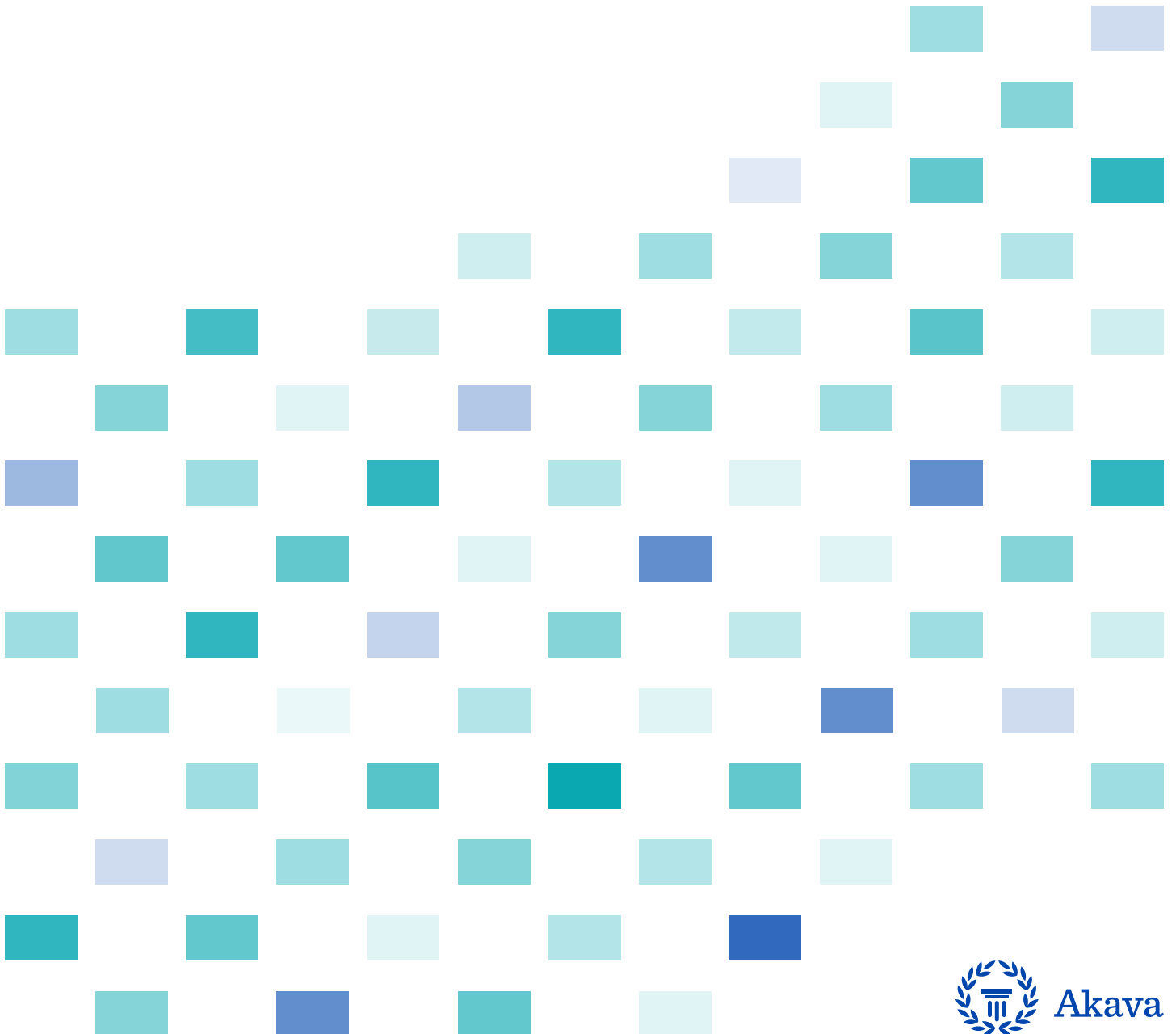


# **Digitalisaatio ja työn muutos – teknostressiä ja teknoimua**

Artikkeli 3/2022



## Artikkeli 3/2022

Kirjoittaja: Sinimaaria Ranki, Sitra

Avainsanat: digitalisaatio, teknologia, työelämä

Päivämäärä: 22.2.2022

### Kirjoittajan esittely

Sinimaaria Ranki toimii Työterveyslaitoksessa johtavana asiantuntijana. Hän vetää Hybridi-, etä- ja lähityöprojektia (HELP), jossa luodaan kokonaiskuvaa työelämän tulevaisuuteen vaikuttavista tekijöistä tiiviissä yhteistyössä tutkijoiden, päättäjien ja työpaikkojen kanssa.

### Yhteenveto

Artikkelissa luodaan kokonaiskuvaa siitä, miten digitaalisten ratkaisujen käyttö työssä muuntuu tuottavuuskasvuksi. Kirjoitus tuo yhteen tuottavuutta ja osaamista sekä työn voimavara- ja kuormitustekijöitä koskevaa tutkimuskirjallisuutta tarkastellen digitalisaatiota ja työn muutosta.

Kirjoituksessa pohditaan, voisiko digitalisaation avulla saavuttaa suurempaa tuottavuushyötyä kuin nykyisin. Erityisesti panostamalla osaamisen kehittämiseen monipuolisesti voitaisiin toisaalta vähentää tietotekniikan käytöstä aiheutuvia kuormitustekijöitä, toisaalta vahvistaa siitä kumpuavia voimavaratekijöitä.

### Akava Works

Akavan tiedontuotanto toimii nimellä Akava Works.

Akava Works tarjoaa monipuolisesti tietosisältöjä raporteina, selvityksinä ja tutkimuksina. Tavoitteenamme on lisäksi herättää yhteiskunnallista keskustelua erityisesti akavalaisille tärkeistä ja ajankohtaisista aiheista. Akava Works -sisällöt eivät ole Akavan virallisia kannanottoja.

Akava Works -sivusto on osoitteessa [www.akavaworks.fi](http://www.akavaworks.fi).

# Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	3
2	Digitalisaatio tuottavuuskasvun lähteenä .....	3
3	Tietotekniikan käyttö on arkipäivää .....	4
4	Digiajan haaste: teknostressi.....	7
5	Digiosaaminen ruokkii teknoimua .....	11
6	Pandemian pakottama digiloikka – riskejä ja mahdollisuuksia.....	12
7	Kohti oppivaa digityöarkea.....	13
	<u>Lähdeluettelo.....</u>	<u>134</u>

# 1 Johdanto

Tässä artikkelissa luodaan kokonaiskuvaa siitä, miten digitaalisten ratkaisujen käyttö työssä muuntuu tuottavuuskasvuksi. Kirjoitus tuo yhteen tuottavuutta ja osaamista sekä työn voimavara- ja kuormitustekijöitä koskevaa tutkimuskirjallisuutta, kun kiinnostuksen kohteena on digitalisaatio ja työn muutos. Kirjoituksessa pohditaan, voisiko digitalisaation avulla saavuttaa suurempaa tuottavuushyötyä kuin nykyisin. Erityisesti panostamalla osaamisen kehittämiseen monipuolisesti voitaisiin toisaalta vähentää tietotekniikan käytöstä aiheutuvia kuormitustekijöitä ja toisaalta vahvistaa siitä kumpuavia voimavaratekijöitä.

Artikkelissa on kuusi kappaletta seuraavasti. Kappale 1 esittelee digitalisaation ja tuottavuuskasvun väliset kytkennät. Kappale 2 valottaa digitalisaation yhteyttä tuottavuuskasvuun. Kappale 3 kuvaa, miten tietotekniikka on levinnyt suomalaiseen työelämään ja miten tämä on muuttanut työtä. Kappale 4 syventyy siihen, miten tietotekniikan käyttö voi muodostua työntekijää kuormittavaksi tekijäksi. Kappale 5 esittelee tietoteknisten ratkaisujen käytön työn voimavaratekijänä eli teknoimun käsitteen. Kappale 6 pohtii, miten pandemian pakottama digiloikka on tuonut työelämään sekä riskejä, jotka voivat kääntyä teknostressiä lisääviksi ilmiöiksi, että mahdollisuuksia, joiden hyödyntäminen voisi parhaimmillaan vahvistaa teknoimua työyhteisöissä. Lopuksi kappale 7 luo näkymää digitalisoituvan työn tulevaisuuteen.

## 2 Digitalisaatio tuottavuuskasvun lähteenä

Digitalisaatio muuttaa työtä ja työn edellyttämiä osaamisvaatimuksia yhä nopeammin. Digitaaliset ratkaisut, automatisaatio ja tekoälyn hyödyntäminen muokkaavat työn tekemisen tapoja ja muuttavat ammattirakenteita. Teknologinen kehitys eli tekniikan teorioiden ja opin kehitys ohjaa ja vauhdittaa tieto- ja viestintätekniikan (ICT) kehitystä, joka puolestaan sisältää tiedon automaattisen käsittelyn ja siirron välineet ja menetelmät sekä niiden käytön osaamisen.

Tietotekniset välineet mahdollistavat digitalisaation. Digitalisaatio tarkoittaa tiedon tallentamista, siirtämistä ja käsittelyä tietokoneiden ymmärtämässä muodossa ja siitä seuraavaa taloudellista ja yhteiskunnallista muutosprosessia (Itkonen 2015). Digitaalinen murros ei tarkoita työllisyyden murrosta: työ itse ei ole vaarassa, vaikka sen sisällöt ja teknologiset välineet uudistuvat monin eri tavoin (MIT 2020, Ojala ym. 2021). Vaikka esimerkiksi tuotantolinjalla jokin työvaihe on automatisoitavissa robottien tehtäväksi, ihmistä tarvitaan edelleen ohjelmoimaan robottia. Robotti tekee nopeasti ja virheettömästi sen, mitä se on ohjelmoitu tekemään, mutta teknologinen kehitys ei vielä ole niin pitkällä, että robotti osaisi sopeuttaa toimintaansa muuttuvaan tilanteeseen (MIT 2020).

Digitalisaation hyödyntäminen edellyttää taitoa nähdä uusia mahdollisuuksia ja kykyä kokonaisvaltaisesti organisoida työtä ja tekemistä uudella tavalla. Esimerkiksi automatisaation hyödyntämiseksi koko työprosessi on mietittävä uudelleen sitä hakien, onko siinä tunnistettavissa jokin vaihe, joka olisi standardoitavissa. Näin digitalisaatio vapauttaa ihmisen tekemään sitä, missä ihmisen kyvyt ovat välttämättömiä ja tuottavat eniten lisäarvoa. (MIT 2020).

Digitalisaatio on työn tuottavuuskasvun merkittävä lähde. Työn tuottavuus määräytyy siitä, onko työntekijöillä käytössään työntekoa tehostavia koneita ja laitteita. Tätä kutsutaan pääomaintensiteetin muutokseksi. Kun yritys hankkii lisää tai parempilaatuisia koneita tai laitteita, työn tuottavuus kasvaa. Nykyisin pääoma jaetaan niin kutsuttuun ICT-pääomaan ja ei-ICT-pääomaan. Ensimmäiseen luetaan tietokoneet, yhteydenpitovälineet, ohjelmistot ja tietokannat, jälkimmäiseen koneet, laitteet, tutkimus- ja kehitystoiminnan investoinnit sekä muu jäljelle jäävä varallisuus (Valtiovarainministeriö 2019b).

Pelkästään koneisiin ja laitteisiin tehtävillä investoinneilla saavutettava tuottavuushyöty pienenee kutakin seuraavaa hankintaa kohden, koska sillä, miten paljon työntekijä voi koneita ja laitteita käyttää, on kuitenkin rajansa. Työn tuottavuuden kasvuun liittyy myös se, miten autonomista ihmiselle jäävä syntyvä uusi työ on ja miten paljon tehtävässä käsitellään informaatiota ja ratkaistaan monimutkaisia ongelmia tai ollaan kanssakäymisissä muiden ihmisten kanssa (Vainionmäki ja Böckerman 2018).

Matti Pohjola raportoi työ- ja elinkeinoministeriölle (2020a) laatimassaan analyysissä havainnoista, joiden mukaan investoinnit tieto- ja viestintätekniiikan laitteisiin, ohjelmistoihin ja tietokantoihin ovat kasvattaneet työn tuottavuutta enemmän kuin kaikki muut investoinnit yhteensä, vaikka niiden osuus kaikista investoinneista on vain alle viidenneksen. Vaikka tuottavuuslisä on viime vuosina pienentynyt, Pohjolan mukaan sen merkitys vahvistaa sen, että tietotekniikka ja digitalisaatio ovat työn murrosta ajava voima.

Jotta yritysten mahdollisuudet ottaa käyttöön uutta teknologiaa paranisivat, tarvitaan panostuksia koulutukseen ja uudelleen koulutautumiseen. Merkittävä työn tuottavuuden osatekijä on työntekijöiden ja yritysten kyky käyttää ja yhdistellä tietoa ja osaamista niin, että tuloksena syntyy aiempaa laadukkaampia tuotteita ja palveluita. Tätä tuottavuuden osatekijää kutsutaan kokonaistuottavuudeksi tai myös teknologiaksi. Siihen sisältyy uusi tieto, jota syntyy yrityksen ulkopuolella, esimerkiksi korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa, tai yrityksen sisällä, esimerkiksi työntekijöiden kokemuksen karttuessa tai yhteistyöverkostoissa, joissa yritys on mukana.

Osaava työvoima osaa kehittää uutta teknologiaa ja ottaa sellaista käyttöön. Kokonaistuottavuutta pidetään usein työn tuottavuuden osatekijöistä kaikkein mielenkiintoisimpana, sillä se voi kasvaa teoriassa rajattomasti teknologisen kehityksen, paremmin toimivien työprosessien ja johtamisen sekä näiden kaikkien taustalla olevan osaamisen kehittymisen ruokkimana.

Seuraavassa kappaleessa kuvataan tilastotietoihin pohjautuen tietotekniikan käyttöä suomalaisissa yrityksissä.

### 3 Tietotekniikan käyttö on arkipäivää

Tietotekniset välineet ja niiden käyttömahdollisuudet ovat moninaistuneet sitä mukaa, kun teknologia on kehittynyt ja edistänyt digitalisaatiota. Tietotekniikan käyttö työyhteisöissä pitää sisällään muun muassa internetin käytön, pilvipalvelut, big datan, automatisaation ja robotiikan, esineiden internetin käytön sekä ohjelmistot. Yrityksistä käytännössä kaikilla on internet-yhteys (Suomen virallinen tilasto 2020). Internetin käyttäjiä on Suomessa 95 prosenttia väestöstä (Digital 2021). Kolme neljästä yrityksestä

käyttää sosiaalista mediaa, internetissä toimivia video- tai äänipuhelusovelluksia ja pilvipalveluita (Suomen virallinen tilasto 2020).

Koronapandemia siirsi puolet maailman ja Suomenkin työntekijöistä etätöihin (Digital 2021, TEM 2021), mikä on kertaheitolla entisestään lisännyt digitaalisten välineiden käyttöä työssä. Suomessa etätö lisääntyi koronan seurauksena eniten ylemmillä ja alemmilla toimihenkilöillä (TEM 2021). Eritystoimet pandemian leviämisen pysäyttämiseksi ovat lisänneet digitaalisten välineiden käyttöä myös vapaa-ajalla, kun kaupankäynti ja muu asioiden hoitaminen siirtyi fyysisestä asiointista verkkoon.

Jo ennen pandemian leviämistä 90 prosenttia palkansaajista ilmoitti käyttävänsä työssään digitaalisia sovelluksia (Suomen virallinen tilasto 2019). Sähköiset työtilat ja pikaviestintävälineet olivat yleistyneet tasolle, jolla kaksi kolmesta palkansaajasta käytti niitä työssään (TEM 2020). Käyttö on kasvanut kymmenen prosenttiyksikköä vuodesta 2019 niin, että pandemian vuoksi nopeutuneen kehityksen takia kolme neljästä palkansaajasta kertoo käyttävänsä digitaalisia ratkaisuja keskustellakseen ja tehdäkseen yhteistyötä muiden kanssa. Käyttö on kasvanut kaikissa työntekijäryhmissä ja on ylempien toimihenkilöiden tavanomaista työarkea.

Sen sijaan sosiaalisen median käyttöön pandemia ei näyttäisi vaikuttaneen, vaan se on pysähtynyt tasolle, jolla runsas neljännes palkansaajista käyttää niitä työssään (TEM 2021).

Big dataa, chat-palveluita sekä automaatiota ja robotiikkaa käytetään yrityksissä vähemmän kuin edellä kuvattuja digitaalisia ratkaisuja. Viidennes yrityksistä hyödyntää big dataa eli massadataa. Chat-palvelua asiakaspalvelussa käyttää joka kymmenes yritys. Niin ikään joka kymmenes kaikista yrityksistä hyödyntää automaatiota ja robotiikkaa. Vaikka tietotekniikan käytössä voi olla suuriakin eroja toimialojen välillä, kaiken kaikkiaan tietotekniset eli digitaaliset välineet ja sovellukset ovat työelämän arkea. (Tilastokeskus 2020: Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2020) Uusia tietojärjestelmiä otetaan vuosittain käyttöön kahdella työpaikalla viidestä. Silloin joka kolmannen työntekijän työ muuttuu (TEM 2020).

Uusien tietoteknistien ja digitaalisten ratkaisujen käyttöönotto on nopeaa. Erityisesti pilvipalveluiden, massadatan hyödyntämisen ja sähköisen kaupankäynnin odotetaan olevan voimakkaimmin kasvavia käyttöalueita, kun ennakoidaan kehityskulkuja muutaman vuoden aikajänteellä. Toimialakohtaiset erot ovat suuria, mutta osaaminen ja sen jatkuva kehittäminen vaikuttaa paljolti siihen, miten muuttuva työ näkyy työntekijöiden arjessa. (WEF 2020).

Kansainvälisessä digitaalisuuden hyödyntämisen vertailussa, digibarometrissa, Suomi on sijoittunut kolmen kärkeen koko vertailun toteuttamisen ajan vuodesta 2014. Vuoden 2021 digibarometri kertoo suomalaisten yritysten parantaneet asemiaan suhteessa vertailumaihin massadatan hyödyntämisessä ja verkkosivujen teknisissä ominaisuuksissa. Tieto- ja viestintäteknikan hyödyntäminen on barometrin mukaan parantanut yritysten kilpailukykyä. (Mattila ym. 2021).

Huolestusta herättää, että kehityksestä huolimatta Suomi jää tieto- ja viestintäteknikan eli ICT-pääoman vaikutuksissa bruttokansantuotteen kasvuun heikoimmin menestyneiden joukkoon kilpailijamaihin nähden (Mattila ym. 2021). Taloustieteilijöiden usein arvelevat talouskasvun hidastumisen liittyvän siihen, että tieto- ja viestintäteknologian sekä digitalisaation mahdollistamia hyötyjä ei vielä ole saatu täysimääräisesti näkyviin. Puutteeksi on nimetty se, ettei uutta teknologiaa vielä

osata hyödyntää, että teknologiaa täydentävät liiketoimintamallit ja uudenlaiset työtavat eivät vielä ole kehittyneet tai että innovaatioiden käyttöönotto on hidastunut (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020a.) Havainto herättää pohtimaan, miten suuri tällaisten ICT-investointien työn tuottavuutta kasvattava potentiaali voisikaan olla, jos digiosaamiseen panostettaisiin enemmän.

Samalla kun digitalisaatio ja automatisaatio lisäävät työn tehokkuutta, työtehtävien sisältö muuttuu enemmän osaamista vaativaksi. Sosiaaliset suhteet ja viestintä eri sidosryhmien kanssa muuttuu, tapa tehdä yksittäisiä työtehtäviä ja viedä läpi kokonaisuuksia työprosesseja muuttuu, työsuhteet saattavat muuttua, tuotteet ja palvelut muuttuvat. Kaikesta tästä seuraa, että myös työn e-osaamisvaatimukset muuttuvat. (Dragano & Lunau 2020). Palkansaajista noin puolet kertookin kehittäneensä osaamistaan siten, että voisi tulevaisuudessa työskennellä uusissa tehtävissä (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020b). Ylemmät toimihenkilöt ovat sosioekonomisista ryhmistä aktiivisimpia kehittämään osaamistaan ennakoiden.

Ojala ym. (2021) huomauttavat työn muutosta analysoivassa tutkimuksessaan, että digitalisaation hyödyntämisen tulisi rakentua koko toimintaa muokkaaville innovaatioille. Sen sijaan, että työntekijät pakotetaan sopeutumaan uusiin välineisiin, uusi teknologia tulisi kirjoittajien mukaan sovittaa ihmisten työhön ja tukemaan uusia toimintamalleja. Tuomivaara ja Alasoini (2020) puolestaan toteavat, että uusien teknologioiden hyödyntämisessä on pohjimmiltaan kyse monien ei-teknologisten tekijöiden ohjaamasta prosessista.

Vaikka osaaminen on keskeinen työkyvyn osatekijä, työssä voi olla myös kuormittaviksi koettuja elementtejä, jotka vaikuttavat osaamisen kehittymiseen kielteisesti. Tuomivaaran ja Alasoinin (2020) digitaalisia kuiluja selvittäneessä analyysissä erottui tietovaltaisten asiantuntijatyöntekijöiden ryhmä (16,3 prosenttia Tilastokeskuksen vuoden 2018 työolotutkimukseen vastanneista). Sen jäsenet osaavat hyvin hyödyntää digitaalisia ratkaisuja, ovat motivoituneita käyttämään niitä intensiivisesti työssään ja myös opettelevat tiheään tahtiin uusien ratkaisujen käyttöä. Tämä pääasiassa korkeasti koulutettujen, keski-ikäisten tietotyön ammattilaisten ryhmä kuitenkin kertoi kokevansa, että heidän digitaitonsa ovat riittämättömiä suhteensa työn vaatimuksiin. He kokivat puutteellisenä pitämänsä osaamisen hidastavan työtään, jota he kuvasivat hektiseksi, pirstaleiseksi ja rajattomaksi.

Tutkijat nostavat esiin huolensa siitä, että tällaisia sinänsä osaavia palkansaajia voi uhata suuren oppimispaineen ja työn hektisyyden ajama liiallinen kuormittavuus, joka voi pitkään jatkuessaan uhata työssä jaksamista. Syvenevä epäsuhta työntekijän ammatillisen osaamisen ja työn vaatimusten välillä voi johtaa piteneviin sairauspoissaoloihin ja pahimmillaan työkyvyttömyyteen (Varma 2020).

Kun aiempaa haastavammista tehtävistä pitää suoriutua nopeammin ja samalla on tarve opetella uusien digitaalisten työvälineiden käyttöä ja uusia toimintatapoja, kognitiivinen kuormitus kasvaa (Varma 2020). Viimeaikaisissa tutkimuksissa on havaittu, että vaikka työolojen koetaan kehittyneen hyvään suuntaan, samalla työn kuormittavuus on kasvanut. Haittaavaksi koettu kiire työssä on lisääntynyt, työn ja muun elämän yhteensovittaminen on vaikeutunut ja lisäksi tietotyö ja työn kognitiivinen kuormittavuus on kasvanut samalla, kun työssä suoriutuminen edellyttää jatkuvaa uuden oppimista. (Okkonen ym. 2019, Ojala ja Pyöriä 2020, Varma 2020.) Työolobarometri (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020b) kertoo työnteon mielekkyyden ja työhalujen kehittyneen kielteiseen suuntaan. Vastaajat kertovat työn antavan paljon ja olevan innostavaa ja energisoivaa, mutta samalla työssä koetaan uupumusta ja stressiä.



## 4 Digiajan haaste: teknostressi

Tieto- ja viestintätekniiikan käyttö on lisääntynyt voimakkaasti työssä ja teknologian käyttö on mahdollistanut, että työn seuraa kotiin uudella tavalla. Tämä on synnyttänyt erityisen työstressin muodon, teknostressin.

Teknostressi on ihmisen kokemus tilanteesta, jossa tietotekniikan käyttö hidastaa tai häiritsee työntekoa niin, että tämä alkaa kuormittaa ja vaikeuttaa työn tavoitteiden saavuttamista. Teknostressin käsite on ilmaantunut kirjallisuuteen vuonna 1984. Silloin yhdysvaltalainen psykologi Craig Brod määritteli sen henkilön kykenemättömyydeksi hallita tai käsitellä informaatioteknologiaa terveellä tavalla. On selvää, että teknologinen toimintaympäristö vuonna 1984 on ollut hyvin erilainen verrattuna siihen, mitä se on vuonna 2021. Käyttö oli marginaalista verrattuna nykyhetkeen: vuonna 1984 tietokoneen omisti kahdeksan prosenttia yhdysvaltalaisista kotitalouksista, vuonna 2020 osuus on 73 prosenttia. Älypuhelimien omistaa 96 prosenttia yhdysvaltalaisista, neljällä viidestä yli 16-vuotiaalla suomalaisesta on älypuhelin käytössään. Kolme neljästä käyttää internetiä älypuhelimella (Suomen virallinen tilasto 2018). Yleistymisen lisäksi tietotekniikan käytettävyyden on helpottanut teknostressin käsitteen syntymisen ajoista: vuonna 1984 esimerkiksi sähköposti lähetettiin kotitietokoneelta puhelinkaapelin kautta ja se vaati useita vaiheita, nykyisin viesti vilahtaa älypuhelimesta langattomasti yhdellä painalluksella. (US Census Bureau 2010, Digital 2021.)

Teknostressiä on sittemmin tarkasteltu monella eri tieteenalalla, psykologian lisäksi mm. kasvatustieteen, lääketieteen, tietojenkäsittelytieteen ja kauppatieteiden aloilla. Tutkimusalueena teknostressi on kuitenkin vasta nuori. Nisafanin ym. (2020) tekemän kirjallisuusanalyysin tulos mukaan vuodesta 2008 alkaen aiheesta on löydettävissä tieteellisten julkaisujen tietokannoista vasta 42 artikkelia. Nuorelle tutkimusaiheelle tyypillisesti teknostressin käsitteelle on olemassa useita, sen selittämiseksi käytettävistä mallista riippuen hieman erilaisia määritelmiä. Lähtökohtana on kuitenkin aina ajatus siitä, että stressin syynä on teknologia ja sen käyttö. Teknostressiä on kirjallisuudessa kuvattu yleiskäsitteenä viittamaan kaikkeen tieto- ja viestintätekniiikan käyttöön liittyvään kielteiseen asennoitumiseen, ajatteluun tai käyttäytymiseen työssä (Dragano & Lunau 2020, Nisafani ym. 2020, Tuomivaara & Alasoini 2020).



### Teknostressi:

Kielteinen asennoituminen, ajattelu ja käyttäytyminen liittyen kaikkeen digitaalisuuteen ja teknologiaan. Vaikuttaa terveyteen, työtyytyväisyyteen, sitoutumiseen ja työsuoritukseen.



Teknostressin aiheuttajia:	Teknostressin hallintakeinoja:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ylikuormitus</li> <li>2. Tunkeutuminen kaikille elämäalueille</li> <li>3. Järjestelmien monimutkaisuus</li> <li>4. Epävarmuus</li> <li>5. Informaatiotulva</li> <li>6. Osaamisen vaje</li> <li>7. Turvattomuus</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Digiosaaminen</li> <li>b) Ajanhallinta ja työn organisointi</li> <li>c) Työn voimavaratekijät</li> </ol>

Kuvio 1 havainnollistaa tietotekniikan käyttöä eri näkökulmista lähestyvien tutkimusalueiden suhdetta toisiinsa. Käytettävyystutkimuksessa selvitetään käyttäjän kokemusta siitä, miten jokin tietotekninen työväline helpottaa työprosessin sujuvuutta. Tietotekniikan yleistettyä erilaisten laitteiden ja ratkaisujen tehokkuuden, avustavuuden, hallittavuuden, opittavuuden, esteettömyyden ja tunneperäisen käytettävyyden tutkiminen on vakiintunut osaksi tuotantoprosessia. Digitaalisten kuulujen tutkimus puolestaan selvittää eroja digitaalisten ratkaisujen käytössä, tavoissa käyttää ratkaisuja ja eroja ratkaisujen käytöstä koituvista hyödyistä. Vastaavasti terveys- ja työkykyvaikutusten tutkimuksessa näkökulmana on, millaisia fysiologisia vaikutuksia teknostressillä voi olla. Teknostressiä ja sen ulottuvuuksia avataan tekstissä tarkemmin.

Myös teknostressin aiheuttajia on luokiteltu tutkimuskirjallisuudessa hieman eri tavoin ja eri tarkkuustasoilla taustalla olevasta teoriasta riippuen. Tutkimuskirjallisuudessa on pyritty analysoimaan, mikä tietotekniikan käytössä aiheuttaa stressiä. Olennaista on, että teknostressi ei johdu vain tietotekniikasta sinänsä, vaan siitä, miten tietotekniikan käyttö vaikuttaa työn tekemiseen. Toisaalta tutkimuksissa on havaittu, että työn organisointi, työroolin muuttuminen ja siihen liittyvä epäselvyys, organisaatiokulttuuri ja yksilön oma asennoituminen vaikuttavat teknostressin kokemiseen. (Atanasoff ja

Venable 2017, Huotari 2018, Bordi ym. 2018, Nisafani ym. 2020, Laiho ja Vähämäki 2021).

Teorioita ja empiirisiä tutkimustuloksia yhteen kooten teknostressin aiheuttajiksi on nimetty (Maier 2014, Atanasoff ja Venable 2018, Bordi ym. 2018, Okkonen ym. 2019, Dragano & Lunau 2020, Nisafani ym. 2020, Tuomivaara & Alasoini 2020)

1. tietoteknisten ratkaisujen käytön intensiivisyyden ja niiden nopean kehityksen aiheuttama työtahdin nopeutuminen ja työkuorman liiallinen kasvu suhteessa aikatauluihin, mikä aiheuttaa ylikuormitusta,
2. teknologian tunkeutuminen laajalti elämän kaikille osa-alueille niin, että sen käyttö haittaa perhe-elämää ja vapaa-aikaa,
3. tietoteknisten järjestelmien kasvava monimutkaisuus, mikä vaikeuttaa niiden käytön oppimista ja hallintaa
4. tietoteknisten järjestelmien toimimattomuus, mikä hidastaa työntekoa ja aiheuttaa epävarmuutta
5. teknologian käytön myötä kasvava informaatiotulva
6. koettu osaamisen vaje suhteessa työn edellytyksiin
7. pelko siitä, että tietotekniikan vuoksi menettää työnsä, aiheuttaa turvattomuutta.

Teknostressin aiheuttajat ovat tyypillisesti myös yhteen kietoutuneita. Esimerkiksi Bordi ym. (2018) kuvaavat aiempaan tutkimuskirjallisuuteen viitaten, miten viestintä digitaalisessa työympäristössä pitää sisällään ylikuormitusta, informaatiotulvaa ja työn tunkeutumista vapaa-ajalle. Kun tieto- ja viestintäteknikka mahdollistaa välittömän tiedonkulun, kasvaa paine reagoida välittömästi erilaisiin viesteihin.

Kun digitaalisia viestintäkanavia on useita, viestintä työssä sirpaloituu eri ohjelmistojen ja kanavien välillä hyppimiseksi. Tämä näkyy viestien laadun heikkenemisenä, mistä aiheutuu lisätyötä, kun vastaanottaja joutuu pyytämään tai etsimään tarkennuksia asiasisältöihin. Aikaa kuluu myös digitaalisten viestintävälineiden käytön kanssa painiskellessa, sillä yleisesti kuvattu tilanne on, ettei uusien välineiden ja ohjelmistojen käytön opetteluun ole varattu riittävästi aikaa. Paine olla jatkuvasti tavoitettavissa näkyy työn tunkeutumisena vapaa-ajalle, kun se ajaa työntekijän katsomaan sähköposteja työajan ulkopuolellakin. Jatkuvan kommunikointitulvan ja -paineen on tutkimuksissa havaittu olevan yhteydessä uupumuksen tunteeseen.

Tutkimuksissa on yritetty selvittää yksilön eri ominaisuuksien yhteyksiä teknostressin kokemukseen. Tulokset esimerkiksi iän ja teknostressin kokemuksen välillä ovat kuitenkin ristiriitaisia.

Koska teknostressille ei ole löytynyt yhtä, yhteisesti käytettyä määritelmää, sen ilmenemistä mitataan kulloinkin käytettävästä määritelmästä riippuen eri tavoin. Koska yhtenäistä mittaustapaa ei ole, puuttuu myös tutkimustietoa sen vaikutuksista työkykyyn. Se on kuitenkin tunnistettu työn kuormitustekijäksi kuten työhön liittyvä stressi yleensäkin. Teknostressin on kuvattu aiheuttavan fyysisiä oireita kuten päänsärkyä ja verenpaineen nousua sekä henkisiä oireita kuten ahdistusta ja apaattisuutta. Pitkään jatkuessaan teknostressin kokemus heikentää työsuoritusta, vähentää työhyvinvointia ja voi pahimmillaan johtaa työkyvyn heikkenemiseen. Tämä kaikki näkyy työn tuottavuuden laskuna. (Atanasoff ja Venable 2017, Chiapetta 2017, Dragano & Lunau 2020, Nisafani ym. 2020).

Jyväskylän yliopistossa käynnissä olevassa Well@Digiwork -tutkimushankkeessa selvitettiin juuri ennen covid19-pandemian puhkeamista eri toimialoilla

työskentelevien suomalaisten palkansaajien kokemaa teknostressiä. Verkkokyselyyn vastanneista joka kolmas arvioi kokevansa työperäistä teknostressiä. Hankkeen tutkijoiden Kirsi Laineman, Raija Hämäläisen ja Kirsi Syynimaan mukaan myös muut alan tutkimukset ovat osoittaneet teknostressin olevan merkittävä ongelma suomalaisilla työpaikoilla (Jyväskylän yliopisto 2021). Työelämän uudenlainen kuormittavuus on yksi syy, jonka arvellaan olevan Suomessa havaittujen lisääntyneiden sairauspoissaolojen ja työkyvyttömyyseläkkeiden taustalla (Varma 2021). Mielenenterveyden ongelmat ja niistä aiheutuva työkyvyttömyys merkitsee runsaasti kustannuksia yksilöille, työpaikoille ja yhteiskunnalle (Ervasti ym. 2020). Eläketurvakeskuksen (2020) tietojen mukaan mielenenterveyden sairaudet ja käyttäytymisen häiriöt nousivat suurimmaksi työkyvyttömyyseläkkeelle jäämisen syyksi vuonna 2019. Suurin yksittäinen mielenenterveyden syy siirtynyt eläkkeelle on masennus. Viime vuosina erityisesti alle 35-vuotiaiden ja toisaalta yli 60-vuotiaiden masennusperusteiset eläkkeet ovat lisääntyneet. Teknostressin yhteydestä mielenenterveysongelmiin ei tutkimustulosten puuttuessa ole tietoa (Dragano & Lunau 2020).

Teknostressin hallintaa tai ehkäisyä voi tarkastella yksilön tai työyhteisön näkökulmista. Huotari (2018) kuvaa kirjallisuudessa esitettyjä teknostressin lieventämisen keinoja, Nisafanin ym. (2020) kirjallisuusanalyysi tarjoaa yksityiskohtaisemman listauksen teknostressiä estävistä tekijöistä. Ne liittyvät käytettävien digitaalisten ratkaisujen käytettävyyteen ja toimivuuteen, järjestelmien suunnittelun ja käyttöönoton organisointiin, käytön osaamisen kehittämiseen sekä yksilön henkilökohtaisiin valmiuksiin käyttää tieto- ja viestintätekniisiä ratkaisuja. Yksilön yleisiä stressinhallintakeinoja analysoivaa kirjallisuutta on paljon, sen käsittely rajattakoon tämän kirjoituksen ulkopuolelle etenkin, kun erityisesti teknostressin hallintakeinoja ei vielä ole riittävästi tutkittu (Mäkinen ym. 2017, Huotari 2018).

Sen sijaan organisaatiotasolla on paremmin tunnistettu teknostressin ehkäisemisen tapoja (Huotari 2018). Keinoja, joilla organisaatio voi tukea tietotekniikkaa hyödyntävän työn sujuvuutta, voi luokitella osaamiseen liittyviksi, ajanhallintaan ja työn organisointiin liittyviksi ja muiksi työn voimavaroitekijöiksi. Huotari (2018) kirjallisuuskatsauksesta käy ilmi, miten osaamisesta puhuttaessa tarkoitetaan työntekijöiden koulutusta eri tavoin. Heidän osaamistaan käyttää tietotekniisiä ratkaisuja pyritään parantamaan käyttöohjein, perehdytyksin tai kokeilemalla oppimisen kautta. Olennaista on myös tieteknistien ratkaisujen kehittäjien oppiminen. Kun työntekijät otetaan mukaan kehitystyöhön, tieteknistien ratkaisujen kehittäjät oppivat ymmärtämään työtä, jonka tueksi he ratkaisuja rakentavat. Tuloksena on parhaimmillaan ratkaisujen parempi käytettävyys.

Lainema ym. (2021) tekivät Well@Digiwork -tutkimuksessa mielenkiintoisen havainnon työkokemuksen ja teknologiaosaamisen välisestä yhteydestä. Vaikka suurin osa tutkimuksen kyselyyn vastanneista koki teknologiaaitojensa yltyvän yli perustason ja oppivansa nopeasti teknologioihin liittyviä asioita, ja teknologialla oli merkittävä rooli kaikkien työssä, työkokemus osoittautui tilastollisesti merkitseväksi teknostressin tason ennustajaksi. Vaikka siis ammatillinen osaaminen muutoin tyypillisesti karttuu työvuosien myötä, teknologiaaitojen kohdalla näin ei näyttäisi olevan, huomauttavat tutkijat.

Tarkastellaan seuraavaksi osaamisen kehittämisen merkitystä digitalisoituvassa työssä työkyvyn ja tuottavuuden kannalta.

## 5 Digiosaaminen ruokkii teknoimua

Hyvä ammatillinen osaaminen kaiken kaikkiaan tukee työkykyä, kun ihminen voi tuntea, että hän hallitsee työnsä edellyttämät tiedot ja taidot. Myös hyvät valmiudet uuden oppimiseen ovat tärkeä työkykyä ylläpitävä voimavara. Jotta ihmisen osaaminen ja työ muodostaisivat mielekkään kokonaisuuden, työyhteisössä on mietittävä sekä yksilön osaamisen kehittämistä että työtehtävien kehittämistä (Vandeplas ja Thum-Thysen 2019, Varma 2020). Osaamisen kehittämistä on tarkasteltava työyhteisön ja työn tekemisen tapojen kontekstissa ja ymmärrettävä, miten se kytkeytyy yksilöön, työhön ja työyhteisöön sekä johtamiseen. Oppimista tapahtuu, kun työolot koetaan hyväksi ja työyhteisön ilmapiiri oppimiseen kannustavaksi. Työolobarometrin mukaan neljä viidestä palkansaajasta kokee oppimismahdollisuudet työssään hyväksi, ja trendi on tässä suhteessa ollut myönteinen (TEM 2020b).

Tuomivaara ja Alasoini (2020) tunnistivat vuoden 2018 Tilastokeskuksen aineistoa analysoidessaan palkansaajien suurimmaksi ryhmäksi hyvän osaamisen ja motivaation ryhmän, jossa vastaajat kokivat digitaalisuutensa riittäviksi ja digitaalisten välineiden käytön oppimisen ongelmattomaksi. Tämä hyvän osaamisen ryhmä kattaa puolet digivälineitä työssään käyttävistä palkansaajista. Työolobarometrin (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020) mukaan yli puolet palkansaajista kokee digitalisaation lisänneen työn tehokkuutta, nopeatempoisuutta ja läpinäkyvyyttä. Vastaajat kertovat sähköisten työtilojen ja pikaviestintävälineiden käytön yleistyneen selvästi viime vuosina. Raportin mukaan ideoiden kehittäminen ja jakaminen on helpottunut, kun vuorovaikutusta ja tiedon jakamista helpottavien työvälineiden käyttö on lisääntynyt.

Laiho ja Vähämäki (2021) ovat tunnistaneet, miten työssä oppiminen ja digitaalinen muutos muotoutuvat oppimisen spiraaliksi, joka voi kehittyä kielteiseksi tai myönteiseksi. Myönteinen kierre lähtee liikkeelle siitä, että työtä muuttavan, uuden digitaalisen ratkaisun voi kokea tarpeellisenä ja kiinnostavana. Positiivinen kierre saa syötettä ennen kaikkea työntekijöiden välisestä kannustavasta vuorovaikutuksesta, jossa tapahtui vertaisoppimista ja oppimisen innon leviämistä. Heidän tutkimuksessaan myönteisen työssä oppimisen kierteen muotoutumiselle oli merkitystä myös muulla vuorovaikutuksella, kuten riittävällä ajankäytöllä uuden oppimiseen, osallistumisella uuden digitaalisen työn suunnitteluun tai uuden osaamisen kautta avautuvilla uralla etenemisen mahdollisuuksilla.

Digitaalisten ratkaisujen käyttö työssä voi siis olla innostavaa ja motivoivaa. Kun teknologia toimii työn voimavaratekijänä, sen käyttö voi saada aikaan tunnetta tarmokkuudesta, omistautumisesta ja uppoutumisesta. Jaana-Piia Mäkinieniemi ja Salla Ahola ovat kehittäneet tätä erityistä työn imun muotoa kuvaamaan käsitteen teknoimu. Käsite on tutkijoiden mukaan aivan uusi, eikä vielä ole tutkimustietoa tietotekniikan käytön positiivisista vaikutuksista työntekijöiden kokemaan työhyvinvointiin. Mittari teknoimun tarkemmaksi analysoimiseksi on vasta kehitteillä. Kehitystyön pohjana on vallitseva tutkimustieto sekä työn imua aikaansaavista että teknostressiä aiheuttavista tekijöistä. Näin ollen tutkimustyö jatkuu sen selvittämiseksi, missä määrin teknoimun kokemusta voivat selittää sellaiset tekijät kuten teknologian käyttöön liittyvä pystyvyyden tunne, työyhteisössä saatu sosiaalinen tuki tietoteknisten ratkaisujen käytössä tai se, miten itsenäistä työtä ja teknologian käyttöä ovat. (Mäkinieniemi ym. 2017, Mäkinieniemi ym. 2020). Teknostressin torjumisen rinnalle on tärkeää tuoda myös myönteinen puoli: miten vahvistaa digitalisaatiota työn voimavaratekijänä ja teknoimun lähteenä.



## 6 Pandemian pakottama digiloikka – riskejä ja mahdollisuuksia

Mittava etätöihin siirtyminen on kiistatta katalysoinut digitalisaatiokehitystä. McKinseyn (2020) tekemän selvityksen mukaan juuri etätö on ollut ylivoimaisesti suurin digiloikka. Toiseksi suurin muutos on ollut liiketoiminnan siirtyminen verkkoon. Digitaalisia ratkaisuja on otettu nopeutetusti käyttöön myös muissa toiminnoissa, tyypillisesti noin 25 kertaa nopeammin kuin ilman pandemiaa olisi tehty, arvioi McKinsey (2020). Kaikki tämä on tuonut esiin digitalisaation hyviä ja huonoja puolia ennennäkemättömässä, globaalisti samanaikaisessa mittakaavassa.

Koronapandemian pitkittämä etätöskentely on Työterveyslaitoksen kokoamien tietojen mukaan tuonut esiin riskejä. Varsin yhtenäinen kokemus etätöiden tekijöillä on, ettei pelkkä digitaalisten välineiden käyttö korvaa kasvokkaisia kohtaamisia, mikä näkyy yksinäisyyden ja eristyneisyyden kokemuksina. Työtilat kotona eivät aina takaa rauhaa, eikä ergonomia kotitoimistolla ole toimisto-olosuhteita vastaavalla tasolla. Säästetty matka-aika saattaa kuluu usein työntekoon, mikä pidentää työpäiviä. Sovellusten äärellä vietetyt kokoukset täyttävät päivän, eikä niiden väliin mahdu taukoja. Ihmisiä ei tavoita, kun kaikki istuvat tauotta etäkokousten äärellä. Hoidettavia asioita kasautuu ja jää rästäin. Näin työkuormitus kasvaa ja työkykyyn liittyvät haasteet jäävät havaitsematta. (Husman 2021, Ruohomäki 2021).

Työterveyslaitoksen Miten Suomi voi? -tutkimus on tuonut esiin runsaasti etätöitä tekevien työssä tylsistymisen ilmiön. Se koskettaa erityisesti alle 36-vuotiaita työntekijöitä, mutta se on lisääntynyt myös sitä vanhemmilla. Jatkuvat videokokoukset voivat toisaalta aiheuttaa ylistimulaatiota tauottomuudessaan ja toisaalta alistimulaatiota, kun työpäivät toistuvat samanlaisina ilman kasvokkaisia kohtaamisia. (Työterveyslaitos 2021)

Stanfordin yliopiston professori Jeremy Bailenson on selvittänyt koronapandemian pakottamana etätöaikana, miksi jatkuvat, pitkät työpäivät tietokoneen tai älylaitteen äärellä videopalavereissa istuen uuvuttavat ihmisiä. Hän on tunnistanut neljä selittävää tekijää, jotka kaikki liittyvät tietotekniikan käyttöön. Yksi on se, että monien kasvojen yhtäaikaisten tuijottaminen usein pienellä ruudulla on epäluonnollisuudessaan aivoja rasittavaa. Toinen uupumista lisäävä tekijä on, kun joutuu pakotetusti katsomaan omaa kuvaansa ruudulla. Tämä koetaan ärsyttäväksi ja kriittisyyttä lisääväksi. Kolmanneksi tietokoneen kameran kautta keskusteleminen jäädyttää osallistujat paikoilleen, jolloin luonnollinen liikkuminen ja sen ajatuksenjuoksua edistävät vaikutukset jäävät pois. Neljäs väsymystä aiheuttava tekijä on videopalavereista puuttuva nonverbaalinen kommunikaatio, jota aivot kuitenkin hakevat. Tämä kuluttaa energiaa. (Bailenson 2021)

Tarve torjua etätöiden aiheuttamaa teknostressiä kuvastuu osaamisen kehittämisen sisältöjen kysynnän muutoksesta. Kun Maailman talousfoorumi analysoi (WEF 2020) verkko-oppimisalusta Courseran käyttöä, havainto oli, että erilaisten itsensäjohtamisen, elämänhallinnan ja ajankäytön taitojen opintosisältöjen kysyntä alkoi merkittävästi kasvaa.

Kokemukset etätöiden tekemisestä ovat hyvin samankaltaisia kautta maailman (WEF 2020, Digital 2021, Eurofound 2021, TEM 2021). Valtaosa on tyytyväisiä etätöiden tekemiseen (TEM 2021, Ruohomäki 2021). Suurin osa palkansaajista haluaa jatkaa etätöiden tekemistä kokonaan tai osittain pandemian jälkeen (Ruohomäki 2021, Sutela

2021). Tämä avaa mahdollisuuden vahvistaa digitalisaatioon ja osaamiseen pohjautuvaa tuottavuuskehitystä. Olennaista on tiedostaa työyhteisössä vallitsevan kulttuurin ja käytäntöjen merkitys sille, muotoutuuko digitaalisten välineiden ja ratkaisujen käytöstä työn joustavuutta ja autonomiaa lisäävä voimavaratekijä.

On huomattavaa, että tuottavuuden kasvattaminen ei aina edellytä lisäpanostuksia. Usein toimintatapojen muutoksilla saavutetaan yhtä lailla tuottavuutta parantavaa teknologista kehitystä. Työtehtäviä voidaan organisoida uudelleen niin, että aikaa jää enemmän arvonnäkökannalta olennaisiin töihin tai esihenkilöt voivat itse esimerkiksi näyttämällä muuttaa ilmapiiriä oppimista ja ihmisten työlle antautumista vahvistavaksi, jolloin työn laatu paranee. Hyvällä johtamisella onkin eri tieteenalojen tutkimuksissa havaittu olevan merkittävä vaikutus ihmisten ja organisaation tuottavuuteen (mm. Åhman ym. 2007, Wiley ym. 2010, Hulten 2017). Toki johtaminenkin on oma osaamisalueensa, jonka kehittämiseen on panostettava.

Pandemian pakottama digiloikka on avannut mahdollisuuden jatkaa digitalisaation hyödyntämiseen liittyvää osaamisen kehittymistä työyhteisöissä ja näin parantaa tuottavuuden kehitystä. Covid19-viruksen torjuntatoimet ovat kohdelleet toimialoja eri tavoin, joten tuottavuuskehityksissäkin on eroja. Tutkimustuloksia digiloikan vaikutuksista joudutaan vielä odottamaan, mutta suuntaa voi hakea maailmalla tehdyistä kyselytutkimuksista. Neljä viidestä yrityksestä kertoo tuottavuuden kasvaneen pandemian aiheuttaman digiloikan seurauksena (OI Global Partners 2020). Samalla kaksi kolmesta yrityksestä kertoo aikovansa investoida henkilöstönsä osaamisen kehittämiseen aiempaa enemmän, jotta osaaminen on riittävää uusien tietoteknisten ja digitaalisten ratkaisujen hyödyntämiseksi ja kehittämiseksi.

Toisen kyselytutkimuksen (WEF 2020) mukaan lähes kaikki kyselyyn vastanneet yritysjohtajat näkevät, että kaksi viidestä työntekijästä tarvitsee covid19-pandemian seurausten kiihdyttämänä osaamisensa uudistamista lähimmän kuuden kuukauden sisällä. Erityisen tärkeinä pidetään kriittisen ajattelun ja ongelmanratkaisun taitoja sekä teknostressinkin hallinnan kannalta olennaisia itsensä johtamisen taitoja ja uuden oppimisen kykyä.

Osaamisen merkityksestä yrityksen kilpailukykytekijänä yhä digitalisoituvassa maailmassa kertoo, että kyselyyn vastanneista yritysjohtajista kaksi kolmesta näkee panostusten henkilöstön osaamisen kehittämiseen olevan kannattava investointi. Pandemian kiihdyttämän digitalisaation myötä vuoteen 2030 mennessä neljännes keskeisten länsimaiden työntekijöistä todennäköisesti tulee vaihtamaan ammattia, arvioivat Lund ym. (2021). Koska uudet työpaikat ovat digitalisaation synnyttämiä, ne edellyttävät korkeampaa osaamista kuin poistunut työ. Myös sen työntekijäjoukon, joka säilyttää työnsä, on digitalisaation yleistymisen myötä kehitettävä osaamistaan. Panostuksia osaamisen kehittämiseen tarvitaan kaikilta: työnantajilta, työntekijöiltä ja yhteiskunnalta.

## 7 Kohti oppivaa digityöarkea

Taloustieteen tutkimuskirjallisuuden mukaan osaaminen on talouskasvun yksi keskeisimpiä, ellei keskeisin, lähde. Korkea osaaminen mahdollistaa digitaalisten ratkaisujen kehittämisen työn tuottavuuden parantamiseksi. Samalla digitaalisten ratkaisujen yleistymisen korostaa osaamisen kehittämisen merkitystä koko työuran ajan.

Tähän liittyy yksi koronapandemian tärkeistä opeista: monessa työyhteisössä yhteisöllisyyden on koettu parantuneen, kun on yhdessä oppien etsitty ratkaisuja ja uusia toimintamalleja työn tekemiseksi ja asiakkaiden palvelemiseksi yllätyksellisessä tilanteessa. Uudet tavat hyödyntää digitalisaatiota ovat parhaimmillaan oivalluksia synnyttävän innostuksen lähde.

Työuran aikainen osaamisen kehittäminen on pitkälti vuorovaikutuksen tulosta. Parhaimmillaan digitalisaatiota hyödynnetään niin, että se tukee oppimista edistävää vuorovaikutusta ja päästää esiin ihmisen luovuuden ja sosiaalisen älykkyyden.

Työn vaatimuksiin nähden riittävä osaaminen on työhyvinvoinnin keskeinen osatekijä. Työhyvinvoinnista huolehtiminen puolestaan parantaa kokonaistuottavuutta. Hyvinvoivassa työyhteisössä ollaan motivoituneita ponnistelemaan yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi ja valmiita oma-aloitteisesti auttamaan muita. Siksi hyvinvointi ja tuottavuus kulkevat käsi kädessä. Silloin digitalisaatiokin on työn voimavara ja liiketoiminnallisen menestyksen perusta.

## Lähdeluettelo

Ailisto, H., Kortelainen, H., Hiekkänen, K. ja Seppälä, T. (2021). Digitalisaation tuottavuushyöty vaihtelee rajusti toimialoittain. Poliitikkasuositus 11.1.2021. Teollisuuden digitaalinen murros -konsortio. Haettu 11.2.2021 osoitteesta [Poliitikkasuositus 11.1.2021 \(aalto.fi\)](https://www.aalto.fi/fi/politiikkasuositus-11-1-2021)

Bailenson, J. (2021). Nonverbal Overload: A Theoretical Argument for the Causes of zoom Fatigue [verkkojulkaisu]. Technology, Mind and Behavior, 2. Saatavilla DOI: 10.1037/tmb0000030

Bardi, L., Okkonen, J., Mäkinen, J.-P. & Heikkilä-Tammi, K. (2018). Communication in the Digital work Environment: Implications for Wellbeing at Work. Nordic journal of working life studies. 8: 29-48. Saatavissa <http://urn.fi/URN:NBN:fi:uta-201805071639>

Brod C. *Managing technostress: optimizing the use of computer technology*. Pers J. 1982 Oct;61(10):753-7. PMID: 10258012.

Chiapetta, M. (2017). The Technostress: definition, symptoms and risk prevention. Senses Sciences: 4. Haettu 9.6.2021 osoitteesta (PDF) [The Technostress: definition, symptoms and risk prevention \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/317111111)

Laiho, M. & Vähämäki, M. (2021). *Miksi en opi riittävän nopeasti? Myönteiset ja kielteiset oppimisspiraalit ja työpaikan oppimisen tilat digitalisoituvassa toimistotyössä*. Ammattikasvatuksen aikakauskirja, 3: 28–51

Lainema, K., Hämäläinen, R. & Syynimaa, K. (2021). *Hyvinvointi, osaaminen ja yhteisöllisyys digitaalisissa työympäristöissä*. Ammattikasvatuksen aikakauskirja, 3: 72–80

Matikka, T. (2020). Teknostressi tietojärjestelmien käytössä ja sen vaikutus muutosvastarintaan. Pro gradu -tutkielma, Vaasan yliopisto. Haettu 17.6.2021 osoitteesta [Teknostressi tietojärjestelmien käytössä ja sen vaikutus muutosvastarintaan \(uwasa.fi\)](https://www.uwasa.fi/fi/tekno-stressi-tietojarjestelmien-kaytossa-ja-sen-vaikutus-muutosvastarintaan)





MIT. (2020). The Work of the Future: Building Better Jobs in an Age of Intelligent Machines. MIT Task Force on the Work of the Future. Haettu 11.6.2021 osoitteesta [The Work of the Future: Building Better Jobs in an Age of Intelligent Machines – MIT Work of the Future](#)

Nisafani, A., Kiely, G. & Mahony, C. (2020). Workers' technostress: a review of its causes, strains, inhibitors, and impacts. Journal of Decision Systems. Saatavissa <https://doi.org/10.1080/12460125.2020.1796286>

Mäkinieniemi, J.-P., Ahola, S. & Joensuu, J. (2020). A novel construct To Measure Employees' Technology-Related Experiences of Well-Being: Empirical Validation of the Techno-Work Engagement Scale (TechnoWES). Scandiavian Journal of Work and Organizational Psychology, 5: 4, 1-14, Saatavissa [DOI:10.16993/sjwop.79](https://doi.org/10.16993/sjwop.79)

Mäkinieniemi, J.-P., Ahola, S., Syvänen, A., Heikkilä-Tammi, K. & Viteli, J. (2017). Digitalisoituva koulu – hyvinvoivat opettajat? Miten edistää digitalisoitumista ja työhyvinvointia. TRIM Research Reports 24. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-0542-0>

OI Global Partners. (2020). 2020 Future of Work is Now. OIGP Annual Global Study. Haettu 10.6.2021 osoitteesta [OIGP-Future-of-Work-2020-2.pdf \(oiglobalpartners.com\)](#)

Ojala, S. & Pyöriä, P. (2021). Teknologian työllisyys- ja työuravaikutukset: Paljon populaareja oletuksia, vähemmän empiiristä tietoa. Teoksessa S. Ojala & P. Pyöriä (toim.): Pirstoutuvatko työurat? Teollisuusalat talouden ja teknologian murroksissa. Tampere: Tampere University Press. 15–24. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-359-028-1>

Ojala, S., Pyöriä, P. & Jokinen, E. (2021). Kehitettävänä työelämän tasa-arvo, kouluttautuminen työuralla ja yritysten kyky luoda uutta menestystä. Teoksessa S. Ojala & P. Pyöriä (toim.): Pirstoutuvatko työurat? Teollisuusalat talouden ja teknologian murroksissa. Tampere: Tampere University Press. 371–400. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-359-028-1>

Okkonen, J., Vuori, V. & Palvalin, M. (2019). Digitalization Changing Work: Employees' view on the benefits and hindrances. Information Technology and Systems: Proceeding of ICITS 2019, p. 165-176. Saatavissa [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11890-7\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11890-7_17)

Pirkkalainen, H., Salo, M., Makkonen, M. & Tarafdar, M. (2017). Coping with Technostress: When Emotional Responses Fail. Conference Paper, Thirty eighth International Conference on Information Systems, Seoul 2017

Ruohomäki, V. (2021). Työn uudet muodot ja työkyvystä huolehtiminen – terveystyötyötyminen etätöissä. Esitysaineisto Työterveyslaitoksen webinaarissa Korona-ajan opetuksista uuteen vauhtiin, 23.11.2021. Haettu 4.12.2021 osoitteesta [Korona-ajan kokemuksia työelämässä. Mitä kyselyt kertovat \(ttl.fi\)](#)

Schmöller, M. (2019). Laskusuhdanne voisi hidastaa euroalueen tuottavuuden kasvua entisestään. Euro & talous 4/2019. Haettu 23.2.2021 osoitteesta [Laskusuhdanne voisi hidastaa euroalueen tuottavuuden kasvua entisestään – Euro ja talous](#)

Suomen virallinen tilasto. (2018). [Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö \[verkkojulkaisu\]](#).

Helsinki: Tilastokeskus. Haettu 20.8.2021 osoitteesta [http://www.stat.fi/til/sutivi/2018/sutivi\\_2018\\_2018-12-04\\_tie\\_001\\_fi.html?ad=notify](http://www.stat.fi/til/sutivi/2018/sutivi_2018_2018-12-04_tie_001_fi.html?ad=notify)

Suomen virallinen tilasto (2019): Työolot [verkkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus. Haettu 9.6.2021 osoitteesta [http://www.stat.fi/til/tyoolot/2018/tyoolot\\_2018\\_2019-12-11\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/tyoolot/2018/tyoolot_2018_2019-12-11_tie_001_fi.html)

Suomen virallinen tilasto (2020): Tietotekniikan käyttö yrityksissä [verkkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus. Haettu 9.6.2021 osoitteesta [http://www.stat.fi/til/icte/2020/icte\\_2020\\_2020-12-03\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/icte/2020/icte_2020_2020-12-03_tie_001_fi.html)

Sutela, H. (2021). Uusi normaali kutsuu - vanhaan ei ole paluuta, jos työntekijöiltä kysytään. Tieto&Trendit: Asiantuntija-artikkelit ja ajankohtaisblogit. Haettu 4.12.2021 osoitteesta [Uusi normaali kutsuu – vanhaan ei ole paluuta, jos työntekijöiltä kysytään | Tieto&trendit \(stat.fi\)](http://www.tietoandtrendit.fi/2021/12/04/usi-normaali-kutsuu-vanhaan-ei-ole-paluuta-jos-tyontekijoilta-kysytaan/)

Tuomivaara, S. & Alasoini, T. (2020). Digitaaliset kuilut ja digivälineiden erilaiset käyttäjät Suomen työelämässä. Helsinki: Työterveyslaitos. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:9789522619488>

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2020b). Työolobarometri 2019. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja: Työelämä, 2020:53. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-541-6>

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2021). Työolobarometri 2020 – ennakkotiedot. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja: Työelämä, 2021:18. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-753-3>

Työterveyslaitos. (2021). Etätöissä tylsistyminen kasvaa mutta hybridi voi tuoda helpotusta. Haettu 14.12.2021 osoitteesta [Etätöissä tylsistyminen kasvaa mutta hybridi voi tuoda helpotusta - Työterveyslaitos \(ttl.fi\)](http://www.tty.fi/etatoissa-tylsistyminen-kasvaa-mutta-hybridi-voi-tuoda-helpotusta/)

US Census Bureau. (2010). Computer and Internet Use in the United States: 1984 to 2009. Haettu 20.8.2021 osoitteesta [Computer and Internet Use in the United States: 1984 to 2009 \(census.gov\)](http://www.census.gov/computer-internet-use-in-the-united-states-1984-to-2009/)

Vandeplas, A. & Thum-Thysen, A. (2019). Skills Mismatch & Productivity in the EU. European Commission. Discussion Paper 100. Haettu 1.10.2020 osoitteesta [Skills Mismatch and Productivity in the EU \(europa.eu\)](http://ec.europa.eu/economy_finance/skills-mismatch-and-productivity-in-the-eu/)

Varma (2020). Työn murros ja työkyky – näkökulmia ja välineitä työkykyjohtamisen tueksi. Tietoa työkyvystä 1/2020. Haettu 17.1.2021 osoitteesta [Tietoa työkyvystä. Työn murros ja työkyky – näkökulmia ja välineitä työkykyjohtamisen tueksi. Varma keskinäinen työeläkevakuutusyhtiö 2020](http://www.varma.fi/tietoa-tyokyvysta-tyon-murros-ja-tyokyky-nakokulmia-ja-valineita-tyokykyjohtamisen-tueksi/)

Varma. (2021). Tietoa työkyvystä. Työkyvyn tiedolla johtaminen – tilannekuva ja kehittämistarpeita yritysten näkökulmasta. Haettu 8.6.2021 osoitteesta [Tietoa työkyvystä – Työkyvyn tiedolla johtaminen 2021, julkaisija Keskinäinen Työeläkevakuutusyhtiö Varma](http://www.varma.fi/tietoa-tyokyvysta-tyokyvyn-tiedolla-johtaminen-2021-julkaisija-keskinainen-tyoelakevakuutusyhtiö-varma/)

Ventä, O., Honkatukia, J., Häkkinen, K., Kettunen, O., Niemelä, M., Airaksinen, M. & Vainio, T. (2018). Robotisaation ja automatisaation vaikutukset Suomen kansantalouteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 47/2018. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-484-9>

Wiley, J., Kowske, B. & Herman, A. (2010). Developing and validating a global model of employee engagement. Teoksessa S. Albrecht (toim.): Handbook of employee Engagement. Perspectives, Issues, Research and Practice. Cheltenham: Edward Elgar

WEF. (2020). The Future of Jobs Report October 2020. Haettu 3.2.2021 osoitteesta [www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)

Åhman, H., Bärlund, A. & Vatanen, A. (2007). Voittajajohtoryhmät. 7 askelta tulevaisuuden menestyjäksi. WSOY Pro