

Hard facts. Clear stories.

Copenhagen
Economics

CE

PILVIPALVELUIDEN TALOUDELLISET VAIKUTUKSET SUOMESSA

LAADITTU AMAZON WEB
SERVICES -PALVELULLE
2023

KIRJOITTAJAT

Tohtori Bruno Basalisco
Tohtori Federico de Michiel
Elena Salmaso
Tohtori Henrik Ballebye Okholm

TIETOJA COPENHAGEN ECONOMICSISTA

Copenhagen Economics on asiantuntijalähtöinen konsulttiyritys, joka perustuu syvälliseen tietämykseen soveltavasta taloustieteestä ja on yksi Euroopan johtavista taloustieteellisistä yrityksistä.

Uskomme, että vankka taloudellinen analyysi voi antaa päätöksentekijöille kovia faktoja ja selkeitä tarinoita, joiden avulla he voivat tehdä parempia valintoja yhteiskunnan hyväksi. Olemme sitoutuneet tuottamaan vakuuttavia ja käytännönläheisiä taloudellisia ratkaisuja luovalla ja rehellisellä lähestymistavalla.

Asiakkaat valitsevat meidät taloudellisen näkemyksemme, luontaisen alakohtaisen tietämyksemme, kykymme rakentaa luottamuksellisia suhteita, palveluhenkisytemme ja yhteistyöhön perustuvan, yhden yrityksen toimintakulttuurimme vuoksi, jossa pidämme huolta siitä, että muodostamme asiakkaan tarpeita parhaiten vastaavat tiimit.

Lyhyt huomautus konsulttitutkimuksesta

Kuten asiantuntijapalveluissamme on tapana, uudelleentutkimus on suunniteltu siten, että:

- i. asiakas valitsee tutkimuskysymyksen;
- ii. analysoimme ja käsittelemme kysymystä parhaan tietämyksemme mukaan;
- iii. havainnot ja johtopäätökset ovat omamme.

Asiantuntijapalveluiden riippumattomuus varmistetaan monipuolisella liiketoimintaportfoliolla, joka kattaa julkisen sektorin ja yksityisasiakkaita eri toimialoilla. Lisätietoja on osoitteessa www.copenhageneconomics.com. Olemme käytettävissä ja otamme kaikki kysymykset ja kommentit vastaan.

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|---|-----------|
| Tiivistelmä | 7 |
| 1 Johdanto | 11 |
| 2 Pilvipalveluiden käyttöönotto mahdollistaa digitaalisen muutoksen Suomessa | 13 |
| 2.1 Pilvipalvelut mahdollistavat Suomen digitaalisen muutoksen kunnianhimoiset tavoitteet | 13 |
| 3 Pilvipalvelut tuottavat arvoa koko taloudelle | 20 |
| 3.1 pilvipalvelu on monia etuja, kuten kustannussäästöjä ja parannettu tietoturva | 20 |
| 3.2 Pilvipalvelut auttavat yrityksiä kasvattamaan tuloja ja leikkaamaan kustannuksia | 23 |
| 3.3 Pilvipalvelut tuottavat lisäarvoa Suomen kokonaistaloudelle | 25 |
| 3.4 Pilvipalvelut edistävät työllisyyttä suomessa | 26 |
| 4 Pilvipalvelut tukevat yrityksiä kasvamaan ja saavuttamaan uusia markkinoita | 29 |
| 4.1 Pilvipalvelut parantavat kilpailukykyä | 29 |
| 4.2 Pilvipalvelut tukevat nuoria yrityksiä kasvamaan ja haastamaan markkinoita | 30 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.3 | Pilvipalvelu helpottaa pääsyä uusille maantieteellisille ja tuotemarkkinoille ja niiden laajentamista | 32 |
| 5 | Pilvipalvelut ruokkivat innovaatiota | 33 |
| 5.1 | Pilvipalveluiden avulla yritykset voivat innovoida | 33 |
| 5.2 | Pilvipalvelut helpottavat kehittyneiden teknologioiden käyttöönottoa | 39 |
| 6 | Pilvipalveluilla on laajempia yhteiskunnallisia hyötyjä, sillä ne vähentävät ympäristövaikutuksia | 42 |
| 6.1 | Pilvipalvelut mahdollistavat taloudellisimman ja ympäristöystävällisemmän tietojen ja tietojenkäsittelyn tallentamisen. | 42 |
| 6.2 | Pilvipalvelun käyttö auttaa yrityksiä parantamaan toiminnan tehokkuutta ja kehittämään kestävämpiä prosesseja | 44 |
| 7 | Pilvipalvelut takaavat liiketoiminnan turvallisuuden | 48 |
| 7.1 | Tietoturva ja yksityisyys ovat yhä useammin yritysasiakkaiden ja loppukäyttäjien huolenaiheita | 48 |
| 7.2 | Pilvipalveluratkaisut tarjoavat korkean tietoturvan yritysten tietojen tallennukseen ja käsittelyyn | 49 |
| 8 | Pilvipalvelut voivat avata uusia mahdollisuuksia | 51 |
| 8.1 | Vaikka pilvipalvelut voivat auttaa pienempiä toimijoita niiden digitaalisessa muutoksessa, pilvipalvelun yleistymisen tiellä on vielä useita esteitä | 51 |

| | |
|---|-----------|
| 8.2 Pilvipalveluiden käyttöönoton edistäminen voisi avata uusia kasvumahdollisuuksia Suomelle | 53 |
| Viitteet | 55 |
| Liite - Menetelmät | 57 |
| Tutkimus | 57 |
| Bruttoarvonlisäyksen (GVA) laskeminen | 57 |
| Herkkyysanalyysi | 59 |
| Tapaustutkimukset | 60 |

LUETTELO KUVIOISTA

| | |
|---|----|
| Kuvio 1 Pilvipalveluiden käyttöönotto Suomessa jatkaa kasvuaan | 16 |
| Kuvio 2 Pilvipalvelujen käyttöönotto palvelumallin mukaan, 2021 | 17 |
| Kuvio 3 Pilvipalveluiden käyttöönotto yrityksen koon mukaan, 2021 | 18 |
| Kuvio 4 Pilvipalveluiden käyttöönotto toimialoittain, 2021 | 19 |
| Kuvio 5 Mitkä ovat pilvipalveluiden tärkeimmät hyödyt yrityksellesi? | 22 |
| Kuvio 6 Keskimääräinen liikevaihdon kasvu pilvialustojen käytön mukaan tammikuusta 2020 alkaen | 24 |
| Kuvio 7 Keskimääräinen henkilöstömäärän kasvu pilvialustojen käytön mukaan tammikuusta 2020 lähtien..... | 27 |
| Kuvio 8 Pilvipalvelut edistävät kilpailukykyä ja mahdollistavat liiketoiminnan kasvun..... | 31 |
| Kuvio 9 Pilvipalveluiden käyttäjät ovat kokeneet suuremman kasvun tuote-/palveluvalikoimassa tammikuusta 2020 lähtien | 32 |
| Kuvio 10 Pilvipalveluiden avulla yritykset voivat tuoda uusia tuotteita markkinoille | 34 |
| Kuvio 11 Pilvipalvelut tukevat parempia prosesseja ja lyhentävät markkinoille tuloaika | 36 |
| Kuvio 12 Pilvipalvelut edistävät yhteistyötä ja tiedon jakamista.... | 37 |
| Kuvio 13 Mihin seuraavista käyttötapauksista yrityksenne / organisaationne hankkii pilvipalveluja? | 39 |
| Kuvio 14 Miten pilvipalvelut auttavat sinua vähentämään ympäristöjalanjälkeäsi? | 44 |
| Kuvio 15 Pilvipalvelut parantavat turvallisuutta..... | 50 |
| Kuvio 16 Useat esteet vaikeuttavat pilvipalveluiden laajempaa käyttöönottoa | 52 |

LUETTELO INFOLAATIKOISTA

| | |
|---|----|
| Infolaatikko 1 Digitaalinen kompassi ja digitaalinen vuosikymmen..... | 14 |
| Infolaatikko 2 Tapaustutkimus: Kempower | 38 |
| Infolaatikko 3 Pilvipalvelut generatiivisen tekoälyn uuden aallon voimanlähteenä..... | 41 |
| Infolaatikko 4 Tapaustutkimus: Virta | 46 |

TIIVISTELMÄ

Pilvipalveluteknologia on yhä tärkeämmässä roolissa eurooppalaisten yritysten toiminnan tukemisessa. Koronakriisi nopeutti sen käyttöönottoa, sillä organisaatiot tarvitsivat tietojen tallennus- ja käsittelykapasiteettia, jotta ne voisivat varmistaa liiketoiminnan jatkuvuuden ja ottaa käyttöön muun muassa etätyömallit, Internet-myyntin ja -palvelut. Analytiikan ja massadata (big data) teknologioiden kasvava kysyntä on johtanut pilviratkaisujen yleistymiseen pandemian jälkeisenä aikana.

Pilvipalvelut ja niiden mahdollistama digitaalinen muutos ovat ratkaiseva mahdollisuus yritysten kasvuille. Pilviteknologian avulla yritykset voivat skaalautua nopeasti sekä saada käyttöönsä keinot tuotteiden, palvelujen, prosessien ja liiketoimintamallien innovointiin. Lisäksi pilvipalvelut kehittävät turvallisuutta, ja niillä voi olla keskeinen rooli yritysten ja organisaatioiden tukemisessa kestäväen kehityksen ja energiatehokkuuden haasteissa.

Tässä tutkimuksessa tarjoamme uutta näyttöä pilvipalveluiden roolista suomalaisten yritysten moninkertaistajana – ja määrittelemme arvon, joka syntyy koko kansantaloudelle AWS:n kaltaisten pilvipalveluiden käyttöönoton ansiosta. Suomea koskevat arvot ekstrapoloidaan uudenlaisen, yleispohjoismaisen verkkokyselyn (”kysely”) perusteella, joka toteutettiin maaliskuussa 2023 Tanskassa, Suomessa ja Norjassa. Kysely tavoitti 918 yritystä, joista 87 prosenttia oli pilvipalveluiden käyttäjiä.

Lisäksi tutkimus valottaa uudella tavalla sitä, miten erilaiset suomalaiset yritykset voivat hyödyntää pilvipalveluja paitsi kustannussäästöjen saavuttamisessa ja tulojen kasvattamisessa mutta myös innovoinnin nopeuttamisessa, tuottavuuden lisäämisessä, tietoturvan varmistamisessa ja ympäristön kestävyuden parantamisessa.

Pilvipalveluiden käyttöönotto mahdollistaa digitaalisen muutoksen Suomessa

Pilvipalvelut ovat EU:n ja Suomen digitaalisten strategioiden ja toimien ytimessä. Pilvipalveluiden käyttöönotto on lisääntynyt huomattavasti viimeisten seitsemän vuoden aikana – pilvipalveluiden käyttäjät ovat lähes kaksinkertaistuneet. Eurostatin viimeisimpien saatavilla olevien tietojen mukaan vuonna 2021 **75,3 prosenttia suomalaisista yrityksistä on pilvipalvelun käyttäjiä, mikä on selvästi yli EU:n keskiarvon**. Käyttöasteet vaihtelevat yrityksen koon ja toimialan mukaan, ja pienemmät yritykset sekä kuljetus- ja varastointialalla ja tukku- ja vähittäiskaupan alalla toimivat yritykset ovat jäljessä.

Pilvipalvelut tuottavat arvoa koko taloudelle

Kyselymme mukaan noin kaksi kolmasosaa pilvipalveluja Suomessa käyttävistä yrityksistä pitää kustannussäästöihin, tuottavuuteen ja turvallisuuteen liittyviä etuja tärkeinä. Kehittyneemmät käyttäjät näyttävät olevan tietoisempia pilvipalveluista saatavien hyötyjen tärkeydestä.

Lisäksi havaitsimme, että **tätä tutkimusta varten tutkittujen pilvipalveluiden käyttäjät raportoivat suuremmista tulojen kasvuvauhdeista kuin ne, jotka eivät käytä pilvipalveluita, ja erityisesti AWS-käyttäjien kasvuvauhti on nopeampi.**

Yleisesti ottaen valtaosa (92 prosenttia) kyselyyn osallistuneista pilvipalvelujen käyttäjistä ilmoitti, että heidän yrityksensä pystyy saamaan lisätuloja pilvipalvelujen käytöstä. **Pilvipalvelun käyttäjien ilmoittamat lisätulot vaihtelevat mikroyritysten (0–9 työntekijää) keskimäärin 4000 eurosta suurten yritysten (yli 250 työntekijää) keskimäärin yli 500 000 euroon.**

Samanaikaisesti tutkimuksessa mitataan yrityksille pilvipalvelun käyttöönoton ansiosta syntyneitä säästöjä. Tutkimukseen osallistuneet pilvipalveluiden käyttäjät raportoivat, että **pilvipalveluiden käyttö** omien palvelinten ja fyysisten tietokeskusten ylläpitämisen sijaan **säästää vuosittain kustannuksia, jotka vaihtelevat mikroyritysten (0–9 työntekijää) keskimäärin 5 000 eurosta suurten yritysten (yli 250 työntekijää) yli 500 000 euroon.**

Olemme mallintaneet tämän tutkimuksen, sekä talouden koostumusta koskevien virallisten kansallisten tilastojen, perusteella koko taloutta koskevat vaikutukset pilvipalveluihin, jotka voidaan päätellä yritysten raportoimista tiedoista. Tämän perusteella arvioimme, että **AWS:n pilvipalvelut mahdollistavat sen, että yritykset tuottavat yhdessä vuodessa jopa 614 miljoonan euron taloudellisen lisäarvon koko Suomen taloudelle. Tämä vastaa noin 0,24 prosenttia Suomen BKT:sta vuonna 2022.**

Samanaikaisesti pilvipalvelun käyttöön ottaneissa yrityksissä myös työllisyyden kasvu oli viimeisten kolmen vuoden aikana suurempaa kuin muissa yrityksissä.

Lisäksi nuoret yritykset ovat riippuvaisia pilviteknologiasta, kun ne tarjoavat palvelujaan, jotta ne pysyisivät kilpailukykyisinä markkinoilla: **28 prosenttia nuorista pilvipalveluiden käyttäjistä ilmoitti, että heidän liiketoimintansa ei olisi mahdollista ilman pilvipalveluja.** Tämän perusteella voimme laskea, että **AWS:n pilvipalvelujen käyttöönotto liittyy todennäköisesti yli 15 800 työpaikan luomiseen nuorissa yrityksissä Suomessa.**

Pilvipalvelut tukevat yrityksiä kasvamaan ja saavuttamaan uusia markkinoita

Kilpailukyvyyn parantuminen on tunnustettu pilvipalvelun käyttöönoton keskeiseksi hyödyksi. 68 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä sanoo, että pilvipalvelu auttaa heidän yritystään pysymään kilpailukykyisenä markkinoilla, kun taas 78 prosenttia hyvin menestyvistä nuorista yrityksistä toteaa, että pilvipalvelujen avulla ne pystyvät kilpailemaan suurempien yritysten kanssa.

Pilvipalvelujen käyttäjät pystyvät investoimaan pilvipalvelujen tuomia kustannussäästöjä liiketoiminnan kasvuun, kuten 66 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä ilmoittaa. Kaiken kaikkiaan **87 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä on laajentanut tuotetai palveluvalikoimaansa viimeisten kolmen vuoden aikana, kun taas sama luku ei-käyttäjille on vain 62 prosenttia.**

Lisäksi kaksi kolmasosaa pilvipalveluiden käyttäjistä tunnustaa pilvipalveluiden tärkeyden laajentuessaan maantieteellisesti skaalaamalla liiketoimintaansa ja viedessään tuotteita kansainvälisille markkinoille.

Pilvipalvelut edistävät innovointia

Pilvipalveluilla on tärkeä rooli yritysten yleisessä innovaatioprosessissa, ja ne mahdollistavat paremmat ja tehokkaammat kokeilut.

Pilviteknologian avulla käyttäjät voivat **lyhentää tuotteen markkinoille saattamiseen tarvittavaa aikaa**, kuten 63 prosenttia pilvipalvelujen käyttäjistä ilmoittaa. Lisäksi 67 prosenttia käyttäjistä korostaa pilvipalvelujen merkitystä **ohjelmistokehityssykliden lyhentämisessä**.

Pilvipalvelujen käyttöönoton mahdollistamat aikasäästöt antavat **IT-asiantuntijoille mahdollisuuden käyttää aikaa strategisempiin tehtäviin**. Tämä parantaa yritysten tapaa palvella asiakkaitaan. Itse asiassa **59 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä oli sitä mieltä, että pilvipalvelun käyttö helpottaa parempien ja räätälöidympien tuotteiden ja palvelujen tarjoamista loppukäyttäjille. Sama osuus nousee 74 prosenttiin hyvin menestyvissä nuorissa yrityksissä**.

Lisäksi pilvipalvelut helpottavat myös muiden uusien teknologioiden käyttöönottoa, joilla on potentiaalia vapauttaa lisäkasvua. Tarkemmin sanottuna pilvipalvelujen käyttö on helpottanut 64 prosenttia pilvipalvelujen käyttäjistä ottamaan käyttöön uusia teknologioita, jotka edellyttävät paljon tietojenkäsittelyä, kuten tekoälyä ja koneoppimista. **AWS-käyttäjät ovat kehittyneiden teknologioiden vahvoja omaksujia, ja he ovat ottaneet käyttöön enemmän kaikkia kaikkein kehittyneimpiä ehdotettuja käyttötapausmalleja**.

Pilvipalveluilla on laajempia yhteiskunnallisia hyötyjä, sillä ne vähentävät ympäristövaikutuksia

Pilvipalvelut voivat **tukea yrityksiä**, joilla on **ympäristö- ja energiatehokkuushaasteita**. Tämä voidaan saavuttaa kahdella tavalla:

1. **pilvipalveluntarjoajat** voivat taata **taloudellisemman ja ympäristötehokkaamman** tietojen ja laskentatehon **varastoinnin**, ja
2. **pilvipalvelut** voivat auttaa **yrityksiä parantamaan toiminnan tehokkuutta** ja kehittämään kestävämpiä prosesseja.

Pilvipalvelujen käyttäjät ovat tietoisia pilvipalveluntarjoajansa ympäristöjalanjäljestä. **64 prosenttia pilvipalvelujen käyttäjistä ilmoitti, että valitessaan hankittavia pilvipalveluja he ottavat huomioon eri pilvipalveluntarjoajien kestävä kehityksen profiilin**, ja tämä osuus nousee 78 prosenttiin, kun tarkastelemme hyvin menestyviä nuoria yrityksiä.

Lisäksi pilviteknologia on liittolainen kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamisessa. **61 prosenttia yrityksistä on sitä mieltä, että pilvipalvelun käyttö auttaa niitä saavuttamaan hiilidioksidipäästöjen nollapäästötavoitteensa, ja 68 prosenttia yrityksistä ilmoittaa, että pilvipalvelun käyttö parantaa niiden energiatehokkuutta**.

Pilvipalvelun käyttö voi myös lisätä yritysten tehokkuutta ja samalla vähentää niiden päästöjä helpottamalla tiedon jakamista ja yhteistyötä eri toimipisteiden ja tiimien välillä.

Pilvipalveluilla on myös ollut ratkaiseva merkitys uusien yritysten, vihreän teknologian ja kestäväen kehityksen startupien **syntymisen ja laajentumisen** tukemisessa, sillä niiden liiketoimintamalli ei olisi ollut mahdollinen ilman pilvipalveluja.

Pilvipalvelut takaavat liiketoiminnan turvallisuuden

Käyttäjät pitävät **pilvipalvelujen turvallisuuteen liittyviä ominaisuuksia yhtenä tärkeimmistä eduista**. Lisäksi **66 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä piti pilvipalveluinfrastruktuuria turvallisempana kuin perinteistä tietotekniikkaa**.

Pilviteknologiat tukevat yrityksiä kyberuhkien torjunnassa, kuten yli 60 prosenttia tätä tutkimusta varten haastatelluista pilvipalveluiden käyttäjistä ilmoitti (AWS-käyttäjien osuus on suurempi). Pilvipalveluntarjoajat auttavat **lisäämään turvallisuutta, sillä ne antavat tiimeille** mahdollisuuden **automatisoida perusturvatehtävät ja keskittää aikansa monimutkaisimpiin uhkiin, lisätä varhaista havaitsemista, vähentää virheiden todennäköisyyttä ja tarjota ammattimaista tukea**. Paremman tietoturvan ansiosta startup-yritykset voivat kilpailla suurempien yritysten kanssa.

Pilvipalvelut voivat avata uusia mahdollisuuksia

Kyselymme mukaan pilviteknologiaa koskevan **tiedon ja ymmärryksen** yleinen **puute** on yksi **tärkeimmistä syistä, jotka estävät käyttäjiä ottamasta pilviteknologiaa käyttöön**.

Muista kuin pilvipalveluiden käyttäjistä 57 prosenttia pitää **pilvipalvelujen käyttöönottoa todennäköisenä seuraavien viiden vuoden aikana**, koska se on **keino saada käyttöön uusia teknologioita, lisätä luotettavuutta, parantaa tietoturvaa ja tiedonhallintaa sekä skaalautuvampaa ja/tai joustavampaa tietotekniikkakapasiteettia**.

Pilvipalvelujen käyttöönoton edistäminen voi avata Suomelle uusia kasvumahdollisuuksia. Lisäarvoa voi tuottaa:

- a) **käyttöönoton intensiteetin lisääminen** (esim. vain 20 prosenttia otoksemme käyttäjistä käytti pilvipalvelua yli viidessä sovelluksessa); ja
- b) **käyttöönoton lisääminen pienissä yrityksissä**.

Edellä esitettyjen todisteiden ja mallinnusten perusteella **vain 10 prosentin lisäys** pk-yritysten **pilvipalvelujen** käyttöönottoasteessa merkitsisi arviolta **134 miljoonan euron taloudellista lisäarvoa Suomen taloudelle**.

LUKU 1

JOHDANTO***Tutkimuksen tavoite***

Kirjallisuudessa on yleisesti ottaen hyvin dokumentoitu pilviteknologian edut. On kuitenkin vielä vain vähän kvantitatiivista ja kvalitatiivista näyttöä siitä, missä määrin pilvipalveluja ja erityisesti AWS:ää käyttävät yritykset ja organisaatiot kokevat ja havaitsevat nämä hyödyt Suomessa. Lisäksi pilvipalveluiden käyttöönoton ja käytön dynamiikka on sellainen, että tilanne kehittyy hyvin nopeasti ja siten myös pilvipalveluista saatavien hyötyjen laajuus ja niihin vaikuttavat tekijät kehittyvät vastaavasti.

Tämä tutkimus tarjoaa uutta näyttöä pilvipalvelun roolista suomalaisten yritysten voiman kerrannaisvaikutuksena - ja määrittelee arvoa, joka syntyy koko kansantaloudelle AWS:n kaltaisten pilvipalveluiden käyttöönoton ansiosta.

Lisäksi tutkimus valottaa uudella tavalla sitä, miten erilaiset suomalaiset yritykset voivat hyödyntää pilvipalveluja paitsi kustannussäästöihin ja tulojen kasvattamiseen myös innovoinnin nopeuttamiseen, tuottavuuden lisäämiseen, tietoturvan varmistamiseen ja ympäristön kestävyden parantamiseen.

Tutkimusmenetelmät

Tämän tutkimuksen empiirinen perusta on uusi, tarkoituksenmukaisesti suunniteltu laajamittainen yleispohjoismainen verkkokysely ("kysely"), joka toteutettiin maaliskuussa 2023 Tanskassa, Suomessa ja Norjassa. Tutkimus on ainutlaatuinen tutkittujen taloudellisten kysymysten tyyppin osalta, ja se tavoitti 918 yritystä, joista 87 prosenttia oli pilvipalveluiden käyttäjiä. Otos kattoi erikokoisia ja eri toimialoilla toimivia yrityksiä. Kysely kohdistui yritysten IT-päätäjiin, mikä varmisti, että kaikki kerätyt tiedot saatiin tietoiselta vastaajalta yrityksessä.

Tutkimuksessa kerättiin sekä laadullisia tietoja pilvipalvelujen merkityksestä yrityksille että määrällisiä arvioita pilvipalvelujen ansiosta saavutetuista lisätuloista ja kustannussäästöistä. Näitä jälkimmäisiä yhdistettynä pilvipalvelumenoja koskeviin tietoihin käytettiin mallin kalibrointiin, jonka avulla voitiin arvioida AWS-pilvipalvelun kokonaispanos Suomen talouteen arvonlisäyksen ja työllisyyden osalta.

Lisäksi tutkimukseen sisältyi AWS:n pilvipalveluja käyttäviin yrityksiin perustuvia tapaustutkimuksia. Haastattelemalla AWS:n käyttäjiä saimme tietoa pilviratkaisujen käyttöönoton hyödyistä ja haasteista.

Mikä on pilvipalvelu?

Pilvipalvelun avulla yritykset/organisaatiot voivat käyttää monenlaisia tietotekniikkaresursseja tarpeen mukaan ilman, että niiden tarvitsee ostaa, omistaa ja ylläpitää omia tietokeskuksia ja palvelimia.

Euroopan unionin Eurostatin tilastoissa käytetyn määritelmän mukaisesti pilvipalveluilla tarkoitetaan tietotekniikkapalveluja, joita käytetään internetin kautta sovellusten, laskentaresurssien, tallennustilan jne. käyttöön, kun palveluilla on kaikki seuraavat ominaisuudet:

- tuotetaan palveluntarjoajien palvelimilta;
- on helposti skaalautuva tarpeen mukaan (esim. käyttäjien määrä, tallennuskapasiteetti);
- käyttäjä voi käyttää niitä pyydettyä, ainakin palvelun ensimmäisen käyttöönoton jälkeen (ilman ihmisten välistä vuorovaikutusta palveluntarjoajan kanssa);
- maksetaan joko käyttäjäkohtaisesti, käytetyn kapasiteetin mukaan tai etukäteen.

Pilvipalvelujen tarjoamiseen on olemassa erilaisia palvelumalleja. Niihin kuuluvat ohjelmistot, infrastruktuuri ja alustat, joita isännöivät ulkopuoliset palveluntarjoajat. Palvelutyyppejä voivat olla seuraavat:

- **Infrastruktuuripalvelu** (Infrastructure as a service, IaaS): Palvelumalli, joka tarjoaa käyttäjille pääsyn IT-infrastruktuuriin pay-as-you-go -periaatteella. IaaS-käyttäjät saavat käyttöönsä pilvipalveluna tarjottavaa infrastruktuuria, jota he voivat konfiguroida ja käyttää samalla tavalla kuin tiloissa olevaa laitteistoa. Tähän luokkaan kuuluvia palveluita ovat esimerkiksi datan tallennus, laskentateho, koneiden virtualisointi ja verkkopalvelut. IaaS:n avulla yritykset voivat kasvattaa laskentatehoa hyvin nopeasti lisäämättä IT-menoja ja varmistamalla korkeat turvallisuusstandardit ja luotettavan ympäristön.
- **Alustapalvelu** (Platform as a service, PaaS): Valmiiksi pakattu pilvilaskennan laitteisto- ja ohjelmistoresurssien paketti. PaaS on ohjelmistovälikalujen kehitysokalujen tarjonta verkkopohjaisen ympäristön kautta, ja niitä käytetään sovellusten rakentamiseen ja lähettämiseen. Esimerkiksi AWS Elastic Beanstalk on PaaS, jota käytetään monien ohjelmointikielien käsittelyyn ja jossa voidaan lähettää ja testata sovelluksia eri laitteille ja skaalata niitä helposti ylös- ja alaspäin. PaaS:n avulla asiakkaat voivat ladata ja ottaa käyttöön verkkosovelluksia yksinkertaisella ja nopealla tavalla. Lisäksi se vapauttaa yritykset käsittelemään laitteistoja ja käyttöjärjestelmiä ja keskittymään sen sijaan sovellustensa käyttöönottoon ja ylläpitoon.
- **Ohjelmistopalvelu** (Software as a Service, SaaS): Malli, joka tarjoaa pilvipalvelun käyttäjille mahdollisuuden käyttää valmiita sovellusohjelmistoja, joita isännöidään keskitetysti pilvipalveluntarjoajan pilvi-infrastruktuurissa. SaaS-sovellukset toimivat palveluntarjoajan palvelimella, ja asiakas saa palvelun käyttöönsä ilman, että hänen tarvitsee asentaa ja ylläpitää monimutkaisia ohjelmistoja ja laitteistojen hallintaa. Esimerkkejä mallissa tarjottavista palveluista ovat varmuuskopiointitietojärjestelmä, verkkopohjainen sähköposti, projektinhallintatyökalut ja tiedostojen tallennus. SaaS-mallien ansiosta pilvipalvelun käyttäjät voivat käyttää alhaisilla infrastruktuuri- ja asennuskustannuksilla ohjelmistoja, jotka ovat helposti muokattavissa, päivittyvät usein ja ovat turvallisia.

LUKU 2

PILVIPALVELUIDEN KÄYTTÖNOTTO MAHDOLLISTAA DIGITAALISEN MUUTOKSEN SUOMESSA

Keskeiset havainnot

- Pilvipalvelut ovat EU:n ja Suomen digitalisaatiostrategioiden ja -toimien ytimessä.
- Pilvipalveluiden käyttöönotto on lisääntynyt huomattavasti viimeisten seitsemän vuoden aikana — pilvipalveluiden käyttäjämäärä on lähes kaksinkertaistunut.
- Eurostatin mukaan vuonna 2021 75,3 prosenttia suomalaisista yrityksistä¹ oli pilvipalvelun käyttäjiä, mikä on selvästi yli EU:n keskiarvon.
- Pilvipalveluiden käyttöönottoasteet vaihtelevat luokkakoon ja toimialan mukaan, ja pienemmät yritykset sekä kuljetuksen ja varastoinnin ja vähittäiskaupan alalla toimivat yritykset ovat jäljessä.

2.1 PILVIPALVELUT MAHDOLLISTAVAT SUOMEN DIGITAALISEN MUUTOKSEN KUNNIANHIMOISET TAVOITTEET

Suomi on digitaalisen kehityksen edelläkävijä EU:ssa

Pilvipalvelut ovat EU:n digitalisaatiostrategian ytimessä, ja niitä on pidetty keskeisenä keinona mahdollistaa kehittyneempien teknologioiden käyttöönotto ja edistää tietoon ja digitaalisiin palveluihin perustuvaa innovointia. Pilvipalveluiden käyttöönotto on olennainen osa digitaalista kompassia (ks. InfoInfolaatikko 1), Euroopan komission vuonna 2021 käynnistämää aloitetta, jossa asetetaan konkreettisia tavoitteita EU:n digitaalisen muutoksen tukemiseksi. Se on myös Suomen pitkälle viedyn digitalisaatiopolitiikan ytimessä.

¹ On huomattava, että Eurostatin arvio sisältää vain yritykset, joilla on vähintään 10 työntekijää.

Infolaatikko 1 Digitaalinen kompassi ja digitaalinen vuosikymmen

Maaliskuussa 2021 Euroopan komissio esitti julkaistussa asiakirjassaan "2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade" päämäärät ja konkreettiset tavoitteet Euroopan digitaaliselle muutokselle vuoteen 2030 mennessä. Tämän kehyksen julkaistut tavoitteet on harjoittaa digitaalipolitiikkaa, joka antaa ihmisille ja yrityksille mahdollisuuden tarttua ihmiskeskiseen, kestävään ja vauraampaan digitaaliseen tulevaisuuteen.

Digitaalisen kompassin tärkeimmät tavoitteet ovat:

- Sosiaalisten oikeuksien eurooppalaisen pilarin toimintasuunnitelmassa asetetun digitaalisia perustaitoja koskevan tavoitteen lisäksi EU:ssa on saavutettava 20 miljoonaa tieto- ja viestintätekniikan asiantuntijaa, ja naisten ja miesten osuudet on saatava lähentymään toisiaan;
- Kaikkien eurooppalaisten kotitalouksien pitäisi olla gigabitin verkon piirissä, ja 5G:n pitäisi kattaa kaikki asutut alueet;
- Huippuluokan ja kestävien puolijohdeiden tuotannon lisääminen Euroopassa, mukaan lukien prosessorit, joiden tuotanto on arvoltaan vähintään 20 prosenttia maailman tuotannosta (mikä tarkoittaa alle 5 nm:n prosessin (5 nm node) valmistuskapasiteettia, joka tähtää 2 nm:n prosessiin ja on 10 kertaa nykyistä energiatehokkaampi);
- 10 000 ilmastoneutraalin, erittäin turvallisen reunakeskittymän käyttöönotto EU:ssa, jotka on hajautettu siten, että ne takaavat datapalveluiden saatavuuden pienellä viiveellä (muutama millisekunti) riippumatta siitä, missä yritykset sijaitsevat;
- 75 prosenttia eurooppalaisista yrityksistä on ottanut käyttöön pilvipalvelut, massadata (big data) ja tekoäly.
- Yli 90 prosenttia eurooppalaisista pk-yrityksistä pitäisi saavuttaa vähintään perusaste digitaalisen intensiteetin tasolleen
- Euroopan innovatiivisten suuryritysten kasvattaminen ja niiden rahoituksen saannin parantaminen, mikä johtaa EU:n yksisarvisten yritysten määrän kaksinkertaistumiseen;
- Keskeisten julkisten palvelujen 100-prosenttinen verkkopalvelujen tarjoaminen Euroopan kansalaisten ja yritysten käyttöön;
- 100 prosentilla Euroopan kansalaisista pitäisi olla pääsy potilastietoihin (sähköiset potilastiedot);
- 80 prosenttia kansalaisista käyttäjä digitaalista henkilöilystodistusratkaisua.

Suunnitellaan ja hyväksytään vuosittainen yhteistyömekanismi, johon komissio ja jäsenvaltiot osallistuvat ja jossa laaditaan strategiset etenemissuunnitelmat tavoitteiden saavuttamiseksi.

Lähde: (Euroopan Komissio, 2023)

Kansallisella tasolla Suomen digitaalikompassissa asetetaan kunnianhimoinen visio ja selkeät tavoitteet, jotka vahvistavat Suomen asemaa digitaalisessa kehityksessä. Digikompassi keskittyy neljään keskeiseen teemaan: osaamiseen, turvallisiin ja kestäviin digitaalisiin infrastruktuureihin, yritysten digitaaliseen muutokseen ja julkisten palvelujen digitalisointiin.² Suomen hallitus on myös julkaissut raportin, "Valtioneuvoston selonteko: Digitaalinen kompassi", jonka tarkoituksena on tukea julkisen sektorin päätöksentekoprosesseja uusien ICT- ja pilvipalveluiden käyttöönotossa.

² (Valtioneuvosto, 2022)

Suuntaviivoissa nostetaan esille joitakin pilvipalvelun tärkeimpiä etuja, kuten tietoturvaa, skaalautuvuutta ja energiatehokkuutta.³

Suomen poliittiset toimet digitaalisen muutoksen edistämiseksi sekä yksityisellä että julkisella sektorilla ovat johtaneet siihen, että Suomi on sijoittunut digitaalisen talouden vertailussa kärkisijoille. Vuonna 2022 Suomi sijoittui ensimmäiselle sijalle Euroopan komission Digital Economy and Society Index (DESI) -indeksissä⁴.

Lisäksi Suomi on kärkimaita monissa indeksin osa-alueissa, kuten digitaaliteknologian integroinnissa, kehittyneiden tai keskitason pilvipalvelujen käytössä ja tekoälyn käytössä liiketoiminnassa.

Pilvipalveluiden käyttöönotto suomalaisissa yrityksissä lisääntymässä

Tässä yhteydessä Suomen talouden digitaalinen murros on vahvasti riippuvainen turvallisen, kohtuuhintaisen ja laadukkaan pilvipalvelun saatavuudesta ja käyttöönotosta.

Pilvipalveluiden käyttöönotto on lisääntynyt huomattavasti viimeisten seitsemän vuoden aikana, sillä pilvipalveluiden käyttäjät ovat lähes kaksinkertaistuneet. Tällä hetkellä Eurostatin virallisten tilastojen mukaan yli 75 prosenttia suomalaisista yrityksistä⁵ on ottanut käyttöön yhden tai useamman pilvipalvelun, mikä on selvästi yli Euroopan unionin keskiarvon. Lisäksi nähdään, että Suomi saavutti vuoden 2030 digitaalisen vuosikymmenen tavoitteen, joka on asetettu 75 prosenttiin, jo vuonna 2020. Toisin sanoen, Suomi oli kymmenen vuotta edellä määräaikaa.

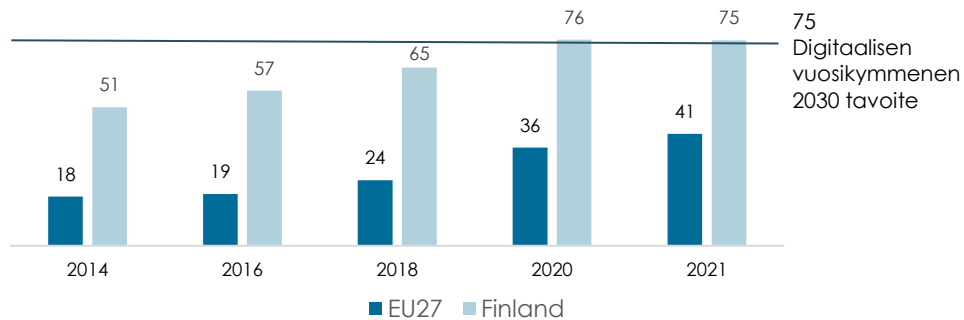
³ (Julkisen hallinnon pilvipalvelulinjaukset, 2018)

⁴ (Euroopan Komissio, 2022) . Indeksissä esitetään yhteenveto ja seurataan jäsenvaltioiden digitaalisen suorituskyvyn kehitystä viidellä pääulottuvuudella: yhdistettävyyden, inhimillinen pääoma, internetin käyttö, digitaaliteknologian integrointi ja digitaaliset julkiset palvelut.

⁵ On huomioitava, että Eurostatin arvio sisältää vain yritykset, joilla on vähintään 10 työntekijää.

Kuvio 1**Pilvipalveluiden käyttöönotto Suomessa jatkaa kasvuaan**

Prosenttiosuus kaikista vähintään 10 työntekijän yrityksistä (pl. rahoitusala), jotka käyttävät pilvipalveluja.



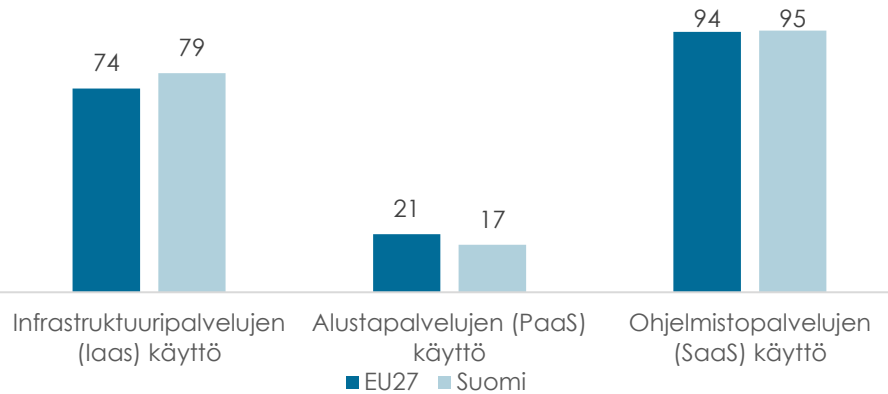
Huomautus: EU27:n osalta ei ole saatavilla tietoja vuosilta 2015, 2017 ja 2019.

Lähde: Copenhagen Economics Eurostatin tietojen perusteella, haettu 15.12.2022.

Pilvipalveluja käyttävien yritysten keskuudessa SaaS-teknologiat (Software-as-a-Service) ovat yleisimpiä, ks. Kuvio 2 Eurostatin taksonomian mukaan tähän luokkaan kuuluvat sähköposti-, toimisto-ohjelmistot, talous- tai kirjanpito-ohjelmistosovellukset, toiminnanohjaus-, asiakkuudenhallinta- tai tietoturvaohjelmistosovellukset pilvipalveluna, ja 94,5 prosenttia suomalaisista pilvipalveluja käyttävistä yrityksistä ilmoittaa käyttävänsä vähintään yhtä näistä palveluista. Suuri osa, 79,1 prosenttia, pilvipalvelun käyttäjistä käyttää myös vähintään yhtä pilvipalvelun ”Infrastructure-as-a-Service” -tuotetta, eli yrityksen tietokannan, tiedostojen tallennustilan tai laskentatehon isännöintiä yrityksen omien ohjelmistojen ajamiseen pilvipalveluna. Lopuksi vain 17,1 prosenttia käyttää ”Platform-as-a-Service” -tuotetta (eli laskenta-alustaa, joka tarjoaa isännöidyn ympäristön sovelluskehitystä, testausta tai käyttöönottoa varten pilvipalveluna). Vaikka suomalaiset yritykset ovat yleisesti ottaen erinomaisessa asemassa, ne jäävät PaaS-palvelun käyttöönotossa jälkeen EU:n keskiarvosta, sillä suomalaisten käyttäjien osuus on 19 prosenttia pienempi kuin EU27-maiden keskiarvo. Kahdessa muussa kategoriassa Suomen osuus on hieman EU27:n keskiarvoa korkeampi.

Kuvio 2
Pilvipalvelujen käyttöönotto palvelumallin mukaan, 2021

Prosenttiosuus yrityksistä, jotka käyttävät pilvipalveluja



Huomautus: Alle 10 työntekijän yrityksiä koskevia tietoja ei ole saatavilla.

Lähde: Copenhagen Economics Eurostatin tietojen perusteella, haettu 15.12.2022.

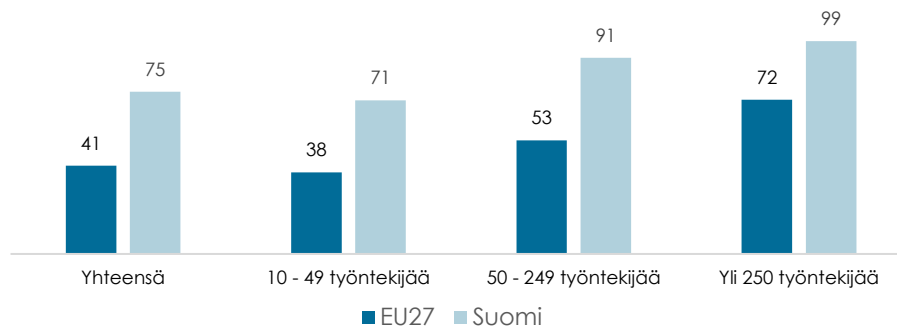
Pilvipalveluiden käyttöönotto kasvaa koon myötä. Suomessa lähes kaikki suuret yritykset ovat pilvipalveluiden käyttäjiä, kun taas pienistä yrityksistä (10–49 työntekijää) vain 71,4 prosenttia on ottanut pilvipalveluita käyttöön, ks. Kuvio 3. Huolimatta erosta suuryrityksiin, suomalaiset pk-yritykset ovat hyvin digitaalisesti intensiivisiä (niiden digitaalisuusindeksi⁶ on keskimäärin 82 prosenttia, kun EU:n taso on 55 prosenttia), mikä heijastuu pilvipalveluiden käyttöasteeseen, joka on selvästi EU:n keskiarvoa korkeampi. Pk-yritykset kohtaavat useita haasteita, jotka estävät niitä ottamasta käyttöön kehittyntä teknologiaa ja hyötymästä täysimääräisesti digitaalisesta siirtymästä. Euroopan parlamentin hiljattain tekemän tutkimuksen⁷ mukaan näitä ovat muun muassa a) rakenteelliset esteet, jotka liittyvät johtajien ja työntekijöiden puutteellisiin digitaalisiin taitoihin, ja b) taloudelliset esteet, jotka liittyvät vaikeuksiin saada rahoitusta digitaaliseen muutokseen investoimiseen.

⁶ EU:n digitaalisen intensiteetin indeksi (DII) mittaa erilaisten digitaali-tekniikoiden käyttöä yrityksissä, ja sen pistemäärä (0–12) määräytyy sen mukaan, kuinka paljon yritykset käyttävät 12:sta valitusta digitaalisesta tekniikasta.

⁷ (Euroopan parlamentti, 2022)

Kuvio 3
Pilvipalveluiden käyttöönotto yrityksen koon mukaan, 2021

Prosenttiosuus yrityksistä, jotka käyttävät pilvipalveluja

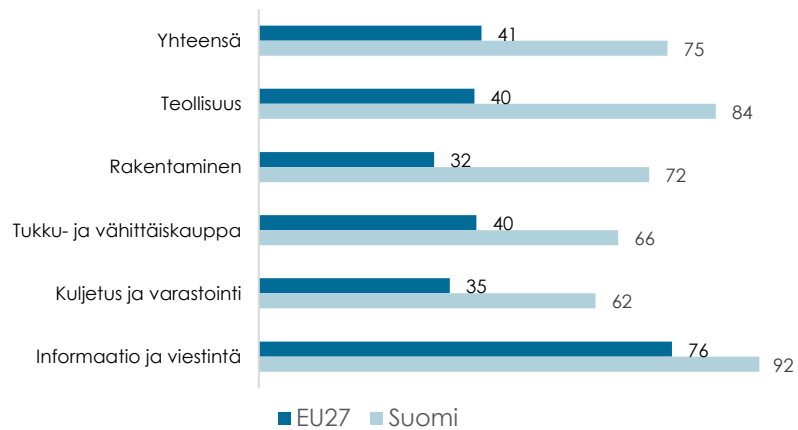


Huomautus: Alle 10 työntekijän yrityksiä koskevia tietoja ei ole saatavilla.

Lähde: Copenhagen Economics Eurostatin tietojen perusteella, haettu 15.12.2022.

Pilvipalveluiden käyttöönotto näyttää levinneen melko laajasti kaikille talouden aloille, erityisesti verrattuna Euroopan keskiarvoon, ks. Kuvio 4. Joitakin eroja kuitenkin on: tiedotus- ja viestintäalalla pilvipalveluiden käyttöaste on huomattavasti korkeampi kuin yleisesti keskimäärin, kun taas kuljetus- ja varastointialalla tämä käyttöaste on muita aloja jäljessä: vain 62 prosenttia näistä yrityksistä ovat ottaneet pilvipalvelut käyttöön. Siksi pilvipalveluiden käytön lisääminen kaikilla talouden aloilla on keskeinen haaste, jolla voidaan vahvistaa innovointia ja tuottavuutta koko taloudessa.

Kuvio 4
Pilvipalveluiden käyttöönotto toimialoittain, 2021
Prosenttiosuus yrityksistä, jotka käyttävät pilvipalveluja



Lähde: Copenhagen Economics Eurostatin tietojen perusteella, haettu 15.12.2022.

LUKU 3

PILVIPALVELUT TUOTTAVAT ARVOA KOKO TALOUDELLE**Keskeiset havainnot**

- Noin kaksi kolmasosaa suomalaisista pilvipalveluja käyttävistä yrityksistä pitää pilvipalveluiden kustannussäästöihin, tuottavuuteen ja turvallisuuteen liittyviä etuja tärkeinä.
- Kehittyneemmät käyttäjät näyttävät olevan tietoisempia pilvipalveluista saatavien hyötyjen merkityksestä.
- Valtaosa (92 prosenttia) kyselyyn osallistuneista pilvipalvelujen käyttäjistä ilmoittaa, että heidän yrityksensä pystyy saamaan lisätuloja pilvipalvelujen käytöstä. Pilvipalveluiden ansiosta saadut lisätulot vaihtelevat mikroyritysten (0–9 työntekijää) keskimääräisestä **4 000 eurosta** suurten yritysten (yli 250 työntekijää) **yli 500 000 euroon**.
- Tutkimuksemme pilvipalvelun käyttäjät raportoivat, että pilvipalvelun käyttö omien palvelinten ja fyysisten tietokeskusten ylläpitämisen sijasta säästää vuosittain kustannuksia, jotka vaihtelevat mikroyritysten (0–9 työntekijää) keskimääräisestä **5 000 eurosta** suurten yritysten (yli 250 työntekijää) yli **500 000 euroon**.
- Arvioimme, että AWS:n pilvipalveluiden avulla yritykset tuottavat vuodessa jopa **614 miljoonan euron** taloudellisen lisäarvon koko Suomen kansantaloudelle. Tämä vastaa noin 0,24 prosenttia Suomen bruttokansantuotteesta vuonna 2022.
- Pilvipalvelun käyttöön ottaneissa yrityksissä työllisyys on kasvanut kolmen viime vuoden aikana nopeammin kuin muissa yrityksissä.
- Nuoret yritykset ovat riippuvaisia pilviteknologiasta tarjotessaan palvelujaan ja pysyäkseen kilpailukykyisinä markkinoilla: 28 prosenttia nuorista pilvipalvelun käyttäjistä ilmoitti, että heidän liike toimintansa ei olisi mahdollista ilman pilvipalvelua. Tästä laskemme, että AWS:n käyttöönotto edistää yli 15 800 työpaikan syntymistä nuorissa yrityksissä Suomessa.

3.1 PILVIPALVELLU ON MONIA ETUJA, KUTEN KUSTANNUSSÄÄSTÖJÄ JA PARANNETTU TIETOTURVAA

Pilvipalvelun käyttöönotto tuo mukanaan useita etuja, jotka liittyvät kustannussäästöihin, tuottavuuden ja innovoinnin parantamiseen, turvallisuuteen ja kestävyYTEEN. Nämä edut on kirjallisuudessa hyvin dokumentoitu ja pilvipalvelun käyttäjien keskuudessa huomioitu.

Mitä tulee kustannussäästöihin, pilvipalvelun käyttö antaa yrityksille mahdollisuuden käyttää tietotekniikkainfrastruktuuria, jota ei muuten olisi saatavilla, ja siten säästää kalliissa investoinneissa ja palvelinten ylläpidossa. Tämä tarkoittaa yleisesti alhaisempia IT-kustannuksia ja mahdollisuutta toimia vähemmällä IT-henkilöstöllä.

Tuottavuuden kannalta pilvipalvelun hyötyjä ovat muun muassa skaalautuvampi ja joustavampi IT-kapasiteetti, joka mahdollistaa lyhyemmät kehityssykliä, mikä puolestaan lisää toiminnan

tehokkuutta ja nopeuttaa ideasta toteutukseen pääsyä. Pilvi-infrastruktuuria voidaan hyödyntää tuotteiden ja palvelujen skaalaamiseen lähes välittömästi laajemmalle joukolle asiakkaita, segmenttejä, kanavia ja maantieteellisiä alueita.

Pilvipalvelun käyttöön liittyy myös innovaatiokehitystä, sillä se mahdollistaa muun muassa muiden kehittyneiden teknologioiden (esim. massadatan, tekoälyn ja koneoppimisen) käyttöönoton, mikä mahdollistaa tietoon perustuvan päätöksenteon.

Tietoturvan osalta pilvipalvelun käyttöönotto tuo mukanaan etuja, jotka ulottuvat turvallisuudesta ja paremmasta tiedonhallinnasta, katastrofista toipumiseen ja lisääntyneeseen luotettavuuteen.

Pilvipalvelun hyötyihin kuuluu myös kestävyys ja hiilijalanjäljen pienentäminen kahdesta näkökulmasta: energiatehokkaampien keskitettyjen tietokeskusten käyttö ja kyky kehittää kestävämpiä prosesseja.

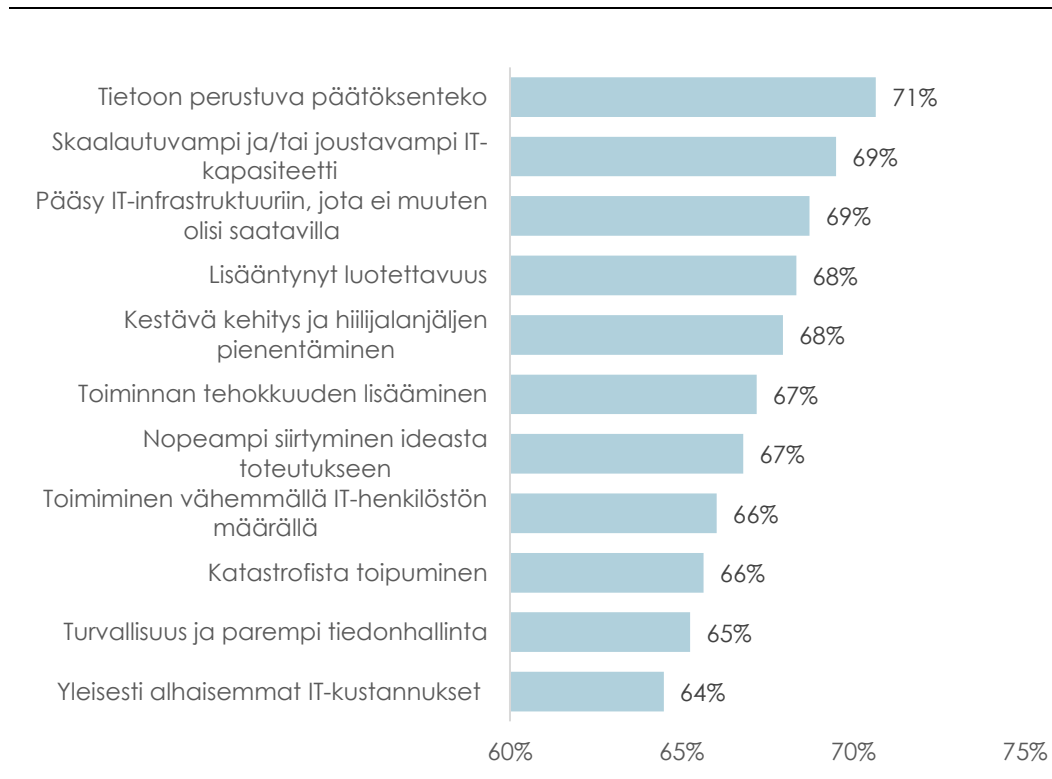
Tutkimuksemme perusteella yli 64 prosenttia suomalaisista pilvipalveluja käyttävistä yrityksistä pitää edellä kuvattuja etuja tärkeinä. Tarkemmin sanottuna tuottavuuteen ja innovointiin liittyviä hyötyjä piti tärkeinä yli kaksi kolmasosaa kyselyyn osallistuneista pilvipalveluja käyttävistä yrityksistä, ks. Kuvio 5.

Tietoon perustuvaa päätöksentekoa pidetään kaiken kaikkiaan tärkeimpänä hyötynä liiketoiminnan käyttäjille. Lisäksi erityisen tärkeänä pidettiin toiminnan tehostamista. Itse asiassa 36 prosenttia ilmoitti kyseisen hyödyn olevan "erittäin tärkeä".

Muut merkittävät edut liittyvät skaalautuvuuteen ja IT-infrastruktuurin käyttöön, jota ei muuten olisi saatavilla. Pilvipalveluiden käyttö poistaa tarpeen tehdä suuria alkuinvestointeja IT-infrastruktuuriin ja antaa yrityksille mahdollisuuden kasvaa ja kokeilla uusia liiketoimintamalleja alhaisemmilla kustannuksilla ja nopeammin. Pilvi-infrastruktuurin avulla tuotteita ja palveluita voidaan skaalata lähes välittömästi laajemmalle asiakasjoukolle, segmenteille, kanaville ja maantieteellisille alueille.

Kuvio 5**Mitkä ovat pilvipalveluiden tärkeimmät hyödyt yrityksellesi?**

Prosenttiosuus vastaajista, jotka vastasivat kohtalaisen tärkeää, tärkeää tai erittäin tärkeää



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Pilvipalveluja käyttävissä yrityksissä pidetään useita etuja yhtä tärkeinä. Tutkimuksemme osoittaa kuitenkin, että pilvipalvelun käyttäjien ominaisuuksien mukaan eniten arvostettujen hyötyjen välillä on mielenkiintoisia eroja.

Esimerkiksi jotkin edut ovat vieläkin merkittävämpiä varhaisille omaksujille (käyttäjille, jotka ovat käyttäneet pilvipalvelua yli 5 vuotta⁸). Otoksissamme 42 prosenttia varhaisista omaksujista ilmoitti, että pilvipalvelun käytön nopeutuminen ideasta toteutukseen on erittäin tärkeä hyöty (68 prosenttia pitää sitä yleisesti ottaen tärkeänä), kun taas uusien käyttäjien joukossa vastaava luku oli 30 prosenttia. Samanlaista painotusta annetaan myös "lisääntyneelle luotettavuudelle": Varhaisista käyttäjistä 42 prosenttia oli sitä mieltä, että se on pilvipalvelun käytön erittäin tärkeä etu (74 prosenttia pitää sitä tärkeänä), kun taas uusien käyttäjien joukossa vastaava luku oli 28 prosenttia. Toiminnallista tehokkuutta pidetään myös erittäin tärkeänä pilvipalvelun käytön etuna, sillä 42 prosenttia varhaisista käyttäjistä, 71 prosenttia piti sitä tärkeänä, kun taas tuorempien käyttäjien osuus on 32 prosenttia. Yrityksillä, joilla on enemmän kokemusta pilvipalveluiden käytöstä, on erilainen, "kypsempi" näkemys pilvipalveluista, ja niillä saattaa olla enemmän (onnistuneita) kokemuksia siitä, miten pilvipalvelut mahdollistavat skaalautuvuuden.

⁸ Otoksissamme 42 prosenttia tutkituista yrityksistä on käyttänyt pilvipalvelua yli 5 vuotta.

Lisäksi havaitsimme, että nuorilla (alle 10 vuotta sitten perustetuilla) ja vanhoilla yrityksillä on erilaiset käsitykset pilvipalvelun hyödyistä. Nuoremmille yrityksille esimerkiksi "tietoon perustuva päätöksenteko" on pilvipalveluiden tärkein hyöty. Sen sijaan vanhat yritykset pitävät "turvallisuutta ja parempaa tiedonhallintaa" pilvipalveluiden tärkeimpänä etuna.

Kun tarkastelemme nuoria, hyvin menestyviä yrityksiä, eli otoksemme yrityksiä, jotka on perustettu alle 10 vuotta sitten ja joiden liikevaihto on kasvanut yli 20 prosenttia vuodesta 2020 lähtien⁹, havaitsemme erilaisia käsityksiä. Erityisesti 82 prosenttia suurista yrityksistä pitää "kestävyyttä ja hiilijalanjäljen pienentämistä" tärkeänä etuna. Nuoret yritykset, joiden suorituskyky on korkea, painottavat enemmän myös "toiminnan tehostamista", sillä 79 prosenttia niistä pitää tätä tärkeänä etuna, kun taas koko otoksen yrityksistä 67 prosenttia pitää tätä tärkeänä etuna.

Lopuksi tarkastelimme pilvipalveluiden tuomia hyötyjä kehittyneemmille pilvipalvelun käyttäjille, jotka on määritelty yrityksiksi, jotka käyttävät pilvipalveluja viidessä tai useammassa käyttötapauksessa.¹⁰ Kokeneet pilvipalvelun käyttäjät ilmoittavat, että "tietoon perustuva päätöksenteko" on pilvipalveluiden tärkein hyöty. 85 prosenttia heistä pitää sitä tärkeänä, kun taas vähemmän kokeneista käyttäjistä vain 67 prosenttia pitää sitä tärkeänä. Lisäksi kokeneemmat käyttäjät näyttävät yleisesti ottaen olevan tietoisempia pilvipalvelun tarjoamien hyötyjen tärkeydestä, sillä keskimäärin 77 prosenttia vastaajista pitää hyötyjä kohtalaisen tärkeinä, tärkeinä tai erittäin tärkeinä. Sen sijaan vain 67 prosenttia koko otoksesta piti näitä etuja sellaisina.

Hyödyt, kuten toiminnan tehostuminen, turvallisuuden ja luotettavuuden lisääntyminen sekä mahdollisuus siirtää yritystason investointeja ja resursseja talon sisäisestä tietojenkäsittelystä ja palvelinten ylläpidosta muihin toimintoihin, kuten tutkimus- ja kehitystoimintaan, mahdollistavat pilvipalveluun siirtyvien yritysten tuottavuuden kasvun ja kilpailukyyn parantumisen.

Tämä merkitsee a) lisätuloja ja kustannussäästöjä yrityksille ja b) yleistä taloudellista arvonnousua ja työpaikkojen luomista koko Suomen taloudelle.

3.2 PILVIPALVELUT AUTTAVAT YRITYKSIÄ KASVATTAMAAN TULOJA JA LEIKKAAMAAN KUSTANNUKSIJA

Pilvipalveluiden avulla yritykset voivat parantaa kilpailukykyään ja kasvattaa tulojaan muun muassa tukemalla uusia toimintamalleja ja mahdollistamalla innovoinnin.

⁹ Otoksessamme tämä ryhmä edustaa 26 prosenttia pilvipalveluiden käyttäjistä.

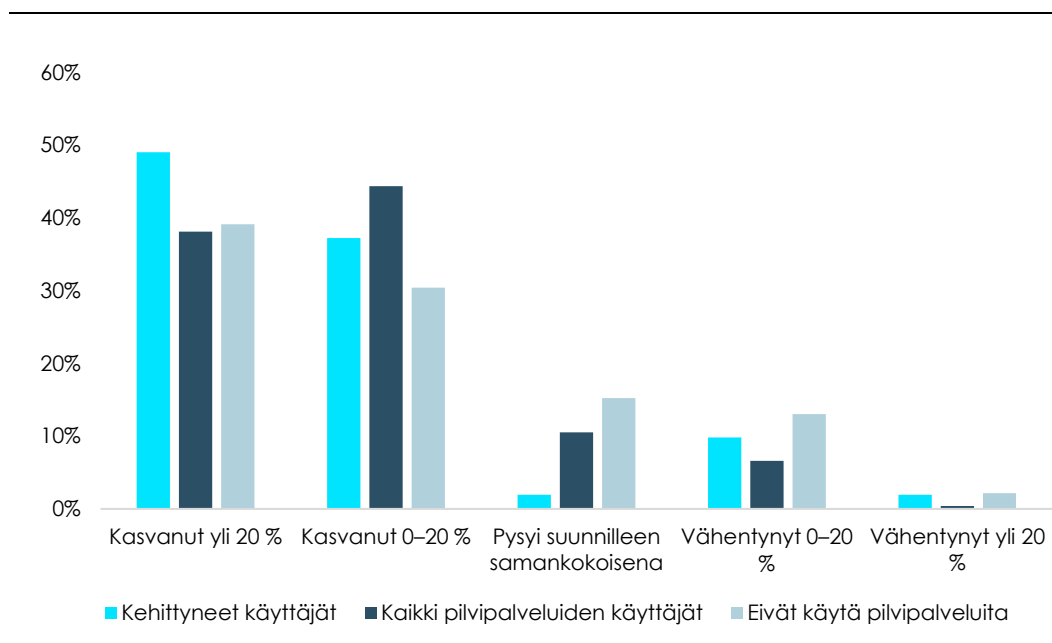
¹⁰ Otoksessamme tämä ryhmä edustaa 20 prosenttia pilvipalveluiden käyttäjistä. Tutkimuksessamme 58 prosenttia pilvipalveluiden käyttäjistä ilmoitti käyttävänsä pilvipalveluita vain yhteen tai kahteen käyttötarkoitukseen. Tarkasteltavat käyttötapaukset ovat: Arkistointi, tekoäly, laajennettu todellisuus (AR) ja virtuaalitodellisuus (VR), varmuuskopiointi ja palautus (katastrofien jälkeinen palautus), lohkotetut, liiketoimintasovellukset, pilvipohjainen taloushallinto, kontit ja mikropalvelut, tietokantojen migraatio, datakeskusten migraatio, datajärvet ja analytiikka, DevOps, sähköinen kaupankäynti, reunalaskenta ja loppukäyttäjien laskenta, "front-end" verkko- ja web- ja mobiilikehittäminen, korkea suorituskyvyn laskenta, "Internet of Things", koneoppiminen, johtaminen ja hallinto, verkkoyhteydet ja sisällönjakeluverkko, Turvallisuus, identiteetti ja vaatimustenmukaisuus (Compliance), palvelimeton tietojenkäsittely, varastointi, "web Hosting".

Ensinnäkin havaitsemme tämän ajatuksen mukaisesti, että tässä tutkimuksessa tutkittavat pilvipalveluiden käyttäjät raportoivat suuremmista tulojen kasvuvauhdeista verrattuna vastaajiin, jotka eivät käytä pilvipalveluita. Lähes 82 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä ja 91 prosenttia AWS:n käyttäjistä ilmoitti, että heidän liikevaihto on kasvanut vuodesta 2020 lähtien, kun taas muiden kuin pilvipalvelun käyttäjien osuus oli vain 70 prosenttia, ks. Kuvio 6.

Pilvikäyttäjien parempi suorituskyky on vielä selvempi, kun tarkastellaan kehittyneempiä pilvikäyttäjiiä. Kehittyneiden käyttäjien kasvuvauhti on korkeampi kuin käyttäjien ja muiden kuin käyttäjien: lähes puolet (49 prosenttia) heistä ilmoitti liikevaihtonsa kasvaneen yli 20 prosenttia kolmen viime vuoden aikana. Huomattakoon, että tämä on tulkittava korrelaatioiksi, mutta ei suoraksi kausaliteetiksi.

Kuvio 6
Keskimääräinen liikevaihdon kasvu pilvialustojen käytön mukaan tammikuusta 2020 alkaen

Prosenttiosuus vastaajista



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Toiseksi kysyimme tutkimuksessa suoraan pilvipalvelun käyttäjiltä, tukevatko pilvipalvelut heitä lisätulojen hankkimisessa. Valtaosa (92 prosenttia) kyselyyn osallistuneista pilvipalvelun käyttäjistä ilmoitti, että heidän yrityksensä pystyy tuottamaan lisätuloja pilvipalvelujen käytöstä.

Pilvipalvelun ansiosta saadut lisätulot vaihtelevat mikroyritysten (0–9 työntekijää) keskimääräisestä 4 000 eurosta suurten yritysten (yli 250 työntekijää) yli 500 000 euroon.

Kustannussäästöjä, vaikka skaalautuisi ja käyttäisi enemmän pilvipalveluja.

Pilvipalvelut tuottavat tehokkuutta myös kustannuspuolella. Joustava, tilattavissa oleva infrastruktuuri tuo kustannussäästöjä, koska yritysten ei tarvitse investoida omissa tiloissa sijaitseviin tietokeskuksiin ja niiden ylläpitoon. Tämä tarkoittaa myös IT-henkilöstön tehokkaampaa käyttöä, kun IT-asiantuntijoita on vain vähän tai ei lainkaan pelkästään paikallisten palvelimien perustamiseen ja ylläpitoon.

Lisäksi yritykset voivat hyödyntää muitakin kustannushyötyjä kuin vain IT-infrastruktuuri-investointien ja IT-ylläpitokustannusten säästöt. Kyky skaalata IT-prosesseja ylös- ja alaspäin ja tilausinfrastruktuuri mahdollistavat nopean reagoinnin kysynnän vaihteluun, mikä puolestaan vähentää kapasiteettipulan riskiä tai tarvetta maksaa käyttämättömästä kapasiteetista. Accenturen hiljattain tekemän tutkimuksen mukaan¹¹ suurempi työmäärän joustavuus yhdistettynä palvelinten korkeampaan käyttöasteeseen johtaa säästöihin, joiden arvioidaan olevan jopa 30–40 prosenttia yritysten IT:n omistuksen kokonaiskustannuksissa.

Näin ollen oli tärkeää tutkia edellä mainittuja kirjallisuuden havaintoja, jotta voitaisiin selvittää, päteekö tämä ja missä määrin se pätee erilaisiin yrityksiin eri puolilla maata ja eri talouden aloilla. Osoitimme, että kansallisten yritysten todisteet tukevat edellä mainittuja havaintoja. Tutkimuksemme pilvipalvelun käyttäjät raportoivat, että pilvipalveluja käyttämällä saavutetut vuotuiset kustannussäästöt omien palvelinten ja fyysisten tietokeskusten ylläpitämisen sijaan vaihtelevat mikroyritysten (0–9 työntekijää) keskuudessa keskimääräisestä 5 000 eurosta suurten yritysten (yli 250 työntekijää) yli 500 000 euroon.

3.3 PILVIPALVELUT TUOTTAVAT LISÄARVOA SUOMEN KOKONAISTALOUDELLE

3.3.1 Pilvipalvelujen käyttö tuottaa lisäarvoa koko kansantaloudelle

Tutkimuksessamme pilvipalvelun käyttäjien raportoimat pilvipalvelun mahdollistamat lisätulot ja kustannussäästöt ovat konkreettisia esimerkkejä siitä, miten ja missä määrin pilviteknologia antaa yrityksille mahdollisuuden tuottaa lisäarvoa itselleen ja siten koko taloudelle.

Perustuen pilvipalveluiden käyttöönottoon liittyvien lisätulojen ja kustannussäästöjen yritystason lukujen ekstrapolointiin, arvioimme, että AWS-pilvipalveluiden avulla yritykset voivat vuodessa tuottaa jopa 614 miljoonaa euroa¹² taloudellista lisäarvoa koko Suomen taloudelle. Tämä vastaa noin 0,24 prosenttia Suomen BKT:sta vuonna 2022.

Tämä on enemmän kuin koko Suomen ajoneuvo- ja kuljetusvälineiteollisuus.¹³

Tämä arvio vastaa muissa maissa tehtyjä tutkimuksia. Vastaavissa Yhdistyneessä kuningaskunnassa ja Saksassa tehdyissä tutkimuksissa arvioitiin, että lisäarvon lisäys on 8,7 miljardia puntaa ja 11,2

¹¹ (Accenture, 2020)

¹² Arvioimme pilvipalvelun taloudelliset vaikutukset käyttämällä pilvipalvelun käyttöönottoon liittyviä yrityskohtaisia lisätuloja (tutkimuksesta saadut tiedot). Lisätietoa käytetystä menetelmästä on liitteessä.

¹³ Moottoriajoneuvojen, perävaunujen ja puoliperävaunujen sekä muiden kuljetusvälineiden tuotannon arvo vuonna 2022, Eurostatin tiedot.

miljardia euroa, mikä vastaa noin 0,4 ja 0,3 prosenttia Yhdistyneen kuningaskunnan ja Saksan BKT:sta.¹⁴

Lisäksi Etro:n¹⁵ tekemässä akateemisessa tutkimuksessa arvioitiin, että pilvipalvelujen nopea käyttöönotto vaikuttaa BKT:hen noin 0,4 prosenttia vuodessa keskipitkällä aikavälillä. Etro:n mukaan pilvipalvelun tuoma kustannusrakenteen muutos kiinteistä kustannuksista tuotannon rajakustannuksiin vaikuttaisi merkittävästi kannustimiin perustaa uusi yritys, koska se alentaisi markkinoille pääsyn esteitä ja edistäisi investointeja. Nämä hyödyt näkyisivät lähinnä pienemmissä yrityksissä, jotka voisivat hyödyntää samaa laskentatehoa ja -kapasiteettia, joka aiemmin oli vain suurten yritysten käytettävissä. Myönteinen vaikutus BKT:n kasvuun on vahvistettu myös Euroopan komission vuonna 2016 tekemässä tutkimuksessa pilvipalveluiden vaikutuksesta talouteen.¹⁶

3.4 PILVIPALVELUT EDISTÄVÄT TYÖLLISYYTTÄ SUOMESSA

Pilvipalveluiden käyttö on myös yhteydessä yritystason työpaikkojen luomiseen ja kasvuun.

Tutkimuksessamme havaitsimme, että pilvipalvelun käyttöön ottaneiden yritysten työllistämistä on kasvanut kolmen viime vuoden aikana enemmän kuin niiden, jotka eivät ole ottaneet pilvipalveluita käyttöön. 55 prosenttia pilvipalveluja käyttävistä yrityksistä ilmoitti henkilöstömääränsä kasvaneen yli 20 prosenttia, kun taas vain 39 prosenttia ilmoitti vastaavasta kasvusta, ks. Kuvio 7. Huomautamme jälleen, että tämä positiivinen yhteys ei välttämättä ole suora syy-yhteys.

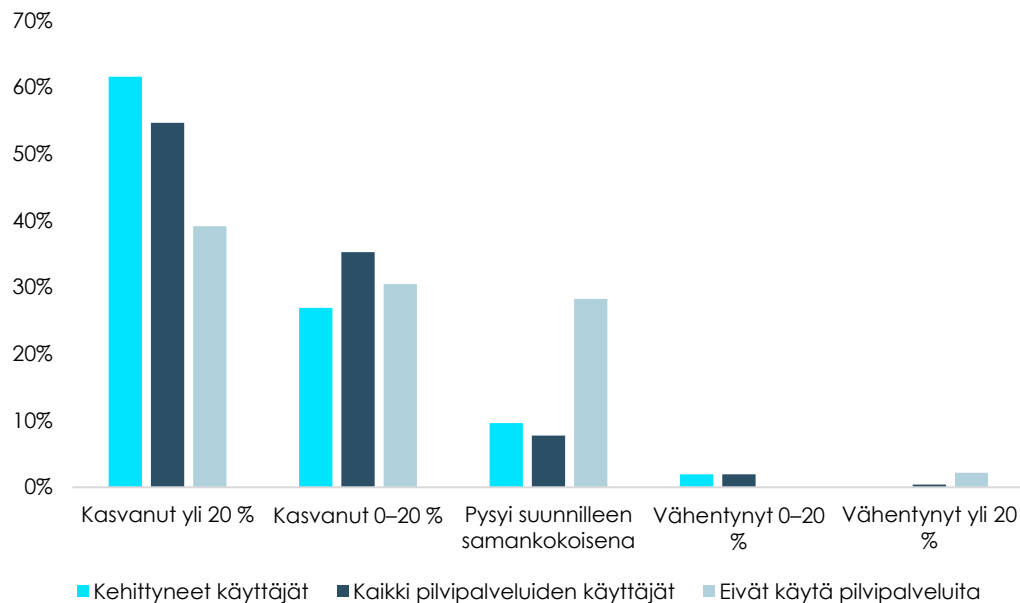
¹⁴ On huomattava, että Yhdistyneessä kuningaskunnassa ja Saksassa pilvipalveluiden käyttöaste on paljon alhaisempi kuin Suomessa.

¹⁵ (Etro, 2011)

¹⁶ (Euroopan komissio, 2016)

Kuvio 7
Keskimääräinen henkilöstömäärän kasvu pilvialustojen käytön mukaan tammikuusta 2020 lähtien

Prosenttiosuus vastaajista



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Suoremmin sanottuna pilvipalveluiden käyttöönotto tukee työpaikkojen luomista, koska tähän teknologiaan ja palveluun tukeutuvien nuorten yritysten selviytymisaste paranee, tuottavuus lisääntyy ja liiketoiminta laajenee. Myös pilvipohjaisten yritysten määrä kasvaa, sillä ne on luotu pilvipalvelun ympärille, eivätkä ne ehkä olisi olleet elinkelpoisia ilman sitä.

Nuoret yritykset ovat itse asiassa erityisen riippuvaisia pilviteknologiasta tarjotessaan palvelujaan ja pysyäkseen kilpailukyysisinä markkinoilla: 28 prosenttia alle 10 vuotta sitten perustetuista pilvipalveluja käyttävistä yrityksistä ilmoitti, että heidän liiketoimintansa ei olisi mahdollista ilman pilvipalveluja.

Mitä tämä tarkoittaa koko taloudelle? Olemme muodostaneet arvion käyttämällä edellä mainittua osuutta ja AWS-käyttäjien osuutta tutkimuksessamme sekä julkisia tilastoja nuorten yritysten työntekijöiden määrästä Suomessa. Näin ekstrapoloimme konservatiivisen arvion pilvipalveluiden ja erityisesti AWS-palveluiden käyttöönoton mahdollistamista työpaikoista Suomessa.¹⁷ Eurostatin tietojen¹⁸ perusteella noin 449 000 suomalaista työskentelee alle 10 vuotta sitten perustetussa yrityksessä (noin 17,7 prosenttia Suomen työllisistä). Tutkimuksessamme noin 15 prosenttia nuorista yrityksistä käyttää AWS:ää, kun taas 28 prosenttia ilmoittaa pilvipalveluiden olevan välttämätön liiketoiminnalleen. Näin ollen, jos pidämme AWS-pilvipalveluita tämän osan nuorten

¹⁷ Noudatamme IW Consultin samankaltaisessa Saksaa koskevassa tutkimuksessa omaksumaa lähestymistapaa. (IW Consult, 2022).

¹⁸ (Eurostat, 2023a)

yrietysten selviytymisen ja kasvun mahdollistajana, voimme arvioida, että AWS:n käyttöönotto on osaltaan vastuussa yli 15 800 työpaikan syntymisestä Suomessa¹⁹ (noin 3,5 prosenttia nuorten yritysten työllisyydestä). Huomattakoon, että tämä on konservatiivinen luku, jossa keskitytään vain pilvipalvelun mahdollistamiin nuoriin yrityksiin, eikä siinä oteta huomioon vakiintuneiden yritysten luomia uusia työpaikkoja, jotka kasvavat ja laajentavat työvoimaansa pilvipalveluiden ansiosta.

Tämä arvio on verrattavissa (mittakaavakorjattuna) siihen, mitä hiljattain Saksassa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, eli että alle 10 vuotta toimineissa yrityksissä, jotka eivät olisi muuten syntyneet, on 3 prosenttia kokonaistyöllisyydestä.²⁰

Laajemmissa akateemisissa ja poliittisissa tutkimuksissa on tutkittu ja osoitettu pilvipalveluiden käyttöönoton ja työllisyyden kasvun välistä myönteistä yhteyttä. Euroopan komission vuonna 2016 tekemässä tutkimuksessa, jossa mitattiin pilvipalveluiden vaikutusta talouteen²¹, kaikki analyysit osoittivat myönteisen vaikutuksen yritysten perustamiseen ja työllisyyteen. Lisäksi keskeisissä tutkimuksissa, kuten pilvipalveluiden käyttöönottoa koskevassa IDC:n tutkimuksessa²², arvioitiin, että kumulatiivinen vaikutus työllisyyteen on noin 1,6 miljoonaa uutta työpaikkaa EU28-maissa aikavälillä 2008–2020 (2,5 miljoonaa optimistisen skenaarion mukaan ja hieman yli miljoona pessimistisen skenaarion mukaan).

Etro²³ arvioi EU:n työllisyyteen kohdistuvan vaikutuksen määrällisesti 300 000 uudeksi työpaikaksi hitaassa käyttöönottoskenaariossa ja yli miljoonaksi työpaikaksi nopeassa käyttöönottoskenaariossa lyhyellä aikavälillä. Tämä merkitsi EU:n työllisyysasteen nousemista 0,1–0,3 prosentilla lyhyellä aikavälillä.

Muut viimeaikaiset empiiriset tutkimukset vahvistavat pilvipalveluiden käyttöönoton myönteisen vaikutuksen työllisyyteen. DeStefano et al. (2020)²⁴ havaitsivat Yhdistyneen kuningaskunnan HMRC-veroviraston ja ONS:n sähköisen kaupankäynnin tutkimuksesta ja yritysaskennasta saatujen työntekijätason tietojen avulla, että pilvipalveluiden käyttöönotto liittyy merkittävään vuotuisen työntekijämäärän kasvuun sekä nuorissa (28 prosenttia) että vakiintuneissa yrityksissä (15 prosenttia) vuosien 2008 ja 2015 välillä.

¹⁹ Työpaikkojen luomisen kvantifiointiin käytetty lähestymistapa vastaa hyvin pitkälti IW Consultin Saksassa tekemää AWS-järjestelmän vaikutustutkimusta. Luodut työpaikat mitataan enintään 10 vuotta toimineissa yrityksissä työskentelevien työntekijöiden lukumääränä (jotta voidaan ottaa huomioon vain aloittavat ja nuoret yritykset) kerrottuna AWS:n käytön osuudella tässä segmentissä ja niiden yritysten osuudella, joiden liiketoimintamalli ei ole mahdollinen ilman pilvipalvelua. Tätä voidaan pitää konservatiivisena lähestymistapana, koska siinä ei oteta huomioon uusia työpaikkoja, joita luovat olemassa olevat yritykset, jotka laajentavat tulojaan pilvipalvelun ansiosta.

²⁰ (IW Consult, 2022).

²¹ (Euroopan komissio, 2016)

²² (IDC, 2013)

²³ (Etro, 2011)

²⁴ (DeStefano, Kneller, & Timmis, 2020)

LUKU 4

PILVIPALVELUT TUKEVAT YRITYKSIÄ KASVAMAAN JA SAAVUTTAMAAN UUSIA MARKKINOITA

Keskeiset havainnot

- Kilpailukyvyyn parantuminen on tunnustettu pilvipalveluiden käyttöönoton keskeiseksi hyödyksi: Tutkimusta varten haastatelluista pilvipalvelun käyttäjistä 68 prosenttia on samaa mieltä väitteestä "pilvipalvelun käyttö auttaa yritystämme säilyttämään kilpailukyynsä markkinoilla".
- 78 prosenttia otoksessamme mukana olleista hyvin menestyvistä nuorista yrityksistä pystyy kilpailemaan suurempien yritysten kanssa pilvipalveluiden avulla.
- Pilvipalveluiden käyttäjistä 66 prosenttia katsoo, että pilvipalveluiden avulla saavutettavat kustannussäästöt antavat mahdollisuuden investoida enemmän liiketoiminnan kasvuun - ja hyvin menestyvät nuoret yritykset ovat vieläkin tietoisempia pilvipalveluiden roolista liiketoiminnan kasvun edistäjänä.
- Kaiken kaikkiaan 87 prosenttia pilvipalveluiden käyttäjistä on laajentanut tuote- tai palveluvalikoimaansa kolmen viime vuoden aikana, kun taas ei-käyttäjien vastaavat luku oli vain 62 prosenttia.
- Pilvipalvelut mahdollistavat maantieteellisen laajentumisen: 66 prosenttia pilvipalveluja käyttävistä yrityksistä oli samaa mieltä väitteen "Pilvipalvelun käyttö mahdollistaa liiketoimintamme laajentamisen ja viennin kansainvälisille markkinoille tai kansainvälistymistä " kanssa.

Edellisessä luvussa kuvatut pilvipalvelujen käytön myönteiset taloudelliset vaikutukset johtuvat muun muassa seuraavista tekijöistä:

- pilviteknologiat parantavat yritysten kilpailukykyä,
- pilviteknologiat, jotka tukevat nuoria yrityksiä kasvamaan ja haastamaan markkinoita,
- pilviteknologiat, jotka helpottavat pääsyä ja laajentumista uusille maantieteellisille- ja tuotemarkkinoille.

4.1 PILVIPALVELUT PARANTAVAT KILPAILUKYKYÄ

Digitalisaation merkitys yritysten kilpailukyvyyn parantamisessa on kiistan kirjallisuudessa ja poliittisessa toiminnassa. Pilviteknologia on osa kehittyneitä digitaaliteknologioita ja muiden teknologioiden (tekoäly, koneoppiminen, massadata -prosessien) mahdollistaja, ja se on yritysten kilpailukyvyyn kulmakivi.

Pilvipalvelut voivat auttaa yrityksiä parantamaan kilpailukykyään lisäämällä niiden tuottavuutta kahdella tavalla. Ensinnäkin, kuten jo todettiin, pilvipalvelu voi auttaa yrityksiä vähentämään kalliita tuotantopanoksia, kuten IT-pääomaa, samalla kun ne tuottavat saman tuotoksen

(pienemmillä kustannuksilla). Toiseksi pilviteknologian avulla yritykset voivat parantaa ja innovoida tuotantoprosessejaan ja toimintojaan.

Yritystason tuottavuuden kasvu ja sitä seuraava kilpailukyvyyn parantuminen pilvipalveluiden käyttöönoton myötä on dokumentoitu jo pitkään. OECD:n²⁵ tekemässä tutkimuksessa, joka perustuu tuottavuutta koskeviin yritystason tietoihin ja digitaaliteknologian käyttöönottoa koskeviin toimialatason tietoihin, todetaan, että digitaaliteknologian käyttöönottoon liittyy merkittäviä tuottavuushyötyjä yritystasolla. Kirjoittajat arvioivat erityisesti, että 10 prosenttiyksikön lisäys pilvipalvelujen käyttöönotossa liittyy (monitekijäisen) tuottavuuden kasvun lisääntymiseen 0,9 prosenttiyksiköllä. Lisäksi he havaitsivat, että pilvipalvelut ovat hyödyllisempiä pienille yrityksille. Akateeminen kirjallisuus vahvistaa pilvipalvelujen käyttöönoton myönteisen vaikutuksen tuottavuuteen ja myyntiin. Esimerkiksi Wang Jinin tuoreessa artikkelissa²⁶ analysoidaan yhdysvaltalaisen yritysten tietoja vuosilta 2010–2019, mukaan lukien pilvipalvelun käyttöä. Tutkimuksessa todetaan, että pilvipalveluiden käyttöönotto liittyy merkittävään tuottavuushyötyyn ja 6,9 prosenttia korkeampaan keskimääräiseen liikevaihdon kasvuun pitkällä aikavälillä. Nämä hyödyt johtuvat siitä, että kalliita tietotekniikkalaitteita ja pääomaa ei korvata ja että pilvipalvelun mahdollistamat saumattomat tieto- ja datavirrat ovat helpompia.

Suomessa 68 prosenttia tätä tutkimusta varten haastatelluista pilvipalvelun käyttäjistä on samaa mieltä väittämän "Pilvipalvelun käyttö auttaa yritystämme säilyttämään kilpailukykyänsä markkinoilla" kanssa. Lisäksi kilpailukyky tunnustetaan pilvipalvelun käyttöönoton keskeiseksi hyödyksi muidenkin kuin pilvipalvelun käyttäjien keskuudessa. Tutkimuksessamme muut kuin pilvipalvelun käyttäjät mainitsevat "kilpailukyvyyn parantamisen" tärkeimpinä syinä aloittaa pilvipalvelujen käyttö tulevaisuudessa.

4.2 PILVIPALVELUT TUKEVAT NUORIA YRITYKSIÄ KASVAMAAN JA HAASTAMAAN MARKKINOITA

Mahdollisuus vuokrata IT-kapasiteettia tarpeen mukaan ja pääsy pilvitalennustilan ja laskentatehon välittömään joustoon on erityisen tärkeää pienille ja vastasyntyneille yrityksille, jotta ne voivat laajentua ja kasvaa nopeasti. Jin ja McElheran (2018)²⁷ osoittivat empiirisesti, että pilvipalvelujen käyttöönotto liittyy merkittävästi korkeampaan selviytymiseen ja kasvuun nuorten yritysten keskuudessa, kun taas investoinnit perinteiseen IT-pääomaan lisäsivät epäonnistumisen todennäköisyyttä. Pilviteknologia muuttaa sitä, miten yritykset oppivat IT-tarpeistaan ja hyötyvät jaetuista mittakaavaeduista ennen kuin ne saavuttavat merkittävää omaa kokemusta ja mittakaavaa.

Pilvipalveluiden ansiosta nuoret ja pienet yritykset voivat kilpailla suurempien yritysten kanssa, koska niiden tietotekniikkakapasiteetti on suurempi ja skaalautuvampi, mikä puolestaan parantaa tehokkuutta ja tuottavuutta. Lähes kaksi kolmasosaa (65 prosenttia) kyselyyn osallistuneista yrityksistä oli samaa mieltä väittämän "pilvipalvelun käyttö antaa meille mahdollisuuden kilpailla

²⁵ (OECD, 2019)

²⁶ (Jin, 2022)

²⁷ (Jin & McElheran, Economies Before Scale: Survival and Performance of Young Plants in the Age of Cloud Computing, 2018)

suurempien yritysten kanssa" kanssa. Nuoret, hyvin menestyvät yritykset olivat tätäkin enemmän samaa mieltä tästä väitteestä (78 prosenttia), mikä viittaa siihen, että kasvavat yritykset pitävät tätä etua vieläkin tärkeämpänä.

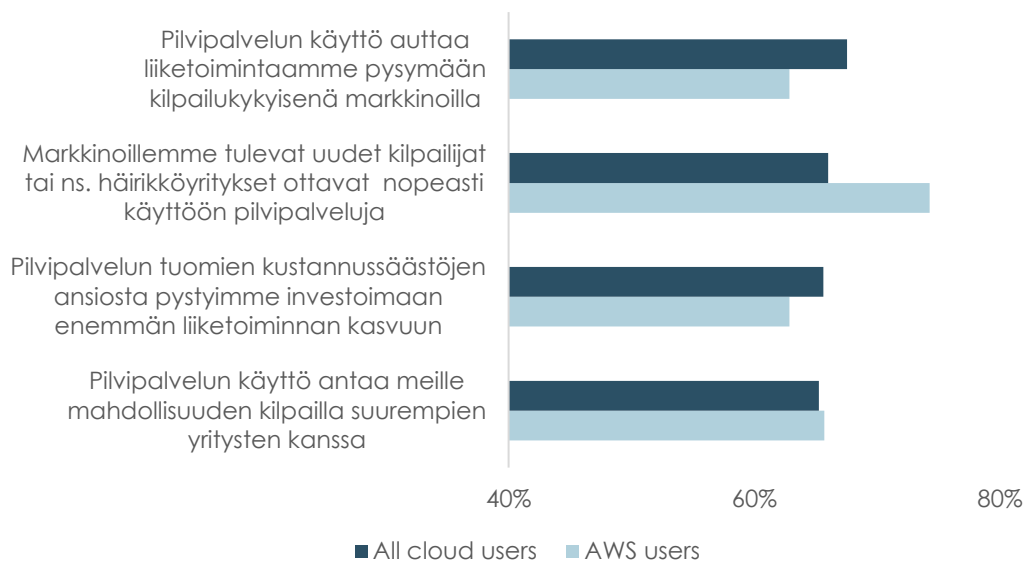
Lisäksi AWS-käyttäjät näyttävät olevan entistä tietoisempia pilvipalvelujen kriittisestä roolista kilpailukyyn saavuttamisen kannalta, ks. Kuvio 8 Heistä 74 prosenttia toteaa, että heidän markkinoillaan toimivat uudet tulokkaat ottavat pilvipalvelut nopeasti käyttöön, kun taas otoksen pilvipalveluiden käyttäjien keskuudessa vastaava luku on vain 66 prosenttia.

Yleisesti ottaen 66 prosenttia yrityksistä oli samaa mieltä väitteestä "pilvipalvelun tuomien kustannussäästöjen ansiosta voimme investoida enemmän liiketoiminnan kasvuun", ja hyvin menestyvät nuoret yritykset olivat vielä tietoisempia pilvipalvelun roolista liiketoiminnan kasvun mahdollistajana. Heistä 75 prosenttia ilmoitti, että pilvipalvelusta saatavien kustannussäästöjen ansiosta voimme investoida enemmän liiketoiminnan kasvuun.

Kuvio 8

Pilvipalvelut edistävät kilpailukykyä ja mahdollistavat liiketoiminnan kasvun

Prosenttiosuus vastaajista, jotka vastasivat täysin samaa mieltä tai jokseenkin samaa mieltä



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Lopuksi tässä raportissa esiteltyjen suomalaisten startup-yritysten kokemukset AWS:n pilvipalveluiden, kuten Kempowerin ja Virran, käytöstä (ks. Infolaatikko 3, **Error! Reference source not found.**) osoittavat, miten AWS:n pilviteknologioiden käyttö voi mahdollistaa nopean kasvun ja tukea nopeaa skaalautumisia, joka ei olisi ollut mahdollisia ilman pilvipalveluja. Esimerkiksi sähköajoneuvojen latausekosysteemissä toimiva Virta pystyi pilvipalveluiden skaalautuvuuden ansiosta saavuttamaan alle kymmenessä vuodessa yli 500 000 käyttäjää sovelluksessaan ja lisäämään yli 320 000 latauspistettä. Näin Virta pystyi kilpailemaan autoteollisuuden suurten perinteisten toimijoiden kanssa.

4.3 PILVIPALVELU HELPOTTAA PÄÄSYÄ UUSILLE MAANTIETEELLISILLE JA TUOTEMARKKINOILLE JA NIIDEN LAAJENTAMISTA

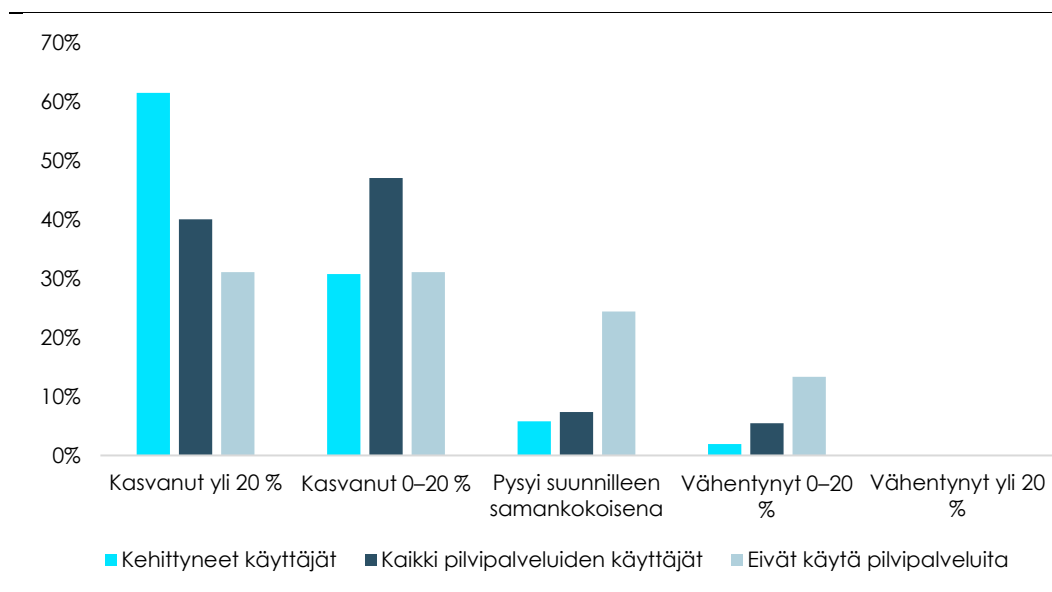
Pilvipalvelun käyttäjät korostivat myös pilvipalvelun roolia tuotteiden ja maantieteellisen laajentumisen kiihdyttäjänä.

Vertailemalla tuote- ja palveluvalikoiman kasvua eri vastaajien välillä havaitsemme merkittävän eron pilvipalvelun käyttäjien ja ei-käyttäjien välillä. Ensin mainituista 62 prosenttia kokeneista pilvipalvelun käyttäjistä raportoi tuote- tai palveluvalikoimansa kasvun kasvaneen yli 20 prosenttia tammikuun 2020 jälkeen, kun taas vain 31 prosenttia ei-käyttäjistä raportoi vastaavasta kasvusta. Kaiken kaikkiaan 87 prosenttia pilvipalveluiden käyttäjistä on laajentanut tuotevalikoimaansa kolmen viime vuoden aikana, kun taas ei-käyttäjistä vain 62 prosenttia, ks. Kuvio 9.

Kuvio 9

Pilvipalveluiden käyttäjät ovat kokeneet suuremman kasvun tuote-/palveluvalikoimassa tammikuusta 2020 lähtien

Prosenttiosuus vastaajista



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Tämä myönteinen yhteys vahvistetaan myös tutkittujen yritysten kvalitatiivisissa lausunnoissa. 63 prosenttia pilvipalveluja käyttävistä yrityksistä oli samaa mieltä väittämän "Pilvipalvelun käyttö antaa meille mahdollisuuden kilpailla uusilla markkinasegmenteillä" kanssa, kun taas 66 prosenttia totesi "Pilvipalvelun käyttö antaa meille mahdollisuuden skaalata liiketoimintaamme ja viedä tuotteita kansainvälisille markkinoille/käyttäytyä globaalisti". Tätä mieltä ovat erityisesti AWS-käyttäjät: Heistä 79 prosenttia oli samaa mieltä jälkimmäisen väitteen kanssa. Lisäksi 64 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä ilmoittaa, että pilvipalvelun käyttö antaa heille mahdollisuuden tehdä tarjouksia suuremmista sopimuksista/huolehtimaan suuremmista tilauksista.

LUKU 5

**PILVIVALVELUT RUOKKIVAT
INNOVAATIOITA****Keskeiset havainnot**

- 59 prosenttia kyselyyn osallistuneista pilvipalvelun käyttäjistä oli sitä mieltä, että pilvipalvelun käyttö helpottaa parempien ja räätälöidympien tuotteiden ja palvelujen tarjoamista loppukuluttajille. Sama osuus nousee 74 prosenttiin hyvin menestyvissä nuorissa yrityksissä.
- Pilviteknologiat lyhentävät tuotteen markkinoille saattamiseen tarvittavaa aikaa, kuten 63 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä on ilmoittanut.
- 67 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä on sitä mieltä, että pilvipalvelut auttavat lyhentämään ohjelmistokehityssykliä.
- 66 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä toteaa, että pilvipalvelun käyttö on antanut IT-asiiantuntijoille mahdollisuuden käyttää aikaa strategisempiin tehtäviin.
- 54 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä ilmoittaa, että pilvipalvelun käyttö on mahdollistanut yleisen liiketoimintamallin parantamisen ja innovoinnin.
- 64 prosenttia kyselyyn osallistuneista pilvipalvelun käyttäjistä ilmoittaa, että pilvipalvelun käyttö on helpottanut uusien, paljon tietojenkäsittelyä vaativien teknologioiden (esim. tekoäly ja koneoppiminen) käyttöönottoa.
- AWS-käyttäjät ovat kehittyneiden teknologioiden vahvoja omaksujia, ja he ovat ottaneet nopeammin käyttöön kaikki kaikkein kehittyneimmät ehdotetut käyttötapaukset.

Pilviteknologia ei ole vain digitaalitekniikka, joka on otettava käyttöön, vaan se on myös innovoinnin edistäjä.

Ensinnäkin pilviteknologia voi mahdollistaa täydentävän innovoinnin, joka liittyy parempiin ja räätälöidympiin asiakaspalveluihin, tehokkaampiin prosesseihin ja uusiin liiketoimintamalleihin alhaisemmilla kustannuksilla ja nopeammin. Lisäksi, kuten edellisissä luvussa ennakoitiin, pilvipalvelun käyttäjien saamat kustannussäästöt ja lisätulot voidaan investoida uudelleen liiketoiminnan kasvuun ja muihin innovatiivisiin prosesseihin.

Toiseksi pilvipalvelut antavat yrityksille mahdollisuuden kokeilla huippuluokan, kehittyviä teknologioita (esim. koneoppiminen, tekoäly, lisätty ja virtuaalitodellisuus, lohkoketju jne.), koska pilvipalveluissa on enemmän laskentatehoa ja paremmat IT-infrastruktuurin käyttömahdollisuudet.

**5.1 PILVIPALVELUIDEN AVULLA YRITYKSET VOIVAT
INNOVOIDA**

Pilviteknologiat auttavat yrityksiä erityyppisissä innovaatioissa:

- Pilviteknologia helpottaa innovatiivisuutta ja uusien tuotteiden tuomista markkinoille.

- Pilviteknologia mahdollistaa tehokkaammat sisäiset prosessit ja lyhentää markkinoille tuloaika.
- Pilviteknologia tukee uusia ja innovatiivisia liiketoimintamalleja

5.1.1 Pilvipalvelut helpottavat innovointia ja uusien tuotteiden tuomista markkinoille

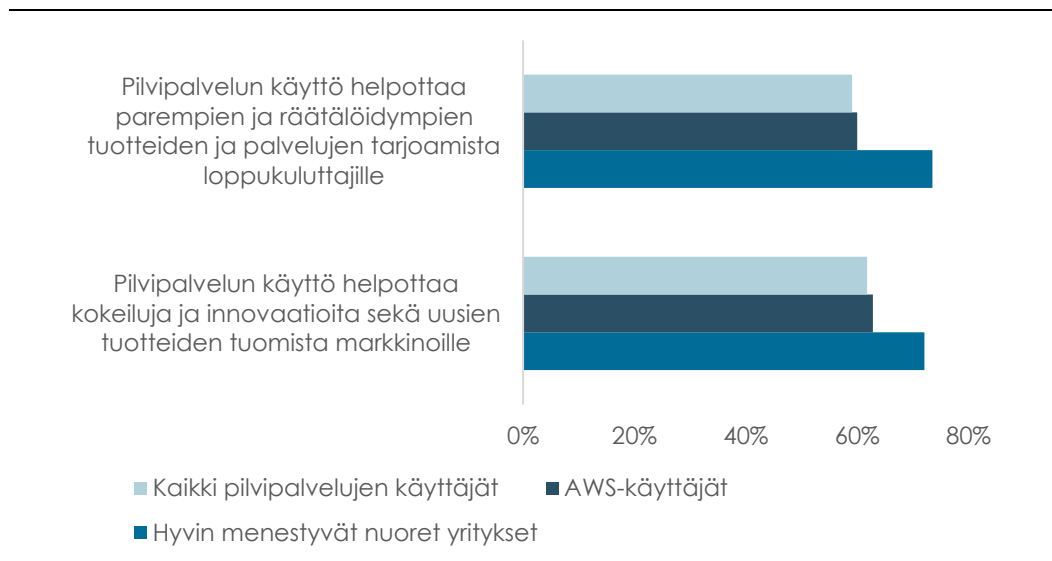
Mahdollisuus nopeuttaa tuotekehitystä ja innovointia on yksi tärkeimmistä eduista, joita yritykset tunnistavat pilvipalveluissa. Tutkimuksessamme 62 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä toteaa, että pilvipalvelun käyttö helpottaa kokeiluja ja uusien tuotteiden tuomista markkinoille. Tämä osuus nousee 63 prosenttiin, jos tarkastelemme AWS-käyttäjiä, ja 72 prosenttiin, jos tarkastelemme vain hyvin menestyviä nuoria yrityksiä, ks. Kuvio 10.

Lisäksi 59 prosenttia kyselyyn osallistuneista pilvipalvelun käyttäjistä oli sitä mieltä, että pilvipalvelun käyttö helpottaa parempien ja räätälöidympien tuotteiden ja palvelujen tarjoamista loppukuluttajille. Sama osuus nousee 74 prosenttiin hyvin suoriutuviissa nuorissa yrityksissä.

Kuvio 10

Pilvipalveluiden avulla yritykset voivat tuoda uusia tuotteita markkinoille

Prosenttiosuus vastaajista, jotka vastasivat täysin samaa mieltä tai jokseenkin samaa mieltä



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Lisäksi kyky hyödyntää pilvipalveluja kokeiluihin ja uusien tuotteiden luomiseen näyttää olevan erityisen suuri kokeneiden käyttäjien ja nuorten, hyvin suoriutuvien yritysten keskuudessa: 65 prosenttia kokeneista käyttäjistä on sitä mieltä, että pilvipalvelu helpottaa kokeiluja ja uusien tuotteiden tuomista markkinoille.

Edellä esitetyn mukaisesti tutkimuksemme osoittaa, että pilvipalveluja käyttävät yritykset ovat kasvattaneet tuote- ja palveluvalikoimaansa tammikuusta 2020 lähtien enemmän kuin muut kuin pilvipalveluja käyttävät yritykset, ks. Kuvio 9 kappaleessa 3.3.

5.1.2 Pilvipalvelut mahdollistavat tehokkaammat sisäiset prosessit ja lyhentää markkinoille tuloaikaa

Tuoteinnovaatioiden lisäksi pilviteknologia vaikuttaa myönteisesti prosessi-innovaatioihin ja varmistaa tehokkaammat sisäiset prosessit. 76 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä totesi, että pilvipalvelun käyttö on antanut heille mahdollisuuden parantaa ja innovoida prosessejaan. Tämä myönteinen kanava voi saada useita muotoja ja vaikutuksia, ks. Kuvio 11.

Yleisesti ottaen pilviteknologia lyhentää tuotteen markkinoille tuomiseen tarvittavaa aikaa, kuten 63 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä ja 73 prosenttia AWS:n käyttäjistä ilmoitti.

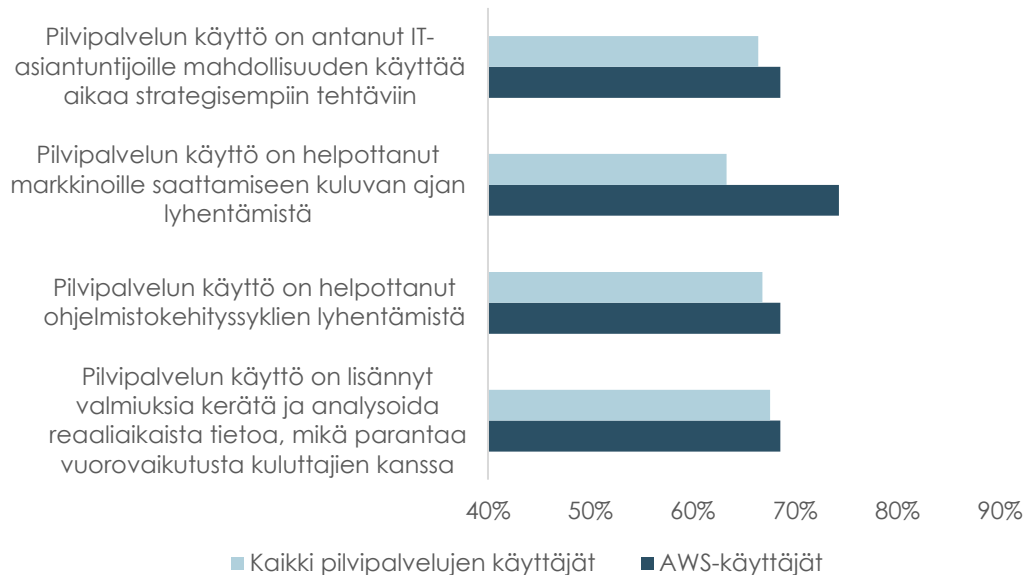
Tämä tulos on merkityksellinen myös ohjelmistojen erityistapauksessa. Tutkimuksemme pilvipalvelun käyttäjistä 67 prosenttia ilmoitti, että pilvipalvelu auttaa lyhentämään ohjelmistojen kehityssykliä. Tämä on vahvistettu myös AWS-käyttäjien haastatteluissa. Virta, suomalainen innovatiivinen startup-yritys, joka kehittää ohjelmistoja sähköautojen latausasemille, vahvistaa tämän hyödyn (ks. **Error! Reference source not found.** jaksossa 6.2 täydellinen tapaustutkimus). Virta kertoi, että se pystyy testaamaan uusia ominaisuuksia ja ottamaan ne käyttöön nopeasti ja tehokkaasti AWS:n tuella.

Paremmat prosessit ovat myös seuraus tietoon perustuvasta toiminnasta. 68 prosenttia yrityksistä on sitä mieltä, että pilvipalvelun käyttö on lisännyt niiden kykyä kerätä ja analysoida reaaliaikaista tietoa, mikä parantaa vuorovaikutusta kuluttajien kanssa. Kyky analysoida suuria tietokokonaisuuksia reaaliaikaisesti voi tukea vähittäiskaupan yrityksiä myös varaston optimoinnissa.

Edellä mainittujen seikkojen lisäksi tehokkaammat toiminnot voivat vapauttaa ammattitaitoisten resurssien aikaa muihin tehtäviin. 66 prosenttia pilvipalveluiden käyttäjistä toteaa, että pilvipalveluiden käyttö on antanut IT-asiantuntijoille mahdollisuuden käyttää aikaa strategisempiin tehtäviin.

Kuvio 11**Pilvipalvelut tukevat parempia prosesseja ja lyhentävät markkinoille tuloaikaa**

Niiden vastaajien prosenttiosuus, jotka ovat täysin samaa mieltä tai jokseenkin samaa mieltä

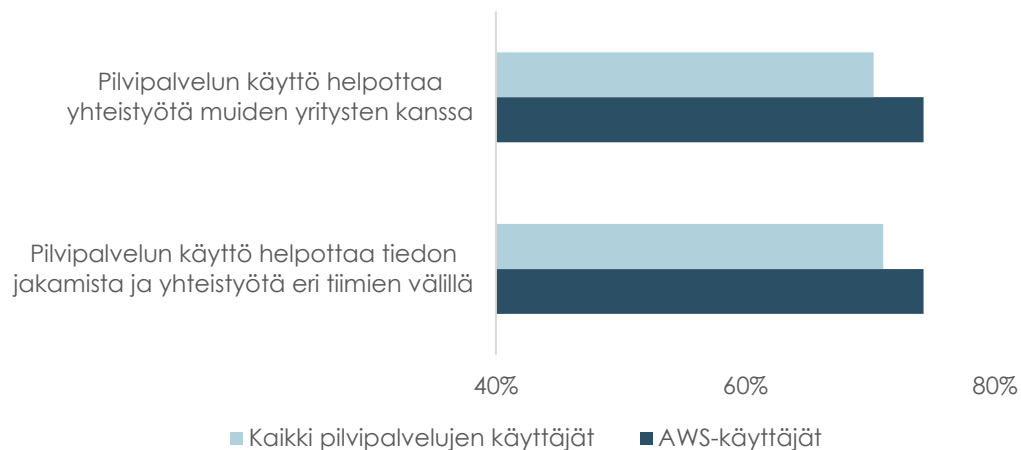


Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Lopuksi toteamme, että paremmat prosessit ja tiedon jakaminen organisaatioiden sisällä johtavat yleensä siihen, että inhimillistä pääomaa käytetään yrityksessä tehokkaammin ja tuloksellisemmin. Tutkimuksemme mukaan pilvipalvelun käyttöönotto on suosinut yhteistyötä yrityksen sisällä ja muiden yritysten kanssa: 71 prosenttia yrityksistä ilmoitti, että pilvipalvelun käyttö helpottaa tiedon jakamista ja yhteistyötä eri tiimien välillä, ja 70 prosenttia oli sitä mieltä, että pilvipalvelu helpottaa yhteistyötä muiden yritysten kanssa. Tämä on käynyt erityisen selväksi COVID-kriisin aikana.

Kuvio 12**Pilvipalvelut edistävät yhteistyötä ja tiedon jakamista**

Niiden vastaajien prosenttiosuus, jotka ovat täysin samaa mieltä tai jokseenkin samaa mieltä



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

5.1.3 Pilvipalvelut tukevat uusia ja innovatiivisia liiketoimintamalleja

Pilviteknologian käyttöönotto voi mahdollistaa uusia ja/tai innovatiivisia liiketoimintamalleja. Tutkimuksessamme yli 54 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä raportoi, että pilvipalvelun käyttö on antanut heille mahdollisuuden parantaa ja innovoida yleistä liiketoimintamalliaan. Kuten kappaleessa 2.2 todettiin, 28 prosenttia nuorista yrityksistä ilmoitti, että heidän liiketoimintamallinsa ei olisi ollut mahdollinen ilman pilvipalveluita.

Pilvipalvelut ja erityisesti AWS mahdollistavat siten uusien yritysten perustamisen ja kehittämisen erittäin innovatiivisilla ja tärkeillä toimialoilla. Esimerkiksi AWS tukee yrityksiä, jotka toimivat Suomessa erittäin innovatiivisilla aloilla, kuten sähköautojen pikalatausratkaisuissa (ks. seuraava infolaatikko).

Infolaatikko 2 Tapaustutkimus: Kempower**Kempowerista**

- Lahdessa pääkonttoriaan pitävä Kempower suunnittelee ja valmistaa luotettavia ja käyttäjäystävällisiä pikalatausratkaisuja sähköautoille.
- Kempower perustettiin vuonna 2018, ja se on kasvanut ennätyksellisesti viime vuosina ja laajentunut nopeasti Euroopassa ja Yhdysvalloissa. Nykyään sillä on yli 460 työntekijää.

Haaste

- Kempower halusi kehittää modulaarisen ja skaalautuvan latausjärjestelmän, johon yhdistetään ohjelmisto, joka pystyy tarjoamaan parhaan käyttäjäkokemuksen.
- Kempowerin oli laajennettava toimintaansa nopeasti vastaamaan kasvavaan kysyntään.

AWS:n käytön edut**Liiketoiminnan kasvu ja tehokkuus**

- Kempower on pilvipohjainen yritys, ja AWS on tukenut Kempowerin kasvua ensimmäisestä päivästä lähtien.

"Prosessimme ja laajentumisemme eivät olisi mahdollisia ilman AWS:ää." tietohallintojohtaja

Innovaatio

- AWS:n avulla Kempower pystyy käsittelemään latausasemilta tulevia suuria tietomääriä.
- AWS on ymmärtänyt Kempowerin liiketoiminnan tarpeet alusta alkaen ja tukenut prosessien ja tuotteiden kehittämistä.
- Mahdollisuus testata uusia ominaisuuksia antaa Kempowerille mahdollisuuden nopeuttaa T&K-toimintaansa.

"Voimme jopa luoda testiympäristön fyysisille esineille, kuten latausasemillemme, ja voimme todella nähdä, miten ne toimivat." tietohallintojohtaja

- AWS:n tarjoamat valmiit työkalut, liiketoimintasovellukset ja prosessit ovat tukeneet Kempowerin uusien ominaisuuksien ja innovatiivisten prosessien kehittämistä.

Kestävä kehitys

- AWS:n käyttö omien datakeskusten ja paikallisen kehityksen sijaan takaa energiatehokkuuden maksimoimisen.

Turvallisuus

- AWS:n avulla Kempower voi minimoida inhimilliset virheet ja varmistaa korkean laadun.

Yhteenvetona voidaan todeta, että myös pilvipalvelun ansiosta syntyvät innovaatiot auttavat tukemaan liiketoiminnan kasvua. McKinseyn tuoreen raportin²⁸ mukaan pilvipalvelun mahdollistama innovaatiovetoinen kasvu voisi tuottaa 50–160 miljardin dollarin EBITDA:n vuonna 2030 pelkästään yhdysvaltalaisissa Fortune 500 -yrityksissä. Raportissa korostetaan, miten pilvipalvelu voi innovoinnin kautta vapauttaa huomattavaa arvoa kaikilla toimialoilla.

²⁸ (McKinsey, 2021)

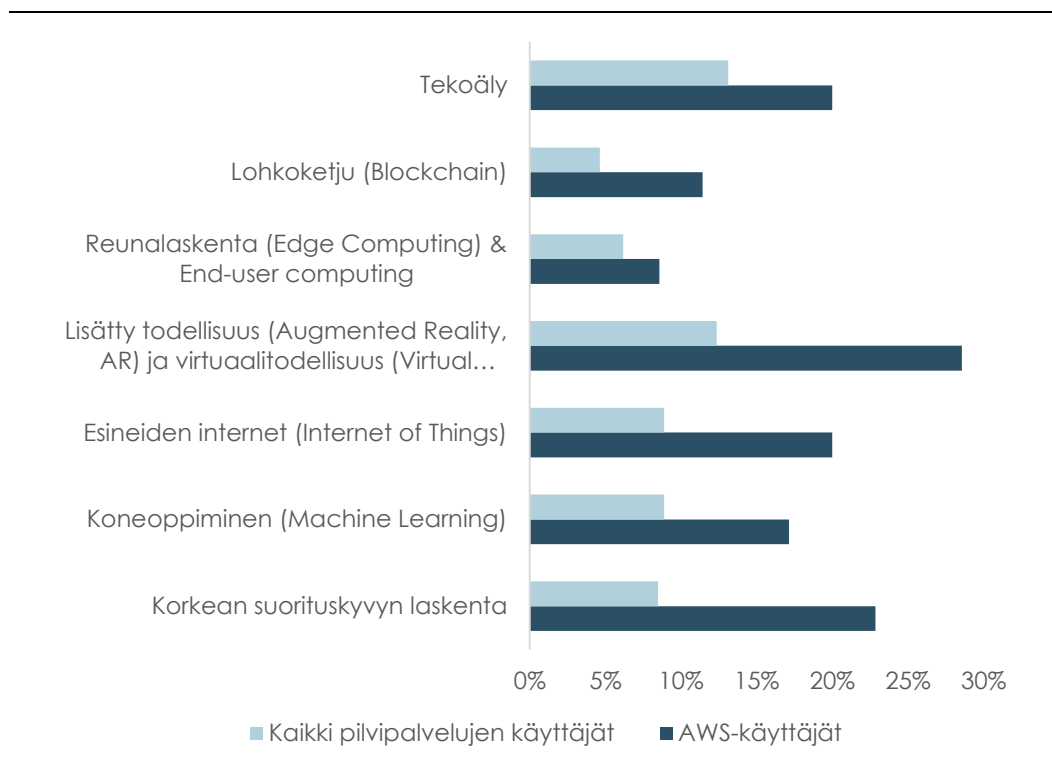
5.2 PILVIPALVELUT HELPOTTAVAT KEHITTYNEIDEN TEKNOLOGIOIDEN KÄYTTÖÖNOTTOA

Pilvipalvelun avulla innovatiiviset ja uudet teknologiat ovat paremmin ja nopeammin saatavilla. 64 prosenttia tutkimukseemme osallistuneista pilvipalvelun käyttäjistä ilmoittaa, että pilvipalvelun käyttö on helpottanut uusien, paljon tietojenkäsittelyä vaativien teknologioiden (esim. tekoälyn ja koneoppimisen) käyttöönottoa.

Kehittyneiden teknologioiden pilvipalveluiden yleisimmät käyttötapaukset on kuvattu seuraavaksi, ks. Kuvio 13. Kuten kuviosta käy ilmi, AWS-käyttäjät ovat kehittyneiden tekniikoiden vahvoja omaksujia, ja he ovat ottaneet käyttöön eniten kaikkia ehdotettuja kehittyneimpiä käyttötapauksia.

Kuvio 13
Mihin seuraavista käyttötapauksista yrityksenne / organisaationne hankkii pilvipalveluja?

Prosenttiosuus vastaajista



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Kehittyvistä teknologioista koneoppiminen (ML) ja tekoäly (AI) ovat erityisen tärkeitä, koska niillä on laajoja sovelluksia eri aloilla. Pilvilaskenta tarjoaa yrityksille laskentatehoa, tallennustilaa ja tietoturva koneoppimisen (ML) mallien ja nopeiden ja skaalautuvien tekoälyratkaisujen

kouluttamiseen ja käyttöönottoon. Maailmanlaajuisesti yli 100 000 AWS-käyttäjää käyttää AWS:ää ML/AI-työkuormiinsa.²⁹

Tähän liittyen voidaan mainita esimerkkinä kokemukset, joita on saatu Virta-yritykseltä, joka on kehittänyt digitaalisen sähköautojen latausohjelmiston. Pilviteknologian avulla Virta pystyy tallentamaan ja analysoimaan suuria tietomääriä, joiden avulla Virta voi kouluttaa koneoppimismallia. Koneoppimisen avulla Virta pystyy tarjoamaan parempaa asiakaspalvelua (ks. Infolaatikko 4).

Pilvipalvelu voi myös tukea yrityksiä nopeuttamaan generatiivisten tekoälysovellusten luomisessa käytettävien suurten kieli- ja visuaalisten mallien koulutusta, hienosäätöä ja käyttöönottoa (ks. Infolaatikko 3).

²⁹ (AWS, 2023)

Infolaatikko 3 Pilvipalvelut generatiivisen tekoälyn uuden aallon voimanlähteenä

Generatiivinen tekoäly on eräänlainen tekoälytyyppi, joka oppii olemassa olevasta datasta malleja, joiden avulla se voi tuottaa uusia ja ainutlaatuisia tuotoksia. Nämä erittäin realistiset tuotokset voivat olla erilaisia, kuten tekstiä, kuvia, videoita ja ääntä. Esimerkki generatiivisesta tekoälystä on OpenAI:n kehittämä ChatGPT, joka on suunniteltu tuottamaan chat-keskusteluissa vastauksia, joita ei voi erottaa ihmisen tuotoksista.³⁰

Generatiivinen tekoäly tarjoaa monia etuja kaikenkokoisille yrityksille. Näitä etuja ovat esimerkiksi seuraavat:

- Tehokkuuden lisääminen - sellaisten tehtävien automatisointi, jotka muuten vaatisivat manuaalista työtä, esimerkiksi tietojen analysointi.³¹
- Parempi laatu - generatiivinen tekoäly voi luoda tekstejä, kuvia jne., jotka ovat laadukkaampia kuin ihmisten luomat tekstit.
- Nopeammat tulokset - generatiivista tekoälyä voidaan käyttää tehtävän suorittamiseen paljon lyhyemmässä ajassa kuin ihmistä.
- Kustannussäästöt - Generatiivisen tekoälyn käyttäminen tehtävien automatisointiin voi auttaa yrityksiä vähentämään työvoimakustannuksiaan.³²

Näillä eduilla voi olla taloudellisia vaikutuksia. ChatGPT:n kaltaiset generatiiviset tekoälyjärjestelmät voisivat käynnistää tuottavuusbuumin, joka lopulta nostaisi maailman vuotuista bruttokansantuotetta 7 prosenttia 10 vuoden aikana. Kun työntekijät voisivat automatisoida osan työstään, aikaa vapautuisi tuottavampiin tehtäviin.³³

Generatiivinen tekoäly perustuu perusmalleihin (foundation models, FMs), jotka ovat erittäin laajoja koneoppimismalleja. Niiden rakentaminen, kouluttaminen ja käyttöönotto on kallista ja aikaa vievää, joten ne ovat monien kehittäjien ulottumattomissa. Pilvipalveluntarjoajat, kuten AWS, tarjoavat useita palveluja, joiden tarkoituksena on tehdä generatiivisesta tekoälystä helpommin saatavilla olevaa ja kustannustehokkaampaa. Yksi näistä AWS:n tarjoamista palveluista on uusi Amazon Bedrock -niminen palvelu, jota voidaan käyttää generatiivisten tekoälysovellusten rakentamiseen ja skaalaamiseen. Sen avulla asiakkaat saavat helposti käyttöönsä tekoälymallien huipputoimittajien, kuten Anthropicin ja Stability AI:n, sekä AWS:n kehittämiä FM-malleja. Tämä pilvipalvelu tarjoaa asiakkaille joustavuutta ja valinnanvaraa, jolloin he voivat valita parhaat mallit omiin tarpeisiinsa.³⁴

³⁰ (GenerativeAI.net, n.d.)

³¹ (Workyard, 2023)

³² (Speak Ai, 2022)

³³ (Financial Times, 2023)

³⁴ (Amazon News, 2023)

LUKU 6

**PILVIPALVELUILLA ON LAAJEMPIA
YHTEISKUNNALLISIA HYÖTYJÄ, SILLÄ NE
VÄHENTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIA****Keskeiset havainnot**

- 69 prosenttia AWS-käyttäjistä ilmoitti, että kestävyysyödyt ovat heille keskeinen syy investoida pilvipalveluun, kun taas koko pilvipalvelun käyttäjien otoksessa vastaava luku oli 68 prosenttia. 61 prosenttia yrityksistä on samaa mieltä siitä, että pilvipalvelun käyttö auttaa niitä saavuttamaan hiilidioksidipäästöjen nollapäästötavoitteensa.
- 51 prosenttia AWS-käyttäjistä toteaa, että pilvipalvelun avulla voidaan pienentää ympäristöjalanjälkeä tehostamalla yrityksen prosesseja tietotekniikan ulkopuolella, kun taas koko otoksessa vastaava luku on vain 38 prosenttia.
- 68 prosenttia yrityksistä ilmoittaa, että pilvipalvelun käyttö parantaa niiden energiatehokkuutta.
- Pilvipalvelun käyttö saattaa lisätä yritysten tehokkuutta ja vähentää samalla niiden päästöjä helpottamalla tiedon jakamista ja yhteistyötä eri toimipisteiden ja tiimien välillä.

Pilvipalveluilla voi olla keskeinen rooli yritysten ja organisaatioiden tukemisessa, jotka kohtaavat kestävä kehityksen ja energiatehokkuuden haasteita. Hiilijalanjäljen pienentämisestä ja energiatehokkuuden parantamisesta on tullut välttämättömyys yritysten kilpailukyvyyn lisäämiseksi.

Pilvipalveluiden avulla voidaan pienentää hiilijalanjälkeä, mikä on tärkeä liittolainen yrityksille, joilla on ympäristö- ja tehokkuushaasteita. Tämä voidaan saavuttaa kahdella tavalla:

- pilvipalveluntarjoajat voivat taata taloudellisemman ja ympäristötehokkaamman tietojen ja laskentatehon varastoinnin, ja
- pilvipalvelut voivat auttaa yrityksiä parantamaan toiminnan tehokkuutta ja kehittämään kestävämpiä prosesseja.

**6.1 PILVIPALVELUT MAHDOLLISTAVAT
TALOUDELLISIMMAN JA
YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISEMMÄN TIETOJEN JA
TIETOJENKÄSITTELYN TALLENTAMISEN.**

Kansainvälisen energiajärjestön (IEA) mukaan "siirtyminen pois pienistä, tehottomista yritysten tietokeskuksista kohti tehokkaampia pilvi- ja hyperskaala-tietokeskuksia" voi auttaa vähentämään tietojenkäsittelyn ja tietojen tallentamisen energiankulutusta. Itse asiassa viime vuosina lisääntyvät yhteydet ja digitalisaatio ovat johtaneet datapohjaisten palvelujen ja laskentatehon kysynnän räjähdysmäiseen kasvuun, mikä puolestaan lisää energian kysyntää. Huolimatta digitaalisten palvelujen kasvavasta kysynnästä, jossa maailmanlaajuinen internet-liikenne on yli

viisinkertaistunut vuodesta 2015, datakeskusten ja tiedonsiirtoverkkojen energiantarpeen kasvu on rajoittunut alle 60 prosenttiin³⁵.

Pilvi-infrastruktuurin avulla voidaan pienentää huomattavasti IT-toimintojen hiilijalanjälkeä, kun monien yritysten palvelintarpeet yhdistetään ja tiloissa olevien palvelinten määrää vähennetään. 451 Research:in³⁶ tekemän tutkimuksen mukaan siirtyminen omista IT-tiloista pilvipalvelimiin antaisi eurooppalaisille yrityksille mahdollisuuden saavuttaa yrityssovellusten käyttämiseen liittyvää hiilidioksiditehokkuutta jopa 96 prosentin vähennyksen hiilidioksidipäästöissä ja lähes 80 prosentin vähennyksen energiankulutuksessa. Euroopan maiden välillä on joitakin eroja. Esimerkiksi Pohjoismaissa tutkimuksessa laskettiin, että ruotsalaiset yritykset, jotka toimivat samankaltaisessa ympäristössä kuin Suomi, voisivat mahdollisesti säästää keskimäärin 67,5 prosenttia palvelininfrastruktuurin energiasta ja 15,4 prosenttia datakeskusinfrastruktuurin energiasta siirtämällä työtehtävät pilvipalveluihin, mikä tarkoittaa yhteensä 79,9 prosentin energiansäästöä. Tarkemmin sanottuna tämä vähennys saavutetaan seuraavilla tavoilla:

- Tehokkaammat palvelimet ja korkeampi palvelinten käyttöaste.
- Tehokkaammat konesalitilat.
- Sähkökulutuksen vähentäminen ja uusiutuvan energian käyttö.

Accenturen vuonna 2020 tekemässä tutkimuksessa³⁷ esitetään samankaltaisia lukuja, joiden mukaan keskimääräinen yritysten omasta palvelusta pilvipalveluun siirtyminen voi vähentää energiankulutusta 65 prosenttia ja hiilidioksidipäästöjä 84 prosenttia.

Lisäksi 451 Research:in³⁸ tekemä tutkimus osoittaa, että hiilidioksiditehokkuuden odotetaan kasvavan tulevaisuudessa ja että datakeskukset pystyvät parantamaan tehokkuuttaan nopeammin kuin yritysten tiloissa sijaitseva infrastruktuuri. AWS on sitoutunut käyttämään kaikissa toiminnoissaan 100 prosenttia uusiutuvaa energiaa vuoteen 2025 mennessä, viisi vuotta ennen alkuperäistä vuoden 2030 tavoitetta, ja saavuttamaan nollahiilisyiden vuoteen 2040 mennessä.

Lisäksi AWS on kehittänyt pilvipalvelun käyttäjien tukemiseksi hiilijalanjäljen seurannassa työkalun, joka näyttää yksinkertaisten visualisointien avulla asiakkaille heidän aiemmat hiilipäästöt, arvioi päästöt, jotka vältetään käyttämällä AWS:ää tiloissa sijaitsevan datakeskuksen sijasta, ja tarkastelee ennustettuja päästöjä nykyisen käytön perusteella.

Pilvipalvelujen käyttäjät ja erityisesti AWS:n käyttäjät tunnustavat pilvipalvelujen tarjoajien ponnistelut: AWS:n käyttäjistä 69 prosenttia ilmoitti, että kestävyshyödyt ovat heille keskeinen syy investoida pilvipalveluun, kun taas koko pilvipalveluiden käyttäjien otoksessa vastaava luku oli 68 prosenttia.

Tarkemmin sanottuna havaitsemme, että AWS:n käyttäjät luottavat keskimääräistä enemmän pilvipalveluihin ympäristöjalanjälkensä pienentämiseksi (ks. Kuvio 14):

- 51 prosenttia AWS-käyttäjistä ilmoittaa, että yksi tapa, jolla pilvipalvelut auttavat heitä vähentämään hiilijalanjälkeään, on yrityksen prosessien tehostaminen (IT-toimintojen lisäksi), kun taas koko otoksessa vastaava luku on vain 38 prosenttia;

³⁵ (IEA, 2022)

³⁶ (451 Research, 2021)

³⁷ (Accenture, 2020)

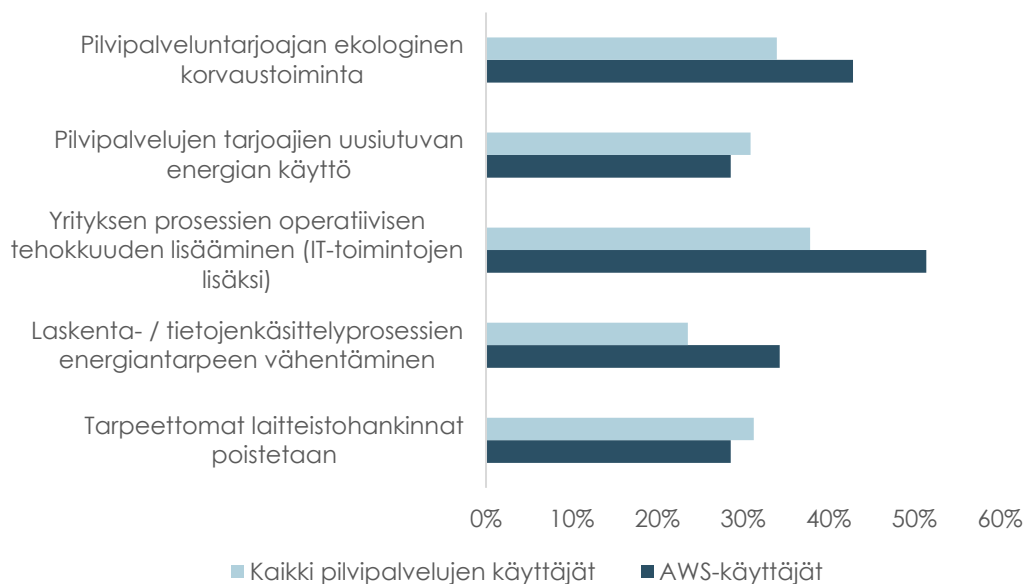
³⁸ (451 Research, 2019)

- Vastaavasti 43 prosenttia AWS-käyttäjistä tunnustaa pilvipalveluntarjoajiensa ekologiset korvaustoimet, kun taas kaikkien pilvipalvelun käyttäjien keskuudessa vastaava luku on vain 34 prosenttia;
- 29 prosenttia AWS-käyttäjistä (31 prosenttia kaikista pilvipalvelun käyttäjistä) pitää laitteistohankintojen poistamista pilvipalvelun ansiosta keinona vähentää hiilijalanjälkeä;
- 34 prosenttia AWS-käyttäjistä (verrattuna 24 prosenttiin koko otoksessa) ilmoittaa myös, että laskentaprosessien energiantarpeen vähentäminen on olennainen osa heidän kestävyysprofiiliaan.

Kuvio 14

Miten pilvipalvelut auttavat sinua vähentämään ympäristöjalanjälkeäsi?

Prosenttiosuus vastaajista



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

6.2 PILVIPALVELUN KÄYTTÖ AUTTAA YRITYKSIÄ PARANTAMAAN TOIMINNAN TEHOKKUUTTA JA KEHITTÄMÄÄN KESTÄVÄMPIÄ PROSESSEJA

Pilvipalvelun käyttäjät eivät hyödy ainoastaan pilvipalveluinfrastruktuurin pienemmästä hiilijalanjäljestä, vaan ne voivat myös saada suurempia hyötyjä, kun pilvipalvelun avulla ne voivat parantaa toiminnan tehokkuutta ja kehittää kestävämpiä prosesseja. Tutkimuksemme mukaan yli kolmannes yrityksistä ilmoittaa, että pilvipalvelut tukevat niitä saavuttamaan lisää operatiivista tehokkuutta yrityksen prosesseissa IT-toimintojen lisäksi.

Lisäksi pilvipalvelun käyttö on tukenut uusien yritysten, vihreän teknologian ja kestävä kehityksen aloittelevien yritysten syntymistä ja laajentumista, joiden liiketoimintamalli ei olisi ollut mahdollinen ilman pilvipalvelua.

Sähköajoneuvojen latausalalla toimiva suomalainen startup-yritys Virta on yksi vaikuttava esimerkki pilvipalvelun mahdollistamista vihreistä liiketoimintamalleista. Virran tehtävässä kohti sähköiseen liikkuvuuteen siirtymistä käytetään AWS:ää. (ks. **InfoError! Reference source not found.**)

Infolaatikko 4 Tapaustutkimus: Virta



Tietoja Virta

- Virta, jonka pääkonttori sijaitsee Helsingissä, on kehittänyt digitaalisen sähköautojen latausohjelmiston ja on "Euroopan nopeimmin kasvava sähköautojen latausalusta".
- Virta perustettiin vuonna 2013, ja se on nykyään läsnä yli 34 maassa ja kattaa yli 60 prosenttia Euroopan julkisesta latauksesta.

Haaste

- Virta halusi luoda helppokäyttöisen alustan, joka yhdistää kaikki sähköautojen ekosysteemin keskeiset toimijat ja tarjoaa palveluja koko arvoketjulle.
- Virta halusi varmistaa palvelujensa luotettavuuden sekä taata tietosuojaa ja tietoturva. *"Kaikki asiakkaamme kysyvät, missä heidän tietonsa sijaitsevat. Etenkin kun otetaan huomioon, mitä maailmassa tapahtuu, turvallisuudesta tulee yhä tärkeämpää".* Virran teknologiajohtaja.
- Automatisoidun, helposti skaalautuvan ja joustavan IT-infrastruktuurin luominen oli keskeinen edellytys Virran kasvun ja uusille markkinoille laajentumisen tukemiseksi.

AWS:n käytön edut

Liiketoiminnan kasvu ja tehokkuus

- AWS:n ansiosta Virta sai käyttöönsä skaalautuvien ratkaisujen edut, mikä tarkoittaa yli 500 000 käyttäjää, yli 320 000 kytkettyä latauspistettä ja 34 maata.
- AWS:n pilvipalveluiden avulla Virta pystyi vähentämään fyysisen laitteiston ylläpitoon, palvelimien perustamiseen jne. liittyviä kustannuksia, jolloin Virta pystyi keskittymään strategisempiin tehtäviin.
- Pilvipalvelu mahdollistaa etätyöskentelyn, mikä suosii eri toimistoissa sijaitsevien tiimien välistä yhteistyötä ja tukee laajentumista.

"Sillä ei ole merkitystä, istuvatko ihmiset täällä Helsingissä vai Bukarestissa vai Tallinnassa. Ja uskon, että tämä on helpottanut työtämme huomattavasti." Virran teknologiajohtaja.

Innovaatio

- AWS:n käyttö helpottaa ja vähentää lisäpalvelujen ja -ominaisuuksien käyttöönoton kustannuksia.
- AWS:n avulla Virta voi tallentaa ja analysoida suuria tietomääriä, joiden avulla Virta voi kouluttaa koneoppimismallia. Koneoppimisen avulla Virta voi tarjota parempaa asiakaspalvelua.
- Pilvipalvelut tukevat Virtaa uusien ominaisuuksien testaamisessa ja niiden nopeassa ja tehokkaassa käyttöönotossa.

Kestävä kehitys

- Virta arvostaa AWS:n sitoutumista kestävään kehitykseen, joka on Virran mission ytimessä.
- Virta-alustan ansiosta vuonna 2021 on säästetty yli 57 000 hiilidioksiditonnia (ns. scope 4 päästöjä).

Turvallisuus

- AWS:n tietoturvasuunnitelmat ja -varusteet takaavat Virta-yhtiölle ja Virran asiakkaille, että tiedot on tallennettu turvallisesti ja että käytössä on asianmukaiset mekanismit kyberuhkia vastaan. *"ei ole epäilystäkään siitä, ovatko tietomme turvassa vai eivät"* Virran teknologiajohtaja.
- AWS:n käyttö takaa Virran alustan ja palvelujen luotettavuuden, minkä ansiosta Virta voi kilpailla suurempien yritysten kanssa.

Lisäksi pilvipalvelun käyttö saattaa lisätä yritysten tehokkuutta ja vähentää samalla niiden päästöjä helpottamalla tiedon jakamista ja yhteistyötä eri toimipaikkojen ja tiimien välillä (kuten kappaleessa 4.3 esitetään). Näin voidaan vähentää matkakustannuksia ja niihin liittyviä päästöjä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tutkimuksemme mukaan pilvipalveluiden käyttäjät ovat tietoisia siitä, miten pilvipalvelut voivat auttaa heitä saavuttamaan kestävämpää kehitystä. Tutkimuksemme mukaan 61 prosenttia yrityksistä on samaa mieltä siitä, että pilvipalvelun käyttö auttaa niitä saavuttamaan hiilidioksidipäästöjen nollatavoitteensa. Yrityksistä 68 prosenttia ilmoittaa, että pilvipalvelun käyttö parantaa niiden energiatehokkuutta, kun taas AWS-käyttäjillä sama osuus on 69 prosenttia.

LUKU 7

**PILVIPALVELUT TAKAAVAT
LIIKETOIMINNAN TURVALLISUUDEN****Keskeiset havainnot**

- Käyttäjät pitävät pilvipalvelun turvallisuuteen liittyviä ominaisuuksia tärkeimpinä etuina.
- 66 prosenttia pilvipalveluiden yrityskäyttäjistä piti pilvi-infrastruktuuria turvallisempana kuin perinteistä tietotekniikkaa.
- Yli 60 prosenttia tutkimusta varten haastatelluista pilvipalveluiden käyttäjistä on samaa mieltä siitä, että pilvipalvelut lisäävät turvallisuutta ja auttaa torjumaan verkkouhkia.
- Pilvipalveluntarjoajat auttavat lisäämään tietoturvaa antamalla tiimeille mahdollisuuden automatisoida tietoturvan perustehtävät ja keskittää aikansa monimutkaisimpiin uhkiin, lisätä varhaishavaitsemista, vähentää virheiden todennäköisyyttä ja tarjota ammattimaista tukea.
- Paremman turvallisuuden ansiosta Virran ja Kempowerin kaltaiset startup-yritykset voivat minimoida inhimilliset virheet, varmistaa korkealaatuisen palvelun ja siten kilpailla suurempien yritysten kanssa.

**7.1 TIETOTURVA JA YKSITYISYYS OVAT YHÄ USEAMMIN
YRITYSASIAKKAIDEN JA LOPPUKÄYTTÄJIEN
HUOLENAIHEITA**

Yritysten keräämien, luomien, käsittelemien ja tallentamien tietojen määrä kasvaa, mikä edellyttää yhä enemmän huomiota siihen, miten tietoja hallitaan ja suojataan.

Vuonna 2022 43,8 prosenttia suomalaisista yrityksistä ilmoitti kokeneensa tieto- ja viestintäteknikkaan liittyvän tietoturvaloukkauksen, joka johti joihinkin seurauksiin (esim. tieto- ja viestintäteknikkapalveluiden toimimattomuus, tietojen tuhoutuminen tai turmeltuminen, luottamuksellisten tietojen paljastuminen)³⁹. Tieto on digitaalisten liiketoimintamallien ja digitalisoituneen yhteiskunnan ytimessä, ja tehokkaasta tietosuojasta on siksi tullut keskeinen osa yritysstrategiaa.

Tietoturvan merkityksen tiedostamisen lisääntymisestä kertoo myös niiden yritysten suuri ja kasvava osuus, joilla on vakuutus tieto- ja viestintäteknikan tietoturvatapahtumien varalta: Eurostatin⁴⁰ mukaan tämä osuus nousi 27,5 prosentista vuonna 2019 33,5 prosenttiin vuonna 2022 (EU27-maiden keskiarvo kirjataan vain 25 prosenttiin yrityksistä, joilla on vakuutus vuonna 2022).

³⁹ (Eurostat, 2022)

⁴⁰ (Eurostat, 2023a)

7.2 PILVIPALVELURATKAISUT TARJOAVAT KORKEAN TIETOTURVAN YRITYSTEN TIETOJEN TALLENNUKSEEN JA KÄSITTELYYN

Tarjoamalla teknisiä, toiminnallisia ja sopimuksellisia toimenpiteitä tietosuojaa varten pilviratkaisut tukevat yrityksiä tietosuojaan liittyvien kaikkien aspektien hallinnassa:

- tietojen valvonta ja säilyttäminen (tai varastointi), joka liittyy siihen, miten tietoja säilytetään, suojataan ja miten tietojen saatavuutta hallitaan.
- tietosuoja, joka liittyy kehittyneisiin pääsy-, salaas- ja kirjausominaisuuksiin.
- tietojen suvereniteetti, joka liittyy sen maan lakeihin ja hallintorakenteeseen, jossa tietoja kerätään, ja,
- tietoturva, joka liittyy digitaalisen tiedon suojaamiseen kyberuhkilta ja reaaliaikaisen valvonnan toteuttamiseen.

Kuten luvusta 1 käy ilmi, käyttäjät pitävät pilvipalvelun turvallisuuteen liittyviä ominaisuuksia yhtenä tärkeimmistä eduista. Niitä ovat muun muassa lisääntynyt luotettavuus ja turvallisuus, parempi tiedonhallinta ja katastrofista toipuminen. Koska tietojen merkitys liiketoiminnan suorituskyvylle ja kannattavuudelle on kasvanut, tietojen kaltaisen keskeisen omaisuuden menettäminen on kriittinen liiketoimintariski, minkä vuoksi katastrofista toipuminen on olennaisen tärkeää liiketoiminnan jatkuvuuden kannalta.

Yleisesti ottaen tutkimuksessamme havaitsimme, että:

- 66 prosenttia pilvipalveluiden käyttäjistä piti pilvipalveluiden infrastruktuuria turvallisempina kuin perinteistä tietotekniikkaa.
- Noin kaksi kolmasosaa pilvipalvelun käyttäjistä ilmoittaa, että pilvipalvelun käyttö on lisännyt heidän kykyään selviytyä kyberuhkista.

Tarkemmin sanottuna yli 60 prosenttia tutkimusta varten haastatelluista pilvipalvelun yrityskäyttäjistä on sitä mieltä, että pilvipalvelu lisää turvallisuutta ja auttaa torjumaan kyberuhkia monin tavoin (ks. Kuvio 15):

- antamalla tiimeille mahdollisuuden automatisoida perusturvatehtävät ja keskittää aikansa monimutkaisimpiin uhkiin,
- käyttämällä varhaisen havaitsemisen strategioita,
- vähentämällä virheiden todennäköisyyttä,
- tarjoamalla ammatillista tukea.

Kuvio 15

Pilvipalvelut parantavat turvallisuutta

Prosenttiosuus vastaajista, jotka vastasivat täysin samaa mieltä tai joksenaan samaa mieltä



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Pilvipalvelun mahdollistama parempi turvallisuus ja luotettavuus voi olla myös kilpailuvaltti, jonka avulla voidaan voittaa asiakkaiden luottamus ja kilpailla suurempien yritysten kanssa.

LUKU 8

**PILVIPALVELUT VOIVAT AVATA UUSIA
MAHDOLLISUUKSIA****Keskeiset havainnot**

- Tutkimuksemme osoittaa, että yleinen tiedon ja ymmärryksen puute pilviteknologioista estää uusia käyttäjiä ottamasta pilviteknologioita käyttöön.
- 57 prosenttia ei-käyttäjistä pitää pilvipalveluiden käyttöönottoa todennäköisenä seuraavien viiden vuoden aikana ja mainitsee, että se on keino saada käyttöön uusia teknologioita, lisätä luotettavuutta, parantaa tietoturvaa ja tiedonhallintaa sekä skaalautuvampaa ja/tai joustavampaa IT-kapasiteettia.
- Suomi voi vapauttaa arvoa a) kasvattamalla kehittyneiden pilvipalvelun käyttäjien osuutta (vain 20 prosenttia käyttäjistä käyttää pilvipalvelua yli viiteen sovellukseen) ja b) lisäämällä pilvipalvelun käyttöönottoa pienten yritysten keskuudessa.
- Ekstrapolointimallimme perusteella arvioimme, että vain 10 prosentin lisäys pk-yritysten pilvipalveluiden käyttöönottoasteessa toisi Suomen talouteen 134 miljoonan euron taloudellisen lisäarvon.

**8.1 VAIKKA PILVIPALVELUT VOIVAT AUTTAA PIENEMPIÄ
TOIMIJOITA NIIDEN DIGITAALISESSA MUUTOKSESSA,
PILVIPALVELUN YLEISTYMISEN TIELLÄ ON VIELÄ
USEITA ESTEITÄ**

Huolimatta erittäin korkeasta käyttöönottoprosentista Suomessa monet yritykset (Eurostatin tuoreimpien tietojen mukaan noin 25 prosenttia yli 10 työntekijän yrityksistä⁴¹) eivät ole vielä ottaneet pilviteknologiaa käyttöön. Tämä johtuu siitä, että jotkut yritykset katsovat, ettei heillä ole tarvetta, mutta myös siitä, ettei teknologiaa yleisesti ymmärretä.

Tutkimuksessamme ryhmittelimme mahdolliset esteet, jotka hidastavat pilvipalvelun käyttöönottoa, kahteen luokkaan: a) tiettyjen tietojen/taitojen puutteeseen liittyvät esteet ja b) toiminnalliset esteet. Kysyimme vastaajilta, jotka eivät käytä pilvipalveluita, mitkä esteet ovat heidän mielestään merkittävämpiä pilvipalvelun käyttöönoton hidastumisen kannalta. Sen lisäksi, että 30 prosenttia näistä vastaajista katsoi, ettei pilvipalvelulle ole tarvetta, useat vastaajat ilmoittivat, etteivät he ymmärrä sen hyötyjä ja etteivät he oikeastaan ymmärrä, mitä se on, ks. Kuvio 16 Tämä osoittaa, että yleinen tiedon ja ymmärryksen puute pilviteknologioista estää uusia käyttäjiä ottamasta pilviteknologioita käyttöön.

⁴¹ (Eurostat, 2023b)

Kuvio 16

Useat esteet vaikeuttavat pilvipalveluiden laajempaa käyttöönottoa

Prosenttiosuus vastaajista



Lähde: Copenhagen Economics tutkimustietojen perusteella

Vaikka pilvipalvelun käyttöönoton tiellä on toiminnallisia ja tietoon tai taitoihin liittyviä esteitä, monet ei-käyttäjät ovat tietoisia pilvipalvelun käyttämättä jättämisen haitoista. Esimerkiksi 9 prosenttia ei-käyttäjistä ilmoittaa, että pilvipalveluiden käyttämättä jättäminen vähentää heidän ketteryyttään ja rajoittaa innovaatiokykyä, ja 19 prosenttia toteaa, että pilvipalveluiden käyttämättä jättäminen rajoittaa heidän kykyään mukauttaa tietotekniikkakapasiteettiaan joustavasti tarpeidensa mukaan ja johtaa toisinaan ylimääräiseen tietotekniikkakapasiteettiin.

Lisäksi 57 prosenttia ei-käyttäjistä pitää pilvipalveluiden käyttöönottoa todennäköisenä seuraavien viiden vuoden aikana ja mainitsee tärkeimpinä syinä käyttöönottoon johtavia syitä:

- Uuden teknologian saatavuus;
- Lisääntynyt luotettavuus;
- Turvallisuus ja parempi tiedonhallinta;
- Ja skaalautuvampi ja/tai joustavampi IT-kapasiteetti.

8.2 PILVIPALVELUIDEN KÄYTTÖNOTON EDISTÄMINEN VOISI AVATA UUSIA KASVUMAHDOLLISUUKSIA SUOMELLE

8.2.1 Pilvipalveluiden yleistyminen Suomessa lisäisi yritysten suorituskykyä ja innovaatiotoimintaa, mutta myös yleistä talouskasvua

International Data Corporationin (IDC) Worldwide Software and Public Cloud Services Spending Guide⁴² -julkaisun mukaan pilvipalveluiden kulutuksen odotetaan Euroopassa nousevan 148 miljardiin dollariin vuonna 2023, ja sen ennustetaan kasvavan 258 miljardiin dollariin vuoteen 2026 mennessä, ja kasvun CAGR on 22 prosenttia viitenä vuotena 2021–2026 välillä. Yritysten pilvipalveluiden käyttöönotossa tämä tarkoittaa pilvipalveluiden käyttöasteen kasvua 41 prosentista 72 prosenttiin⁴³. Kymmenen vuotta sitten, vuonna 2013, EU:n pilvipalvelumarkkinat eivät ylittäneet 10 miljardiin euroon.⁴⁴

Infrastruktuuri palveluna (IaaS) odotetaan saavan korkeimman ennustetun vuotuisen kasvuvauhdin, mikä selittyy kasvaneella kysynnällä vähentää tietotekniikan monimutkaisuutta ja vähentää datakeskusten käyttöönottokustannuksia, mikä edistää IaaS:n käyttöönottoa.

Public Firstin hiljattain tekemässä tutkimuksessa⁴⁵ todettiin, että digitaalisella vuosikymmenellä voitaisiin vapauttaa Euroopassa yli 2,8 miljardin euron taloudellinen arvo, joka vastaa 21 prosenttia EU:n nykyisestä taloudesta, jos julkisella ja yksityisellä sektorilla keskityttäisiin digitaaliseen transformaatioon "kestävästi ja kollektiivisesti". Public Firstin tutkimuksessa arvioidaan, että yli puolet (55 prosenttia) digitaalisella vuosikymmenellä saavutettavasta potentiaalisesta vaikutuksesta perustuu yksinomaan pilvipalvelujen käyttöönoton ja käytön lisäämiseen.

⁴² (IDC, 2023)

⁴³ (Euroopan komissio, 2023)

⁴⁴ (Euroopan komissio, 2016)

⁴⁵ (PublicFirst, 2022)

Vaikka Suomessa pilvipalveluiden käyttöönotto on ekstensiivisen marginaalin näkökulmasta tarkasteltuna korkealla tasolla, kahdessa pääsuunnassa on vielä parantamisen varaa: a) käyttöönoton intensiteetti ja b) hidastelija yritysten ja organisaatioiden (erityisesti pienempien yritysten) mukaan ottaminen.

Ensinnäkin, mitä tulee käyttöönoton intensiteettiin, tutkimuksemme osoitti, että vain 20 prosenttia pilvipalvelun käyttäjistä käyttää pilviteknologiaa tällä hetkellä yli viidessä käyttötapauksessa. Valtaosa kyselyyn osallistuneista pilvipalvelun käyttäjistä ei hyödynnä pilvipalvelun käyttöönoton mahdollisia etuja täysimääräisesti. McKinseyn⁴⁶ mukaan yli 10 prosenttia pilvipalvelun hyödyntämättömästä kokonaispotentiaalista johtuu uusien ja parannettujen käyttötapauksien aiheuttamasta kasvusta. Pilvipotentiaalin hyödyntäminen on todellakin avainasemassa, kun halutaan nopeuttaa tai mahdollistaa innovointia käyttämällä tekniikoita, kuten koneoppimisen ja tekoälyn avulla toteutettua kehittyntä analytiikkaa, esineiden internetiä ja automaatiota mittakaavassa.

Havaitsemamme positiivinen yhteys pilvisovellusten/käyttökohteiden määrän ja a) tulojen, b) henkilöstömäärän ja c) tuote- ja palveluvalikoiman kasvun välillä (ks. Kuvio 6, Kuvio 7, Kuvio 9 osoittaa, että kokeneet käyttäjät, jotka on määritelty yrityksiksi, jotka käyttävät pilvipalveluja viidessä tai useammassa käyttötapauksessa, raportoivat johdonmukaisesti suuremmasta liikevaihdon, henkilöstömäärän sekä tuote- ja palveluvalikoiman kasvusta kuin vähemmän kokeneet pilvipalvelun käyttäjät ja ei-käyttäjät), antaa näyttöä siitä, miten pilvipalvelun käyttöönoton lisääminen intensiivisen marginaalin tasolla voisi tuottaa kasvua.

Toiseksi pilvipalvelun potentiaalin hyödyntäminen edellyttää myös pilvipalvelun käyttöönoton lisäämistä mikro-, pienissä ja keskisuurissa yrityksissä (0–249 työntekijää), joissa pilvipalvelun käyttöaste on nykyisin alhaisempi. Ekstrapolointimallimme perusteella arvioimme, että jo 10 prosentin lisäys pk-yritysten pilvipalvelun käyttöönottoasteessa toisi Suomen talouteen 134 miljoonan euron taloudellisen lisäarvon.

Näin ollen pilvipalveluiden laajempi ja intensiivisempi käyttöönotto voi kiihdyttää kasvua jopa Suomen kaltaisessa pitkälle digitalisoituneessa maassa.

⁴⁶ (McKinsey, 2021)

VIITTEET

- 451 Research. (2019). *The Carbon Reduction opportunity of moving to Amazon Web Services*.
- 451 Research. (2021). *Saving Energy in Europe by Using Amazon Web Services*. Retrieved from <https://d39w7f4ix9f5s9.cloudfront.net/d1/80/283b833847df8ee4fe9661e0dd8f/11061-aws-451research-advisory-bw-cloudefficiency-eu-2021-r2-final-2.pdf>
- Accenture. (2020). *The Green Behind the Cloud*.
- Amazon News. (2023, April 17). *AWS announces Amazon Bedrock and multiple generative AI services and capabilities*. Retrieved from Amazon news: <https://www.aboutamazon.eu/news/aws/aws-announces-amazon-bedrock-and-multiple-generative-ai-services-and-capabilities>
- Amazon Web Services. (2023, 07 05). *AWS*. Retrieved from Amazon Bedrock: <https://aws.amazon.com/bedrock/>
- Amazon Web Services. (2023). *AWS and Hugging Face collaborate to make generative AI more accessible and cost efficient*. Retrieved from Amazon Web Services: <https://aws.amazon.com/blogs/machine-learning/aws-and-hugging-face-collaborate-to-make-generative-ai-more-accessible-and-cost-efficient/>
- AWS. (2023). *Machine Learning on AWS*. Retrieved April 27, 2023, from AWS: <https://aws.amazon.com/machine-learning/>
- DeStefano, T., Kneller, R., & Timmis, J. (2020). Cloud Computing and Firm Growth. *CESifo Working Paper*(No. 8306).
- DICE Consult. (2022). *The economic impact of cloud computing in Europe*. Retrieved from <https://www.europeancloudalliance.com/wp-content/uploads/2022/11/Cloud-Computing-in-Europe-fin.pdf>
- Etro, F. (2011). The Economics of Cloud Computing. *The IUP Journal of Managerial Economics*, 9(2), 7-22.
- Euroopan komissio. (2016). *Measuring the economic impact of cloud computing in Europe*.
- Euroopan Komissio. (2022). *Digital Economy and Society Index (DESI)*.
- Euroopan komissio. (2023). *Economic value of data flows*. doi:10.2759/019969
- Euroopan Komissio. (2023). *Europe's Digital Decade: digital targets for 2030*. Retrieved from Euroopan Komissio: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en#the-path-to-the-digital-decade
- Euroopan parlamentti. (2022). *Addressing the challenges in the digital transition in national RRF plans: Measures to support digitisation of SMEs*. Economic Governance Support Unit (EGOV) Directorate-General for Internal Policies. Retrieved from [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/733734/IPOL_STU\(2022\)733734_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/733734/IPOL_STU(2022)733734_EN.pdf)
- Eurostat. (2022). *Security incidents and consequences by size class of enterprise*. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_CISCE_IC__custom_4570339/default/table?lang=en
- Eurostat. (2023a). *Employer business demography by size class (from 2004 onwards, NACE Rev. 2) [BD_9FH_SZ_CL_R2__custom_4162543]*. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/BD_9FH_SZ_CL_R2/default/table?lang=en
- Eurostat. (2023a). *Security incidents and consequences by NACE Rev.2 activity*. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_CISCE_ICN2__custom_5644748/default/table?lang=en
- Eurostat. (2023b). *Cloud computing services by NACE Rev.2 activity*. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_CICCE_USEN2__custom_5270857/default/table?lang=en

- Financial Times. (2023). *Generative AI set to affect 300mn jobs across major economies*. Retrieved from Financial Times: <https://www.ft.com/content/7dec4483-ad34-4007-bb3a-7ac925643999>
- GenerativeAI.net. (n.d.). Retrieved from GenerativeAI.net: <https://generativeai.net/>
- IDC. (2013). *Uptake of cloud in Europe Follow-up of IDC Study on Quantitative estimates of the demand for cloud computing in Europe and the likely barriers to take-up*. doi:10.2759/791317
- IDC. (2022). *Trusted Cloud: Overcoming the Tension Between Data Sovereignty and Accelerated Digital Transformation*. Retrieved 2023, from https://d1.awsstatic.com/whitepapers/Whitepaper_Overcoming_the_Tension_Between_Data_Sovereignty_and_Accelerated_Digital_Transformation_2022.pdf
- IDC. (2023). *European Cloud Spending Will Reach \$148 billion this year, Despite Tug of War Effect Caused by Economic Pressures*. Retrieved from <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prEUR250293723>
- IEA. (2022, September). *Data Centres and Data Transmission Networks*. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/data-centres-and-data-transmission-networks>
- IW Consult. (2022). *AWS Impact Study Germany*.
- Jin, W. (2022). *Cloud Adoption and Firm Performance: Evidence from Labor Demand*. doi:<https://ssrn.com/abstract=4082436> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4082436>
- Jin, W., & McElheran, K. (2018). *Economies Before Scale: Survival and Performance of Young Plants in the Age of Cloud Computing*. Jin, Wang and McElheran, Kristina Steffenson, *Economies Before Scale: Survival at Rotman School of Management Working Paper No. 3112901*.
- (2018). *Julkisen hallinnon pilvipalvelulinjaukset*. Valtiovarainministeriö.
- McKinsey. (2021). *Cloud's trillion-dollar prize is up for grabs*.
- OECD. (2019). *Digitalisation and productivity: In search of the holy grail*.
- PublicFirst. (2022). *Unlocking Denmark's Digital Potential*.
- Speak Ai. (2022). *Advantages Of Generative AI*. Retrieved from Speak Ai: <https://speakai.co/advantages-of-generative-ai/#>
- United Nations. (2022). *E- Government Survey*. Retrieved from <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210019446/read>
- Valtioneuvosto. (2022). *Suomen digitaalinen kompassi*.
- Workyard. (2023). *The Cost-Saving Revolution: How ChatGPT 3.5 and GPT-4 are Impacting Businesses and Professions*. Retrieved from Workyard: https://www.workyard.com/research/chatgpt-3-5-and-gpt-4?msID=2551bb21-3bf7-4516-94ea-dfc9007c6b3a&utm_source=piano&utm_medium=email&utm_campaign=30232&pnespid=t7Y5Bj9Ba6QUxufFuDStFM.RroiiWJ19JrHl2PY3thZmb8ldAEgGbouTuT.z1G4HvF9Lfb3rsQ

LIITE - MENETELMÄT

TUTKIMUS

Tämän tutkimuksen empiirinen perusta on laaja yleispohjoismainen verkkokysely, jonka erikoistunut markkinatutkimusyritys (Savanta) toteutti Copenhagen Economicsin toimeksiannosta. Tutkimus toteutettiin maaliskuussa 2023, ja siihen osallistui 918 yritystä Tanskassa, Suomessa ja Norjassa. Otokseen valittiin erikokoisia ja eri toimialoilla toimivia yrityksiä, joten se edustaa laajasti koko tutkimuksen kohteena olevia talouksia.

Tutkimukseen osallistui yrityksiä, jotka jakautuivat melko tasaisesti teollisuus- ja palvelualoille ja seuraaviin kokoluokkiin:

- 0–9 työntekijää
- 10–19 työntekijää
- 20–49 työntekijää
- 50–249 työntekijää
- Yli 250 työntekijää.

Lisäksi tutkimus kohdistui yritysten IT-päätäjiin. Näin varmistetaan, että kaikki kerätyt tiedot, erityisesti pilvipalveluihin liittyvistä menoista, kustannussäästöistä ja lisätuloista, jotka liittyvät pilvipalveluiden käyttöön ottamiseen, ovat yrityksen sisäisten vastaajien antamia.

Kyselyn lyhyt osio oli suunnattu kaikille vastaajille. Suurin osa kysymyksistä oli kuitenkin suunnattu vain pilvipalvelun käyttäjille. Otokseen kuului melko suuri osuus pilvipalvelun käyttäjiä, hieman enemmän kuin Eurostatin tilastoima osuus kustakin kolmesta tarkastelun kohteena olevasta maasta. Joitakin kysymyksiä osoitettiin kuitenkin myös muille kuin käyttäjille, jotta voitiin selvittää joitakin käyttäjien ja ei-käyttäjien välisiä eroja ja analysoida mahdollisia esteitä pilvipalveluteknologian käyttöönotolle jälkimmäisten keskuudessa.

Kaiken kaikkiaan on tärkeää ottaa huomioon, että vastausten kokonaismäärä vaihtelee kysymyskohtaisesti, koska vastaajille annettiin mahdollisuus vastata "en tiedä" osoittaakseen, etteivät he tiedä vastausta kysymykseen, tai jättää vastaus väliin.

Lopuksi on otettava huomioon, että kaikki kyselyssä saadut tiedot ovat subjektiivisia, eikä korrelaatio merkitse syy-seuraussuhdetta vastausten välillä.

BRUTTOARVONLISÄYKSEN (GVA) LASKEMINEN

Tämän tutkimuksen luvussa 2 arvioimme AWS:n panosta Suomen talouteen vuonna 2022 tarkastelemalla koko kansantalouden arvonlisäystä, eli liikevoittojen kokonaismäärä, jonka yritykset ja niiden toimitusketjut ansaitsevat AWS-palveluiden käyttöönoton ansiosta.

Arvioidaksemme AWS:n taloudellisia vaikutuksia noudatimme samankaltaista metodologista lähestymistapaa kuin PublicFirstin ja IW Consultin tutkimuksissa.

Arvioimme ensin kunkin kokoluokan keskimääräiselle yritykselle pilvipalvelun tuottaman lisäarvon suhteessa pilvipalveluun käytettyyn summaan. Aluksi pilvipalvelun tuottamat lisätulot muunnettiin taloudelliseksi lisäarvoksi⁴⁷, minkä jälkeen ne kerrottiin maan keskimääräisellä GVA-kertoimella⁴⁸ (OECD:n viimeisimmistä panos-tuotostaulukoista), jotta lisäarvon epäsuora vaikutus arvoketjun alkupäässä otettaisiin huomioon. Tämän jälkeen laskimme yhteen pilvipalvelun ansiosta saavutettujen lisäkustannussäästöjen kanssa. Lopuksi summa jaetaan pilvipalveluun käytetyillä arvioiduilla kustannuksilla (jotka on saatu tutkimuksesta), jotta saadaan suhteellinen arvo yhdelle pilvipalveluun käytetylle eurolle. Pilvipalvelun arvioitu taloudellinen vaikutus kuhunkin yritykseen ilmaistaan näin ollen seuraavasti:

$$\frac{\text{Arvio taloudellisesta lisätuloista} \times \text{GVA-kerroin} + \text{arvio lisäkustannussäästöistä}}{\text{Arvio pilvipalveluiden menoista}}$$

Toiseksi aggregoimme, jotta saamme selville AWS:n taloudellisen kokonaisvaikutuksen kansantalouteen. Tässäkin tapauksessa noudatetaan PublicFirstin ja IW Consultin käyttämää menetelmää yrityskohtaisten arvioiden aggregoimiseksi. Kerroimme siis kokoluokkien keskiarvot kunkin kokoluokan yritysten lukumäärää koskevalla maakohtaisella arviolla (saatu Eurostatista) ja pilvipalveluja käyttävien yritysten osuudella kussakin kokoluokassa ja niistä AWS:ää käyttävien yritysten osuudella.

Kuten edellä mainittiin, tutkimuksessamme pilvipalveluja käyttävien yritysten osuus oli suurempi kuin virallisten tilastojen mukaan. Valitsimme konservatiivisen lähestymistavan ja käytimme laskelmissamme Eurostatin pilvipalveluiden käyttöastetta kaikkien luokkakokojen osalta lukuun ottamatta 0–9 työntekijää. Jälkimmäinen ei sisälly Eurostatin tilastoihin, joten käytimme kyselytutkimusten tuloksia (tämän luokkakoon pilvipalvelun käyttöastetta pidettiin uskottavana, koska se oli pienempi kuin luokkakoon 10–19 työntekijää osalta). AWS:ää käyttävien yritysten osuus kussakin kokoluokassa saatiin tutkimuksestamme.

Lopuksi on korostettava, että koko otos puhdistettiin ja poikkeavat luvut poistettiin ennen kokonaisvaikutuksen laskemista. Erityisesti otoksesta poistettiin:

- Yritykset, jotka ilmoittavat pilvipalveluiden menojen osuuden kokonaisliikevaihdosta olevan yli 10 prosenttia;
- Yritykset, joiden kokonaisliikevaihto työntekijää kohti on yli 500 000 euroa;
- Yritykset, jotka ovat 5 prosentin oikeanpuoleisessa hännässä jakaumasta, jossa kustannussäästöjen ja lisätulojen suhde on suurempi kuin pilvipalveluihin käytetyn rahamäärän suhde;
- Työntekijäkohtaisten kustannussäästöjen jakauman 10 prosentin oikeanpuoleiseen häntään kuuluvat yritykset;

⁴⁷ Tällöin otetaan huomioon vain suora vaikutus, eli tuotettujen lisätulojen suora vaikutus BKT:hen, jolloin esimerkiksi lisätuotoksen tuottamiseen tarvittaviin välikärsien liittyvät kustannukset jätetään huomiotta.

⁴⁸ Kansallisen keskimääräisen GVA-kertoimen saamiseksi käytämme alakohtaisia kertoimia (jotka saadaan suorien ja välillisten vaikutusten summan ja suorien vaikutusten välisenä suhteena) ja painotamme niitä alakohtaisella liikevaihdolla (saatu Eurostatista).

- Yritykset, jotka ovat työntekijäkohtaisten lisätulojen jakauman 10 prosentin oikeassa hännässä.

Näillä mukautuksilla pyrittiin poistamaan mahdolliset poikkeamat, jotka yliarvioivat pilvipalvelun vaikutuksen lisätuloihin ja kustannussäästöihin ja jotka saattaisivat johtaa AWS:n taloudellisten vaikutusten yliarviointiin.

HERKKYYSANALYYSI

Tärkeimpänä herkkyydestinänä ajamme saman mallin käyttäen arvioituja pilvipalvelumenoja koskevia tietoja Suomesta, jotka on saatu vakiintuneelta markkinatutkimusyrytykseltä. Tällä tarkistuksella varmistetaan, että mallimme ei yliarvioi pilvipalvelun vaikutusta talouteen johtuen mahdollisista korkeammista arvoista, jotka on raportoitu pilvipalvelumenoista tutkimuksessa - ja jotka päämallissa ekstrapoloidaan pilvipalvelumenojen kokonaismäärän saamiseksi. Kolmannen osapuolen arvio oli korkeampi kuin mallissamme saatu arvioitu pilvipalvelumenojen määrä, mikä viittaa siihen, että alkuperäinen arviomme oli varovainen.

Kolmannen osapuolen kattavasta arviosta Suomen pilvipalvelumenoista vuonna 2022 lähtien arvioimme pilvipalvelumenot kokoluokittain käyttäen samaa jakaumaa, joka haettiin päämallissa. Tämän jälkeen laskimme pilvipalvelumenot yritystä kohti kokoluokittain jakamalla kokoluokittaiset pilvipalvelumenot kokoluokittain samaan kokoluokkaan kuuluvien yritysten lukumäärällä (Eurostat) ja pilvipalvelun käyttöönottoprosentilla kokoluokittain (kuten edellä, käytimme Eurostatin pilvipalvelun käyttöönottoprosentteja kokoluokittain lukuun ottamatta 0–9 työntekijän kokoluokkia, joiden osalta otimme käyttöön kyselytutkimuksesta saadun luvun).

Tämän jälkeen arvioimme lisätuloja ja kustannussäästöjä kokoluokittain olettaen:

- samaa suhdetta "lisätulot + kustannussäästöt / pilvipalvelujen kulut" sovelletaan, ja
- sovelletaan samaa suhdetta "lisätulot: kustannussäästöt".

Nämä arviot syötettiin sitten päämalliin, ja tuloksena saatiin kokonaisarvio AWS-pilvipalvelun osuudesta BKT:hen: noin 1,3 miljardia euroa, mikä on hieman korkeampi kuin kyselytutkimuksen tietojen perusteella saatu arvio.

Näin ollen voimme päätellä, että alkuperäinen arviomme oli uskottava ja sopusoinnussa kolmansien osapuolten tietojen kanssa ja että annoimme varovaisen arvion AWS-pilvipalvelun kokonaispanoksesta BKT:hen.

Lisätarkistuksena toteamme, että samankaltaisia vaikutuksia on havaittu myös Tanskassa ja Norjassa, joissa pilvipalveluja on otettu käyttöön samantasoisesti ja joissa liiketoimintaympäristö on samankaltainen. Tämä lisää luottamusta pilvipalvelun taloudellisten vaikutusten kokonaisarviointiin Suomessa.

Lähestymistapamme on konservatiivinen, sillä se ei sisällä indusoituja vaikutuksia, jotka kuvaavat työntekijöiden kulutuskapasiteettia, eikä veronmaksuja. On myös otettava huomioon, että tässä lähestymistavassa oletetaan kiinteät hinnat ja palkat.

TAPAUSTUTKIMUKSET

Tutkimuksen empiiristä perustaa täydennettiin tapaustutkimushaastatteluilla. Haastattelimme AWS:n kanssa valittuja yritysten edustajia, jotka ovat saaneet kokemusta AWS:n pilvipalveluiden käytöstä viime aikoina.

Kyselyn lisäksi tapaustutkimushaastatteluilla pyritään keräämään laadullisia näkemyksiä pilvipalvelun käytön vaikutuksista yritysten suorituskyvyn moniin näkökohtiin. Tapaustutkimushaastattelut ovatkin hyödyllinen väline kerätä laadullista näyttöä ja todellisia tarinoita siitä, miten AWS:n pilvipalvelut auttavat yrityksiä kasvamaan, innovoimaan, muuttumaan kestävämmiksi, parantamaan turvallisuutta ja niin edelleen.

Haastatteluissa noudatettiin puolistrukturoitua lähestymistapaa, joka perustui etukäteen suunniteltuun ja hiottuun haastatteluoppaaseen. Haastatteluoppaan laatimisessa ja haastattelujen toteuttamisessa noudatettiin ylhäältä alaspäin suuntautuvaa lähestymistapaa, joka sisälsi kolme päätutkimuslohkoa:

- esittely ja yritysprofiili;
- pilvipalvelun merkitys liiketoimintamallille: tässä keskitytään yrityksen kohtaamiin haasteisiin, jotka edellyttävät pilvipalvelun käyttöä;
- pilvipalvelun hyödyt seuraavien seikkojen osalta:
 - o liiketoiminnan kasvu ja tehokkuus;
 - o innovaatio;
 - o kestävyys;
 - o turvallisuus.

Haastateltavien kanssa jaettiin etukäteen kysymysten perusrakenne ja painopistealueet.

Haastatteluissa pyrittiin keräämään konkreettisia esimerkkejä, sitaatteja ja lukuja sekä yleistä näkemystä pilvipalvelun hyödyistä.

Osallistujiin otettiin yhteyttä sähköpostitse, ja heille esiteltiin etukäteen lyhyesti tapaustutkimushaastattelujen tavoitteet, pääkohdat ja sisältö. Haastattelut pidettiin verkossa Microsoft Teamsissa, ja ne kestivät noin 40–60 minuuttia. Kussakin haastattelussa oli läsnä kaksi haastattelijaa.

Haastattelujen jälkeen keräsimme muistiinpanot ja laadimme tapaustutkimuksesta lyhyen tiivistelmän, joka lähetettiin haastateltaville tarkistettavaksi ja hyväksyttäväksi.