisaatioissa. Löysin aiheeseen sopivia kirjoja sekä blogikirjoituksia englanniksi kirjoitettuna, joista päätin koota aiheeseen liittyvän tietopaketin.

Vaikka pilveä ja sen tarjoamia palveluita on hyödynnetty jo useita vuosia teknologiassa, niin itselleni se konkretisoitui vasta opintojen aikana. Viimeisen vuoden aikana huomasin, kuinka se tuli vastaan yhä enemmän niin töissä, kuin erilaisissa palveluissakin, ja tästä syystä sen syvämpi merkitys alkoi kiinnostamaan.

Automaatioon tutustuin uuden työni kautta enkö tiennyt siitä mitään aloittaessani työt. En ole ollut kovin kiinnostunut ohjelmoinnista opintojen aikana, mutta kuten automaatiota mainostetaan matalan tason koodina, niin sitä se myös on. Muutaman kuukauden aikana olen oppinut siitä valtavasti ja se on aukaissut silmiäni sille, mihin kaikkeen sitä voisi hyödyntää ja kuinka moni organisaatio tästä hyötyisi.

Tästä päästään itse opinnäytetyön aiheeseen, pilviautomaatioon. Automaatiossa käsitellään paljon dataa, jonka käsittelemiseen ihmisellä menisi huomattavasti enemmän aikaa. Automaation avulla työntekijä voi käyttää resurssinsa johonkin yritykselle enemmän arvoa tuovaan tehtävään ja näin parantaa myös palvelutasoa. Data, jota robotti käsittelee, on turvallisinta ja kätevintä säilyttää pilvessä, josta se on saatavilla ympäri maailmaa. Tämä lisää globaalia yhteistyötä eri maiden välillä.

Olen oppinut aiheesta paljon töiden kautta, mutta opinnäytetyön kirjoittaminen avasi jo opittuja asioita entistä enemmän. On ollut kiinnostavaa lukea, mistä kaikki on saanut alkunsa ja miten se on kehittynyt vuosien aikana. Tutkiessani lähteitä, tutustuin myös syvemmin aiheeseen ja opin uusia työkaluja ja tekniikoita,

jotka eivät ainakaan vielä ole niin tunnettuja aiheita teknologiassa. Tämän opin-
näytetyön tekeminen ja kirjoittaminen antoi tulevaisuuteen tärkeää pohjatietoa ai-
heesta, jota hyödyntää työelämässä.

LÄHTEET

Lucidchart. n.d. Understanding the basics of cloud computing. Blogi. Viitattu 11.4.2024

<https://www.lucidchart.com/blog/cloud-computing-basics>

Bmc blogs. 2024. SaaS vs. PaaS vs. IaaS: What's the Difference and How to Choose. Blogi. Viitattu 18.4.2024

<https://www.bmc.com/blogs/saas-vs-paas-vs-iaas-whats-the-difference-and-how-to-choose/>

GeeksforGeeks. 2021. History of Cloud Computing. Verkkosivu. Viitattu 18.4.2024

https://www.geeksforgeeks.org/history-of-cloud-computing/?ref=previous_article

Forbes. 2023. Powering the Growth of Cloud Computing: Infrastructure Challenges and Solutions. Verkkosivu. Viitattu 18.4.2024

<https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/07/24/powering-the-growth-of-cloud-computing-infrastructure-challenges-and-solutions/?sh=18fad142f941>

Taulli, T. 2020. The Robotic Process Automation Handbook: A Guide to Implementing RPA Systems. Yhdysvallat. Apress Media.

New Relic. 2018. The Best Tools for Cloud Infrastructure Automation. Blogi. Viitattu 26.4.2024

<https://newrelic.com/blog/best-practices/best-cloud-infrastructure-automation-tools>

ETEAM. 2023. The Future of Cloud Computing: 10 Game-Changing Trends in 2024. Blogi. Viitattu 27.04.2024

<https://www.eteam.io/blog/future-cloud-computing-10-game-changing-trends-in-2024>

Dotson, C. 2023. Practical Cloud Security. Yhdysvallat. O'Reilly Media.

Dig8ital. n/d. Ensuring Cloud Security and GDPR Compliance. Verkkosivu. Viitattu 27.04.2024

<https://dig8ital.com/post/cloud-security-gdpr/>

Sprinto. 2024. HIPAA Automation. Blogi. Viitattu 27.04.2024

<https://sprinto.com/blog/hipaa-automation-guide/>