

Digital barometri 2018

Digibarometri 2018

Julkaisijat

Business Finland
Liikenne- ja viestintäministeriö
Teknologiateollisuus ry
Verkkoteollisuus ry

Toteutus

Etlätieto Oy

Kustantaja

Taloustieto Oy, Helsinki 2018

ISSN 2489-7159 (pdf)

ISSN 2489-7140 (painettu)

ISBN 978-951-628-706-8 (pdf)

ISBN 978-951-628-705-1 (painettu)

Painopaikka: Next Print Oy

Tämä raportti ja siihen liittyvä materiaali ovat saatavissa osoitteessa

<http://www.digibarometri.fi>

Suosittelava lähdeviittaus tähän vuosiraporttiin:

Business Finland, Liikenne- ja viestintäministeriö, Teknologiateollisuus ja Verkkoteollisuus (6.6.2018). *Digibarometri 2018*. Helsinki: Taloustieto Oy.
<http://www.digibarometri.fi>

Esipuhe

Sarjassaan viides Digibarometri 2018 kertoo kansakunnan ”digitaalisesta asennosta” ja siinä tapahtuneista muutoksista, myös suhteessa muihin maihin.

Viime vuonna Digibarometri rakentui yhden teeman, tekoälyn, ympärille. Nyt palataan vuosien 2014–2016 rakenteeseen, jossa käydään aluksi lyhyesti läpi maavertailun löydökset ja sen jälkeen syvennyttään muutamiin erityisteemoihin.

Vuoden 2017 Digibarometrin aloittama tekoälykeskustelu menee tässä raportissa käytännönläheisempään suuntaan. Raportin teemaosioista ensimmäinen esittelee ministeri Lintilän Tekoälyohjelman alle perustetun Tekoälykiihdyttämön työkalun, jonka tarkoituksena on auttaa yrityksiä arvioimaan tekoälyvalmiuttaan.

Toisessa teemaosiossa Google ja Vainu.io vertailevat data-analyysin avulla norjalaisten, ruotsalaisten ja suomalaisten yritysten digitaalisen markkinoinnin ja myynnin kyvykkyyttä. Kolmas teemaosio sivuaa 25.5.2018 lähtien sovellettua EU:n tietosuoja-asetusta. Osiossa Aalto-yliopiston ja Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen Etlan tutkijat pohtivat tiedon markkinoiden tähänastista ja tulevaa kehitystä.

Suomi on keikkunut hienosti mitalissijoilla koko Digibarometrin historian ajan. Yksityiskohtaisempi tarkastelu paljastaa, että vaikka esimerkiksi ruotsalaisiin verrattuna suomalaiset ovat usein vitkastelleet uusimpien ratkaisujen käyttöönotossa, niin myöhemmin olemme omaksuneet niitä varsin nopeasti. Jää nähtäväksi, toistuuko tämä kaava esimerkiksi tekoälyn kanssa.

Vuoden 2018 Digibarometri julkaistaan 6.6 Musiikkitalolla. Kiitos Etlatieto Oy:lle julkaisun toteutuksesta ja teemaosioiden kirjoittajille heidän panoksestaan!

Marko Heikkinen
Business Finland

Janne Hauta
Liikenne- ja viestintäministeriö

Marja Hamilo ja Ville Peltola
Teknologiateollisuus ry

Tuomo Luoma ja Maria Rajakallio
Verkkoteollisuus ry

Digibarometri 2018

Esipuhe	3
Digibarometri 2018: Suomi kolmosena	5
1. Suomi on tasaisen hyvä digi-puurtaja – tulevaisuudessa se ei riitä	6
2. Suomi tekoälyn kärkimaaksi: Itsearviointin kautta kasvupolulle	10
3. Digi-investoinnit yritysten kasvun ajurina – pysyvätkö kaikki mukana?	20
4. Kehittymättömät datamarkkinat johtavat Internetin keskittymiseen	31
Liite 1: Digibarometrin muuttujat	38
Liite 2: Digibarometrin toteutus	56
Liite 3: Digibarometrin tulokset	60
Executive Summary	67
Lähteet	68

Digibarometri 2018: Suomi kolmosena

Suomi putoaa viime vuotiselta hopealta pronssille Digibarometri 2018 vertailussa (22 maata, 36 muuttujaa). Yhdysvallat harppaa 6. sijalta toiseksi ja Suomen ohi. Norja jatkaa kärjessä. Ruotsi on nyt 5. (-1 sija vs 2017) ja Tanska 6. (-3 sijaa vs 2017). Perää pitävät edelleen Italia ja BRIC-maat.

Digibarometrissa mitataan *digitaalisuuden hyödyntämistä*. Koulutustason kaltaiset yleiset tekijät tai maan rooli ICT:n tuottajana eivät siis vaikuta sijoitukseen. Mittaus tehdään *kolmella tasolla* (edellytykset, käyttö ja vaikutukset) ja *kolmella pääsektorilla* (yritykset, kansalaiset ja julkinen).

Suomi oli Digibarometrin ykkösenä vuonna 2016, mutta sen ote on sittemmin lipsunut yhden sijan vuodessa. Nyt Suomi löytyy samalta sijalta kuin ensimmäisessä Digibarometrissä vuonna 2014. Suomen sijoitusta pönkittää tasaisuus. Suomen *edellytykset* digitaalisuuden hyödyntämiseen ovat maailman toiseksi parhaat. *Käytössä* ja erityisesti *vaikutuksissa* sijoitukset ovat hieman heikompia. *Yritykset* on aiemmin ollut Suomen johtava digisektori; nyt suomalaisyritysten asema lipsuu suhteessa kansainvälisiin verrokkeihin. Kun *julkinen* sektori samanaikaisesti säilyttää hyvän suhteellisen asemansa, tulee siitä eniten Suomen sijoitusta tukeva sektori. *Kansalaisten* digihyödyntämisessä Suomen suhteellinen asema heikkenee yhdellä pykälällä viime vuotiseen verrattuna. Kyse ei ole siitä, että Suomi olisi digitaantumassa vaan siitä, että lähimmissä vertailumaissa kehitys on jonkin verran rivakampaa.

Digibarometri 2018 -julkaisun ensimmäinen teemaosio vie viime vuotista tekoälyteemaa kohti käytäntöä. Luvussa 2 esitellään ensimmäistä kertaa ministeri Lintilän Tekoälyohjelman alle perustetun Tekoälykiihdyttämön työkalu, jolla yritykset pystyvät arvioimaan omia tekoälyvalmiuksiaan ja suuntaamaan siten jatkoponnisteluja. Tämän työkalun, AI-indeksin, avulla yritykset voivat arvioida ja kehittää omia tekoälyvalmiuksiaan. Toisessa teemaosiossa Google ja Vainu.io vertailevat norjalaisten, ruotsalaisten ja suomalaisten yritysten digitaalisen markkinoinnin ja myynnin kyvykkyys-
siä. Analyysistä paljastuu mm. se, että monipuolisesti digitaalisia työkaluja käyttävät yritykset kasvavat muita nopeammin. Kolmannessa teemaosiossa Aalto-yliopiston ja Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen Etlan tutkijat pohtivat tiedon markkinoiden tähänastista ja tulevaa kehitystä. He katsovat, että nykyinen keskittyminen johtuu kyvyttömyydestä huomioda tiedon erityisluonnetta tuotannontekijänä. Lisäksi he pohtivat korjaavia toimenpiteitä.

1. Suomi on tasaisen hyvä digi-puurtaja – tulevaisuudessa se ei riitä

Petri Rouvinen ja Mika Pajarinen

Digibarometri 2018: Suomi pronssilla

Suomi putoaa kolmanneksi vuoden 2018 Digibarometrissä Yhdysvaltojen harpatessa ohitsemme toiseksi (Kuvio 1; täydelliset tulokset liitteestä 3). Norja jatkaa Digibarometrin kärjessä. Tänä vuonna Yhdysvallat ja Alankomaat rikkovat Pohjoismaiden rintaman, eivätkä Ruotsi ja Tanska enää mahdu aivan kärkeen. Viimevuotiseen verrattuna eniten sijoituksiaan petraavat Yhdysvallat (+4 sijaa) ja Saksa (+3); Iso-Britannia ja Tanska tippuvat kummatkin 3 sijaa (muutoksista enemmän Liitekuviossa 41).

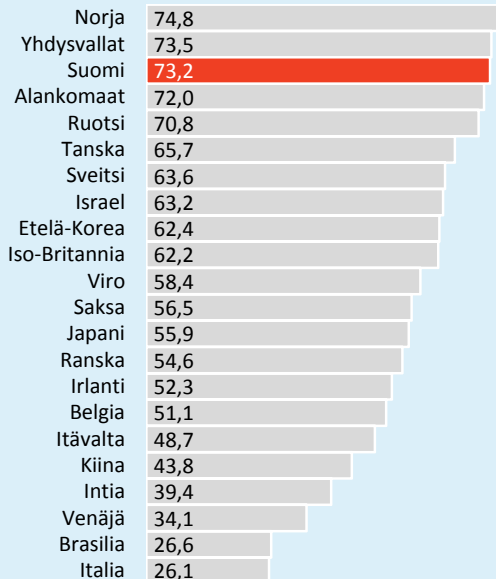
Digibarometrin viitekehysten (Liitekuvio 37) tasoittain tarkasteltuna Suomen sijoitus heikkenee eniten *vaikutuksissa* (-3 sijaa; tarkemmin Liitekuviossa 39) – siis siinä, mitä digin hyödyntämisestä jää lopulta käteen. Sekto-reittäin tarkasteltuna Suomen sijoitus heikkenee eniten *yrittäjissä* (-3 sijaa).

Kuvio 1

Digibarometri: Kokonaisindeksi.

Norja, Yhdysvallat ja Suomi ovat Digibarometrin kärjessä. Italia ja Bric-maat menestyvät heikoimmin.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.



Digibarometrit 2014–2018: Suomi käväisi parhaimmillaan ykkösenä

Digibarometrin historiassa eniten sijoitustaan on parantanut Yhdysvallat (sijalta 7 sijalle 2). Toiseksi eniten sijoitus nousee Israelilla (sijalta 12 sijalle 8). Vuodesta 2014 vuoteen 2018 eniten asemaansa on puolestaan menettänyt Iso-Britannia (sijalta 5 sijalle 10). Toiseksi eniten asema on heikentynyt Ruotsilla, joka oli kärjessä vuonna 2014 mutta löytyy nyt sijalta 5.

Suomi kipusi Digibarometrin ykköseksi vuonna 2016 mutta on sittemmin luisunut – nyt Suomi löytyy samalta kolmannelta sijalta kuin ensimmäisessä Digibarometrissä vuonna 2014. Kahta poikkeusta lukuun ottamatta kaikkien maiden historiaan mahtuu vuosittaisia vaihteluja: Italia on pysynyt tukevasti viimeisenä ja Brasilia toiseksi viimeisenä kaikkina vuosina.

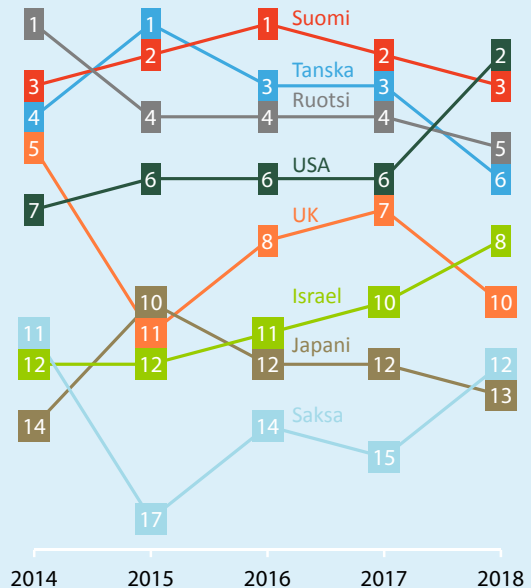
Saksa ei ole digitalisaation kärkimaita mutta on vuoden 2015 notkahduksen ja 17. sijan jälkeen parantanut suhteellista asemaansa (nyt sijalla 12). Tanska puolestaan oli kärjessä vuonna 2015 mutta löytyy nyt sijalta 6. Japani oli parhaimmillaan 10. vuonna 2015 mutta löytyy nyt sijalta 13.

Kuvio 2

Digibarometri: Eräiden vertailumaiden sijoitukset vuosina 2014–2018.

Suomi on ollut tasaisen varma suorittaja Digibarometrissä. Sijoitustaan ovat eniten nostaneet vuodesta 2014 Yhdysvallat ja Israel. Eniten asemiaan ovat menettäneet Iso-Britannia ja Ruotsi.

Lähde: Digibarometrit 2014–2018.



Suomella on vahvuuksia – entä niiden käyttö?

Digitalisuuden eteneminen on samanaikaisesti sekä evoluutiota että revoluutiota. Kehitys on evoluutiota – jatkuvaa ja urariippuvaakin – siinä mielessä, että uudet edistysaskeleet perustuvat aiempaan jopa niin, että uutuudet ovat usein lähinnä vanhojen ominaisuuksien uusia sekoituksia. Toisinaan on revoluutioitakin eli siinä määrin tulevan kehityksen suuntaan vaikuttavia ratkaisuja, että ne voidaan nähdä pieninä vallankumouksina.

Monesti mainostetut ICT-vallankumoukset osoittautuvat pelkäksi hypeksi. Silloinkin kun kyse on lopulta isosta uudesta ilmiöstä, se ehditään hehkuttaa ainakin kertaalleen puhki ennen sen lopullista läpimurtoa ja laajempia liiketaloudellisia ja yhteiskunnallisia vaikutuksia.

Suomessa kansalaisia, yrityksiä tai julkista sektoria ei todellakaan voi syyttää hötkyilystä uusimpien digi-ilmiöiden kanssa. Pääsääntöisesti on edetty pikemminkin evoluution kuin revoluution uraa. Hype on saattanut olla valloillaan retoriikassa mutta ei ainakaan kovin laajalti tekemisessä. Koko 2000-luvun suomalaiset ovat olleet flegmaattisia ICT:n uusien ilmentymien suhteen, mikä on toisinaan ollut hyväkin asia. Esimerkiksi tietoteknisten pilvipalveluiden hyödyntämisessä Suomi oli Ruotsiin verrattuna useita vuosia takamatkalla mutta otti sitten kelpo loikan ja on nyt kutakuinkin naapurimaan tasolla tässä suhteessa. Ainakin laajassa mielessä Suomi on jälkijunnassa myös tämän hetken taikasanojen – alustojen ja tekoälyn – suhteen.

Kehittyneiden maiden tuottavuuskehitys on vaisua. Vaikka kireästä kilpailusta ja nopeasta uudistumisesta puhutaan paljon, mittarit viittaavat pikemminkin yritysten markkinavoiman lisääntymiseen ja tuottavuutta vahvistavan ”luovan tuhon” hiipumiseen. Ainakin joiltain osin uuden tiedon ja parhaiden käytänteiden leviämisen ”hyvinvointimoottori” näyttäisi olevan rikki. Emme varmasti tiedä, onko kyse pidempiaikaisesta stagnaatiosta vai tyvenestä (positiivisen) tuottavuusmyrskyn edellä.

Viimeisen 12 kuukauden aikana eniten yritysten markkinavoimaan liittyvä seikka on liittynyt globaalien digijättien vääjäämättömästi kasvavaan valtaan. Hieman näkökulmasta riippuen esim. *Financial Timesin* palstoilla on kirjoitettu FAANGSista, FAMGasta ja GAFasta eli yhdistelmistä yritysnimiä *Amazon, Apple, Facebook, Google, Microsoft* ja *Netflix*. Tämän vuoden puolella samassa yhteydessä on lisäksi puhuttu *BATista* eli *Baidusta, Alibabasta* ja *Tencentistä*. Yhdistelmänä amerikkalaisten ja kiinalaisten digialustojen ryöstökalastamasta *big datasta* ja samaisten firmojen kilpajuoksusta teko-

älyn herruudesta, digitalisaation edistämisestä on yllättäen tullut ylimmän tason suurvaltapolitiikkaa (ks. *Financial Times* 1.5.2018: *The AI arms race: China and US compete to dominate big data*).

Kunakin vuonna Suomen vahvuutena Digibarometrissä on tasainen suorittaminen yksittäisten muuttujien tasolla. Kuten kuviosta 2 havaitaan, Suomen suorittaminen on ollut tasaista myös yli ajan. Valitettavasti Suomen ja koko Euroopankin vahvuudet sopivat huonosti parhaillaan käynnissä olevaan digimurrokseen. EU:ssa toukokuussa käyttöönotettu yksityishenkilöiden tietoja suojaava GDPR-sääntely on monessa mielessä hieno asia mutta yhdessä edelleen puuttuvien digitaalisten sisämarkkinoiden kanssa se vaikeuttaa eurooppalaisten pelaajien nousemista GAFA+BAT-sarjaan.

Digibarometri 2018 – Teemaosiot

Luvussa 2 kansallisen *Tekoälykiihdyttämön* jäsenet esittelevät rakentamansa työkalun, jonka avulla yritykset sekä saavat käsityksen omista tekoälyvalmiuksistaan että omaksuvat perusvalmiudet vuorovaikutukseen tekoälyekosysteemin muiden toimijoiden kanssa. Kyseessä on *AI-indeksin* ensiesittely; myöhemmin tänä vuonna julkistetaan ja jalkautetaan sen lopullinen versio. Jo nykyistä versiota on koeponnistettu johtavien yritysten kanssa; esimerkkinä esitellään Elisa Oyj:lle tehty AI-indeksin mukainen analyysi.

Luvussa 3 *Googlelta* ja *Vainu.io:lta* tulevat kirjoittajat ensin esittelevät ”viiden A:n” viitekehyksen myynnin ja markkinoinnin digitransformaation hahmottamiselle ja sitten mittavat viitekehyksen ulottuvuuksia kattavalla yritysyhteistyöllä Norjassa, Ruotsissa ja Suomessa. Keskimäärin suomalaisyritykset ovat tässä suhteessa pohjoismaisten verrokkien tasolla tai jopa edellä, mutta silti ylivoimainen enemmistö myös suomalaisyrityksistä on vasta alkuvaiheessa myyntinsä ja markkinointinsa digitoinnissa. Lisäksi luvussa 3 havaitaan, että lähtöhetkellä paremmat digivalmiudet ovat yhteydessä yrityksen myöhempään muihin rivaikkoihin kasvuun.

Luvussa 4 *Aalto-yliopiston* ja *Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen Etlan* tutkijat pohtivat, mistä mm. Amazonin, Googlen ja Facebookin läntinen sekä mm. Alibaban ja Tencentin itäinen alustamarkkinadominanssi johtuu. Kirjoittajien mukaan tiedon/datan perusominaisuudet puhuisivat sen laajan jakamisen puolesta, mutta nykyisin näin ei tapahdu – keskittyminen on seurausta tästä ”valuvirheestä”. He peräänkuuluttavat tiedon jakamisen markkinoiden perinpohjaista uudistamista, mikä onnistuessaan vähentäisi digijättien valtaa ja lisäisi hyvinvointia Suomessa.

2. Suomi tekoälyn kärkimaaksi: Itsearviointin kautta kasvupolulle

*Tekoälykiihdyttämön puolesta: **Susanna Pirttikangas**, Oulun yliopisto;
Topi Järvinen, Nestholma; **Sasu Tarkoma**, Helsingin yliopisto ja
Mika Klemettinen, Business Finland.*

Esitämme tässä osiossa taulukkomuotoisen AI-indeksin, jonka avulla yritykset voivat arvioida tekoälyvalmiuksiaan. AI-indeksi toimii myös vertailevan analyysin pohjana, jolloin tavoitteena on levittää parhaita käytäntöjä.

Johdanto

Tekoälyteknologiat kuuluvat innovaatioihin ja teknologioihin, joiden odotetaan tuottavan talouden kasvua pitkällä aikavälillä. Kansakuntana olemme jo tunnistanee tekijät, joiden avulla Suomi voi kehittyä tekoälyn soveltamisen kärkimaaksi Yhdysvaltojen rinnalla (Accenture, 2016). Näihin tekijöihin kuuluvat mm. suhteellisen korkea koulutustaso ja kyky soveltaa uusia teknologioita nopeasti. (VTT, 2017).

Digibarometri 2017 loi katsauksen suomalaisen tekoälyn soveltajien yritys kenttään (mm. ikä, koko, kansainvälisyys, ulkopuolinen rahoitus). Tuoloin arvioitiin, että tällä hetkellä eletäisiin jo tekoälykrapulan aikaa. Kuitenkin, ehkä tällä kertaa tekoälyä soveltavassa yhteisössä on osattu käsitellä tekoälyn mahdollisuuksia huomattavasti realistisemmin kuin aikaisempina tekoälytalviin johtavina vuosina. Kansalaisten tietojen ja taitojen parantuessa voimme analysoida tekoälyn soveltamiseen tarvittavaa osaamista ja mahdollisuuksia paremmin, voimme ymmärtää sopivia käyttötäpuuksia ja luoda tiekarttoja yritysten nopean soveltamisen tielle.

Suomalaisista yrityksistä noin 3 % on ns. tekoälynativeja yrityksiä (McKinsey, 2017). Tällaiset yritykset kokevat tekoälyn osaksi identiteettiään, ja organisaatio on rakennettu tukemaan tekoälyn kehitystyötä. Entä muut yritykset? Minkälaisessa vaiheessa tekoälyn soveltamisen tiellä ne ovat?

Kirjoituksen erityisenä kohderyhmänä ovat yritykset, joiden analytiikan valmiustaso on niin korkea, että tekoälyn soveltaminen on mahdollista. McKinsey (2017) arvioi, että näitä yrityksiä olisi noin neljäsosa suomalaisista yrityksistä.

Tämän teemakirjoituksen takana on ministeri Lintilän Tekoälyohjelman alle perustettu **Tekoälykiihdyttämö**, jonka tavoitteena on kiihdyttää tekoälyn käyttöönottoa suomalaisissa ja Suomessa toimivissa yrityksissä. Tekoälykiihdyttämön tavoitteena on, että yritykset saavat pääsyn osaajiin, tutkimukseen, laskentakapasiteettiin ja työkaluihin.

Kiihdyttämön toiminnan tausta-ajatuksena on tietoisuuden lisääminen tekoälyn ja datan hyödyntämisen osalta, mutta sen varsinainen toimintakonsepti on rakennettu kahden tukipilarin varaan. Tekoälykiihdyttämön avulla

- tekoälyä hyödyntävät edelläkävijäyritykset voivat auttaa toisiaan entistä kovempaan vauhtiin ja
- tekoälystä kiinnostuneet yritykset pääsevät alkuun sen hyödyntämisessä liiketoiminnassaan.

Tavoitteena on luoda skaalautuva toimintatapa, joka perustuu edelläkävijäyritysten osalta vertaissparraukseen ja kokemusten jakamiseen, ja aloittelevien hyödyntäjien osalta hyödyntämisen kynnyksen madaltamiseen mahdollisimman monipuolisen työkalupakin rakentamisella. Sen yhtenä esikuvana on Teknologiateollisuuden vuonna 2015 käynnistämä Kasvuryhmä, jossa mukana olleet yritykset saivat merkittävästi kasvatettua liiketoimintaansa.

Tekoälykiihdyttämö pyrkii välttämään markkinahäiriöiden syntymistä hyödyntämällä olemassa olevaa *osaamista ja verkostoja*, samalla täyttäen mahdollisia markkinatyhjiöitä. Yksi tunnistetuista tyhjiöistä – ja samalla *selkeästi lisäarvoa tuottavista kansallisen tason funktioista – on yritysten ja tutkimuslaitosten yhteisen tekoälyinnovoinnin alusta ja ympäristö, jota on alustavasti suunniteltu Aalto-yliopiston ja Helsingin yliopiston FCAI-tutkimuskeskuksen yhteiseen.

Kiihdyttämötoiminnalla on vetäjä, joka vastaa kokonaisuuden rakentamisesta ja sen operatiivisesta johtamisesta. Vetäjä ja koko kiihdyttämö toimivat läheisessä yhteistyössä muiden Tekoäly aika-ohjelmaa toteuttavien tahojen ja sidosryhmien kanssa.

Tämän kirjoituksen tavoitteena on avata tekoälyn hyödyntämisen vaiheita valikoiduissa yrityksissä ja lisätä konkreettista keskustelua tekoälyn hyödyntämisestä Suomessa. Haluamme, että tätä kautta myös muut yritykset voisivat saada ajatuksia ja kannustusta sekä tietoa omalle polulle tekoälyn hyödyntämisessä.

AI-indeksi

Tekoälykiihdyttämön yksi peruskysymyksistä on, miten voitaisiin luoda ilmiölähtöinen dialogi tekoälyn potentiaalisten hyödyntäjien ekosysteemeihin ja ekosysteemien välille. Yleisesti ajan henki näyttää olevan käytäntöjen luominen tiedon jakamiselle: Ruotsi ja Suomi näyttävät mallia muodostaessaan 24 suur yrityksen kesken maailman ensimmäisen AI-allianssin (Nordic Business Insider, 2018). Allianssin päätavoite on käyttää yhteistoiminnallisesti hyväksi niitä rajallisia, mutta tekoälyn soveltamisen kannalta tärkeitä resursseja, joita Pohjoismaissa on tarjolla uusien liiketoimintamallien kehittämiseksi. Allianssin yritykset eivät suoraan kilpaile keskenään vaan jakavat tietoa kokeiluista isomman muutoksen aikaansaamiseksi yritysten toiminnassa.

Keskustelun alustuksesi voidaan arvioida yritysten sisäinen *tekoälymaturity-teetti* – minkä tyyppisiä asioita pitää ottaa huomioon, missä kehityksen osalta ollaan menossa ja mihin pyritään. Yhdeksi keskustelun tukityökaluksi sekä yritysten itsearviointiin tueksi Tekoälykiihdyttämön työryhmä kehitti AI-indeksitaulukon (Taulukko 1).

Taulukon ensimmäisinä sarakkeina ovat tekoälyn soveltamispotentiaaliin liittyvät teknologiset mahdollistajat eli data/informaatio ja teknologia. Seuraavat sarakkeet kuvaavat tekoälyn käyttöä yrityksen sisäisissä prosesseissa sekä tuotteissa ja palveluissa. Yksi soveltamisen este yrityksen tekoälyosaaminen. Datatiede- ja datainsinööriosaaajien lisäksi osaamista tarvitaan yrityksen mahdollisen tekoälystrategian luomiseksi. Onko yrityksessä hyvä käsitys siitä, mikä on tekoälyn avulla mahdollista ja mikä ei sekä mihin kannattaa investoida? Onko yrityksellä edes tarvetta tekoälystrategialle?

Ennen taulukon laatimista haastateltiin kolme yritystä. Taulukkoa arvioitiin eri organisaatioiden kommenttikierroksilla sekä yhdeksässä eri yrityshaastattelussa. Taulukon testaamiseksi haastatteluun valittiin sellaisia yrityksiä, joiden tiedetään olevan jo pitkällä digitalisaatiopolulla tai jopa tekoälyn hyödyntämisessä. Siten yritykset eivät edusta laajasti koko Suomen yrityskenttää. Haastatellut yritykset olivat Cargotec, Elisa, Kemppi, Kone, Nokia, Tieto, Vaisala, Valmet Automotive ja Wärtsilä.

Haastattelukierroksella käytettiin eri versioita AI-indeksistä ja myöhemmin tänä vuonna julkistetaan haastatteluoppien perusteella muokattu lopullinen työkalu kaikkien käyttöön. Taulukossa 2 esitetään Elisan AI-indeksi värikoodien avulla. Tarkoitus on kannustaa ja rohkaista muitakin yrityksiä mittariston arviointiin ja käyttöön.

Taulukko 1 AI-indeksi sisältää tekoälyn soveltamisen kannalta tärkeimpiä elementtejä. Menestyäkseen yritysten ei tarvitse olla jokaisella sarakkeella tasolla neljä.

	Informaatio	Teknologia	Sisäisesti	Tuotteet ja palvelut	Osaaminen	AI resurssina
AI-tietoisuus Taso 1	Aineistot ovat tarkoituksenmukaisella tavalla juridisesti validoituja (esim. yksityisyys tai käyttö-oikeus) tekoälymallien käyttöön.	Perinteinen analytiikka ja datan hallinnan työvälineet ovat olemassa ja käytössä.	Tekoälyn mahdollisuudet on tunnistettu osana prosessia.	Tunnistettu, selkeä tarve tekoälyn soveltamiselle, liiketoimintapotentiaali kartoitettu.	Yksittäisiä/hajanaisia AI-resursseja tai ekosysteemikumppanistrategia luotu.	Tekoälyn rooli tuotannon tekijänä on ymmärretty.
Avustava AI Taso 2	Tarvittava osa datasta on strukturoidussa formaatissa mahdollistaan tekoälyn hyödyntämisen yksittäisissä alueissa.	Erillisiä tekoälytyökaluja, kuten koneoppimista käyttävää luokittelua, chatbotteja jne. Yksittäisten käyttötapausten toteuttamiseksi eräajotyyppisesti.	Automaatiota tehostetaan tekoälyllä, mutta vain yksittäisissä käyttötapauksissa.	Käyttötapausroadmap on luotu ja yksittäisiä käyttötapauksia tekoälylle on alettu toteuttamaan.	AI-asiantuntijat keskitetyssä tiimissä, translatorit luovat sillan tiimin ja liiketoimintojen välillä.	Tekoäly toimii yksinkertaisissa tehtävissä yhteistyössä ihmisten kanssa.
Integroitu AI Taso 3	Data ja sen hallinta on rakennettu ja suunniteltu tekoälyvarten, integroituna liiketoimintaprosessiin.	Yksittäisiin käyttötapauksiin on saatavilla reaaliaikaisia tekoälymalleja jossain liiketoiminnan osassa.	Tekoälyä hyödynnetään laajasti yrityksen sisäisissä prosesseissa.	Tekoäly on osa tuotteita ja palveluita, joista osaa ei olisi ollut mahdollista tuottaa ilman tekoälyä.	Verkoitoinut tekoälytiimi, joka tekee yhteistyötä muiden osapuolten kanssa (kollegat, asiakkaat, kumppanit jne.) ja raportoi johdolle.	Teknälyteknologia toimii itseään korjaavasti ja opettaen.
AI osa identiteettiä Taso 4	Kokonaisvaltainen dataekosysteemi sisältäen ulkoisen ja sisäisen informaation reaaliaikaisesti päivitettyä	Tekoälyä hyödynnetään saumattomasti osana kaikkea liiketoimintaa. Tekoäly on vuorovaikutteista ja reaaliaikaista.	Ihmisen ja koneen yhteistyö on suunniteltu ja kone auttaa ihmistä jokapäiväisessä työssä.	Tekoäly on onnistuneesti skaalattu liiketoimintaan, tekoäly luonut arvoa (esim. myyntiä, kustannussäästöjä, uusia liiketoiminta-alueita).	Aktiivinen kehittäminen ja kontribuointi teollisuuteen ja/tai tieteeseen tekoälyn soveltamisessa.	AI on osa brändiä ja sen rooli asiakkaiden ja kumppaneiden silmissä on sama kuin ihmisillä.

Lähde: Teknälykiindyttämo.

Taulukko 2 Kullekin yritykselle laadittiin värikoodattu AI-indeksi. Tässä taulukossa esitetään Elisan tekoälyvalmius. Vihreä=kyllä, oranssi=työn alla, punainen=ei.

	Informaatio	Teknologia	Sisäisesti	Tuotteet ja palvelut	Osaaminen	AI resurssina
AI-tietoisuus Taso 1	Aineistot ovat tarkoituksenmukaisella tavalla juridisesti validoituja (esim. yksityisyys tai käyttö-oikeus) tekoälymallien käyttöön.	Perinteinen analytiikka ja datan hallinnan työvälineet ovat olemassa ja käytössä.	Tekoälyn mahdollisuudet on tunnistettu osana prosessia.	Tunnistettu, selkeä tarve tekoälyn soveltamiselle, liiketoimintapotentiaali kartoitettu.	Yksittäisiä/hajanaisia AI-resursseja tai ekosysteemikumppanistrategia luotu.	Tekoälyn rooli tuotannon tekijänä on ymmärretty.
Avustava AI Taso 2	Tarvittava osa datasta on strukturoidussa formaatissa mahdollistaen tekoälyn hyödyntämisen yksittäisissä alueissa.	Erillisiä tekoälytyökaluja, kuten koneoppimista käyttävää luokittelua, chatbotteja jne. Yksittäisten käyttötapausten toteuttamiseksi eräajotyyppisesti.	Automaatiota tehostetaan tekoälyllä, mutta vain yksittäisissä käyttötapauksissa.	Käyttötapaus-roadmap on luotu ja yksittäisiä käyttötapauksia tekoälylle on alettu toteuttamaan.	AI-asiantuntijat keskitetyssä tiimissä, translatorit luovat sillan tiimin ja liiketoimintojen välillä.	Tekoäly toimii yksinkertaisissa tehtävissä yhteistyössä ihmisten kanssa.
Integroitu AI Taso 3	Data ja sen hallinta on rakennettu ja suunniteltu tekoälyvarten, integroituna liiketoimintaprosessiin.	Yksittäisiin käyttötapauksiin on saatavilla reaaliaikaisia tekoälymalleja jossain liiketoiminnan osassa.	Tekoälyä hyödynnetään laajasti yrityksen sisäisissä prosesseissa.	Tekoäly on osa tuotteita ja palveluita, joista osaa ei olisi ollut mahdollista tuottaa ilman tekoälyä.	Verkostoitunut tekoälytiimi, joka tekee yhteistyötä muiden osapuolten kanssa (kollegat, asiakkaat, kumppanit jne.) ja raportoi johdolle.	Tekoälyteknologia toimii itseään korjaavasti ja opettaen.
AI osa identiteettiä Taso 4	Kokonaisvaltainen dataekosysteemi sisältäen ulkoisen ja sisäisen informaation reaaliaikaisesti päivitettyä	Tekoälyä hyödynnetään saumattomasti osana kaikkea liiketoimintaa. Tekoäly on vuorovaikutteista ja reaaliaikaista.	Ihmisen ja koneen yhteistyö on suunniteltu ja kone auttaa ihmistä jokapäiväisessä työssä.	Tekoäly on onnistuneesti skaalattu liiketoimintaan, tekoäly luonut arvoa (esim. myyntiä, kustannussäästöjä, uusia liiketoiminta-alueita).	Aktiivinen kehittäminen ja kontribuointi teollisuuteen ja/tai tieteesen tekoälyn soveltamisessa.	AI on osa brändiä ja sen rooli asiakkaiden ja kumppaneiden silmissä on sama kuin ihmisillä.

Lähde: Tekoälykihihtämön hahmottelema värikartta Elisan käyttöön.

Soveltamisen polut ja käyttötapauksia

Toukokuun GDPR-rajapyykin jälkeen kaikki haastateltavat yritykset ovat kertoneet olevansa vähintään tasolla 1 sarakkeessa **informaatio**, kun puhutaan henkilötieto- sekä yksityisyysasioista. Muuttuva lainsäädäntö on selvästi otettu huomioon ja järjestelmiä on riski- ja kriittisyysluokitettu. Tekoälyn soveltamisen näkökulmasta on osalla vielä tekemistä, pelisäännöt asiakkaiden datan hyödyntämiseksi tai anonymisoinnin reaaliaikainen mahdollistaminen ovat ajankohtaisia haasteita. Yleisesti ottaen, jos tarkastellaan näiden suurten yritysten koko organisaation laajuista tietoa (taso 4), tiedon yhdistäminen ja käyttäminen on vielä kesken. Useat yritykset ovat kuitenkin saaneet jo hyviä onnistumisia sekä paljon oppia tarkoituksenmukaisesta datan keräämisestä tekoälyn soveltamisen tarpeisiin etenemällä rajattujen bisneslähtöisten käyttötapauksien kautta.

“Data is one of the biggest challenges related to AI – the staging of the data, labeling of the data, its acquisition, its size and transfer, processing of the data and the training activities.”

Kevin Petty, Vaisala.

Korkeimmalle eli 4. tasolle useiden haastateltavien yritysten osalta päästiin sarakkeessa **teknologia**. Haasteitakin vielä on. Osaltaan kysymys on erilaisten asiakkaiden erilaisista vaatimuksista – yritys ei edes voi tarjota samantyyppistä palvelua esimerkiksi tienpitäjälle kuin energiantuottajalle: toinen tarvitsee konenäköalgoritmeja, toinen ennustavaa aikasarja-tyyppistä analyysia. Kuhunkin ongelmaan tarvitaan oma tiedonkäsittelyputkisto tiedon tallentamiseksi, esikäsittelymiseksi, mallintamiseksi ja lopuksi päätöksenteon tueksi. Siiloutuminen tuottaa edelleen ongelmia organisaatioiden sisällä eri yksiköiden välillä, mutta myös pienempien osakokonaisuuksien, kuten tuotantolinjojen osalta. Tarkasteltaessa esimerkiksi Valmet Automotiven Uudenkaupungin tehtaan 600 robotin populaatiota, voidaan todeta, että jokainen laite erikseen pystyy kyllä kertomaan mahdollisesta vikaantumisesta ja häiriöstä, mutta robottien yhteistoiminnallisuus ja koko tuotantolinjaston itsenäinen ja läpinäkyvä operointi alusta loppuun tekoälyn avulla ei ole vielä tätä päivää, ehkäpä huomista kuitenkin. Joidenkin yritysten toimialoilla (esim. Kemppi) tiukat, analogiseen aikaan laaditut standardit hidastavat tekoälyteknologioiden käyttöönottoa. Esimerkiksi vaativa hitsaus on aina tarkasti säänneltyä ja se tulee suorittaa verifioitujen parametrien mukaisesti.

Tahtotila ja visio kehittää teknologiaa tasolle neljä saakka ja yli on olemassa kaikissa haastattelemissamme yrityksissä.

Sisäisten prosessien osalta ollaan kaikista kauimpana tasosta 4. Suurin osa haastateltavista yrityksistä on tunnistanut tarpeita tekoälyn soveltamiselle, sisäisesti on järjestetty työpajoja, henkilöstöä on koulutettu ja strategiatyö on viime metreillä. Paljon harvemmalla on jo konkreettisia tekoälyn käyttötapauksia sisäisissä prosesseissa. Näistä esimerkkinä KONE, jonka IT- tuen chattibotti on menossa toteutukseen henkilökunnan kentän tukeen (myös asiakaspalveluun, kohta tuotteet ja palvelut). Joillakin kokoonpanolinjas-toilla on voitu parantaa työntekijän ergonomiaa koneiden ja automaation avulla, mutta kyseessä ovat yksittäiset käyttötapaukset ja tekoälyn hyödyntäminen on vielä vähäistä. Merkittävimpiä hyödyntäjiä tekoälylle yrityksen sisäisissä prosesseissa tulevat olemaan työntekijät: turvallisuuden, työhy-

”Haasteena ei useinkaan ole teknologia vaan organisaation asenteet ja haluttomuus poiketa totutuista malleista.”

CIO Soili Mäkinen, Cargotec.

vinvoinnin sekä tyytyväisyyden parantamiseen liittyvät sovellukset tulevat olemaan tulevaisuuden tekoälyalgoritmien merkittäviä sovel-luskohteita.

Useissa haastatelluissa yrityksissä tekoäly jo tuo uutta liikevaihtoa sellaisten **tuotteiden ja palvelujen** kautta, jotka ilman tekoälyn sovel-

tamista olisivat hankalia tai jopa mahdottomia toteuttaa. Ollaan siis tasolla 4, mutta tällä hetkellä puhutaan kuitenkin vielä yksittäisistä käyttötapauksista. Esimerkiksi Elisan tekoäly luo suosituksia asiakkaalle. Asiakkaat saavat kohdennettuja tarjouksia, jotka pohjautuvat saman tyyppisten asiakkaiden ostopäätöksiin. Tiedolla on lähdetty aktiivisesti kehittämään AI-pohjaisia ratkaisuja ja kokeiluja yhdessä asiakkaiden kanssa. Wärtsilän tytäryhtiö Eniram optimoi tekoälyn avulla laivan kulkua ja polttoaineen käyttöä yhdistämällä dataa useasta eri lähteestä, kuten sääennusteesta, aallonkorkeudesta, huoltotilanteesta jne. Vaisala ennustaa mm. sääennusteiden avulla tuuli- ja aurinkoenergiavoimaloiden energiantuotannon määrää ja optimoi tarvittavaa lisäenergian määrää ennakoivasti. KONEella ja Cargotecilla koneiden ennustava, älykäs huolto on osa liiketoimintaa. Nokia ja Elisa soveltavat keinoälyä mobiiliverkkoihin. Valmet Automotiven läpimenoajat on saatu pienemmiksi ennustamalla korkealla kierrolla olevaa materiaalia ja tätä kautta varaston automaattista järjestelyä varten. Osa yrityksistä investoi tekoälyn kehittämiseen tuotteissa ja palveluissa merkittävästi, osalla investoinnit ovat vielä pieniä tai tiekartalla.

Minkälaista **osaamista** tarvitaan nopean soveltamisen tiellä? Eräässä haastattelussa tuotiin esiin, että yrityksiin olisi hyvä luoda avoimen keskustelun kulttuuri, jotta tunnistettaisiin, mitä tekoälystä ei ymmärretä tai osata, jot-

ta päästäisiin aidosti kehittämään uusia sovelluksia. Useimmilla yrityksillä on jo dedikoituja tekoälyresursseja jollain valitulla bisnessektorilla. Osa haastatelluista yrityksistä on lähtenyt kiihdyttämään tekoälyn hyödyntämistä yritysostoilla. Esimerkiksi Wärtsilä on kohdennetuilla ostoilla vahvistanut yrityksen jo muutenkin pitkällä olevaa digitransformaatiota. Osa käyttää konsulttipalveluja ja ostaa datatieteilijöitä alihankintana. Osaamista on ja monet yritykset kehittävät omia tekoälytimejään ratkomaan oman sovellusalueen ja bisnessektorin kannalta tärkeitä asioita.

Tekoälyhankkeet ovat vielä usein teknologia- tai digiorganisaation vastuulla (CIO, CTO, CDO). Osassa haastatelluista yrityksistä löytyy jo hyvää tekoälyymmärrystä myös liiketoimintajohdon puolelta (esim. Nokia, Wärtsilä, Elisa, Tieto). Silti edistyneisimmässäkin yrityksessä tekoälyä ei vielä hyödynnetä koko yrityksen laajuudelta, vaan niistä löytyy edelläkävijäyksiköitä, jotka jo edustavat alan huippua koko maailmassa (esim. Nokia ja Wärtsilä).

Johtopäätökset

Mitä haluaisit tehdä tekoälyn avulla, jos kaikki olisi mahdollista? Kokeilukulttuurin avulla voisimme ottaa selvää teknologioiden rajoista ja mahdollisuuksista. Boston Consulting Groupin kokemusten perusteella tekoälyhankkeissa 10 % on algoritmin kehitystä, 20 % ratkaisun implementointia ja 70 % organisaation muutoshallintaa. Tällä hetkellä yritysten tulisi arvioida ja uudistaa omia johtamis- ja toimintamallejaan tekoälyn hyödyntämisen näkökulmasta.

Myös Koneen CTO Tomio Pihkala painottaa ketterää lähestymistapaa, jossa lähdetään asiakkaiden ongelmien ratkaisemista ja nopeasta arvonn tuottamisesta. "Utelias, mutta myös pragmaattinen ja liiketoimintalähtöinen yrityskulttuuri on tärkeää myös tekoälyn hyödyntämisessä", jatkaa Pihkala.

Teknologian näkökulmasta ei ole muodostunut ns. voittavaa mallia tai teknologia-alustaa. Yritysten sisällä tutkitaan erilaisia vaihtoehtoja ja sitä, mikä teknologiakokonaisuus sopii parhaiten oman liiketoiminnan tarpeisiin tulevaisuudessa. Teknologia tai sen saatavuus ei sinänsä vaikuttaisi olevan kellenkään varsinainen haaste. Enemmänkin yritykset painiskelevat tekoälyn mahdollisuuksien liiketoimintaymmärryksen ja osaajien puutteen kanssa.

On huomattava, että taulukko on tarkoitettu keskustelun tueksi, eikä jokaisen yrityksen tarvitse pyrkiä tasolle neljä kaikilla osa-alueilla. Esimerkiksi

joitakin sovelluksia ajatellen ei ole edes välttämätöntä päästä reaaliaikatasolle, vaan päivittäinen mallien päivitys voi olla riittävää ja tuloksellista.

Yritysten kannattaa lähteä liikkeelle selkeillä bisneslähtöisillä käyttötapa-uksilla eikä yrittää laittaa koko yritystä ”AI-kuntoon” kerralla. Lähes kaikki haastatellut yritykset olivat lähteneet liikkeelle yksittäisten asiakastarpeiden kautta. Niiden avulla haetaan oppeja, rakennetaan kyvykkyyksiä ja luodaan näyttöjä muulle organisaatiolle tekoälyn merkityksestä asiakkaille ja yrityksen liiketoiminnalle.

Haastatteluissa tarkasteltiin myös tekoälyn roolia osana organisaatiota ja yhtenä sen resursseista. Joissakin yrityksissä tekoälyä käytettiin esim. itse-näisenä prosessin tai tuotteen osana. Tekoäly on kuitenkin harvoin – jos koskaan – täysin itsenäinen toimija, vaan parhaimmillaan ihminen ja teko-äly täydentävät toisiaan. Nokian ja Valmet Automotiven kokemusten perusteella tietyt muuntautumiskykyä vaativat tehtävät on syytä jättää ihmisten tehtäväksi. Toisaalta ihminen tarvitaan useimmiten arvioimaan teko-älyn ratkaisuja. Yritysten kannalta on tärkeää ymmärtää ja suunnitella teko-älyn rooli osana organisaation resursseja ja sen yhteistoiminta ihmisten

kanssa: missä tehtävissä tekoäly tuo sel-keää lisäarvoa ja mihin tehtäviin ihmis-ten aika kannattaa käyttää? Tämä onnis-tuu parhaiten kouluttautumalla ymmär-tämään tekoälyn rajoituksia ja mahdolli-suuksia.

”Yleensä yritykset laittavat liian paljon painoa pelkästään kulttuurin muutokseen ja teknologian rakentamiseen. Loppujen lopuksi uuden liiketoiminnan nopea tuloksellisuus on se tärkein tavoite. Yritysten tulisi hakea selkeiden käyttötapausten ja kokeilu-jen kautta nopeita asiakashyötyjä ja tuloksellista liiketoimintaa.”

CDO Marco Ryan, Wärtsilä.

Nokian Leo Kärkkäinen näkee tekoälyn hyödyntämisessä kaksi heimoa. Toinen etsii yrityksen toiminnan osana kertyvää dataa ja käyttää sitä opportunistisesti yksittäisten asioiden parantamiseen. Toisel-la taas on sellainen tuoterakenne, jossa

tekoäly on keskeinen osa itse tuotetta. Jälkimmäisessä tapauksessa tuotteen toimintaa parannetaan tuotteen käytöstä kertyvän aineiston perusteella (esimerkkeinä vaikkapa Google, Amazon, Alibaba). Lyhyellä aikavälillä kunkin yrityksen pitää miettiä, mitkä ovat ne yksittäisetkin oman liiketoiminnan kannalta mielekkäät ja nopeasti arvoa tuottavat tekoälyn käyttökohteet. Koko Suomen laajuudella ajateltuna olennaista on, että myös tänne syntyy paljon yrityksiä, joiden dataintensiivisen liiketoiminnan ja tuotteiden tehokkuutta ja laatua parannetaan tekoälyn avulla. Kun pidäm-

me huolen, että yhdistämme ihmisen ja tekoälyn vahvuudet saumattomaksi, toisiaan täydentäväksi kokonaisuudeksi, voimme rakentaa Suomeen kansainvälisesti erittäin kilpailukykyisiä tekoälyä hyödyntäviä tuotteita ja liiketoimintaa.

Uusilla työvälineitä tekoälyn soveltamisen kärkimaaksi

Tekoäly laajana monitieteisenä ja yhteiskunnan osa-alueita käsittelevänä muutosvoimana liittyy olennaisesti yhä kehittyvään toimintojen ja palveluiden kiihtyvällä vauhdilla etenevään automatisointiin. Tekoälyn soveltaminen ja sen vaikutukset voidaan jakaa kahteen toisiaan tukevaan alueeseen: tekoäly organisaatioiden sisäisten prosessien tukijalkana sekä organisaation palveluiden, tuotteiden ja toimintojen rakennusosana. Sekä sisäisten että ulkoisten prosessien, tuotteiden ja palveluiden osalta on mahdollista saavuttaa merkittävää kilpailukykyetua uusien entistä älykkäämpien ratkaisuiden nopeassa soveltamisessa. Kehittyvä teknologia luo edellytykset olemassa olevien markkinoiden muutokseen ja synnyttää pitkällä aikavälillä uudenlaisia markkinoita sekä toimialoja.

Tekoälykiihdyttämö tähtää suomalaisten yritysten sekä Suomen sisäisen että kansainvälisen asemoinnin mahdollistavan mittariston laatimiseen. Edelleen pyritään tietoisuuden sekä osaamispohjan lisäämiseen tekoälyn ja datan hyödyntämisessä rakentaen toimintaa yritysten ja organisaatioiden yhteistyön ja vertaistuen avulla. Keskeisinä vaatimuksina ja tavoitteina ovat pääsy laajasti sovellettaviin työvälineisiin ja menetelmiin, kasvava osaamispohja, toiminnan mittakaava ja soveltamisen sekä tekemisen nopeus.

AI-indeksi on keskeinen menetelmä ja työväline, jolla arvioidaan yritysten sisäistä tekoälyvalmiutta ja siihen pohjautuen voidaan kehittää organisaatioiden osaamispohjaa ja liiketoimintamahdollisuuksia. Yksittäisten yritysten lisäksi AI-indeksin avulla voidaan kartoittaa kansallista osaamispohjaa ja löytää laajempia kehityskohteita osaamispohjan ja kilpailukykyyn edistämiseen. Taulukko jaetaan myös digitaalisena tiedon keräämiseksi.

Tekoälyratkaisuiden nopea ja tehokas soveltaminen edellyttää valmiutta kehittää, testata ja hyödyntää uusia ratkaisuja. Mahdollisimman laajan tekoälyratkaisujen ja datan hyödynnettävyyden saavuttamiseksi yhteistyön avulla ylläpidettävä toimijoita, dataa ja ratkaisuja kokoava meta-alusta ja työkalupakki on lupaava lähitulevaisuuden kehityssuunta.

3. Digi-investoinnit yritysten kasvun ajurina – pysyvätkö kaikki mukana?

*Pietari Suvanto, Vainu.io; Emma Villeneuve, Vainu.io ja
Jaakko Pihlaja, Google*

Investoinnit myynnin ja markkinoinnin digitaaliseen transformaatioon jatkavat suomalaisia suuria yrityksiä edelläkävijöihin ja hidastelijoihin. Digitaalisista työkaluista hyödyn irti ottavat innovaattoriyritykset kasvavat huomattavasti muita yrityksiä nopeammin.

Investoinnit digitaalisuuteen yritysten kasvun ajurina

Digitalisaatio on suomalaisten yritysten suurin kasvun moottori sekä jo olemassa olevalle liiketoiminnalle että uuden liiketoiminnan luomiselle. Selvitimme suomalaisten yritysten valmiuksia digitaaliseen markkinointiin ja myyntiin sekä sisäisestä että ulkoisesta teknologian hyödyntämisen näkökulmasta.

Etenkin markkinoinnin ja myynnin automaatioon, verkkokauppaan ja mobiiliin liittyvät aiheet ovat merkittäviä trendejä kansainvälisesti, joten niiden ymmärtäminen suomalaisesta näkökulmasta on tärkeää. Tämän selvityksen tarkoituksena on valottaa sitä, minkälaisia valmiuksia suomalaisilla yrityksillä on tällä hetkellä digitaaliseen myyntiin ja markkinointiin liittyen, ja miten suuret suomalaiset yritykset näkevät digitaaliset investoinnit tulevaisuudessa. Tutkimme myös, miten nykyinvestoinnit erilaisten teknologioiden hyödyntämiseen ennustavat yritysten liikevaihdon kasvua.

Teknologia, organisaatio ja data digitaalisen kilpailuedun lähteenä

Digitaalisuus yritysten kilpailuedun lähteenä on laaja käsite. Tässä selvityksessä keskitymme puhumaan digitaalisen myynnin ja markkinoinnin mahdollistajista: niistä tekijöistä, jotka olemme tunnistaneet onnistuneen myynnin ja markkinoinnin digitaalisen transformaation tehneiden yritysten menestyksen tekijöiksi. Selvityksen viitekehys koostuu menestyksen edellytyksistä: teknologian hyödyntämisestä, organisaation kyvykkyyksistä ja datan hyödyntämisestä sekä digitaalisen markkinoinnin ja myynnin 5A:sta (kuvio 3).

Teknologian tehokas hyödyntäminen on itsestään selvästi yksi keskeisimpiä edellyksiä digitaalisen myynnin ja markkinoinnin onnistumisessa ja

itsessään kasvun ajuri. Teknologian hyödyntäminen ei kuitenkaan ole yksiselitteinen asia, ja suomalaisissa suurissa yrityksissä onkin vielä kehitettävää teknologian ymmärtämisessä. Googlen IRO Researchilla vuonna 2018 teettämän investoinneista, kehityshankkeista sekä markkinoinnista päättävälle johtajille suunnatun haastattelututkimuksen mukaan esimerkiksi vain kaksi kolmasosaa suomalaisista suurista yrityksistä investoi tällä hetkellä mobiilipalveluiden tai markkinoinnin automaation kehittämiseen (Googlen IRO Researchilla 2018 teettämä ”Suomalaisten suurten yritysten digitaaliset valmiudet globaalissa kilpailutilanteessa” -tutkimus, jossa kattava otos liikevaihdoistaan yli 40 miljoonan euron suomalaisyrityksistä). Tässä selvityksessä tuomme yhden näkökulman siihen, miten erilaisten myynnin ja markkinoinnin teknologioiden hyödyntäminen indikoi vahvasti yritysten menestystä.

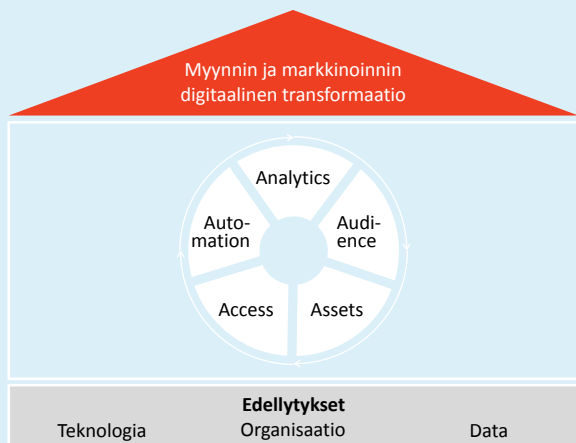
Organisaation modernit kyvykkyudet nousevat digitaalisessa transformaatiossa keskiöön. Etenkin korostuvat digitaalinen osaaminen, organisaation nopeus ja mukautuvuus sekä organisaation kyky toimia yli sisäisten (kuten myynnin, markkinoinnin, IT:n ja tuotekehityksen) ja ulkoisten (esimerkiksi kumppanit, verkostot) rajojen. Uusien digitaalisten investointien toteuttaminen, teknologioiden käyttöönotto ja asiakasymmärryksen kasvattaminen vaativat uutta osaamista yrityksiin, joko oman henkilöstön tai osaavien kumppanien kautta. Googlen ja IRO Researchin tutkimuksen mukaan kuitenkin näissä yritysten kilpailukyvyn kannalta keskeisissä tehtävissä (markkinoinnin automaatio, myynnin automaatio, analytiikka) vain harva aikoo investoida merkittävästi lisäosaamiseen (3–5 %) ja vain reilu kolmannes

Kuvio 3

5A:n viitekehys myynnin ja markkinoinnin digitaaliselle transformaatiolle.

Myynnin ja markkinoinnin digitransformaation menestystekijät: saavutettavuus, analytiikka, sisällöt, yleisö ja automaatio.

Lähde: Google.



edes jonkin verran (37–41 %). Osaamisen kehittäminen ei kuitenkaan rajoitu vain alan asiantuntijoihin, vaan yritysten johdossa on pystyttävä tukemaan oppimista läpi organisaation. Samalla johtajien on keskityttävä myös oman osaamisensa jatkuvaan kehittämiseen.

Datan tehokas ja strateginen hyödyntäminen on kolmas menestyksen peruspilari. Tässä osa-alueessa suomalaisilla yrityksillä on vielä merkittävästi kehitettävää, sillä Googlen ja IRO Researchin tutkimuksen mukaan vain alle puolella suurista yrityksistä on olemassa oleva datastrategia, ja samoin vain alle puolet yrityksistä hyödyntää asiakastietoa markkinoinnissa reaaliaikaisesti. Data on samalla sekä strateginen että taktinen teema, ja sitä tulisi hyödyntää sekä liiketoiminnan kehityksessä että myynnissä ja markkinoinnissa. Etenkin erilaisten tekoälysovellusten yleistyessä datasta tulee kaikissa yrityksissä hyvin keskeinen fokusalue. Samalla vaatimukset sen käytöstä huolellisesti ja asiakasta ja muita osapuolia kunnioittaen kasvavat.

Digitaalisen markkinoinnin ja myynnin yrityskohtaisia toiminnallisen tason kyvykkyyksiä voidaan arvioida 5A:n viitekehyksen avulla. Se koostuu viidestä keskeisestä digitaalisen markkinoinnin ja myynnin osa-alueesta:

- **Access** ('saavutettavuus'): Miten hyvin yritykset hyödyntävät monikanavaisuutta ja ovat omaksuneet markkinoinnissa ja myynnissä jatkuvan toiminnan mallin kampanjaluontoisuuden sijaan? Tässä osa-alueessa keskeisimpiä tekijöitä ovat yrityksen löydettävyyden, markkinoinnin tehokkuus, ohjelmallisen markkinoinnin hyödyntäminen ja mainosisältöjen laadun varmistaminen.
- **Analytics** ('analytiikka'): Miten hyvin yritykset hyödyntävät analytiikkaa ja osaavat mitata ja ymmärtää markkinoinnin ja myynnin tuloksellisuutta? Analytiikan täysimääräiseen hyödyntämiseen kuuluvat mm. mittaamiskyvykkyydet, relevantti tavoitteiden asetanta, testaamisen järjestelmällinen hyödyntäminen, attribuutiomallinnus ja kerätyn datan hyödyntäminen päätösten ja toiminnan optimoinnin tukena.
- **Assets** ('sisällöt'): Miten hyviä, toimivia ja asiakkaan kannalta relevantteja yritysten sisällöt, kuten verkkosivustot ja mainokset ovat? Tähän kategoriaan kuuluvat digitaalisten sivustojen ja sovelluksien toiminnallisuudet, nopeus ja mukautuvuus sekä mainosisältöjen relevanttius asiakkaan tarpeisiin nähden.

- **Audience** ('yleisö'): Miten hyvin yritykset hyödyntävät erilaisia asiakas- ja yleisötietoja markkinoinnin ja myynnin kohdentamisessa sekä asiakasymmärryksen kehittämisessä? Tähän kuuluvat relevanttien teknologioiden käyttö, erilaisten yleisö- ja asiakastietojen keräys, asiakasymmärryksen kerrytys, tietojen strateginen käyttö myynnin ja markkinoinnin tukena sekä datastrategia, joka sisältää myös näkemyksen datan harkitusta käytöstä asiakkaiden näkemyksiä arvostaen.
- **Automation** ('automaatio'): Miten hyvin automaatiota hyödynnetään myynnin ja markkinoinnin työkaluna? Tässä arvioidaan mm. erilaisten markkinoinnin automaatioteknologioiden hyödyntämistä, sekä mahdollisimman suuren automatisoinnin tavoittelua eri myynnin ja markkinoinnin prosesseissa, kuten sisältöjen personoinnissa ja digitaalisen mainonnan hintatarjousten määrittämisessä.

Tämän selvityksen tarkoituksena on arvioida, miten hyvin suomalaiset yritykset sijoittuvat kansainvälisessä vertailussa, kun tutkitaan ulkoisista lähteistä saatavilla olevan tiedon, kuten eri teknologioiden käytön, avulla yritysten valmiuksia edellä mainituilla osa-alueilla. Samalla tutkitaan sitä, miten yritysten edistyskellisyys näissä osa-alueissa ennakoii näiden yritysten liiketoiminnallista menestystä.

Suomalaisten yritysten teknologiset valmiudet digitaaliseen markkinointiin ja myyntiin

5A:n viitekehys kuvaa yritysten toiminnallisen tason kyvykkyyksiä omaksua digitaalisen liiketoiminnan lainalaisuudet. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on hyödyntää Googlen viitekehystä ja analysoida ulkoiseen yritystietoon perustuen pohjoismaisten yritysten kyvykkyys kussakin kategoriassa.

Analyysi koostui kolmesta kokonaisuudesta (kuvio 4). Aloitimme keräämällä pohjoismaisista yritystietokannoista kaikki ne yritykset, jotka harjoittavat liiketoimintaa ja joiden voidaan olettaa olevan aktiivisia. Suomen osalta nämä kriteerit täyttäviä aktiivisia organisaatioita löydettiin yhteensä 649 557 kappaletta. Kaikista Pohjoismaista analysoitiin sekä koko kanta (kaikki aktiivista liiketoimintaa harjoittavat yritykset) että erikseen ne yritykset, joiden liikevaihto ylitti 40 miljoonaa euroa (tai 400 miljoonaa SEK/NOK). Yli 40 miljoonaa vaihtavia yrityksiä tunnistettiin kannasta Suomen osalta 1 195, Ruotsista 2 494 ja Norjasta 1 884.

Analyysin toinen osa koostui teknologioiden tunnistamisesta, järjestämisestä ja kategorisoinnista. Teknologioista käytettiin 110 kappaletta yli 10 000:sta mahdollisesta tunnistettavasta teknologiasta. Jokainen näistä 110:sta teknologiasta jaettiin viiteen pääkategoriaan ja edelleen kuuteen alakategoriaan. Pääkategoriat muodostuivat jo esitetystä viidestä A:sta ja alakategoriat seuraavista kokonaisuuksista:

- Maksuteknologiat ja verkkokaupat
- Yleiset digitaalisen ja sosiaalisen median markkinoinnin työkalut
- Edistyneemmät digitaalisen ja sosiaalisen median markkinoinnin työkalut
- Markkinoinnin automaatioteknologiat

Näiden kategorisointien pohjalta luotiin pisteytysjärjestelmä, jossa jokainen yritys sai pisteitä sen käyttämien teknologioiden mukaan. Pääkategorioista sai täydet pisteet, mikäli yrityksellä oli käytössä yksikin kuhunkin pääkategoriaan kuuluvista teknologioista. Jokaisesta alakategoriasta yritys sai pisteitä sen mukaan, kuinka montaa teknologiaa se kustakin alaryhmästä käytti. Esimerkiksi verkkokaupoista sai täydet pisteet, mikäli yrityksellä oli yksi verkkokauppateknologia käytössä. Kahden verkkokauppateknologian käytön ei oletettu tuovan lisäarvoa, mutta useammasta analytiikkatyökalusta sai pisteitä määrän mukaan. Näiden alakategorioiden pisteiden yhteissumma muodosti kertoimen, jolla pääkategorioista saatuja pisteitä kerrottiin muodostaen näin kokonaispistemäärän. Maksimipistemäärä oli

Kuvio 4

Analyysi koostui kolmesta kokonaisuudesta.

Kuviossa 3 esitellyn 5A:n viitekehukseen perustuvan mittauksen toteutus.

Lähde: Kirjoittajien hahmotelma.



kymmenen ja minimi nolla, negatiivisia pisteitä ei ollut mahdollista saada. Yritykset jaettiin kokonaispisteiden mukaan kymmeneen ryhmään. Ryhmä yksi piti sisällään yritykset, jotka saivat (0,01–1) pistettä, ryhmä kaksi pistemäärän (1–2) saaneet yritykset jne. yhden pisteen intervaleissa aina kymmeneen pisteeseen asti.

Suurella osalla yrityksistä investoinnit alkuvaiheessa

Kuvattaessa yritysten kyvykkyyttä muutokseen apuna käytetään usein teknologisen adaptoitumisen elinkaarimallia (Rogers, 2003). Elinkaarimallissa yritykset jaetaan luokkiin, joista parhaat 2,5 % kuuluvat *innovaattoreihin*, seuraavat 13,5 % *aikaisiin omaksujiin*, 34 % *aikaiseen enemmistöön*, 34 % *myöhäiseen enemmistöön* ja loput 16 % *hidastelijoihin* (kuvio 5). Yllä esitettyä metodologiaa hyödyntäen jaottelimme yritykset asteikolla 0–10 elinkaaren kategorioihin ja analysoimme, millaisilla pistemäärillä kuhunkin kategoriaan pääsee Suomessa ja miten se vertautuu muihin Pohjoismaihin.

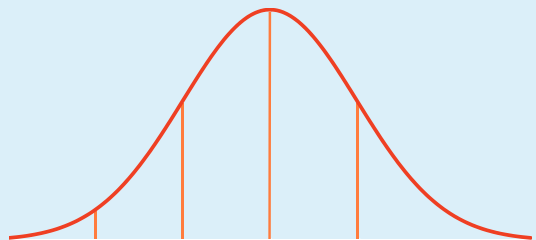
Innovaattoreihin kuuluvat yritykset, jotka ovat omaksuneet teknologian ja digitalisaation tuomat mahdollisuudet ja ottavat riskejä kyseenalaistamalla olemassa olevat ja nykyiset ansaintalogiikat. Nämä yritykset saivat jokaisesta 5A:n kategoriasta pisteitä, eli näiden yritysten voidaan olettaa käyttävän laaja-alaisesti teknologioita liiketoiminnan tukena. Analytiikka-segmentissä innovaattorit käyttivät monia eri teknologiaa samanaikaisesti, sosiaalisen median tilejä oli käytössä keskimäärin vähintään kaksi erilaista ja markkinoinnin automaatiota hyödynnettiin aktiivisemmin kuin muissa

Kuvio 5

Alin pistemäärä, jolla pääsee elinkaarimallin kuhunkin luokkaan kyseisessä maassa.

Elinkaarimallissa paras 2,5 % tulkitaan innovaattoreiksi. Norjassa tämän luokan alin pistemäärä on Suomea ja Ruotsia korkeampi, joten sen innovaattorit ovat edistyneimpiä.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat Vainu.io:n aineistoihin perustuen. Korkeampi luku indikoi parempaa teknologista tasoa.



	Innovaattorit (2,5%)	Aikaiset omaksijat (13,5%)	Aikainen enemmistö (34%)	Myöhäinen enemmistö (34%)	Hidastelijat (16%)
Suomi	6,8	4,3	2,4	1,3	0,8
Ruotsi	6,1	3,5	2,0	1,1	0,7
Norja	7,9	4,1	2,5	1,5	0,9

ryhmissä. Norjassa ylin 2,5 % on hieman edellä muita Pohjoismaita, tarkoittaen, että kaikkein teknisimmät yritykset Norjassa panostavat suhteessa enemmän teknologioihin ja niiden määrään kuin esimerkiksi vastaava ryhmä Suomessa.

Suurimmat erottavat tekijät innovaattoreiden ja muiden ryhmien välillä olivat Automation ja Audience -osa-alueen teknologiat. Siinä missä esimerkiksi aikainen enemmistö sai Automation-osa-alueella 0 pistettä, oli innovaattoreilla usein tässä kategoriassa erittäin korkeat pisteet. Samoin kävi Audience-pisteiden jakaumalla. Innovaattorit ja aikaiset omaksujat saivat korkeita pisteitä, kun taas muut ryhmät jäivät miltei kokonaan nolille.

Kaikkia pisteryhmiä yhdistivät Analytics-osa-alueen teknologiat. Näitä käytettiin innovaattoreista hidastelijoihin, kuitenkin huomattavasti vähemmän hidastelijoiden joukossa. Analytiikkatyökalujen käyttö kasvoi lineaarisesti pistemäärän kanssa. Toinen selkeästi kaikkien ryhmien käyttämä teknologia olivat sosiaalisen median eri muodot; Access-osa-alueella myös hidastelijat ja myöhäinen enemmistö pääsivät yli nollan, innovaattoreilta ja aikaisilta omaksujilta muun muassa sosiaalisen median tilejä löytyi kuitenkin enemmän kuin muilta. Laajempi sosiaalisen median työkalujen käyttö oli siis yhtenä merkittävänä erottavana tekijänä innovaattoreiden ja hidastelijoiden välillä.

Usein puhutaan aikaisten omaksujien kohdalla *käänteentekijästä* ('chasm'): siitä, mitkä tekijät vaikuttavat siihen, että aikaisesta omaksujasta siirrytään aikaiseen enemmistöön. Datan perusteella eroa aikaisten omaksujien ja aikaisen enemmistön välillä oli haasteellisempi hahmottaa. Yhtä selkeää syytä piste-eroille ei voitu nimetä, vaan erot olivat yksilöllisiä kullekin yritykselle. Aikaisen enemmistön yrityksellä saattoi olla kaikkien segmenttien teknologioita käytössä, mutta esimerkiksi vain yksi analytiikkatyökalu. Aikaisella omaksujalla taas analytiikkatyökaluja löytyi useampi kappale, ja näin ollen pisteetkin nousivat. Sama päti myös esimerkiksi mainonnan työkaluihin. Aikainen omaksuja käytti suhteessa enemmän teknologioita, mutta ei käyttänyt niitä jokaisesta kategoriasta ja jäi sen vuoksi innovaattoreiden pisteistä. Aikainen enemmistö taas käytti vähemmän teknologioita kuin aikainen omaksuja, vaikkakin saattoi käyttää teknologioita yhtä monesta kategoriasta kuin aikainen omaksuja.

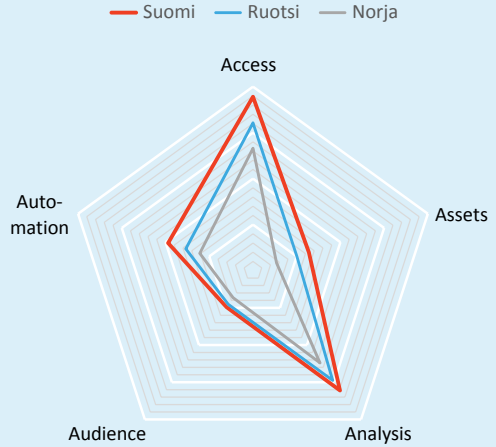
Myöhäinen enemmistö erosi jo enemmän aikaisesta enemmistöstä kuin edeltävät ryhmät erosivat toisistaan. Nämä ovat yrityksiä, jotka toimialan

Kuvio 6

Suomen, Ruotsin ja Norjan vertailu 5A:n viitekehyksessä.

Norjan ja Ruotsin 5A:n viitekehyksen ”timantit” jäävät Suomen sisään, joten Suomi on parempi kaikissa ulottuvuuksissa.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat Vainu.io:n aineistoihin perustuen.

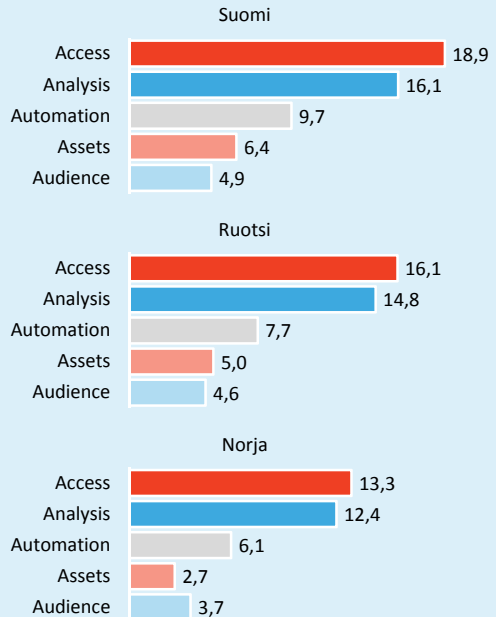


Kuvio 7

Suomen, Ruotsin ja Norjan tulokset 5A:n viitekehyksessä.

Suomen indeksiarvo on korkein jokaisessa 5A:ssa; suhteellisesti eniten Assets.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat Vainu.io:n aineistoihin perustuen.



muutoksen sanelemana ottavat työkaluja käyttöön. Ne käyttivät selkeästi vähemmän automaatio- ja mainontatyökaluja, suurin osa yrityksistä jäi näissä kategorioissa suoraan nolville. Audience-osa-alueen työkalujen käyttö myös jäi alhaisiksi kautta ryhmän. Erona myöhästelijöihin oli analytiikka-työkalujen lukumäärä, myöhäisellä enemmistöllä oli näitä kaksi kappaletta, kun taas hidastelijoilla enimmillään yksi.

Mitä tuloksista voi päätellä? Tuloksien perusteella Suomi on teknologian osalta edelläkävijä suhteessa Ruotsiin (kuviot 6 ja 7). Norjan kanssa Suomi taistelee vahvasti saaden hienoista etumatkaa Ruotsin jäädessä viimeiseksi. Tutkimus osoittaa myös sen, että yritykset investoivat kohtalaisen vähän digitaalisiin työkaluihin. Suhteellisen alhaisilla pistemäärillä (6,0–7,9 / 10) pääsee innovaattoreiden kategoriaan. Puheista huolimatta monella investoinnit ovat lasten kengissä, ja monilla yrityksillä onkin vielä runsaasti hyödyntämätöntä potentiaalia digitaalisen myynnin ja markkinoinnin saralla.

Teknologiapanostukset kannattavat pitkällä aikavälillä

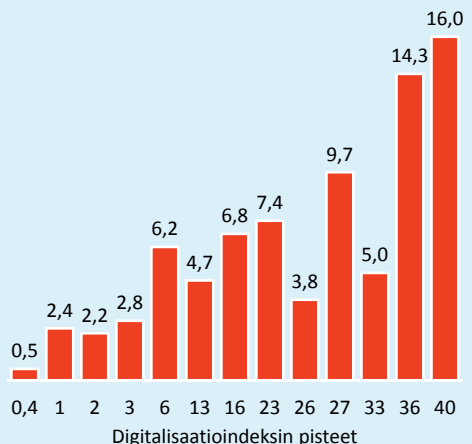
Vuoden 2016 Digibarometrin Vainun toteuttamassa luvussa 4, *Suomalaisen yritysten digitaalinen kyvykkyys*, käytiin läpi yritysten digitaalista kyvykkyyttä analysoiden yritysten käyttämiä teknologioita. Kävimme läpi saman datasetin vuoden 2018 osalta ja tarkastelimme liikevaihdon kasvua eri digitalisaatioindeksin saaneissa yrityksissä yli 40 miljoonan euron liikevaihtoluokassa. Miten yritykset, jotka ovat vuonna 2016 datasetissä saaneet korkeita digitaalisuusindeksi-arvoja, ovat raportoineet kasvua? Kuten kuviosta

Kuvio 8

Lähtöajankohdan digitalisaatistasolla ja yrityksen myöhemmän liikevaihdon kasvun välillä on positiivinen yhteys.

Lähtöhetkellä paremmat digivalmiudet ovat yhteydessä yrityksen myöhemmän muita rivakampaan kasvuun.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat Vainu.io:n aineistoihin perustuen. Liikevaihdoltaan yli 40 miljoonan euron yritykset vuoden 2018 aineistossa. Digitalisaatioindeksi kuten vuoden 2016 Digibarometrin luvussa 4 ja näiden yritysten liikevaihdon kasvu vuoden 2018 aineistossa.



8 havaitaan, varsin hyvin – indeksiaron ja myöhemmän kasvun välillä on positiivinen yhteys.

Pelkkä liikevaihdon kasvu muutaman vuoden horisontilla ei kuitenkaan ole ainoa mittari, kun analysoidaan digitaalisten työkalujen investointien tehokkuutta. Aineistossa ei myöskään pystytty analysoimaan liikevaihdon jakauman kehitystä yrityksissä eikä sitä, kuinka paljon liikevaihdosta tulee digitaalisesta liiketoiminnasta nyt vs kaksi vuotta sitten.

Aineistosta on kuitenkin pääteltävissä se, että yritykset, jotka ovat panostaneet digitaalisiin työkaluihin, kasvavat keskimääräistä nopeammin. Digitaalisessa liiketoiminnassa työkalujen ja teknologian rooli on ilmeinen, ja sitä voidaan pitää yrityksen digiloikan ensimmäisenä vaiheena. Kun teknologiset valinnat on tehty, on helpompi keskittyä toiminnan muutokseen ja strategian toteuttamiseen.

Kyvykkyyksien ymmärtäminen ja niihin investoiminen tulevaisuuden kilpailukyvyyn edellytys

Ne yritykset, jotka ovat investoineet digitaalisen myynnin ja markkinoinnin kyvykkyyksiin myös kasvavat nopeammin. Keskiössä onkin digitaalisen transformaation vaatimien kyvykkyyksien ymmärtäminen nimenomaan teknologian, organisaation ja datan näkökulmasta. Vaikka suomalaiset suuret yritykset käyttävätkin selvityksen mukaan tutkittuja teknologioita jopa muita Pohjoismaita enemmän, pelkkä teknologioiden hyödyntäminen ilman oikeaa toimintamallia, oikeita osaamisia ja strategista datan hyödyntämistä ei johda toivottuun muutokseen. Koko liiketoiminnan ytimeen on tuotava mitattavuuden ja datan hyödyntämisen toimintamalli, jota pystytään jatkuvasti kehittämään.

Käsillä oleva murros on kaikkien toimialojen yrityksille ensisijaisesti mahdollisuus uuden menestyksekkään liiketoiminnan luomiseen. Tämä selvytys osoittaa selkeästi sen, kuinka suuri osa suurista yrityksistä on edelleen investoinut verrattain maltillisesti tämän alueen teknologioihin, ja ei sitä kautta näe tätä murrosta mahdollisuutena kiihdyttää ohi esimerkiksi kansainvälisistä kilpailijoista. Myös Googlen ja IRO Researchin tutkimuksen mukaan esimerkiksi vain 36 % suomalaisista päättäjistä näkee digitaalisten investointien osalta erittäin tärkeänä mahdollisuuden kehittää uusia tuotteita ja palveluita, joten suomalaisilla suurilla yrityksillä voidaan tulkita olevan vielä paljon hyödyntämättömiä mahdollisuuksia digitaalisessa toimintaympäristössä.

Saman Googlen ja IRO Researchin tutkimuksen mukaan lähitulevaisuudessa aiotaan hieman useammin investoida erittäin merkittävästi kuin nyt. Ero nykytilanteeseen on kuitenkin pieni, eikä digi-investointien kiihtymistä ole nähtävissä. Voisi ajatella, että investointien olennaiselle kiihdyttämiselle olisi olemassa selkeitä perusteita. Investointeja kannattaakin ajatella strategisesti esimerkiksi edellä esitetyn viitekehyksen mukaisesti. Menestyminen digitaalisessa transformaatioissa vaatii sekä strategisia, organisatorisia että teknologisia kyvykkyyksiä, ja käytännön tasolla oman liiketoiminnan kyvykkyyksien hahmottaminen esitellyn 5A:n (Access, Analytics, Audience, Assets, Automation) viitekehyksen kautta on tehokas keino voittaa digitaalisessa kilpailussa.

Suomalaisissa yrityksissä hyödyntämätöntä potentiaalia

Selvityksemme osoittaa, että suomalaiset yritykset jakautuvat selkeästi eri luokkiin, kun tutkitaan digitaalisen myynnin ja markkinoinnin teknologioiden hyödyntämistä. Osa yrityksistä käyttää teknologiaa jo nyt hyvin hyödykseen, mutta suuri osa yrityksistä on vielä melko alkuvaiheessa ja uhkaa jäädä digitaalisen transformaation kyydistä. Samalla tulee ottaa huomioon se, että teknologioiden käyttö on vain yksi menestyksen edellytys, ja organisaatioiden muut kyvykkyydet ovat yhtä ratkaisevassa asemassa. Voidaankin todeta, että suomalaisissa suurissa yrityksissä on vielä paljon hyödyntämätöntä digitaalisen myynnin ja markkinoinnin potentiaalia.

On myös ilmeistä, että ne yritykset, jotka ovat digitaalisesti valmiimpia, kasvavat nopeammin. Täten yritysten digitaaliset kyvykkyydet ja valmiudet, ja kyky tehdä uutta liiketoimintaa verkossa ovat erittäin merkittävä asia yleisen talouskasvun kannalta. Tästä syystä suomalaisten yritysten tulisi kiinnittää aikaisempaa enemmän huomiota digitaalisen transformaation kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen ja johtamiseen, koska digitalisaatio on ja tulee olemaan suomalaisten yritysten suurin kasvun ajuri.

4. Kehittymättömät datamarkkinat johtavat Internetin keskittymiseen

Pekka Nikander, Aalto-yliopisto; Juri Mattila, ETLA ja Aalto-yliopisto ja Timo Seppälä, Aalto-yliopisto ja ETLA

Internetin varaan kasvaneet alustat – mm. Google, Amazon, Facebook, Apple, Baidu, Alibaba ja Tencent – ovat muodostuneet keskittyneiksi datatalouden vallan linnakkeiksi, joiden alati laajeneva vaikutuspiiri on herättänyt keskustelua yksityisyyden ja jopa vaalidemokratian vaarantumisesta.

Tässä osiossa kyseenalaistamme nykyisten markkinarakenteiden riittävyyden tiedon jakamisen markkinoilla ja peräänkuulutamme näiden markkinoiden perinpohjaista uudistusta. Onnistuessaan tämä lisäisi tuotavuutta ja samalla vähentäisi nykyisten markkinajättien valtaa, jakaen sitä tasaisemmin takaisin yksityisille ihmisille ja pienemmille toimijoille.

Nykytilanteen taustalla näemme tämänhetkisten markkinoiden ja markkinatoimijoiden kyvyttömyyden huomioida tiedon erityisluonnetta tuotannon tekijänä. Tarvitsemme lisää kannustimia systemaattiseen tiedon jakamiseen.

Kommunikaatio ja tuotanto muuttuvat

Jeremy Rifkin ja Yochai Benkler ovat esittäneet ajatuksen, jonka mukaan, kun ihmiskunta on historian saatossa kehittänyt uuden tavan kommunikoida ja tuottaa energiaa, tuloksena on ollut perustavanlaatuinen talouden rakenteiden mullistus. Höyrykone ja sen avulla toimiva kirjapaino toivat mukanaan palkkatyön ja nykyisen kaltaiset kaupungit, ulottivat rahatalouden suurimpaan osaan väestöä ja synnyttivät kapitalismin. Vastaavasti polttomoottori, sähkö ja lennätin mahdollistivat ylikansalliset yritykset ja loivat pohjan nykyglobalisaatiolle.

Viimeisen 20 vuoden aikana Internet on mullistanut keskinäisen kanssakäymisemme. Aurinko- ja tuulivoimalla toteutetun hajautetun sähköntuotannon hinta näyttäisi saavuttaneen saman kustannustason verrattuna perinteisiin keskitettyihin voimalaitoksiin. Muutaman kymmenen vuoden päästä tilanne voikin olla se, että suurimmassa osassa maailmaa tarvittava energia tuotetaan paikallisesti, muiden kuin jatkuvassa käytössä olevien hyödykkei-

den yksityisomistuksen on korvannut laajempi palvelutalous, ja massatuotannon rinnalla meillä on Internetin kautta saataviin ”resepteihin” perustuvaa paikallista pientuotantoa. Onkin ennustettu, että Internetin aikaansaama kommunikaation demokratisoituminen yhdistettynä hajautettuun energiantuotantoon ja paikalliseen tuotantoon tarkoittaa sitä, että tiedon ja tiedon jakamisen merkitys liiketoiminnassa kasvaa voimakkaasti.

Voidaan kysyä, olemmeko siis seuraavan merkittävän rakenteellisen murroksen kynnyksellä? Kysymys on sikäli olennainen, että historiallisesti merkittäviin talouden rakenteellisiin murroksiin on aina liittynyt vastaan hankaavia ”kasvukipuja” ja sopeutumisen tuskaa.

Tim Berners-Lee, usein Webin isäksi tituleerattu Oxfordin professori ja World Wide Web Foundation -säätiön perustaja, on hiljattain arvostellut nykyisiä Internetin suuryrityksiä yhteiskunnallisen polarisaation kärjistämisestä. Erityisen huolestuttavana Berners-Lee pitää sitä, miten nykyinen kommunikaation keskittyminen muutamiin käsiin on mahdollistanut valeutiset ja siten vaarantanut sähköisen luottamuksen ja jopa demokratian toiminnan. Tiedon keskittyminen nykyisille Internet-jäteille saattaakin kärjistyessään johtaa siihen, ettei tiedon erityisluonnetta tuotannontekijänä voida hajautuvissa tuotantorakenteissa hyödyntää esimerkiksi tavalla, jota Rifkinin ja Benklerin ennustaman rakenteellisen mullistuksen toteutuminen edellyttäisi. Näin ollen on hyvä kysymys, ovatko nykyiset markkinarakenteet ylipäänsä riittäviä tietomarkkinoiden markkinahäiriön ratkaisemiseksi.

Tiedon luonne tuotannon tekijänä

Nykyisten talousteorioiden perustana on reaali maailmaan perustuva ajatus tavaroiden ja palveluiden niukkuudesta. Useimmat tuotannontekijät ovatkin hyödynnettävyydeltään ns. *poissulkevasti kilpailullisia*: esimerkiksi yhden henkilön käyttäessä vasaraa on kenenkään muun vaikea käyttää sitä samaan aikaan. Informaation tapauksessa näin ei kuitenkaan ole, sillä tieto ja etenkin data ovat perusluonteeltaan *rajoittamattomasti monikäyttöisiä*: jotakin tiettyä dataa voi samanaikaisesti hyödyntää useampi taho ilman, että sen hyödyntämisellä suoraan on vaikutusta itse datan hyödynnettävyyteen. (Datan samanaikaisella hyödyntämisellä voi kuitenkin olla epäsuoria vaikutuksia, jotka vaikuttavat sen hyödynnettävyyteen.)

Itse asiassa tilanne on jopa jossakin määrin päinvastainen: mitä enemmän jotakin tiettyä dataa jaetaan ja käytetään, sitä suuremmaksi sen kokonais-

arvo voi muodostua. Tiedon jakaminen nimittäin mahdollistaa eri tiedonpalasten yhdistelemisen ja siten uuden tietämyksen tuottamisen. Toisin sanoen, mitä laajemmin kukin tietojoukko on jaettu, sitä tehokkaammin talous lähtökohtaisesti kokonaisuutena toimii. Tästä näkökulmasta nykyinen talousjärjestelmämme toimiikin heikosti, sillä se ei kykene *suoraan* palkitsemaan tiedon jakamisesta, vaan palkitsee yrityksiä, jotka pidättävät keräämänsä tiedon itsellään tai ainakin aktiivisesti rajoittavat tiedon jakamistaan. Niinpä ne alustatalouden yritykset, jotka ovat ymmärtäneet tiedon jakamisen merkityksen, tekevät tänä päivänä merkittäviä voittoja.

Yksityisyyteen liittyvän tiedon ongelmallisuus

Perinteisten omistusrakenteiden näkökulmasta tiedon tekee ongelmalliseksi se, että sen leviämistä ja käyttöä on käytännössä erittäin vaikea kontrolloida. Tiedon oikeudettomasta levittämisestä ei yleensä jää jälkeä, ja käytännössäkin on varsin helppoa jakaa tietoa ilman, että jälkeensä olisi mahdollista osoittaa, mistä kukin tiedon haltija on tietonsa saanut. Viimeistään sosiaalinen media on tehnyt selväksi, että kerran leviämään lähtenyt, sopivasti tunnelautunut huhua ei pysäytä mikään. Lisämausteena taloudellisesta näkökulmasta voidaan pitää niitä kustannuksia, joita tiedon leviämisen kontrollointi ja väärin perustein levitetyn tiedon poistamisyritykset aiheuttavat.

Erityisen ongelmallinen tilanne on silloin, kun tieto kuvaa ihmisiä ja heidän toimintaansa tavalla, jossa yksityisyyden suojaan (*privacy*) liittyvät kysymykset muodostuvat merkittäviksi. Tällöin vaakakuppeihin näyttävät asetuvan toisaalta sellaisten yksittäisiä ihmisiä koskevien tietojen suojaaminen, joiden avulla voisi olla mahdollista suorittaa poliittista tai muuta diskriminointia, ja toisaalta näiden tietojen yhdistelemisestä mahdollisesti saatava tehokkuuden tai muiden yhteiskunnallisesti hyvinä pidettävien asioiden (tasa-arvo, yhdenvertaisuus, onnellisuus, jne.) lisääntyminen. Eurooppa on valinnut tässä GDPR:n myötä vahvasti sääntelyyn perustuvan, yksittäisten ihmisten itsemääräämisoikeutta korostavan tien.

Pitkälti näistä lähtökohdista onkin väitetty, että edes yksityisen tiedon leviämistä ei pitäisi estää, ja että sen asemesta yhteiskunnan tulisi sopeutua Internetin mukanaan tuomaan uuteen tilanteeseen. Esimerkiksi Sun Microsystemsin silloinen CEO Scott McNealy totesi jo vuonna 1999 seuraavasti: *”You have zero privacy anyway. Get over it.”* Tämä on sen jälkeen toistettu moneen kertaan, eri muodoissa ja eri asiayhteyksissä.

Teolliseen tuotantoon liittyvän tiedon ongelmallisuus

Vaikka internetin tietosuoja helposti mielletään kuluttajien yksityisyyttä koskevaksi asiaksi, tiedon hallinnan käytänteet ovat vähintäänkin yhtä merkityksellisiä myös teollisuudessa. Teollisuudessa ei toistaiseksi ole nähty kuluttajamarkkinoita vastaavaa tiedon keskittymistä alustatoimijoille, sillä datan hyödyntämisen käytänteet ovat yhä pitkälti määrittelemättä. Vanhojen laiteinvestointien pitkät elinkaaret hidastavat datan jakamista, eikä uusien laitteiden tuottamaa dataa aina osata hyödyntää. Kun datan hyödyntämistä ei itse hallita, ei sitä aina myöskään uskalleta jakaa muille toimijoille. Vain harvoin yritykset luokittelevat ja kategorisoivat datansa arkaluonteisuutta.

Teollisen *internetin* sijaan tulisikin ehkä vielä puhua teollisesta *intranetistä*, sillä ylivoimaisesti suurin osa yritysten dataliikenteestä ei milloinkaan välity yrityksen palomuurien ulkopuolelle. Tietyllä tapaa tilanne on siis teollisuudessa jopa kuluttajamarkkinoita hälyttävämpi, sillä kun data ei välity yrityksiltä edes keskitetysti alustatoimijoille, ei kenelläkään yhteiskunnassa ole kykyä luoda uutta arvoa sitä yhdistelemällä. Tässä suhteessa voidaan kysyä, onko esimerkiksi GDPR:ssä keskitytty liiaksi yksityishenkilöiden tiedon hallinnan käytänteisiin, yritysdatan juridisten käytänteiden jäädessä liian vähälle huomiolle.

Internetin nykytila ja IoT-tulevaisuus

Käyttäessämme matkapuhelinta, tablettia tai tietokonetta verkkoyhteys päällä, tekemisistämme jää väistämättä jälki palveluntarjoajille, halusimme tai emme. Yhteiskunnan kehityksen ja tehokkuuden kannalta olisi hyödyllistä, jos meistä näin kertyvä tieto olisi laajalti yhteiskunnan hyödynnettävissä. Tällaista tietoa voitaisiin käyttää esim. liikenne- ja kaupunkisuunnitteluun, entistä tehokkaampaan tarttuvien tautien leviämisen seurantaan, energian käytön optimointiin, ja moneen muuhun yhteiskunnallisesti hyödylliseen tarkoitukseen.

Nykykehityksen valossa käyttäjätietojen hyödyntäminen ei luultavasti kuitenkaan ole jatkossakaan mahdollista, ennen kaikkea kahdesta syystä: ensiksikään eurooppalaisen säätelyn (mm. GDPR) mukaan henkilöön kohdettavia tietoja ei saa käyttää ilman asianomaisen nimenomaista lupaa. Toiseksi, suurin osa tiedoista kertyy yritysten yksityisiin tietovarantoihin ilman, että yrityksillä olisi mitään kannustinta jakaa näitä tietoja eteenpäin.

Markkinoiden monopolisoituminen

Internetin sovelluskerrosta dominoi vain kourallinen jättimäisen suuria yrityksiä. Uudet sovellusalueet polarisoituvat nopeasti yhden yrityksen hallitsemiksi valta-alustoiksi verkostovaikutusten ja korkeiden vaihtamiskustannusten vuoksi. Valta-alustat pyrkivät rajoittamaan keräämänsä tiedon jakamista, johtaen kokonaisuuden kannalta epäoptimaaliseen tilanteeseen, jossa suuri osa kerätyn tiedon markkina- ja yhteiskunnallisesta hyötypotentialista jää käyttämättä. Tuloksena syntyy käytännön valtakeskittymiä, jotka nauttivat ennennäkemättömän suurista informaatioasymmetrioista ja etulyöntiasemasta algoritmisessa kehityksessä.

Nykytilanteessa monet alustat kykenevät perimään ylisuuria käyttömaksuja palveluiden todelliseen kustannustasoon nähden. Tämä lisää markkinoiden polarisoitumista, sillä alustojen omistajat pystyvät käyttämään voittojaan kilpailun estämiseen. Tämä voi tapahtua esimerkiksi ostamalla kilpailijoita ulos markkinoilta tai kasvattamalla palveluiden vaihtamiskustannuksia entisestään. Talouden näkökulmasta voidaankin puhua perustavanlaatuisesta markkinahäiriöstä.

Tarve markkinoiden uudistamiselle?

Vaikka tieto ja data saatetaan tietyissä tilanteissa mieltää eri toimijoille kuuluvaksi, lainsäädännöllisessä merkityksessä informaatiota ei lähtökohtaisesti voi omistaa. Tästä huolimatta dataa voidaan kuitenkin eri tavoin hallita. Selkeimmin tällaisesta tilanteesta on kyse, kun dataa sisältävä tai tuottava laite on jonkin tietyn tahon omistuksessa ja hallinnassa, jolloin laitteen haltija voi fyysisesti estää muilta laitteen ja siten myös datan käytön. Sopimusvapauden puitteissa datan hyödyntämisestä on kuitenkin mahdollista sopia. Mikäli dataa halutaan avata ulkopuolisille, voidaan sen hyödyntämisestä ja rajoituksista sopia juridisesti sopimuksin. On kuitenkin huomioitava, että tällaiset järjestelyt eivät sopimusteknisesti ole päteviä kolmansia osapuolia kohtaan.

Tästä näkökulmasta datan keskittyminen alustatalouden jättiläisille voidaan jäljittää kuluttajille tarjottujen sovellusten käyttöehtoihin, joissa osapuolten kesken on sovittu kuluttajaa koskevan datan hallinta- ja hyödyntämisoikeudesta. Valtaosa yrityksistä ei nimittäin tarjoa mahdollisuutta palveluidensa käyttöön ilman käyttäjätietojen hyödyntämislupaa, jolloin käyttäjät ovat joutuneet valitsemaan palvelun hyötyjen ja yksityisyytensä välillä – useimmiten vaakakupin kallistuessa käyttöehtojen hyväksynnän puolelle.

Lienee todennäköistä, etteivät kuluttajat aina myöskään tiedosta, millä tavoin heistä kerättyä dataa hyödynnetään. Toisaalta datan hyödyntämisellä on alustatalouttakin kauemmas ulottuva historia – esim. luottokorttiyhtiöt ovat aina myyneet asiakkaistaan keräämäänsä dataa. Yhtenä keinona sopimisaselman tasavertaistamiseen voisikin toimia regulaatio, jolla dataa vastaan maksuttomasti palveluita tarjoavat alustatoimijat velvoitettaisiin sopimustilanteessa ilmoittamaan tuottamansa palvelun todellinen kustannus. Tällöin kuluttajilla olisi sopimustilanteessa parempi käsitys siitä, minkä arvoista heidän luovuttamansa data yritykselle on. Ajatus ei ole aivan tuulesta temmattu, sillä esimerkiksi Google ilmoitti hakukonepalvelunsa alkuaikoina jokaiselle tehdyille haulle vapaaehtoisesti sen todellisen hinnan.

Datan omistajuutta ja hallintaa koskevan regulaation laadinnassa on kuitenkin syytä erityiseen varovaisuuteen. Esimerkiksi GDPR:n osalta näyttää siltä, että monet yritykset reagoivat uusiin tietosuojavelvollisuuksiin rajoittamalla tiedonkeruutaan ja sen yhdistelemistä, sillä ne kokevat veloitteiden täyttämisen liian kalliiksi ja riskialttiiksi niihin liittyvien asiakkuuksien välittömiin hyötyihin nähden. Datan hyödyntämisen sääntely saattaa myös rajoittaa uusien alustaekosysteemien syntymistä. Alustatoiminnalle nimittäin on hyvin tyypillistä, että uusia markkinaosapuolia houkutellessaan ekosysteemiin mukaan nimenomaan mahdollisuudella hyödyntää houkuttelevia datamassoja. Pahimmillaan regulaatio saattaakin johtaa kilpailuasetelmaan, jossa vahvasti reguloiduissa maissa toimivat yritykset eivät pysty vastaamaan globaaliin kilpailuun.

Eräs vaihtoehto voisi olla Kiinan jalanjalkien seuraaminen alustatoimijoiden sovelluskauppojen regulaatiossa. Kiinassa yhdysvaltalaiset alustajätit, kuten Google, on pakottavan lainsäädännön keinoin pakotettu avaamaan alustalleen yhteensopivuus myös muiden toimijoiden ylläpitämille sovelluskaupoille. Samaa menettelyä soveltamalla voisi myös Eurooppaan syntyä uusia paikallisia sovelluskauppoja. Kun Google osti Motorolan, Kiinan valtio neuvotteli Googlen kanssa sopimuksen, joka mahdollisti paikallisten Android-sovelluskauppojen syntymisen Kiinan markkinoille. Vaikka tieto kiinalaisista on itsessään keskittynyt kiinalaisille alustajättiläisille – Baidulle, Alibaballe ja Tencentille – löytyy Kiinasta tänä päivänä jo yli 100 Android-sovelluskauppaa.

Mahdollista olisi pohtia niin ikään hieman ammattiliittoja muistuttavien ”dataliittojen” muodostamista. Kuka tahansa voisi liittyä tällaiseen dataliittoon ja luovuttaa neuvotteluoikeuden itseään koskevien tietojen osalta

dataliitolle, säästäten täten itseltään neuvotteluvaivan ja mahdollistaen myös muut kuin nykyisenkaltaiset ”ota tai jätä” -neuvottelut digitaalisten palveluiden osalta. Näin voisi syntyä kollektiivisesti neuvoteltuja ”dataehtosopimuksia,” jotka voisivat osaltaan toimia vastapainona nykyisillä monopolistisilla markkinoilla. Voitaisiin jopa ajatella, että jos tällaiset kollektiivisen hallinnan muodot saavat riittävästi jalansijaa, dataliitot voisivat jopa pakottaa nykyiset digitaaliset alustat avaamaan keräämänsä tiedot esimerkiksi siirrettävien ”mainepassien” (reputational passport) muodossa. Myös julkisen toimijan roolia kansalaisten dataa koskevien sopimusten neuvottelemisessa tulisi pohtia.

Lopuksi

Koska tieto ja data ovat rajoittamattomasti monikäyttöisiä tuotannon tekijöitä, niiden markkinoiden tulisi aktiivisesti kannustaa kaikkia toimijoita tiedon jakamiseen. Puutteellisten markkinarakenteiden vuoksi näin ei kuitenkaan nykyisin tapahdu. Vaikka pidämmekin todennäköisenä, että tuotannolliseen tehokkuuteen liittyvät voimat ennen pitkää korjaavat tilanteen luomalla uusia rakenteita, meidän on syytä pyrkiä perusteellisesti ymmärtämään menossa olevaa rakennemuutosta siihen liittyvine ongelmineen. Näin voimme varautua vuosien ja vuosikymmenten kuluessa tuleviin muutoksiin.

Jos tarkastelemme nykytilannetta, nähtävissä on kaksi selkeää ongelma-kenttää: kehittymättömät yritysdatan jakamismarkkinat ja yksityisyyden suojan piirissä olevan tiedon jakamiseen ja käsittelyyn liittyvät keskenään ristiriitaiset yhteiskunnalliset päämäärät. Molemmilla alueilla näemme joukon mahdollisuuksia, joissa regulaatiota ja käytäntöjä kehittämällä voimme parantaa tehokkuutta ja tuottaa uusia, yhteiskunnallisesti hyödyllisiä palveluita. Yksityisen tiedon puolella uusia mahdollisuuksia saattaisivat avata yllä hahmoteltujen ”dataliittojen” kaltaisten käytäntöjen luominen ja niiden tehokkaan toiminnan mahdollistava regulaatio. Niiden avulla voitaisiin suuret toimijat pakottaa avaamaan tietonsa tavalla, joka mahdollistaisi oleellisesti nykyistä tehokkaamman yksityisen tiedon siirrettävyyden. Teollisuuden puolella tarvitaan ennen kaikkea uusia käytänteitä, jotka kannustavat tiedon jakamiseen, esimerkiksi luomalla uusia mittareita tiedon jakamisesta syntyvän lisäarvon tunnistamiseen ja jakamiseen.

Liite 1: Digibarometrin muuttujat

Tässä liitteessä kuvataan Digibarometrin muuttujat. Edelliseen vuoteen verrattuna tämän vuoden barometrissa on 7 uutta muuttujaa. Muutokset johtuvat siitä, että aiemmista tilastolähteistä ei ollut saatavissa päivitettyä aineistoa tai että maajoukon kattavuus näin paranee. Lisäksi mukana on 4 edellisen vuoden muuttujaa, joista ei ole saatavissa päivitystä. Ne haluttiin siitä huolimatta sisällyttää barometriin, koska vastaavan kaltaisia tekijöitä mittaavia muuttujia ei löydetty.

Yritysten edellytykset

1. Yritysten laajakaistakäyttö. Muuttuja on laskettu prosenttiosuutena vähintään 10 henkeä työllistävistä yrityksistä, joilla on käytössään laajakaistainen Internet-yhteys. EU-maiden osalta lähteenä on Eurostatin *Information society statistics*, jonka tiedot ovat vuodelta 2017. Brasilian, Japanin, Etelä-Korean ja Sveitsin tiedot ovat vuodelta 2016, lähteenä OECD Digital Economy Outlook.
2. Tekniset valmiudet pilvipalvelujen hyödyntämiseen. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on vertailumaiden paras (huonoin) kaikissa kuudessa osatekijässä. Osatekijät ovat tiedon siirtonopeus verkkopalvelimelta päätelaitteelle (*download*) ja toisinpäin (*upload*) sekä tiedon siirtopyynnön saantiviipymä (*latency*). Nämä kolme tekijää on mitattu sekä kiinteiden että langattomien verkkojen osalta. Lähteenä on Cisco Systemsin (2018, [v.gd/778Nsl](#)) kartoitus. Tiedot koskevat maaliskuun 19. päivän tilannetta vuonna 2018.
3. ICT-alan rekrytoinnissa ei vaikeuksia. Muuttuja on laskettu prosenttiosuutena vähintään 10 henkilöä työllistävistä yrityksistä, joilla ei ollut vaikeuksia löytää ammattitaitoisia ICT-alan asiantuntijoita. Lähteenä on Eurostatin *Information society statistics* -tietokanta (muuttujakoodi `isoc_ske_itrcrn2`). Tiedot ovat vuodelta 2017.
4. IPv6-valmius www-sivuilla. Mittari kuvaa osuutta Googlen käyttäjien vieraillemista www-sivuista, joilla on IPv6-kattavuus nimipalvelintietueissa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjä, jolla on IPv6-yhteys, saa avattua haluamansa www-sivun. Tämän muuttujan tilastolähde on muuttunut, edellisenä vuonna se oli Euroopan komission IPv6 Observatory, tänä vuonna lähteenä ovat Googlen julkaisemat tilastotiedot (haettu 21.3.2018, [v.gd/1MsdTz](#)).

Yritysten edellytykset

Liitekuvio 1

Yritysten laajakaistakäyttö.

%-osuus yrityk-sistä, joilla on käytössään laaja-kaistainen Internet-yhteys.

Lähde: Eurostat/OECD. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Alankomaat	100,0
Suomi	100,0
Tanska	100,0
Etelä-Korea	99,0
Ranska	99,0
Belgia	98,0
Brasilia	98,0
Itävalta	98,0
Ruotsi	97,0
Irlanti	96,0
Italia	96,0
Sveitsi	96,0
Iso-Britannia	95,0
Japani	95,0
Saksa	95,0
Viro	95,0
Norja	94,0
Intia	
Israel	
Kiina	
Venäjä	
Yhdysvallat	

Liitekuvio 2

Tekniset valmiudet pilvipalvelujen hyödyntämiseen.

Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on vertailumaiden paras (huonoin) kaikissa kuudessa osatekijässä.

Lähde. Cisco Systems (2018, <http://v.gd/778Nsl>). Tiedot ovat vuodelta 2018.

Japani	71,6
Etelä-Korea	66,3
Yhdysvallat	62,7
Norja	60,6
Ruotsi	55,1
Alankomaat	54,8
Tanska	53,2
Kiina	49,8
Sveitsi	49,3
Ranska	44,4
Saksa	41,3
Iso-Britannia	38,5
Suomi	38,4
Belgia	38,4
Italia	38,3
Brasilia	37,2
Irlanti	35,4
Itävalta	33,0
Venäjä	32,0
Intia	30,3
Viro	28,6
Israel	27,3

Liitekuvio 3

ICT-alan rekrytoinnissa ei vaikeuksia.

%-osuus rekrytoivista yrityksistä, joilla ei ollut vaikeuksia löytää ICT-alan asiantuntijoita.

Lähde. Eurostat Information society statistics. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Norja	74,0
Italia	60,0
Ranska	58,0
Iso-Britannia	53,0
Irlanti	49,0
Ruotsi	45,0
Belgia	44,0
Viro	43,0
Saksa	42,0
Suomi	41,0
Alankomaat	39,0
Tanska	39,0
Itävalta	33,0
Brasilia	
Etelä-Korea	
Intia	
Israel	
Japani	
Kiina	
Sveitsi	
Venäjä	
Yhdysvallat	

Liitekuvio 4

IPv6-valmius www-sivuilla.

%-osuus Googlen käyttäjien vierailemista www-sivuista, joilla on IPv6-kattavuus nimipalvelintietueissa.

Lähde. Google. Tiedot ovat vuodelta 2018.

Belgia	50,7
Saksa	35,5
Yhdysvallat	33,5
Sveitsi	27,3
Intia	27,3
Japani	24,1
Brasilia	23,8
Ranska	21,4
Iso-Britannia	20,3
Viro	20,0
Suomi	19,3
Irlanti	17,4
Norja	13,8
Alankomaat	12,5
Ruotsi	6,5
Itävalta	6,4
Etelä-Korea	5,9
Kiina	4,1
Tanska	3,5
Israel	1,8
Italia	1,7
Venäjä	1,7

Yritysten käyttö

5. ICT:n käyttö B-to-B -transaktioissa. Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että ICT:tä hyödynnetään enemmän yritysten välisessä liiketoiminnassa. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot koskevat vuotta 2017. Tämä muuttuja korvaa edellisen vuoden muuttujan ”ICT-osaaminen työtehtävissä”, koska tilastolähteen tiedot eivät olleet päivittyneet.
6. Big datan hyödyntäminen liiketoiminnassa. Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyvastaajien mielestä maassa toimivat yritykset hyödynsivät big dataa ja siihen liittyvää analytiikkaa liiketoiminnassaan erittäin hyvin (erittäin huonosti). Tämä muuttuja korvaa edellisen vuoden muuttujan ”Sähköinen laskutus” laajemman maajakauman johdosta. Lähteenä on IMD:n kilpailukykyvertailun yritys-kysely, ja muuttuja on raportoitu IMD:n vuoden 2017 World Competitiveness Yearbookissa, muuttujan koodi 3.4.08. Tiedot koskevat vuotta 2017.
7. Tietoverkkojen turvallisuuden huomioiminen. Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyvastaajat katsovat yritysten panostavan tietoverkkojen turvallisuuteen erinomaisesti (erittäin huonosti). Muuttuja korvaa edellisen vuoden muuttujan ”Yritysten pilvipalvelukäyttö” laajemman maiden kattavuuden johdosta. Lähteenä on IMD:n kilpailukykyvertailun yritys-kysely, ja muuttuja on raportoitu IMD:n vuoden 2017 World Competitiveness Yearbookissa, muuttujan koodi 4.2.21. Tiedot koskevat vuotta 2017.
8. Sosiaalisen median käyttö liiketoiminnassa. Muuttuja mittaa osuutta yrityksistä, jotka käyttävät liiketoiminnassaan jotain sosiaalisen median tyyppiä, kuten yhteisöpalveluja, blogeja, multimedian jakamista tai wiki-pohjaisia tiedon jakamisen työkaluja. Lähteenä on Eurostat Information society statistics. Muuttujan tiedot koskevat vuotta 2017.

Yritysten käyttö

Liitekuvio 5

ICT:n käyttö B-to-B-transaktioissa.

Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että ICT:tä hyödynnetään enemmän yritysten välisessä liiketoiminnassa.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Norja	6,2
Sveitsi	6,1
Alankomaat	6,1
Iso-Britannia	6,1
Yhdysvallat	5,9
Ruotsi	5,9
Suomi	5,9
Saksa	5,9
Tanska	5,9
Japani	5,8
Israel	5,8
Viro	5,8
Itävalta	5,8
Belgia	5,7
Irlanti	5,5
Ranska	5,5
Etelä-Korea	5,2
Kiina	5,0
Brasilia	4,9
Italia	4,7
Venäjä	4,5
Intia	4,4

Liitekuvio 6

Big datan hyödyntäminen liiketoiminnassa.

Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyvastaajien mielestä yritykset hyödyntävät big dataa liiketoiminnassaan erittäin hyvin (erittäin huonosti).

Lähde: IMD (2017, muutuja 3.4.08). Tiedot ovat vuodelta 2017.

Israel	6,3
Yhdysvallat	6,2
Norja	5,6
Suomi	5,6
Tanska	5,5
Ruotsi	5,5
Irlanti	5,5
Alankomaat	5,4
Kiina	5,4
Intia	5,3
Sveitsi	5,3
Viro	5,3
Iso-Britannia	5,2
Itävalta	5,1
Belgia	4,8
Saksa	4,7
Venäjä	4,6
Ranska	4,3
Italia	4,2
Brasilia	4,0
Etelä-Korea	3,9
Japani	3,8

Liitekuvio 7

Tietoverkkojen turvallisuuden huomioiminen.

Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyvastaajat katsovat yritysten panostavan tietoverkkojensa turvallisuuteen erinomaisesti (erittäin huonosti).

Lähde: IMD (2017, muutuja 4.2.21). Tiedot ovat vuodelta 2017.

Israel	7,8
Itävalta	7,2
Sveitsi	6,8
Viro	6,8
Suomi	6,6
Kiina	6,3
Alankomaat	6,2
Ruotsi	6,0
Irlanti	5,9
Tanska	5,9
Ranska	5,8
Saksa	5,8
Belgia	5,8
Norja	5,7
Japani	5,4
Venäjä	5,3
Iso-Britannia	5,2
Yhdysvallat	5,0
Italia	4,9
Intia	4,9
Etelä-Korea	4,7
Brasilia	4,3

Liitekuvio 8

Sosiaalisen median käyttö liiketoiminnassa.

%-osuus yrityksistä, jotka käyttävät liiketoiminnassaan jotain sosiaalisen median tyyppiä, kuten yhteisöpalveluja, blogeja, multimediallisen jakamista tai wiki-pohjaisia tiedon jakamisen työkaluja.

Lähde: Eurostat Information society statistics. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Norja	72,0
Alankomaat	68,0
Irlanti	68,0
Tanska	68,0
Ruotsi	65,0
Iso-Britannia	63,0
Suomi	63,0
Belgia	58,0
Itävalta	53,0
Saksa	45,0
Italia	44,0
Ranska	41,0
Viro	40,0
Brasilia	
Etelä-Korea	
Intia	
Israel	
Japani	
Kiina	
Sveitsi	
Venäjä	
Yhdysvallat	

Yritysten vaikutukset

9. Viestintäteknologia täyttää yritysten tarpeet. Muuttujassa maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyyn vastanneet henkilöt katsovat maassa tarjotun tai sovelletun viestintäteknologian täyttävän yritysten tarpeet erinomaisesti (erittäin huonosti). Lähteenä on IMD:n kilpailukykyvertailun yrityskysely, ja muuttuja on raportoitu IMD:n vuoden 2017 World Competitiveness Yearbookissa, muuttujan koodi 4.2.04. Tiedot koskevat vuotta 2017.
10. ICT:n vaikutus uusiin liiketoimintamalleihin. Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että ICT:llä on suurempi vaikutus uusiin liiketoimintamalleihin. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.
11. ICT-pääoman kasvukontribuutio. Mittari kuvaa ICT-pääoman keskimääräistä vaikutusta bruttokansantuotteen kasvuun aikavälillä 2006–2016. Lähteenä on Conference Board Total Economy Database, November 2017, www.conference-board.org/data/economydatabase/.
12. Yritysten sähköiset hankinnat. Mittari on laskettu osuutena vähintään 10 henkeä työllistävästä yrityksistä, jotka käyttävät sähköistä tietoverkkoa ostoissaan. Tähän sisältyvät www-sivujen, EDI-järjestelmien ja vastaavien kautta tapahtuva sähköinen tiedonsiirto, mutta siihen eivät kuulu käsin kirjoitetut sähköpostiviestit. Lähteenä on Eurostatin Information society statistics -tietokantaan sisältyvä yrityskysely Community survey on ICT usage and eCommerce in Enterprises. Luvut koskevat vuotta 2017.

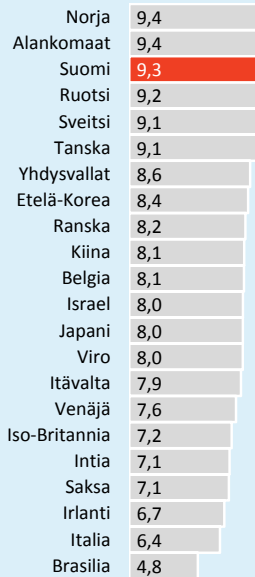
Yritysten vaikutukset

Liitekuvio 9

Viestintäteknologia täyttää yritysten tarpeet.

Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyyn vastaajat katsovat maassa tarjotun/sovelletun viestintäteknologian täyttävän yritysten tarpeet erinomaisesti (erittäin huonosti).

Lähde: IMD (2017, muut-tuja 4.2.04). Tiedot ovat vuodelta 2017.

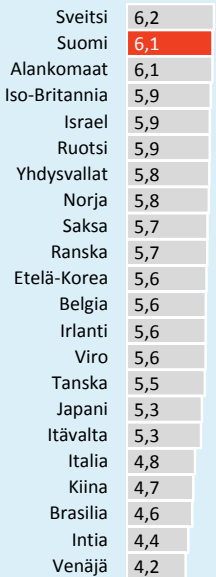


Liitekuvio 10

ICT:n vaikutus uusiin liiketoimintamalleihin.

Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että ICT:llä on suurempi vaikutus uusiin liiketoimintamalleihin.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

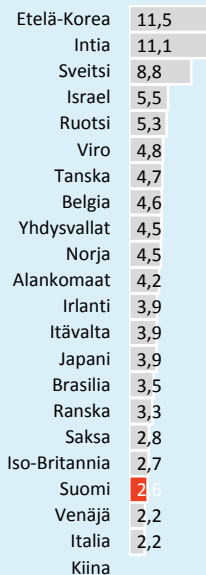


Liitekuvio 11

ICT-pääoman kasvukontribuutio.

Keskimäärin promillea vuodessa aikavälillä 2006-2016.

Lähde: The Conference Board Total Economy Database, November 2017, <http://www.conference-board.org/data/economydatabase/>. Tiedot ovat vuodelta 2016.

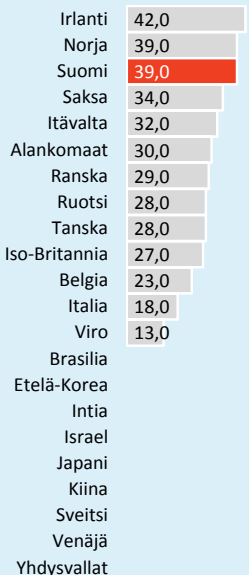


Liitekuvio 12

Yritysten sähköiset hankinnat.

%-osuus yrityksistä, jotka käyttävät sähköistä tietoverkkoa ostoiinsa.

Lähde: Eurostat Information society statistics. Tiedot ovat vuodelta 2017.



Kansalaisten edellytykset

13. Nopean (väh. 2 Mbit/s) laajakaistan yleisyys. Mittari kuvaa kiinteiden (ts. sijaintipaikkaan sidoksissa olevien langallisten ja langattomien) laajakaistaliittymien tilaajien määrää suhteessa väestön määrään. Nopeus on luokiteltu myyntiesitteessä ilmoitettuna keskimääräisenä siirtonopeutena Internetistä liittymään päin, eikä siten välttämättä vastaa todellista siirtonopeutta. Väestön määrä on mitattu vuosikeskiarvona. Luvut koskevat vuotta 2016. Lähteenä on ITU World Telecommunication ICT Indicators 2017.
14. Aktiivisten mobiililaajakaistakäyttäjien osuus. Muuttuja kuvaa aktiivisten mobiilien laajakaistatilausten määrää suhteessa väestön määrään. Mobiileihin laajakaistatilauksiin sisältyvät sekä matkapuhelinten että erillislaitteiden langattomat liikkuvat laajakaistayhteydet. Aktiivisuus on laskettu laajakaistatilausten perusteella eikä siis sellaisten päätelaitteiden perusteella, joissa on mahdollisuus käyttää laajakaistayhteyksiä. Väestön määrä on mitattu vuosikeskiarvona. Luvut ovat vuodelta 2016. Lähteenä on ITU World Telecommunication ICT Indicators 2017.
15. Internetin hyödyntäminen opetuksessa. Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että Internetiä hyödynnetään enemmän kouluopetuksessa. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot koskevat vuotta 2017.
16. Internet-osaamisen saatavuus. Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyyn vastaajat katsovat ICT-osaajien tarjonnan olevan erinomaista (erittäin huonoa). Lähteenä on IMD:n kilpailukykyvertailun yrityskysely, ja muuttuja on raportoitu IMD:n vuoden 2017 World Competitiveness Yearbookissa, muuttujan koodi 4.2.11. Tiedot koskevat vuotta 2017.

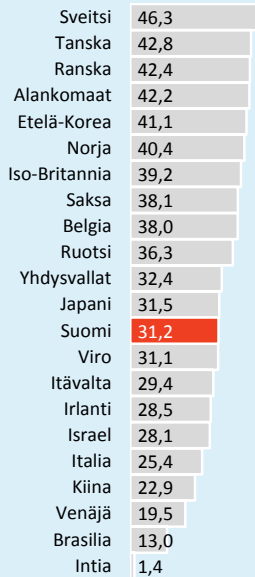
Kansalaisten edellytykset

Liitekuvio 13

Nopean laajakaistan yleisyys.

Tilaajien määrä suhteessa väestöön, %:a.

Lähde: ITU World Telecommunication ICT Indicators 2017. Tiedot ovat vuodelta 2016.

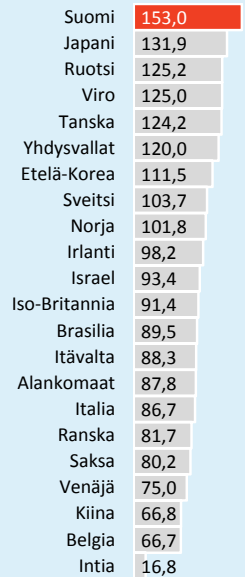


Liitekuvio 14

Aktiivisten mobiili-laajakaistakäyttäjien osuus.

%:a väestöstä.

Lähde: ITU World Telecommunication ICT Indicators 2017. Tiedot ovat vuodelta 2016.

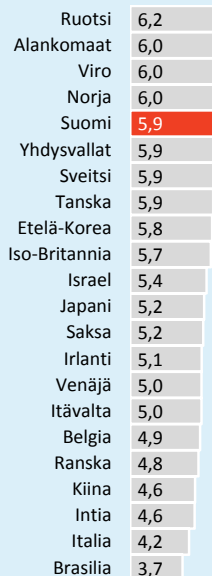


Liitekuvio 15

Internetin hyödyntäminen opetuksessa.

Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että Internetiä hyödynnetään enemmän kouluopetuksessa.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

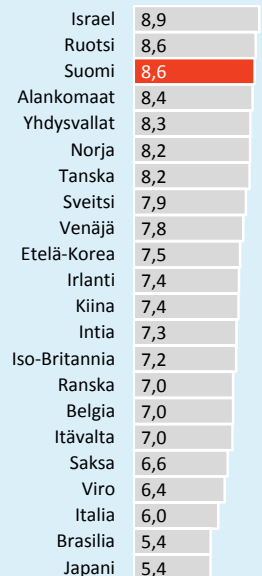


Liitekuvio 16

Internet-osaamisen saatavuus.

Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyyn vastaajat katsovat ICT-osaajien tarjonnan olevan erinomaista (erittäin huonoa).

Lähde: IMD (2017, muuttuja 4.2.11). Tiedot ovat vuodelta 2017.



Kansalaisten käyttö

17. Ihmiset tavoitettavissa sähköisin viestintävälinein. Maa saa muuttujassa arvon 10 (arvon 0), jos kilpailukykykyselyn vastaajat katsovat ihmisten olevan tavoitettavissa sähköisin viestintäteknologian välinein erinomaisesti (erittäin huonosti). Lähteenä on IMD (2017, muuttuja 4.2.05). Tiedot koskevat vuotta 2017.
18. Aktiivisuus sosiaalisessa mediassa. Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että sosiaalista mediaa käytetään väestön keskuudessa enemmän. Muuttuja on vaihdettu edellisen vuoden Eurostatin tietoihin perustuvasta muuttujasta laajemman maajakautaman johdosta. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot koskevat vuotta 2017.
19. Ostanut tuotteita tai palveluita Internetistä. Mittari on laskettu osuutena kuluttajista, jotka ovat ostaneet tavaroita tai palveluja muuhun kuin työkäyttöön Internetin välityksellä. Aikakriteerinä on ollut, että Internetin kautta on tehty ostoksia kyselyä edeltävän vuoden aikana. Lähteenä on European Commission, Digital Agenda Scoreboard, indikaattori i_blt12. Luvut ovat vuodelta 2017.
20. Online-palvelualustojen käyttö. Osuus vähintään 15-vuotiaista henkilöistä, jotka ovat käyttäneet Uberin tai Airbnb:n kaltaisia online-palvelualustoja. Tämä muuttuja korvaa edellisen vuoden muuttujan ”ICT-osaaminen kotikäytössä”, koska tilastolähteen tiedot eivät olleet päivittyneet. Lähteenä on Flash Eurobarometer nro 438. Tiedot koskevat vuotta 2016.

Kansalaisten käyttö

Liitekuvio 17

Ihmiset tavoitettavissa sähköisin viestintävälinein.

Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyyn vastaajat katsovat ihmisten olevan tavoitettavissa sähköisin viestintävälinein erinomaisesti (erittäin huonosti).

Lähde: IMD (2017, muutettu 4.2.05). Tiedot ovat vuodelta 2017.

Norja	9,6
Alankomaat	9,4
Suomi	9,4
Ruotsi	9,3
Sveitsi	9,2
Tanska	9,1
Yhdysvallat	8,8
Etelä-Korea	8,5
Viro	8,4
Israel	8,4
Belgia	8,3
Kiina	8,2
Ranska	8,2
Itävalta	8,0
Iso-Britannia	7,7
Japani	7,7
Venäjä	7,6
Saksa	7,4
Intia	7,3
Irlanti	7,1
Italia	6,5
Brasilia	5,6

Liitekuvio 18

Aktiivisuus sosiaalisessa mediassa.

Vastaaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että sosiaalista mediaa käytetään enemmän.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Norja	6,7
Alankomaat	6,6
Israel	6,5
Ruotsi	6,5
Iso-Britannia	6,5
Yhdysvallat	6,4
Suomi	6,3
Tanska	6,3
Irlanti	6,2
Belgia	6,2
Viro	6,1
Brasilia	6,0
Etelä-Korea	6,0
Japani	6,0
Italia	6,0
Sveitsi	5,9
Ranska	5,9
Saksa	5,7
Itävalta	5,7
Venäjä	5,4
Intia	4,9
Kiina	4,6

Liitekuvio 19

Ostanut tuotteita tai palveluita Internetistä.

%-osuus kuluttajista, jotka ovat ostaneet Internetin välityksellä vuoden aikana.

Lähde: European Commission, Digital Agenda Scoreboard, i_blt12. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Iso-Britannia	82,0
Ruotsi	81,0
Tanska	80,0
Alankomaat	79,0
Norja	77,0
Sveitsi	77,0
Saksa	75,0
Suomi	71,0
Ranska	67,0
Itävalta	62,0
Belgia	60,0
Viro	58,0
Irlanti	53,0
Italia	32,0
Brasilia	
Etelä-Korea	
Intia	
Israel	
Japani	
Kiina	
Venäjä	
Yhdysvallat	

Liitekuvio 20

Online palvelualueiden käyttö.

%-osuus väh. 15-v. henkilöistä, jotka ovat käyttäneet Uberin tai Airbnb:n kaltaisia online palvelualueita.

Lähde: Flash Eurobarometer 438. Tiedot ovat vuodelta 2016.

Ranska	36,0
Irlanti	35,0
Saksa	20,0
Viro	20,0
Italia	17,0
Itävalta	15,0
Ruotsi	15,0
Tanska	14,0
Alankomaat	12,0
Belgia	8,0
Iso-Britannia	8,0
Suomi	8,0
Brasilia	
Etelä-Korea	
Intia	
Israel	
Japani	
Kiina	
Norja	
Sveitsi	
Venäjä	
Yhdysvallat	

Kansalaisten vaikutukset

21. ICT:n vaikutus työmarkkinoihin. Indeksiarvo nolasta sataan, jossa korkeampi arvo kuvaa suurempaa ICT:n vaikutusta työmarkkinoihin. Lähteenä on Maailman Pankin julkaisu World Development Report 2016. Luvut koskevat vuotta 2016 tai viimeisintä saatavissa ollutta vuotta.
22. Sähköisen liiketoiminnan osuus kaupan liikevaihdosta. Luku on laskettu sähköisen liiketoiminnan suhteellisenä osuutena vähintään 10 hengen yritysten liikevaihdosta. Luvuissa on mukana myös yritysten välinen elektroninen kauppa (EDI). Suomen osalta tilastolähteestä ei ole edelleenkään saatavissa luotettavia lukuarvoja, niinpä Suomen kohdalla arviona käytetään koko yrityssektorin sähköisen liiketoiminnan osuutta liikevaihdosta. Lähteenä on Eurostat (muuttujakoodi isoc_ec_evaln2), ja luvut koskevat vuotta 2017.
23. Peruspalvelujen parempi saavutettavuus ICT:n myötä. Kilpailukykykyselyn vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että ICT:llä on ollut merkittävämpi vaikutus palvelujen saavutettavuudessa. Peruspalveluilla tarkoitetaan mm. sosiaali- ja terveyspalveluita, koulutusta ja pankki- ja vakuutuspalveluita. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot koskevat vuotta 2017.
24. ICT:tä hyödyntävä yhteiskunnallinen osallistuminen. Muuttuja on indeksiarvo nolasta sataan, jossa korkeampi arvo kuvaa maan laajempaa hyödyntämistä. Muuttaja pyrkii huomioimaan sekä julkisen sektorin tarjoamat erilaiset kannustimet ja pyrkimykset sähköisten palvelujen lisääntyvälle käytölle että kansalaisten halun ja kyvyn osallistua yhteiskunnalliseen toimintaan ICT:tä hyödyntäen. Lähteenä on YK:n E-Government Survey 2016, ja luvut koskevat vuotta 2016.

Kansalaisten vaikutukset

Liitekuvio 21

ICT:n vaikutus työmarkkinoihin.

Indeksiarvo nol-
lasta sataan, jossa
korkeampi arvo
kuvaa suurempaa
ICT:n vaikutusta
työmarkkinoihin.

Lähde: World Deve-
lopment Report 2016.
World Bank. Tiedot ovat
vuodelta 2016.

Israel	47,8
Sveitsi	46,8
Ruotsi	45,2
Iso-Britannia	44,4
Norja	43,7
Belgia	43,4
Tanska	42,6
Alankomaat	41,9
Saksa	40,5
Irlanti	40,4
Itävalta	38,6
Suomi	38,4
Ranska	37,9
Italia	37,0
Viro	33,5
Intia	18,5
Kiina	6,7
Brasilia	
Etelä-Korea	
Japani	
Venäjä	
Yhdysvallat	

Liitekuvio 23

Peruspalvelujen parempi saavutettavuus ICT:n myötä.

Vastaajien keski-
määräinen arvo
asteikolla 1:stä
7:ään. Korkeampi
arvo tarkoittaa,
että ICT:llä on ollut
merkittävämpi
vaikutus palvelujen
saavutettavuus-
dessa.

Lähde: WEF Executive
Opinion Survey 2016
ja 2017. Tiedot ovat
vuodelta 2017.

Sveitsi	6,6
Alankomaat	6,5
Norja	6,4
Suomi	6,3
Israel	6,2
Ruotsi	6,2
Yhdysvallat	6,1
Itävalta	6,1
Tanska	6,0
Viro	6,0
Saksa	6,0
Belgia	5,9
Iso-Britannia	5,9
Ranska	5,9
Etelä-Korea	5,8
Japani	5,7
Irlanti	4,9
Kiina	4,7
Intia	4,5
Italia	4,5
Venäjä	4,3
Brasilia	3,5

Liitekuvio 22

Sähköisen liike- toiminnan osuus kaupan liikevaihi- dosta.

%:a vähintään 10
hengen yritysten
liikevaihdosta
(ml. EDI).

Lähde: Eurostat Infor-
mation society statistics.
Tiedot ovat vuodelta
2017. Suomen luku
koskee koko yrityssektori-
a, koska Suomi ei ole
pystynyt tuottamaan
luotettavaa tietoa
Eurostatille.

Belgia	39,0
Irlanti	36,0
Norja	26,0
Saksa	24,0
Tanska	24,0
Suomi	21,0
Ranska	19,0
Ruotsi	18,0
Alankomaat	15,0
Iso-Britannia	15,0
Viro	13,0
Itävalta	12,0
Italia	8,0
Brasilia	
Etelä-Korea	
Intia	
Israel	
Japani	
Kiina	
Sveitsi	
Venäjä	
Yhdysvallat	

Liitekuvio 24

ICT:tä hyödyntävä yhteiskunnallinen osallistuminen.

Indeksiarvo
nollasta sataan,
jossa korkeampi
arvo kuvaa maan
laajempaa hyödyn-
tämistä.

Lähde: United Nations
E-Government Survey
2016. Tiedot ovat vuo-
delta 2016.

Iso-Britannia	100,0
Japani	98,3
Etelä-Korea	96,6
Alankomaat	94,9
Italia	91,5
Suomi	91,5
Ranska	89,8
Yhdysvallat	89,8
Itävalta	88,1
Israel	83,1
Kiina	81,4
Tanska	81,4
Viro	81,4
Intia	76,3
Norja	76,3
Ruotsi	76,3
Saksa	76,3
Venäjä	74,6
Brasilia	72,9
Irlanti	71,2
Belgia	64,4
Sveitsi	57,6

Julkisen sektorin edellytykset

25. Tietoturvahuolet eivät estä kansalaisten viranomaisasiointia Internetissä. %-osuus 16–74-vuotiaista Internetiä viimeisten 12 kuukauden aikana käyttäneistä henkilöistä, joiden mielestä tietoturvahuolet eivät ole haitanneet heidän asiointiaan viranomaisstahojen kanssa Internetissä. Lähteenä on Eurostatin Information society statistics -tietokantaan sisältyvä kysely ICT usage in households and by individuals, ja tiedot koskevat vuotta 2017.
26. Teknologinen regulaatio tukee yritystoiminnan kehittämistä ja innovaatiotoimintaa. Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyyn vastaajat katsovat maassa sovelletun teknologisen regulaation tukevan yritystoiminnan kehittämistä ja innovaatiotoimintaa erinomaisesti (erittäin huonosti). Lähteenä on IMD:n kilpailukykyraportti vuodelta 2017, muuttujan koodi 4.2.17. Tiedot ovat vuodelta 2017.
27. ICT:tä sivuavan lainsäädännön edistysellisyys. Kilpailukykykyselyn vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa parempaa lainsäädäntöä ICT:n käyttöön liittyen (esim. sähköinen kaupankäynti, digitaaliset varmenteet, kuluttajansuoja). Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.
28. ICT:n hyödyntäminen julkisessa tiedottamisessa. Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että julkisessa tiedottamisessa hyödynnetään enemmän ICT:tä. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2015 ja 2016. Tiedot ovat vuodelta 2016.

Julkisen sektorin edellytykset

Liitekuvio 25

Tietoturvahuolet eivät estä kansalaisten viranomaisasiointia Internetissä.

%-osuus 16–74-vuotiaista henkilöistä, jotka ovat käyttäneet Internetiä viimeisten 12 kuukauden aikana.

Lähde: Eurostat Information society statistics. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Italia	100,0
Viro	100,0
Iso-Britannia	99,0
Norja	99,0
Ruotsi	99,0
Suomi	99,0
Tanska	99,0
Alankomaat	98,0
Irlanti	98,0
Belgia	97,0
Itävalta	94,0
Sveitsi	94,0
Ranska	93,0
Saksa	89,0
Brasilia	
Etelä-Korea	
Intia	
Israel	
Japani	
Kiina	
Venäjä	
Yhdysvallat	

Liitekuvio 26

Teknologinen regulaatio tukee yritystoiminnan kehittämistä ja innovaatio-toimintaa.

Maa saa arvon 10 (arvon 0), jos kyselyyn vastaajat katsovat maassa sovelletun teknologisen regulaation tukevan yritystoiminnan kehittämistä ja innovaatiotoimintaa erinomaisesti (erittäin huonosti).

Lähde: IMD (2017, muutuja 4.2.17). Tiedot ovat vuodelta 2017.

Ruotsi	7,7
Suomi	7,6
Sveitsi	7,6
Alankomaat	7,5
Tanska	7,5
Yhdysvallat	7,3
Israel	7,2
Norja	7,1
Irlanti	7,1
Iso-Britannia	6,8
Belgia	6,6
Ranska	6,6
Viro	6,6
Kiina	6,3
Saksa	6,3
Intia	6,2
Itävalta	5,9
Japani	5,9
Etelä-Korea	5,5
Italia	5,3
Venäjä	4,7
Brasilia	4,4

Liitekuvio 27

ICT:tä sivuavan lainsäädännön edistyneisyys.

Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa parempaa lainsäädäntöä.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Yhdysvallat	5,8
Viro	5,7
Iso-Britannia	5,6
Saksa	5,5
Norja	5,5
Suomi	5,5
Ruotsi	5,4
Israel	5,2
Alankomaat	5,2
Tanska	5,2
Etelä-Korea	5,2
Ranska	5,1
Itävalta	5,0
Sveitsi	5,0
Irlanti	5,0
Belgia	4,8
Japani	4,6
Kiina	4,5
Intia	4,4
Venäjä	4,1
Italia	4,0
Brasilia	3,9

Liitekuvio 28

ICT:n hyödyntäminen julkisessa tiedottamisessa.

Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että julkisessa tiedottamisessa hyödynnetään enemmän ICT:tä.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2015 ja 2016. Tiedot ovat vuodelta 2016.

Norja	5,2
Japani	5,2
Yhdysvallat	5,1
Saksa	5,0
Suomi	5,0
Kiina	4,9
Viro	4,9
Ruotsi	4,9
Sveitsi	4,9
Etelä-Korea	4,9
Iso-Britannia	4,9
Israel	4,8
Alankomaat	4,7
Irlanti	4,7
Belgia	4,6
Tanska	4,6
Intia	4,5
Ranska	4,5
Itävalta	4,5
Venäjä	3,9
Italia	3,7
Brasilia	3,1

Julkisen sektorin käyttö

29. Kansalaisten sähköinen viranomaisasiointi. Muuttuja kuvaa osuutta 16–74 vuotta vanhoista kansalaisista, jotka ovat hakeneet viranomais-tietoa Internetin välityksellä viimeisen 12 kuukauden aikana pois luki-en Sveitsi, jonka osalta tieto kattaa kaikki 14 vuotta täyttäneet henki-löt. Lähteenä Eurostatin Information society statistics. Tiedot koskevat vuotta 2017.
30. Julkisen datan avoimuus. Indeksiarvo nollasta sataan, jossa korkeampi arvo kuvaa julkisen datan suurempaa avoimuutta. Lähteenä on Open Knowledge Network. <http://index.okfn.org/place/>. Tiedot koskevat vuotta 2017.
31. Julkiset teknologiatuotteiden hankinnat. Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että julkisin hankinnoin edistetään enemmän korkean teknologian kehittämistä ja käyttöä. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.
32. Julkisten online-palvelujen laajuus ja laatu. Indeksiarvo nollasta sataan, jossa korkeampi arvo kuvaa maan julkisten online-palvelujen parem-paa laajuutta tai laatua. Lähteenä on United Nations E-Government Survey 2016.

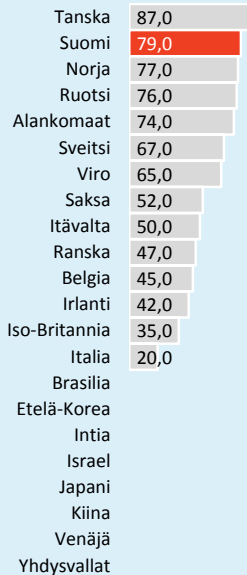
Julkisen sektorin käyttö

Liitekuvio 29

Kansalaisten sähköinen viranomaisasiointi.

%-osuus kansalaisista, jotka hakevat viranomaistietoa Internetin välityksellä.

Lähde: Eurostat Information society statistics. Tiedot ovat vuodelta 2017.

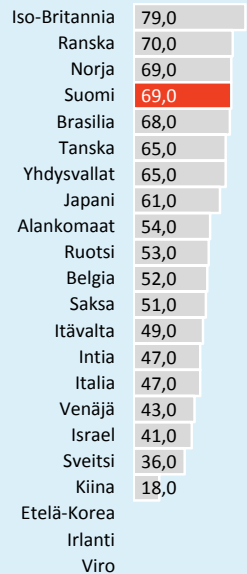


Liitekuvio 30

Julkisen datan avoimuus.

Indeksiarvo nollasta sataan, jossa korkeampi arvo kuvaa julkisen datan suurempaa avoimuutta.

Lähde: Open Knowledge Network. <http://index.ckan.org/place/>. Tiedot ovat vuodelta 2017.

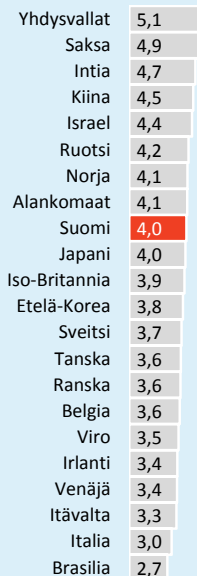


Liitekuvio 31

Julkiset teknologiatuotteiden hankinnat.

Vastaaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että julkisin hankinnoin edistetään korkean teknologian kehittämistä ja käyttöä.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

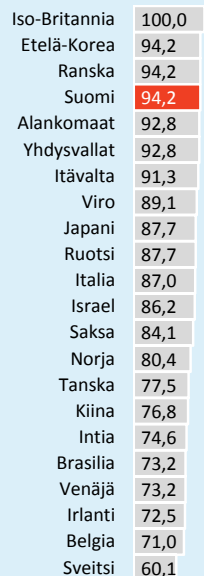


Liitekuvio 32

Julkisten online-palvelujen laajuus ja laatu.

Indeksiarvo nollasta sataan, jossa korkeampi arvo kuvaa maan suurempaa laajuutta/laatua.

Lähde: United Nations E-Government Survey 2016. Tiedot ovat vuodelta 2016.



Julkisen sektorin vaikutukset

33. ICT parantaa julkisten palvelujen tuottavuutta. Kilpailukykykyselyssä vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa ICT:n suurempaa vaikutusta esimerkiksi palveluiden nopeampaan saatavuuteen, virheiden vähenemiseen, läpinäkyvyyden parantumiseen ja uusien online-palvelujen luomiseen. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot koskevat vuotta 2017.
34. Julkiset toimet ICT:n hyödyntämisen edistämiseksi. Kilpailukykykyselyssä vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että julkisin toimin edistetään johdonmukaisesti ICT:n hyödyntämistä maan kilpailukyvyn parantamisessa. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot koskevat vuotta 2017.
35. Julkisten ICT-toimien vaikuttavuus taloudessa. Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että julkiset toimet ovat lisänneet enemmän yleistä ICT:n hyödyntämistä. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot koskevat vuotta 2017.
36. Viestintäpalvelujen kilpailullisuus. Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että ala on kilpailullisempi. Lähteenä on WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Muuttuja korvaa edellisen vuoden ITU:n ja WEF:n tietoihin pohjautuneen indeksin, koska se ei ollut päivittynyt. Tiedot koskevat vuotta 2017.

Julkisen sektorin vaikutukset

Liitekuvio 33

ICT parantaa julkisten palvelujen tuottavuutta.

Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa ICT:n suurempaa vaikutusta.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Viro	5,7
Ruotsi	5,5
Yhdysvallat	5,5
Norja	5,5
Etelä-Korea	5,3
Suomi	5,3
Saksa	5,3
Alankomaat	5,3
Iso-Britannia	5,2
Israel	5,0
Sveitsi	4,9
Tanska	4,9
Kiina	4,7
Ranska	4,7
Itävalta	4,7
Irlanti	4,5
Intia	4,5
Belgia	4,5
Japani	4,4
Venäjä	4,3
Italia	3,6
Brasilia	3,4

Liitekuvio 34

Julkiset toimet ICT:n hyödyntämisen edistämiseksi.

Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että julkiset toimin edistetään johdonmukaisesti ICT:n hyödyntämistä maan kilpailukyvyyn parantamisessa.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Yhdysvallat	5,6
Saksa	5,4
Japani	5,3
Norja	5,2
Suomi	5,1
Ruotsi	5,1
Kiina	5,0
Sveitsi	5,0
Alankomaat	4,9
Israel	4,9
Etelä-Korea	4,9
Iso-Britannia	4,8
Viro	4,7
Belgia	4,7
Tanska	4,7
Intia	4,6
Irlanti	4,5
Ranska	4,4
Itävalta	4,3
Venäjä	3,9
Italia	3,8
Brasilia	3,2

Liitekuvio 35

Julkisten ICT-toimien vaikuttavuus taloudessa.

Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että julkiset toimet ovat lisänneet enemmän yleistä ICT:n hyödyntämistä.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Viro	5,5
Yhdysvallat	5,5
Saksa	5,4
Norja	5,2
Alankomaat	5,1
Etelä-Korea	5,1
Ruotsi	5,0
Suomi	5,0
Iso-Britannia	5,0
Israel	4,9
Sveitsi	4,9
Tanska	4,9
Ranska	4,7
Kiina	4,6
Japani	4,6
Irlanti	4,6
Belgia	4,5
Itävalta	4,5
Intia	4,4
Venäjä	4,2
Italia	3,4
Brasilia	3,2

Liitekuvio 36

Viestintäpalvelujen kilpailullisuus.

Vastaajien keskimääräinen arvo asteikolla 1:stä 7:ään. Korkeampi arvo tarkoittaa, että ala on kilpailullisempi.

Lähde: WEF Executive Opinion Survey 2016 ja 2017. Tiedot ovat vuodelta 2017.

Alankomaat	5,9
Viro	5,8
Yhdysvallat	5,8
Etelä-Korea	5,7
Saksa	5,6
Suomi	5,5
Itävalta	5,5
Ruotsi	5,4
Norja	5,3
Japani	5,3
Iso-Britannia	5,1
Venäjä	5,1
Israel	5,0
Sveitsi	5,0
Intia	4,8
Tanska	4,7
Irlanti	4,6
Ranska	4,5
Belgia	4,5
Italia	4,5
Kiina	4,2
Brasilia	4,0

Liite 2: Digibarometrin toteutus

Digibarometri 2018 on tehty soveltaen lähestymistapaa, joka on sukua mm. IMD:n kilpailukykymittauksille, joissa maita laitetaan paremmuusjärjestykseen indeksillä, joka perustuu vakioitujen tilasto- ja muiden muuttujien yhdistelyyn. Barometri mittaa digitaalisuuden laajaa yhteiskunnallista hyödyntämistä, eikä sijoituksiin siten suoraan vaikuta esim. maan rooli digitaalisten tuotteiden ja palveluiden *tarjonnassa*.

Viitekehys

Toteuttamistapa on käytännössä sama kuin vuosi sitten julkaistussa Digibarometrissä, joskin aineistot ovat päivittyneet kautta linjan. Seitsemän yksittäistä muuttujaa on jouduttu vaihtamaan, koska täsmälleen sama muuttuja ei enää ollut saatavilla (muuttujista liitteessä 1).

Barometri mittaa yhteiskunnan digitaalisia ulottuvuuksia kolmella toisiinsa kytkeytyvällä tasolla – *edellytyksissä*, *käytössä* ja *vaikutuksissa* – sekä kolmella pääsektorilla – *yrityksissä*, *kansalaisten keskuudessa* ja *julkisella sektorilla*. Kolme tasoa ja kolme sektoria yhdistämällä syntyy yhdeksän solun matriisi, joka toimii *Digibarometrin* viitekehysenä (liitekuvio 37).

Liitekuvio 37 Digibarometrin viitekehys



Digibarometrissa kansainvälinen vertailu toteutetaan kilpailukykyindekseistä (IMD, 2017; WEF, 2017) tutulla tavalla, joka käytännössä perustuu maatasolla mitattujen muuttujien vakiointiin ja yhdistelyyn.

Digibarometrin muuttujat on valittu yleisesti saatavilla olevista tilasto- ja muista lähteistä. Muuttujat on esitetty liitekuviossa 38 ja tarkemmin liitteessä 1. Edellisen vuoden muuttujiin verrattuna tämän vuoden barometrissa on seitsemän uutta muuttujaa, jotka on ympyröity kuviossa oranssilla. Muutokset johtuvat siitä, ettei vanha muuttuja ollut päivitettävissä.

Muuttujien valinta

Indeksin laskentaan käytetyt muuttujat on valittu siten, että ne kuvaavat suoraan eri digitaalisia ulottuvuuksia mutta eivät itse ICT-alaa tai koulutustason kaltaisia yleisiä edellytyksiä. Mukaan on valittu nimenomaan Suomea ja lähimpiä kilpailijamaita, kuten Ruotsia, erottelevia muuttujia.

Viitekehysmatriisin kuhunkin yhdeksään soluun on valittu neljä muuttujaa, jotka tuovat esiin erilaisia ulottuvuuksia solun aihepiiristä. Koska digitaalisuuteen liittyvät ulottuvuudet ovat usein voimakkaasti korreloituneita, laajemman muuttujajoukon ei katsottu tarjoavan olennaista etua.

Liitekuvio 38 Digibarometrin muuttujat

	☒ Muuttunut	☐ Ei päivittynyt	
Vaikutukset	ICT täyttää yritysten tarpeet	ICT:n vaik. työmarkkinoihin	ICT ja julkinen tuottavuus
	ICT:n vaik. liiket.malleihin	e-kaupan liikevaihto-osuus	Julkinen tuki ICT:n hyödynt.
	ICT-pääoman kasvukontrib.	ICT tukee julkisia palveluja	Julk. ICT-toimien vaikutukset
	Yritysten sähköinen hankinta	Yhteiskunnallinen e-osallist.	Kilpailun kireys ICT-palv.
Käyttö	ICT B2B-transakzioissa	Tavoitettavuus sähkö. välinein	Julk. e-asiointi, kansalaiset
	Big data liiketoiminnassa	Aktiivisuus sos. mediassa	Julksen datan avoimuus
	Tietoturvan huomioiminen	Verkkokaupan osuus hank.	Julk. teknol. tuot. hankinnat
	Somen käyttö liiketoimissa	Online-palv. alustojen käyttö	Julusten e-palv. laajuus
Edellytykset	Yritysten laajakaistakäyttö	Nopean laajakaistan yleisyys	Kyber-turvall., kansalaiset
	Valmiudet pilvipalveluihin	Mobiililaajakaistan käyttö	Teknologinen regulaatio
	Helppo rekrytoida ICT-henk.	IT osaajien saatavuus	Hyvä ICT-lainsäädäntö
	Sivustojen IPv6 tuen yleisyys	ICT opetuksessa	ICT julk. tiedottamisessa
	Yritykset	Kansalaiset	Julkinen

Rahamääräisiä muuttujia (esim. laajakaistaliittymien kuukausi- tai puhelujen minuuttihinnat) vältettiin, koska ne ovat ehdollisia maan yleiselle kustannustasolle ja regulaatioympäristölle sekä vallitsevalle kysynnän ja tarjonnan luonteelle ja rakenteelle. Lisäksi eri valuuttojen yhteismitallistamiselle ei ole yksiselitteisesti oikeaa tapaa (sekä käyvillä että ostovoimapari-teettipohjaisilla valuuttakursseilla on omat etunsa ja haittansa).

Myöskään investointitietoja ei käytetty. Rahamääräisten suureiden jo mairittujen ongelmien lisäksi ne ovat ehdollisia vallitsevalle suhdannetilanteelle ja maan talouden kehitysvaiheelle sekä vaihtoehtoisille investoinneille (esim. kiinteän *versus* mobiilin verkon investoinnit). Lisäksi tehtyjen investointien määrä ei suoraan kerro niiden hyvästä kohdentumisesta tai onnistuneesta toteutuksesta.

Maiden valinta

Vertailussa on 22 maata, joiden pääasiallisena valintakriteereinä ovat olleet, että ne ovat Suomen kaltaisia pieniä korkean tulotason maita (esim. Alankomaat, Sveitsi, Tanska) tai Suomen lähinaapureita (Norja, Ruotsi, Venäjä, Viro). Lisäksi mukana on verrokkeina neljä suurinta EU-maata (Iso-Britannia, Italia, Ranska, Saksa), vakiintuneita teollistuneita digiteknologiaa kehittäviä maita (Etelä-Korea, Japani, Yhdysvallat) ja nopeasti digitaalisuudessaakin kehittyvät BRIC-taloudet.

Indeksin laskenta

Kustakin mukana olevasta muuttujasta käytetään viimeistä saatavilla olevaa tietoa. Muuttujien yhteismitallistaminen on tehty yleisesti käytetyllä *z-score* -menetelmällä siten, että positiivisten ja negatiivisten ääriarvojen ylisuuri vaikutus eliminoidaan.

Laskettaessa *z-scorea* otetaan ensin erotus kunkin maan tietyn muuttujan arvosta ja kaikkien maiden keskiarvosta kyseisessä muuttujassa, joka sitten jaetaan kyseisen muuttujan kaikkien maiden välisellä keskihajonnalla:

$$z\text{-score} = \frac{\text{Maan arvo muuttujassa } y - y: \text{ n keskiarvo}}{y: \text{ n keskihajonta}}$$

Ongelmana *z-scoressa* on se, että hyvin suuret tai pienet arvot voivat vaikuttaa merkittävästi lopputuloksiin. *Digibarometria* laskettaessa haluttiin, että maa kyllä saa ruusuja tai risuja erittäin korkeasta tai matalasta arvosta mutta siten, ettei yksittäinen muuttuja pääse dominoimaan maan koko-

nais-, taso-, sektori- tai solusijoitusta eikä laajemminkaan pääse hämärtämään maiden välisiä suhteita.

Niinpä meneteltiin niin, että kertaalleen lasketun z-scoren perusteella jakauman äärimmäisiä positiivisia (ja negatiivisia) arvoja tasoitettiin korkealle mutta kohtuulliselle positiiviselle (tai negatiiviselle) tasolle alla kuvattavalla tavalla.

Z-scoren kaava tuottaa muuttujan, jonka keskiarvo yli maiden on nolla ja keskihajonta yksi. Niinpä normaalijakautuneen muuttujan tapauksessa vakioitujen muuttuja-arvojen -2:n ja +2:n väliin jää 95 % havainnoista sekä jakauman positiiviseen ja negatiiviseen häntään yhteensä 5 %. Näihin hänttiin jääviä arvoja muokattiin siten, että ne laitettiin vastaamaan jakauman keskimmäisen 95 % ylä- tai alalaitaa (käytännössä alle -2 suuruiset arvot saivat arvon -2 ja yli +2 suuriset arvon +2). Menetelmää kutsutaan *winsoroinniksi*. Koska alkuperäisen z-scoren laskennassa ääriarvot vaikuttivat koko jakaumaan mahdollisesti tuloksia harhauttavalla tavalla, *winsoroinnin* jälkeen z-scoret laskettiin uudelleen muokkauksen jälkeisistä arvoista.

Kokonais-, taso-, sektori- ja soluindeksien arvot ovat yksinkertaisesti mukaan tulevien yllä kuvatulla tavalla vakioitujen muuttujien ei-puuttuvien havaintojen summia. Jotta indekseillä olisi intuitiivisempi tulkinta ja niiden tulosten hahmottaminen olisi helpompaa, ääriarvokorjatut ja uudelleen vakioidut z-score -summat rajattiin vaihtelevaan välillä 1:stä 100:aan.

Maa saa arvon 1, jos se määrittää koko maajoukon huonoimman arvon *kaikissa mukaan tulevissa muuttujissa* ja vastaavasti 100, jos se on *paras kaikissa muuttujissa*. Olennainen välivaihe tähän pääsemisessä on seuraava: otetaan ensin erotus maan muuttujasummasta ja muuttujien matalimpien arvojen summista (saivatpa nämä mikä maa tahansa), joka sitten jaetaan erotuksella muuttujien korkeimpien ja matalimpien arvojen summista. Kaavan muut osat liittyvät halutun ylä- ja alarajan määrittämiseen. Indeksiarvo lasketaan kaavasta:

$$\text{Maan indeksi} = 99 \times \frac{\text{Maan oikea summa} - \text{Minimien summa}}{\text{Maksimien summa} - \text{Minimien summa}} + 1$$

Kuten yllä olevasta kaavasta havaitaan, tapauksessa, jossa maa on paras kaikissa mukaan tulevissa muuttujissa, jakolaskun osoittaja ja nimittäjä ovat sama luku, jolloin maan indeksiarvoksi tulee 100. Vastaavasti kaikissa muuttujissa heikoin maa saa arvon 1.

Pohjoismaat pärjäävät hyvin kokonaisindeksissä. Silti Ruotsi ja Tanska joutuvat kuitenkin antamaan tilaa Yhdysvalloille ja Alankomaille. Edellisuuteen verrattuna sijoitustaan parantavat eniten Yhdysvallat (+4 sijaa) ja Saksa (+3 sijaa). Sijoitus heikkenee eniten Isolla-Britannialla (-3 sijaa) ja Tanskalla (-3 sijaa). Heikoiten vertailussa menestyvät Italia sekä kehittyvät BRIC-taloudet.

Kokonaissijoitus: 3 (-1)

	Yritykset	Kansalaiset	Julkinen
Vaikutukset	5 -3	4 -1	4 +3
Käyttö	3 -	3 -1	9 -2
Edellytykset	2 +1	9 -2	1 -

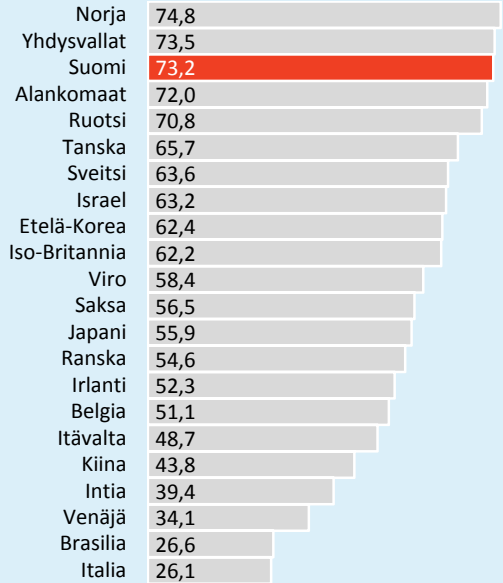
Arvot: 5, 4, 4, 8, 3, 3, 9, 2, 2, 9, 1, 1, -3, -1, +3, -3, -, -1, -1, +1, -2, -, +1, -3, 4, -1, 5, -2, 2

Liitekuvio 40

Digibarometri: Kokonaisindeksi.

Norja, Yhdysvallat ja Suomi ovat Digibarometrin kärjessä. Italia ja Bric-maat menestyvät heikoimmin.

Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä. Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017.

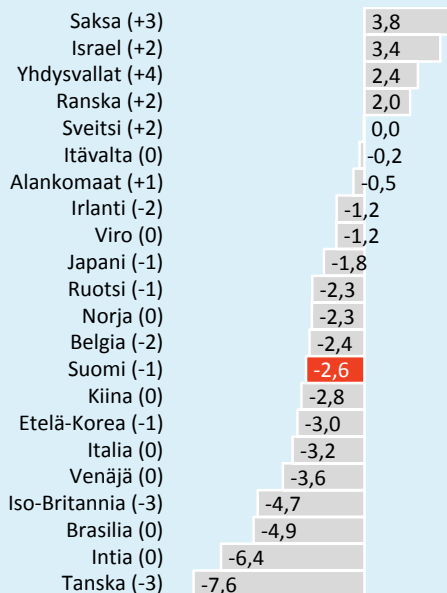


Liitekuvio 41

Digibarometri: Kokonaisindeksin muutokset edelliseen barometriin verrattuna.

Saksa ja Israel ovat parantaneet ja Tanska sekä Intia heikentäneet indeksiarvoaan eniten viime vuoden Digibarometriin verrattuna. Sijoitustaan ovat nostaneet eniten USA ja Saksa ja heikentäneet Iso-Britannia ja Tanska.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuosilta 2016 ja 2017. Vaakapylväissä on raportoitu indeksilukujen muutokset. Maan perässä suluissa on puolestaan sijaluvun muutos.

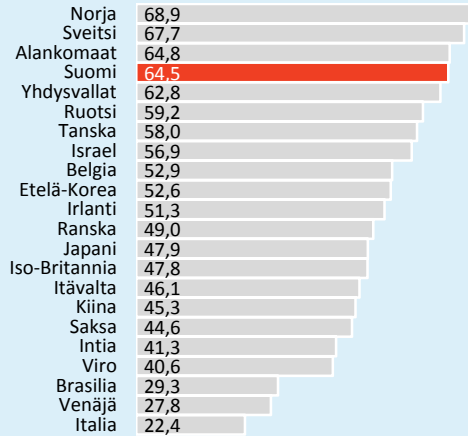


Liitekuvio 42

**Digibarometri: Yritykset
(3 ulottuvuutta).**

Suomi on neljäs *yritysten* vertailussa Norjan, Sveitsin ja Alankomaiden jälkeen. Italia ja Venäjä löytyvät vertailun häntäpäältä.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

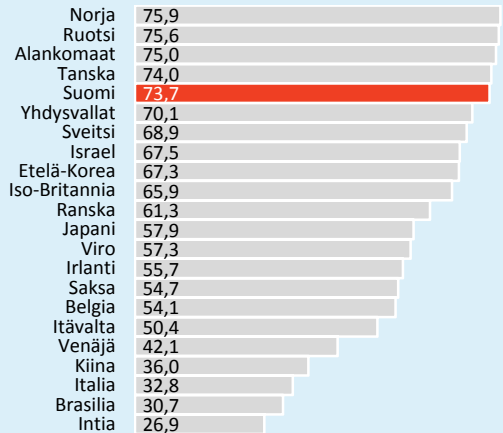


Liitekuvio 43

**Digibarometri: Kansalaiset
(3 ulottuvuutta).**

Kansalaisten vertailussa Suomi pärjää Pohjoismaista heikoiten. Myös Alankomaat sijoittuu Suomen edelle.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

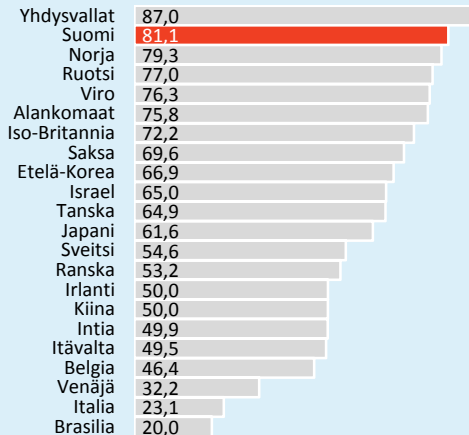


Liitekuvio 44

**Digibarometri: Julkinen
(3 ulottuvuutta).**

Vain Yhdysvallat on Suomen edellä *julkisen* sektorin vertailussa. Brasilia, Italia ja Venäjä menestyvät heikoiten.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

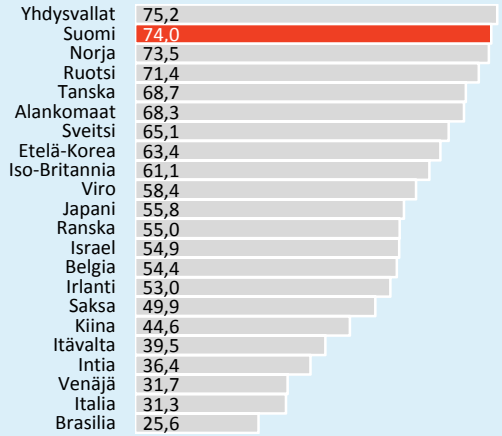


Liitekuvio 45

**Digibarometri: Edellytykset
(kaikki sektorit).**

Yhdysvalloilla on Suomea paremmat *edellytykset* digitaalisuuden hyödyntämiseen.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

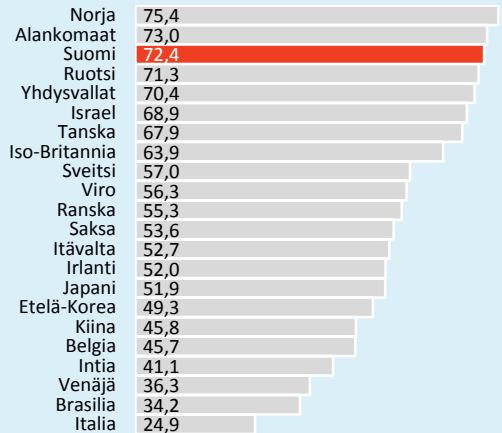


Liitekuvio 46

**Digibarometri: Käyttö
(kaikki sektorit).**

Suomi menestyy Yhdysvaltoja paremmin digin *käytössä* huonommista *edellytyksistä* huolimatta.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

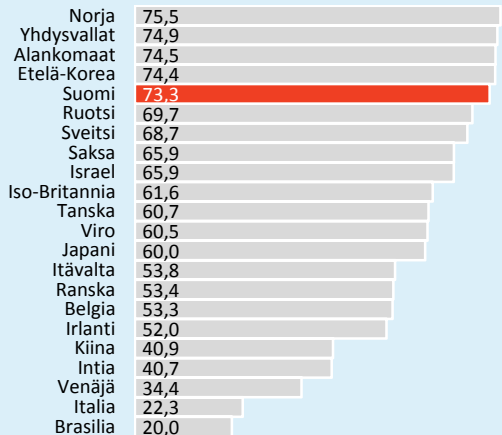


Liitekuvio 47

**Digibarometri: Vaikutukset
(kaikki sektorit).**

Digin *vaikutuksissa* Suomi on vasta viides Norjan, Yhdysvaltojen, Alankomaiden ja Etelä-Korean jälkeen. Brasilia, Italia ja Venäjä ovat peränpitäjinä.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

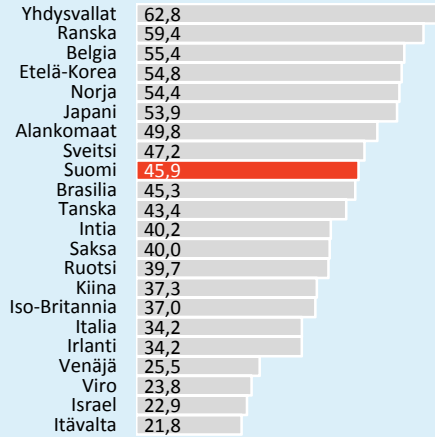


Liitekuvio 48

Digibarometri: Yritysten edellytykset.

Yhdysvalloissa on parhaat yritysten edellytykset. Suomi sijoittuu keski-kastiin yhdeksänneksi.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

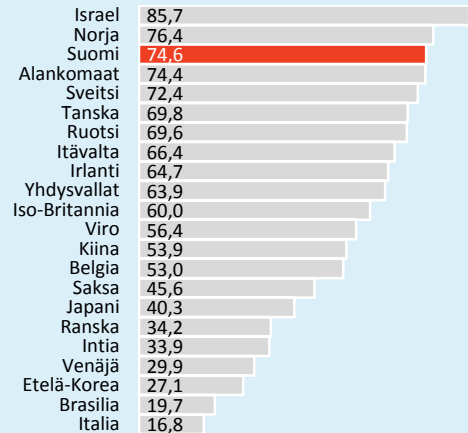


Liitekuvio 49

Digibarometri: Yritysten käyttö.

Heikoista *edellytyksistä* huolimatta Suomi sijoittuu *yritysten käytössä* kolmanneksi Israelin ja Norjan jälkeen. Italia ja Brasilia sijoittuvat heikoiten.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

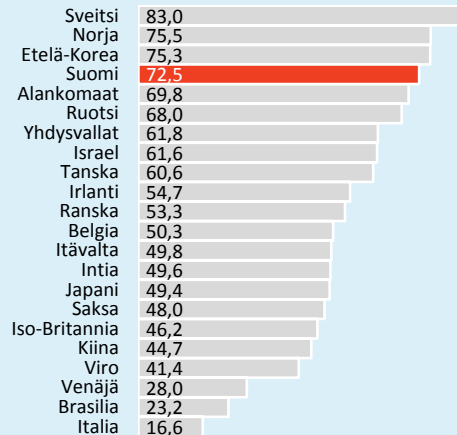


Liitekuvio 50

Digibarometri: Yritysvaikutukset.

Suomi on *yritysvaikutuksissa* neljäs Sveitsin, Norjan ja Etelä-Korean yltäessä Suomen edelle.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

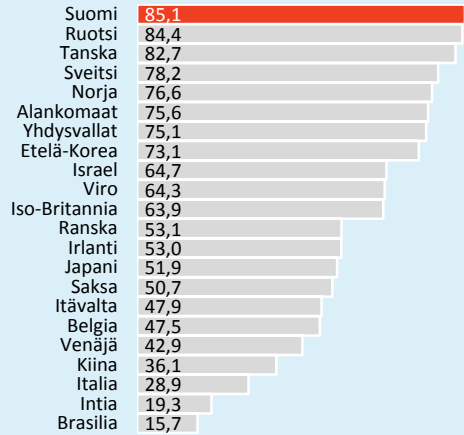


Liitekuvio 51

Digibarometri: Kansalaisten edellytykset.

Suomessa on vertailumaiden parhaat *kansalaisten edellytykset* digitaalisuuden hyödyntämiseen ennen Ruotsia ja Tanskaa.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

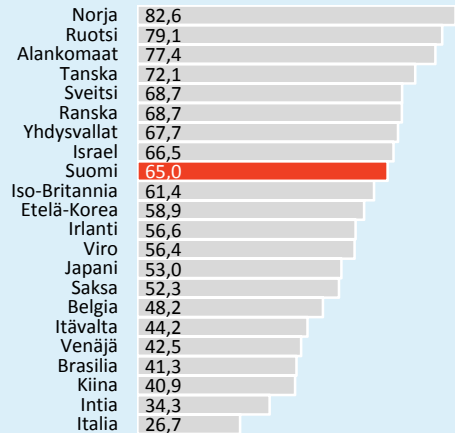


Liitekuvio 52

Digibarometri: Kansalaisten käyttö.

Hyvistä edellytyksistä huolimatta *kansalaisten käytössä* Suomi sijoittuu vasta yhdeksänneksi.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

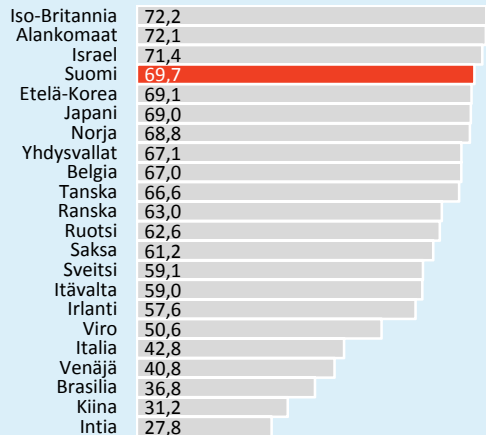


Liitekuvio 53

Digibarometri: Kansalaisvaikutukset.

Digin *vaikutuksissa kansalaisiin* Suomi on neljäs Ison-Britannian, Alankomaiden ja Israelin jälkeen. Intia ja Kiina pärjäävät heikoiten.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

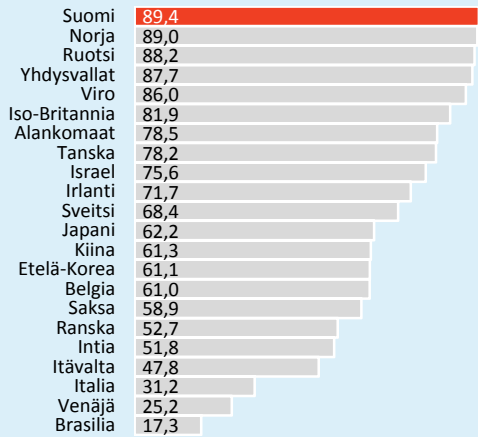


Liitekuvio 54

Digibarometri: Julkisen sektorin edellytykset.

Suomella ovat vertailumaiden parhaat *julkisen sektorin edellytykset* digin hyödyntämiseen niukasti ennen Norjaa ja Ruotsia. Brasiliassa ja Venäjällä edellytykset ovat heikoimmat.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

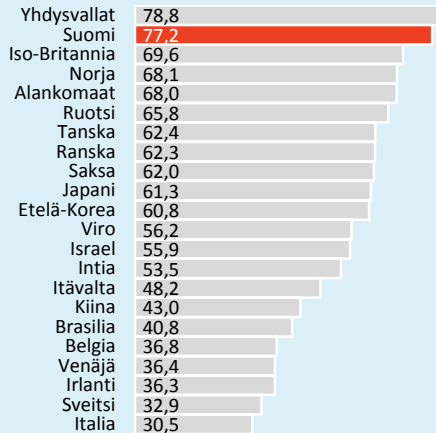


Liitekuvio 55

Digibarometri: Julkisen sektorin käyttö.

Julkisen sektorin käytössä Yhdysvallat on kärjessä ennen Suomea ja Isoa-Britanniaa.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.

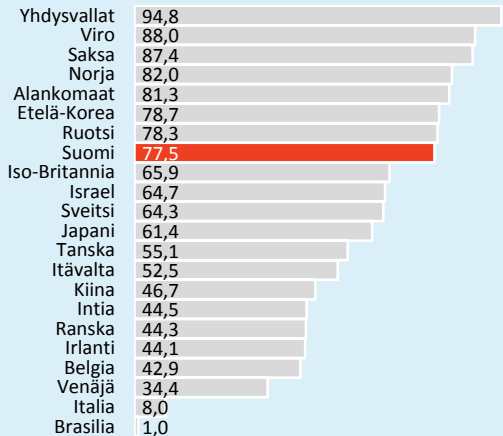


Liitekuvio 56

Digibarometri: Julkiset vaikutukset.

Julkisten vaikutusten indeksissä Yhdysvallat on paras maa ennen Viroa ja Saksaa. Suomi on vertailun kahdeksas. Heikoiten menestyvät Brasilia ja Italia.

Lähde: Indeksien laskentatapa ja rakenne käyvät ilmi liitteen kuvauksesta. Tiedot ovat vuodelta 2017. Maa saa arvon 100 (arvon 1), jos se on paras (huonoin) kaikissa mukana olevissa osatekijöissä.



Executive Summary

Digibarometer 2018: Finland from second to third place

Finland falls one step down on the podium, from last year's silver to a bronze medal in Digibarometer 2018, which compares 22 countries with a composite index consisting of 36 variables. The United States leaps from its sixth position last year past Finland into the second place. Norway continues to hold the lead. Sweden takes the fifth position (one step down from 2017) and Denmark the sixth (3 places down from 2017). The bottom of the list is once again occupied by Italy and the BRIC economies.

Digibarometer measures *the utilization of digital capabilities*. In other words, general factors such as educational levels or a country's role as a producer of ICT, for example, do not affect the scoring. The measurement is done *on three levels* (capabilities, utilization, and implications) and *across three sectors* (company, civic, and public).

While Finland held the lead in the Digibarometer study back in 2016, it has been falling back one place each year ever since. Currently Finland holds the same placement in the scoreboard as in the 2014 study. Finland's relatively high placement is explained by its even performance across various indicators. Finland's *capabilities* to utilize digitalization are the second best in the world. In the actual *utilization* and *implications*, however, Finland scores slightly lower. Earlier on, the *company* sector has been Finland's leading digital sector. Now this position of the Finnish companies is waning in the international comparison. Simultaneously, the *public* sector maintains its relatively good position, thus assuming the role of the new cornerstone of Finland's placement. In the *civic* sector, Finland falls behind one position compared to last year. The results should not be taken as a sign of a digital recession in Finland – rather it is the case that the development in the closest reference countries has been slightly more rapid.

The first theme chapter of Digibarometer 2018 carries on in a tangent of the artificial intelligence focus last year, advancing towards the perspective of practical applications. Chapter 2 introduces for the first time an AI index tool by the Artificial Intelligence Accelerator, established under the artificial intelligence program by minister Lintilä. In the second theme chapter, Google and Vainu.io compare the digital marketing and sales capabilities of Norwegian, Swedish and Finnish companies. In the third theme chapter, researchers from Aalto University and ETLA, the Research Institute of the Finnish Economy, examine information and data markets, and their current and future state of development.

Lähteet

Accenture (2016). Tekoäly voi kaksinkertaistaa Suomen talouskasvun vuoteen 2035 mennessä. <https://www.accenture.com/fi-en/company-news-release-artificial-intelligence-economic-growth>

McKinsey Global Institute (2017). AI adoption in Finland.

Nordic Business Insider (2018). Two dozen Finnish and Swedish industry giants are forming an AI alliance. <https://nordic.businessinsider.com/two-dozen-of-finlands-and-swedens-biggest-companies-are-forming-an-ai-alliance--its-a-world-first--/>

Rogers, E. (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). Free Press.

VTT (2017). Tuottoa ja tehokkuutta Suomeen tekoälyllä. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/policybrief/2017/PB1-2017.pdf>

Digibarometri 2018

Business Finlandin, Liikenne ja viestintäministeriön, Teknologia-teollisuus ry:n ja Verkkoteollisuus ry:n Digibarometri julkaistaan nyt viidettä kertaa (Musiikkitalo 6.6.2018). Tämän ja aiempien tilaisuuksien videot ja materiaalit ovat saatavissa osoitteessa

<http://www.digibarometri.fi/>

Digibarometri kertoo kansakunnan ”digitaalisen asennon” ja sen muutokset, myös suhteessa muihin maihin. Perinteisen digibarometrin tulokset ja havainnot löytyvät tämän julkaisun luvusta 1 ja liitteestä 3. Muutoin Digibarometri 2018 kattaa kolme erityis-teemaa: yritystason tekoälyvalmiuksien mittaaminen ja kehittäminen (luku 2), digitaalisten työkalujen hyödyntäminen myynnissä ja markkinoinnissa (luku 3) sekä tiedon markkinoiden nykyiset ja tulevat haasteet sekä niiden johdosta syntyneet keskittyneet markkinarakenteet (luku 4).

Digibarometri 2018 -tutkimuksen ja -julkaisun toteutuksesta vastaa *Etlatieto Oy*.