



Digitalisaatio työelämän muutosvoimana

Tuomo Alasoini



Sosiaali- ja
terveysministeriö



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Työterveyslaitos

TYÖ2030 - Työn ja työhyvinvoinnin kehittämisohjelma

Kirjoittaja:

Tuomo Alasoini

Työterveyslaitos

Sosiaali- ja terveysministeriö

Työ- ja elinkeinoministeriö

Työterveyslaitos

© 2025 Sosiaali- ja terveysministeriö, Työ- ja elinkeinoministeriö, Työterveyslaitos ja kirjoittaja

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman asianmukaista lupaa.

Sisältö

Johdanto.....	4
Digitalisaatio koskee jo lähes jokaisen työtä.....	6
Tekoälyn käyttö työssä vasta alkuvaiheessaan	9
Generatiivinen tekoäly laajentanut tekoälyn käyttäjien joukkoa	13
Algoritminen johtaminen tekoälyn käytön sovelluksena	16
Robottien käyttö ei vielä kovin yleistä	18
Yhteenvetoa ja keskustelua	20
Lähteet	23

Johdanto

Työ on muuttunut teknologisen kehityksen myötä läpi ihmiskunnan historian. Muutos on kiihtynyt teollisen vallankumouksen jälkeisellä aikakaudella ja erityisesti tätä seuranneiden merkittävien teknologisten murrosten seurauksena. Tällaisten murrosten ydinteknologioina ovat olleet erityisesti vesivoima, höyryvoima, sähkövoima, liikenteen motorisoinnin mahdollistaneet teknologiat ja tietokoneistuminen (Freeman & Louçã 2001). Näistä viimeksi mainitun murroksen merkittävimpiä vaiheita ovat olleet mikroprosessorin, mikrotietokoneiden, sähköpostin, ensin kiinteän ja myöhemmin mobiilin internetin, sosiaalisen median ja tekoälyyn perustuvien sovellusten läpilyönnit. Tässä kirjoituksessa *digitalisaatioksi* kutsuttava muutos koskee Suomessa käytännössä jokaista työpaikkaa ja niiden työntekijöitä.

Teknologinen kehitys korvaa työtä, muuttaa työn sisältöjä ja osaamisvaatimuksia sekä aikaansaa uutta ja uudenlaista työtä. Teknologisen kehityksen yhteydet työn määrällisiin ja laadullisiin muutoksiin kansantaloudessa eivät ole suoraviivaisia. Muutoksiin vaikuttavat monet väliin tulevat tekijät, kuten mihin tarkoituksiin teknologioita on kehitetty, kuinka niitä on sovellettu käytäntöön sekä kuinka niiden kehittämistä ja käyttöä on säännelty. Keskeisenä jakolinjana teknologioiden kehittämisessä ja soveltamisessa on, ohjaako kehittämistä ja soveltamista pyrkimys tuottavuuden lisäämiseen työtä automatisoimalla vai työntekijöiden marginaalituottavuutta lisäämällä, kuten investoimalla samalla työntekijöiden osaamiseen ja uudenlaisiin innovatiivisiin tapoihin organisoida työtä (Acemoglu & Johnson 2023).

Koska teknologisen kehityksen vaikutukset työhön riippuvat suuresti teknologioita koskevista valinnoista, ei ole helppoa ennakoida, kuinka työ teknologisen kehityksen myötä muuttuu. Ennakointia vaikeuttaa myös se, että monet merkittävien teknologisten murrosten vaikutuksista tulevat näkyviksi vasta viiveellä. Teknologisen innovaation omaksumisen on innovaatioiden leviämistä koskevassa tutkimuksessa katsottu etenevän tyypillisesti S-käyrän mukaisesti, jossa varhaisvaiheen hidasta leviämistä potentiaalisen omaksujajoukon keskuudessa seuraa innovaation nopea valtavirtaistuminen käyttäjäjoukossa ja viimein omaksumisasteen vähittäinen satureoituminen (Rogers 2003). Valtavirtaistumisen aikaviivettä on etukäteen vaikeaa ennakoida. Teknologisten innovaatioiden leviämisen nopeuteen vaikuttaa usein se,

millaisia ei-teknologisia – kuten liiketoimintaan, johtamiseen tai työn organisointiin – kohdistuvia täydentäviä innovaatioita teknologisiin innovaatioihin kytkeytyy.

Kirjoitus tarkastelee ensin digitalisaatiokehitystä kokonaisuutena Suomen työelämässä. Tämän jälkeen tarkastelun kohteena ovat erikseen tekoäly yleisesti, generatiivinen tekoäly, algoritminen johtaminen ja robotit. Lopussa on yhteenveto ja keskustelu.

Digitalisaatio koskee jo lähes jokaisen työtä

Suomalaisista palkansaajista noin 90 prosenttia ilmoittaa Tilastokeskuksen vuoden 2023 työolotutkimuksessa käyttävänsä työssään tietotekniikkaa. Lähes kaksi kolmesta kertoo käyttävänsä tietotekniikkaa vähintään puolet työajastaan. Useimmin käytettyjä sovelluksia ovat tosiaikaiset pikaviestintävälineet, etätapaamissovellukset sekä sähköiset työtilat ja yhteistyöalustat. Erityisesti etätapaamissovellusten käyttö on yleistynyt 2020-luvun alkupuolella etätöön lisääntyttä (Sutela ym. 2024, 75–77).

Digisovellusten käytön intensiivisyys ja tapa vaihtelevat merkittävästi toimialan ja ammattiryhmän mukaan. Digitalisaatiokehityksen kärjessä kulkevat datavaltaiset toimialat, jotka kehittävät itse uusia sovelluksia tai joiden monet tuotteet ja palvelut ovat jaettavissa sähköisiä kanavia myöten. Tällaisia aloja ovat erityisesti informaatio- ja viestintäala, rahoitus- ja vakuutusala sekä erilaiset ammatilliset, tieteelliset ja tekniset palvelut.¹ Toista ääripäätä edustavat taas rakentaminen, kuljetus- ja varastointiala sekä majoitus- ja ravitsemistoiminta eli alat, joilla tuotteet ja palvelut ovat suurelta osin joko materiaalisia luonteeltaan tai joiden tuottaminen edellyttää tuottajan ja asiakkaan välistä henkilökohtaista vuorovaikutusta.

Digisovellusten käyttötapa eroaa selvästi ammattiryhmittäin. Korkeimman osaamisen ammateissa kuten johtajilla ja erityisasiantuntijoilla käyttö on siinä mielessä monipuolisinta, että he käyttävät työssään keskimäärin useammanlaisia sovelluksia kuin muut. Sen sijaan käytön intensiivisyys, jota kuvaa digisovellusten käytön suhteellinen osuus työajasta, ei ole yhtä selvästi yhteydessä osaamistasoon. Kaikkein intensiivisimpiä digisovellusten käyttäjiä ovat alempiin toimihenkilöihin luettavat toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät, kuten erilaiset sihteerit, palkanlaskijat, kirjanpitäjät, rahoituksen asiakaspalvelutyöntekijät ja vastaanottovirkailijat. Heistä lähes 80 prosenttia ilmoitti vuoden 2018 työolotutkimuksessa työskentelevänsä digisovelluksilla vähintään kolme neljäsosaa työajasta. Muista ammattiryhmistä myös yli puolella johtajista, erityisasiantuntijoista ja asiantuntijoista digisovellusten käyttö muodosti työajasta vähintään kolme neljäsosaa (Alasoini & Tuomivaara 2023).

Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät ovat Suomessa myös pääammattiryhmä, johon digitalisaation työtä korvaavat vaikutukset ovat voimakkaimmin kohdistuneet. Tällaisissa ammateissa työskentelevien määrä on vähentynyt yli neljänneksellä

¹ https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ict/statfin_ict_pxt_14yc.px (haettu 28.4.2025)

vuosien 2010 ja 2022 välisenä aikana.² Muista intensiivisimmin digisovelluksia työssään käyttävistä pääammattiryhmistä erityisasiantuntijoiden määrä on kasvanut lähes kolmanneksella, asiantuntijoiden pysynyt suurin piirtein ennallaan ja johtajien vähentynyt noin kymmenyksellä. Myös johtavassa asemassa olevien määrän pieneneminen organisaatioiden madaltamisen ja ohentamisen myötä voi liittyä välillisesti digitalisaatioon. Sen sijaan digitalisaation uutta työtä ja uusia työpaikkoja luova vaikutus on kohdistunut selvästi voimakkaimmin erityisasiantuntijoihin. Eniten ovat vuosina 2010–22 kasvaneet liike-elämän ja hallinnon, tieto- ja viestintäteknologian sekä luonnontieteiden ja tekniikan erityisasiantuntijoiden ryhmät.

Vuoden 2018 työolotutkimuksessa digisovelluksia käyttävistä suomalaisista palkansaajista hieman runsas puolet katsoi digitalisaation lisänneen työn tehokkuutta, nopeatempoisuutta ja läpinäkyvyyttä. Vajaa puolet katsoi työnteon valvonnan ja runsas kolmannes työn kuormittavuuden lisääntyneen. Harva oli päinvastaista mieltä. Runsas kolmannes arvioi puolestaan, että digitalisaatio oli lisännyt mahdollisuutta käyttää luovuutta työssä. Luovuuden käytön osalta kuitenkin useampi kuin kaksi viidestä ilmoitti, etteivät omat mahdollisuudet käyttää luovuutta työssä olleet lisääntyneet (Sutela ym. 2019, 87–90). Vuoden 2023 työolotutkimuksessa ei ollut vastaavaa kysymyskokonaisuutta.

Kiinnostavampaa kuin jakaumat sellaisenaan on, missä määrin ja kuinka digitalisaation vaikutukset eriytyvät ammattiryhmittäin. Vuoden 2018 työolotutkimuksessa selvä valtaosa palkansaajista oli tyytyväisiä digitalisaation mahdollistamiin työnteon tapoihin (Sutela ym. 2019, 90). Yksityiskohtaisempi aineiston analysointi tuo kuitenkin esiin merkittäviä palkansaajien välisiä eroja suhteessa digitalisaatioon ja sen työtä ja työmarkkina-asemaa koskeviin vaikutuksiin. Analyysin pohjalta oli mahdollista erottaa kolmenlaisia digitalisaatioon liittyviä käyttötapa-asteita, jotka kohdistuivat eri tavoin eri palkansaajaryhmiin (Alasoini & Tuomivaara 2022).

Näistä ensimmäinen koski *käytön intensiivisyyttä*. Digisovelluksia intensiivisesti käyttävät olivat tyypillisesti korkeasti koulutettuja, monet heistä keski-ikäisiä tietotyöntekijöitä. Heidän työmarkkina-asemansa oli vahva ja työ luovaa, mutta monet kokivat työn kuormittavuuden kasvua, jatkuvaa oppimispainetta,

² https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_tyokay/statfin_tyokay_pxt_115q.px/ (haettu 28.4.2025)

digivälineiden käytettävyyssongelmia sekä taitojensa ja organisaationsa digituen riittämättömyyttä. Tämä voi ilman sujuvia tietojärjestelmiä ja oman organisaation tukea kuten valmentavaa esimiestyötä pahimmillaan ja pitkään jatkuessaan nakertaa työn mielekkyyttä ja uhata työhyvinvointia. Tämänkaltainen käyttötapahaaste koski muodossa tai toisessa noin joka kuudetta palkansaajaa.

Toinen käyttötapahaaste liittyi palkansaajan *heikkoon digiosaaminen ja oppimisvaikeuksiin* digivälineiden käytössä. Tämän haasteen kokemisessa naiset, iäkkäät sekä sote- ja opetuslalla työskentelevät olivat selvästi ylliedustettuina. Heidän käyttötapahaastettaan kärjisti se, että he kokivat muita useammin digivälineiden ja -sovellusten käytettävyyssongelmia ja organisaationsa digituen riittämättömäksi. Tulokset viittasivat selvästi siihen, että ikä näyttäisi olevan yksi merkittävä digiosaamista jäsentävä tekijä, joka pitäisi ottaa paremmin huomioon digituen tarvetta suunniteltaessa myös työelämässä. Tämänkaltainen käyttötapahaaste koski eri muodoissaan noin joka kymmenettä palkansaajaa.

Kolmas käyttötapahaaste koski digivälineiden *käytön rutiininomaisuutta*, mikä ei juuri edistä digiosaamisen tai oman työn kehittymistä. Vaikka tähän ryhmään kuuluvat kokivatkin selviytyvänsä nykytehtävistään nykyosaamisellaan, ovat he digitalisaation ulkokehällä sen hyötyjä jaettaessa ja putoamisvaarassa työmarkkinoilta pitkällä aikavälillä teknologioiden edelleen kehittyessä. Käytön rutiininomaisuus oli käyttötapahaasteena erityisesti monilla teollisuudessa, rakentamisessa sekä kuljetuksessa ja varastoinnissa suorittavaa työntekijätyötä tekevillä. Tämänkaltainen käyttötapahaaste koski noin joka kymmenettä palkansaajaa. Saman haasteen voi heidän lisäksi katsoa ulottuvan myös siihen suurin piirtein yhtä suureen osaan palkansaajia, jotka eivät käytä työssään digivälineitä lainkaan.

Tekoälyn käyttö työssä vasta alkuvaiheessaan

Monet tutkijat pitävät tekoälyä merkittävimpänä digitalisaatioon liittyvänä työelämän muutosvoimana 2020-luvulla. Taustalla on näkemys tekoälystä niin sanottuna yleiskäyttöisenä (engl. *general purpose*) teknologiana, jolla voi olla laajasti eri toimialoille ja koko yhteiskuntaan ulottuvia pitkäkestoisia vaikutuksia vastaavaan tapaan kuin höyrykoneella, sähköistymisellä, polttomoottorilla tai tietokoneistumisella jo sinänsä. Yleiskäyttöisyys vaikeuttaa yksityiskohtaisten ennusteiden tekemistä tekoälyn aikaansaamista muutoksista. Tämä johtuu siitä, että yleiskäyttöiset teknologiat tyypillisesti synnyttävät koko joukon uusia niitä täydentäviä innovaatioita.

Tekoälyn nopeaan kehittymiseen liittyy sekä suuria toiveita että huolia. Tekoäly helpottaa suurten rakenteisten datamassojen käsittelyä ja prosessointia informaatioksi ja voi auttaa näkemään aiemmin toisistaan irrallisina pidettyjen asioiden tai ilmiöiden välisiä yhteyksiä. Ihmisen roolina on päätellä, ovatko yhteydet ihmisen kannalta riittävän merkityksellisiä tai eettisesti hyväksyttäviä. Tekoälyn tuottamilla ratkaisuilla voidaan parhaimmillaan esimerkiksi pelastaa ihmishenkiä, ehkäistä sairauksia sekä riski- ja vaaratilanteita, löytää uusia parannuskeinoja, osoittaa evidenssejä tai vahvistaa tieteen ja tutkimuksen legitimitettä yhteiskunnassa. Tekoälyn kehitystä koskevat huolet liittyvät taas muun muassa sen käyttöön sodankäynnin, rikollisuuden tai ihmisten valvonnan välineenä, sen ihmiskuntaa kuplauttaviin ja polarisoiviin vaikutuksiin sekä sen käytön ja kehityksen hallitsemattomuuteen.

Oman haasteensa keskusteluun tekoälyn työelämävaikutuksista tuo vaikeus määritellä tekoälyä yksiselitteisesti. Wikipedia-määritelmän mukaan tekoäly on tietokone tai tiekoneohjelma, joka kykenee tekemään älykkäänä pidettäviä toimintoja.³ Vaikeus tulee sen rajaamisessa, mitä tarkoitetaan ”älykkäänä pidettävillä toiminnoilla”. Hyvin laajassa merkityksessä voi kaikkia, jotka työtehtävää hoitaessaan käyttävät esimerkiksi älykännykkää tai sosiaalisen median sovelluksia, pitää tekoälyn käyttäjinä työssä. Näin laaja määritelmä ei kuitenkaan ole tutkimuksellisesti mielekäs. Tekoälyn käytön levinneisyyttä tai sen vaikutuksia koskevissa tutkimuksissa tuleekin selvästi määritellä, mitä käsitteellä kulloinkin tarkoitetaan.

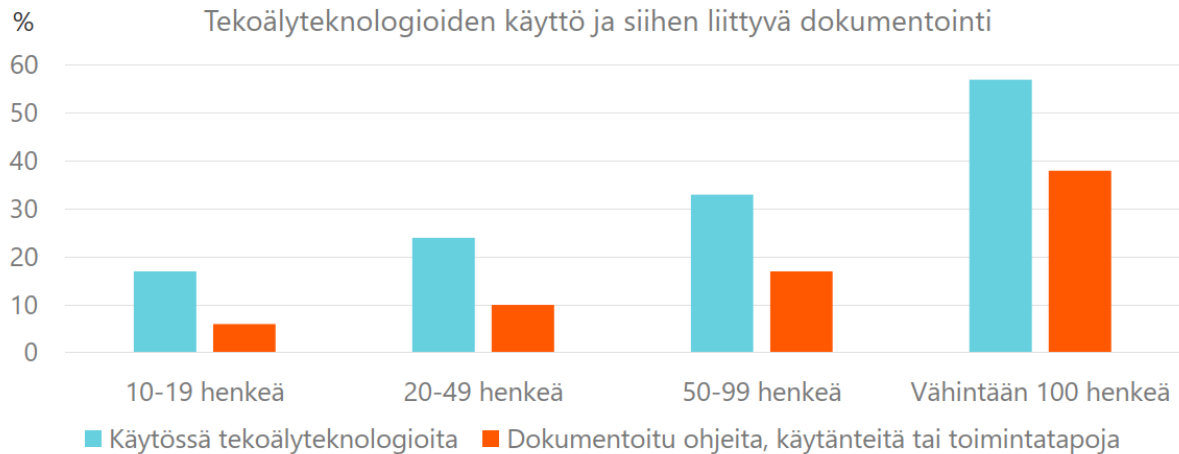
³ <https://fi.wikipedia.org/wiki/Teko%C3%A4ly> (haettu 28.4.2025)

Tekoälyratkaisujen kehittyminen on perustunut viime vuosina ennen kaikkea tietokoneiden laskentatehon kasvuun, digitaalisessa muodossa olevan datan määrän räjähdysmäiseen lisääntymiseen ja koneoppimisalgoritmien kehittymiseen. Koneiden, laitteiden ja järjestelmien älykkyyden⁴ lisääntyminen viime vuosina näkyy erityisesti näiden parantuneena kykynä oppia, ratkaista ongelmia, havainnoida ympäristöään, kerätä dataa ja tehdä siihen perustuvia päätelmiä sekä ymmärtää ja tuottaa luonnollista kieltä (Krithiga ym. 2023). Tekoälyn käyttö ohjelmistoissa ja laitteissa yleistyy ja tulee näin osaksi yhä useamman työtä.

Tilastokeskuksen mukaan 24 prosenttia suomalaisista vähintään 10 hengen kokoisista yrityksistä käytti tekoälyteknologioita vuonna 2024.⁵ Käytön lisääntyminen oli ollut 2020-luvulla nopeaa, sillä osuus oli vuonna 2021 vasta 16 prosenttia. Alojen väliset erot olivat suuria ja hyvin samanlaisia kuin digitalisaatiokehityksessä kokonaisuutena (ks. edellä). Tekoälyteknologioiden käyttö oli myös selvässä positiivisessa yhteydessä yrityksen kokoon. Esimerkiksi vähintään 100 hengen kokoisissa yrityksissä tekoälyteknologioiden käyttäjiä oli noin kolminkertainen osuus verrattuna 10–19 hengen kokoiisiin yrityksiin. Tilastokeskuksen tekemässä vertailussa tekoälyteknologioiden käytön maturiteettia pyrittiin kuvaamaan sillä, onko tekoälyohjelmien tai -järjestelmien käyttöön liittyviä ohjeita, käytänteitä tai toimintatapoja dokumentoitu yrityksessä. Myös maturiteetti oli selvässä positiivisessa yhteydessä kokoon. Vertailu osoitti lisäksi, että mitä isommasta yrityksestä oli kyse, sitä suurempi osa tekoälyteknologioiden käyttäjistä oli tehnyt tällaisia dokumentointeja (kuvio 1). Tulokset ovat yrityskoon osalta yhdenmukaisia kansainvälisten tutkimusten kanssa. Tekoälyteknologioiden käytön kynnyksinä pienissä yrityksissä voivat olla erityisesti vähäisemmät osaamis- ja taloudelliset resurssit sekä tiedon puutteet tarjolla olevista mahdollisuuksista (Lane ym. 2023).

⁴ Vaikka älyä pyritäänkin rakentamaan koneisiin käyttämällä analogisena mallina aivoja ja erityisesti niiden biologisia neuroneja ja neuronien muodostamia monikerroksisia neuroverkkoja, on koneen älykkyys erilaista kuin ihmisen älykkyys. Koneen älykkyys perustuu matemaattisten todennäköisyyksien pohjalta tehtävään päättelyyn.

⁵ https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ict/statfin_ict_pxt_14yc.px (haettu 28.4.2025). Tekoälyllä tarkoitettiin Tilastokeskuksen kyselyssä ”järjestelmiä, jotka keräävät ja/tai käyttävät dataa tuottaakseen esimerkiksi ennusteita, suosituksia tai päätöksiä, käyttäen esimerkiksi tekstinlouhintaa (text mining), konenäköä, puheentunnistusta, luonnollisen kielen tuottamista (Natural Language Generation, NLG), koneoppimista tai syväoppimista”.



Kuvio 1. Tekoälyteknologioiden käyttö ja siihen liittyvä dokumentointi suomalaisissa vähintään 10 hengen kokoisissa yrityksissä vuonna 2024 suuruusluokan mukaan, % yrityksistä.⁶

Yleisimmin käytössä olevia tekoälyteknologioita vuonna 2024 olivat teknologiat, jotka analysoivat kirjoitettua tekstiä (15 % yrityksistä), jotka tuottavat kirjoitettua tai puhuttua kieltä (13 %), joilla automatisoidaan työprosesseja tai avustetaan päätöksenteossa (11 %) sekä jotka perustuvat koneoppimiseen datan avulla (10 %). Erityisesti kahden ensiksi mainitun teknologian osuudet olivat kasvaneet nopeasti vuodesta 2023 vuoteen 2024, mikä liittyyne generatiivisen tekoälyn käytön yleistymiseen yrityksissä.

Suomalaiset yritykset lukeutuvat eurooppalaisessa vertailussa kärkipäähän tekoälyn käyttäjinä. Suomi sijoittui vuonna 2024 tekoälyä käyttävien vähintään 10 henkeä työllistävien yritysten osuudessa EU-maista neljänneksi Tanskan, Ruotsin ja Belgian jälkeen.⁷ EU-maiden keskiarvo oli 13,5 prosenttia, kun se siis Suomessa oli 24 prosenttia ja kärkimaa Tanskassa 28 prosenttia. Myös Euroopassa kokonaisuutena suuret yritykset ja toimialoista informaatio ja viestintä olivat muita selvästi edellä.

Suomalaisista palkansaajista vain yhdeksän prosenttia tunnisti itsensä tekoälyn käyttäjiksi vuoden 2023 työolotutkimuksessa ja vain viisi prosenttia katsoi tekoälyn käytön olevan olennainen osa omaa työtään. Työolotutkimuksessa tekoälyllä tarkoitettiin chatbotteja, virtuaalisia avustajia, puheentunnistusta, konenäköä, konekääntämistä tai koneoppimiseen perustuvaa data-analyysia. Runsas neljännes

⁶ https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ict/statfin_ict_pxt_14yc.px (haettu 28.4.2025)

⁷ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises (haettu 19.5.2025)

(28 %) vastaajista kuitenkin ilmoitti, että heidän työpaikallaan käytetään tekoälyä (Sutela ym. 2024, 87). Luku on melko lähellä edellä esitettyä yrityksiä koskevaa lukua Tilastokeskuksen vuoden 2024 yrityskyselyssä.

Työolotutkimuksessa ei valitettavasti kysytty tarkemmin sitä, mikä rooli tekoälyllä on työntekijän työssä. Työntekijä voi esimerkiksi toimia tekoälyn kehittäjänä tai opettajana, käyttää sitä tukena omassa päätöksenteossaan, hoitaa sen avulla joitain rutiininomaisia tehtäviä tai tekoäly voi toimia työntekijän työtä suoranaisesti ohjaavana teknologiana. Työolotutkimus osoitti kuitenkin, että tekoäly oli kyselyhetkellä Suomessa vielä varsin yksipuolisesti ylemmän toimihenkilön asemassa olevien, kuten johtajien ja erityisasiantuntijoiden, työväline. Noin joka kuudes palkansaaja katsoi kyselyssä, että työpaikalla on jo tapahtunut tai lähiaikoina tapahtumassa suurehkoja työtapojen muutoksia robotiikan tai tekoälyn myötä. Näin katsoivat muita useammin ylemmät toimihenkilöt sekä niiden toimialojen vastaajat, jotka ylipäättään olivat jo digitalisaatiokehityksen ja tekoälyteknologioiden käytön eturintamassa. Tällaisia aloja olivat informaatio ja viestintä, rahoitus ja vakuutus sekä ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta (Sutela ym. 2024, 88). Tulokset viittaavat siihen, ettei digitalisaatiokehitys näyttäisi olevan lähivuosina saturoitumassa sen kärjessä olevissa ammattiryhmissä tai toimialoilla ja johtamassa ammattiryhmien tai toimialojen välisten digitaalisten kuilujen tasoittumiseen. Tulokset viittaavat päinvastoin siihen, että erot tulevat lähivuosina edelleen kasvamaan.

Generatiivinen tekoäly laajentanut tekoälyn käyttäjien joukkoa

Yhtenä tärkeänä teknologisen kehityksen uutena vaiheena ovat 2020-luvun alkupuolella olleet laajat kielimallit ja niihin perustuvat generatiiviset tekoälysovellukset kuten ChatGPT tai Copilot. Laajalla kielimallilla tarkoitetaan mittavaan tekstimuotoiseen opetusaineistoon perustuvaa neuroverkkoa, joka ei tarvitse syötteen tarkasti mietittyä datamallia attribuutteineen, vaan jota voidaan käskä tekstin avulla. Tämä ominaisuus perustuu siihen, että malliin on jo valmiiksi syötetty valtava määrä internetin ja erilaisten kirjallisten lähteiden sisältämää tietoa. Generatiiviset tekoälysovellukset tarkoittavat ohjelmistoja, jotka kommunikoivat ymmärrettävällä ja luonnollisella kielellä sekä pystyvät luomaan uutta sisältöä kuten teksti-, kuva- ja ääniesityksiä.

Generatiivista tekoälyä voidaan luonnehtia askeleeksi niin sanotusta kapeasta tekoälystä, jossa tekoäly kykenee suorittamaan vain ennalta määrättyjä ja usein suhteellisen kapeita tehtäviä siihen ohjelmoidun logiikan perusteella, kohti laajempaa ja yleiskäyttöisempää tekoälyä. Generatiivisen tekoälyn voi näin ajatella luovan aivan uusia mahdollisuuksia entistä adaptiivisemmille ja autonomisemmille tekoälyjärjestelmille. Generatiivinen tekoäly kykenee myös saamaan aikaan uudenlaisia ja ihmismäisiä tuotoksia eikä rajoitu ainoastaan kuvailemaan tai tulkitsemaan jo olemassa olevaa informaatiota. Itse "generatiivisuuden" käsite viittaa juuri tekoälyn tähän ominaisuuteen. Briggs ja Kodnani (2023) esittävät, että generatiivisen tekoälyn helppokäyttöisyys on jo sinänsä yksi tärkeä siihen sisältyvä uusi laadullinen piirre. Helposti käskettävissä oleva tekoäly mataloittaa ihmisen ja koneen välisiä kommunikaatioesteitä ja voi näin nopeuttaa merkittävästi tekoälyn käytön leviämistä työelämässä.

Tärkeä kysymys leviämistä ajatellen on jatkossa, kuinka tällaisiin tekoälymalleihin saadaan yhdistetyksi organisaatioiden tai muiden käyttäjien omaa dataa ja kuinka ne saadaan yhdistettyä näiden omiin järjestelmiin tuotekehityksen, tuotannon ja koko (liike)toiminnan tueksi myös suurten teknologiayhtiöiden ulkopuolella. Toinen vähintään yhtä tärkeä kysymys on, kuinka voidaan välttää tai vähintäänkin hallita niitä riskejä, joita entistä itsenäisemmin toimivien mallien tuottamiin ratkaisuihin voi sisältyä. Esimerkiksi ChatGPT on kielimalli, joka ei tuotostensa edellä viitatusta

ihmismäisyydestä huolimatta ole ihmismäinen toimija, vaan teknologinen sovellus, joka tuottaa lauseita todennäköisyyksien pohjalta.

Generatiivisen tekoälyn työelämävaikutuksia ennakoivien arviointien viesti on varsin yhdenmukainen (esim. Briggs & Kodani 2023; Elondou ym. 2023; Gmyrek ym. 2023; Kauhanen ym. 2023). Sen mukaan merkittävä osa ammateista altistuu (engl. *expose*) generatiivisen tekoälyn vaikutukselle, mutta melko pieni osa korvautuu teknologialla kokonaan. Esimerkiksi Elondou kollegoineen (2023) päätyy analyysissään siihen, että GPT-4-tasoisien tekoälyn vaikutus voisi Yhdysvalloissa kohdistua noin 80 prosenttiin työvoimasta. Tällä he tarkoittavat sitä, että tekoälyllä olisi mahdollista korvata vähintään 10 prosentin osuus työntekijän tehtävistä. Kriteerinä korvaavuudelle he käyttävät sitä, että tekoäly kykenee suoriutumaan tehtävästä vähintään puolta nopeammin kuin ihminen tuotoksen laadun kärsimättä. Yhdysvaltalaisista työntekijöistä 19 prosenttia työskentelee ammateissa, joissa tekoälyn avulla olisi mahdollista korvata vähintään puolet ammatin sisältämistä tehtävistä. Samaa metodologiaa soveltaneet ETLAn tutkijat ovat päätyneet Suomen osalta samankaltaisiin lukuihin (Kauhanen ym. 2023). Suomalaistutkijoiden mukaan 68 prosenttia työskentelisi ammateissa, joissa alistuminen on vähintään 20 prosenttia, mutta vain kaksi prosenttia ammateissa, joissa altistuminen on vähintään 80 prosenttia. Yhteistä analyyseille on myös, että vaikutusten on katsottu kohdistuvan toimihenkilötyöhön, ei niinkään suorittavaan työntekijätyöhön. Altistumisen on katsottu koskevan voimakkaimmin erityisasiantuntijoita sekä toimisto- ja asiakaspalvelutyötä tekeviä (Alasoini 2023). Erityisesti ulkotiloissa tehtäviin töihin tekoälyratkaisuilla ei ole juuri nähty olevan välittömiä vaikutuksia.

Yhtenä merkittävänä rajoitteena analyyseissa on ollut, että niiden tekijät ovat olleet varovaisia ottamaan kantaa ennakoitujen työelämävaikutusten aikajänteeseen. Analyyksien kohteena ovat yleensä olleet myös tekoälyn ennakoidut suorat vaikutukset. Kuitenkin tekoälyn aikaansaaman työn uudelleenorganisoinnin kautta syntyvät välilliset vaikutukset ovat usein suoria vaikutuksia merkittävämpiä. Kolmas merkittävä rajoite on, että laskelmat perustuvat kaavamaisiin käsityksiin analyyksien kohteena olevien ammattien sisällöistä ottamatta huomioon esimerkiksi työtehtävien kokonaisuudessa vallitsevia eroja samallakin ammattinimikkeellä työskentelevillä henkilöillä.

Monessa viimeaikaisessa puheenvuorossa on suhtauduttu epäilevästi siihen, että generatiivisen tekoälyn yleistymisen tulisi merkitsemään vallankumouksellista muutosta yritysten liiketoiminnassa ja työssä tai johtamaan merkittävään

tuottavuushyppyyyn koko kansantaloudessa (Acemoglu 2024; Frey & Osborne 2023; Humlum & Vestergaard 2025; Kauhanen ym. 2024). ETLAn tutkijoiden käsityksen mukaan generatiivisen tekoälyn työkalut voivat parantaa ihmistyön tuottavuutta ja laatua erityisesti kohtuullisen rutiiniluonteisissa tehtävissä. Sen sijaan laajemmat vaikutukset tuottavuuteen ja talouskasvuun edellyttäisivät, että generatiivisen tekoälyn työvälineitä hyödynnettäisiin nykyistä selvästi laajemmin ja syvemmin eri tehtävissä (Kauhanen ym. 2024). Mittavalla tanskalaisaineistolla tehty tutkimus tukee ETLAn tutkijoiden päätelmiä. Tutkimuksen mukaan tekoälyä sisältävien chatbottien laajasta käytöstä huolimatta Tanskassa generatiivisen tekoälyn tuottavuus- ja työmarkkinavaikutukset ovat toistaiseksi jääneet vähäisiksi. Tärkeinä tähän vaikuttaneina syinä tutkijat pitävät sitä, ettei tekoälyn käyttöä ole yrityksissä yleensä tuettu muilla investoinneilla, laajemmilla työn uudelleenorganisoinneilla tai liiketoimintamallien uudistamisilla (Humlum & Vestergaard 2025).

ETLAn tutkijoiden tekemän Elinkeinoelämän valtuuskunnan vuoden 2024 arvo- ja asennetutkimuksen aineistoon perustuvan analyysin perusteella 29 prosentilla työelämässä olevilla oli ollut generatiivisen tekoälyn käyttöä työssä. Sen viikoittaisia käyttäjiä oli kuitenkin vain 11 prosenttia. Käytön todennäköisyys ja intensiivisyys oli suurinta koulutetuimmilla, nuorimmilla ja miehillä. Mielenkiintoinen havainto analyysissa oli, ettei läheskään kaikki käyttö ollut työnantajan auktorisoimaa (Kauhanen ym. 2024). Tämäkin viittaa juuri siihen, että tekoälyn käyttö on usein kohdistunut vain tiettyihin operatiivisiin toimintoihin tai tehtäviin ilman laajempaa strategista tavoitetta organisaatiossa.

Algoritminen johtaminen tekoälyn käytön sovelluksena

Tekoälyn kehittyminen vaikuttaa myös tapoihin, joilla työtä johdetaan. Algoritminen johtaminen tarkoittaa johtamisen ja esihenkilötyön tehtävien täydentämistä tai korvaamista kokonaan digitaalisilla työkaluilla, automaattisilla järjestelmillä tai tekoälyllä. Näin voidaan parhaimmillaan sujuvoittaa johtamisen prosesseja, pienentää henkilöstökustannuksia sekä parantaa johtamisen eri osa-alueiden laatua ja työntekijöiden kohtelun tasavertaisuutta työssä. Algoritminen johtaminen edelläkävijänä on toiminut digitaalisten alustojen kautta välitetty työ. Suomessa toimii tällä hetkellä ainakin 60 tällaista alustayritystä, joista monet kuljetus-, rakennus- ja huoltopalveluissa.⁸ Algoritminen johtaminen on kuitenkin yleistynyt viime vuosina myös perinteisemmässä palkkatyössä. Yhtenä syynä tähän on ollut etätyön yleistyminen koronapandemian seurauksena.

Algoritmisessa johtamisessa organisaatio kerää työntekijöistä tai näiden suorituksista dataa, jota algoritmit muokkaavat johdon päätöksenteossa tarvittavaksi informaatioksi. Algoritmit voivat tehdä datan pohjalta myös itsenäisiä päätöksiä, joita voidaan organisaatiossa valvoa välillisesti eri tavoin. Algoritminen johtamisen sovellusten on ennakoitu yleistyvän erityisesti työtehtävien ohjauksessa, suoritusten valvonnassa ja arvioinnissa, palkitsemisessa, rekrytoinnissa, koulutuksessa ja työvoimatarpeiden ennakkoinnissa. Parhaimmat mahdollisuudet tähän koskevat tehtäviä, joiden toteutustapa on mahdollisimman standardoitu ja lopputulos helposti mitattava – tai ne ovat muutettavissa sellaisiksi. Silti myös algoritmisessa johtamisessa on aina mukana ihmisten työpanosta esimerkiksi algoritmisten työkalujen suunnittelussa, kehittämisessä tai päätöksenteossa. Algoritminen johtamisen sovelluksia on mahdollista suunnitella myös siten, että työntekijät itse voivat datan tuottajina, sen tulkitsijoina ja siihen perustuvan informaation päätöksentekijöinä hyödyntää dataa oman työnsä ja osaamisensa kehittämiseksi (Meijerink & Bondarouk 2023; Noponen ym. 2024; Parent-Rochelleau & Parker 2022).

Ihmisten välisellä vuorovaikutuksella on johtamis- ja esihenkilötyössä toisaalta itseisarvoa sellaisenaan erityisesti hiljaisen tiedon synnyttämiseksi ja levittämiseksi sekä organisatorisen luottamuksen ja sosiaalisen yhteenkuuluvuuden lujittamiseksi.

⁸ <https://tyoelamatieto.fi/fi/etusivu/aineistot/tyota-valittavien-alustayritysten-listaus-on-nyt-kaikkien-kaytettavissa-ja-taydennettavissa/> (haettu 5.5.2025)

Näiden tekijöiden merkitystä voi pitää myös jatkossa tärkeinä vahvuuksina Suomen kaltaisissa korkean luottamuksen yhteiskunnissa. Tämä yhdessä algoritmiseen johtamiseen liittyvien eettistä ja sosiaalista hyväksyttävyyttä koskevien seikkojen kanssa voi merkittävästi myös rajoittaa algoritmisen johtamisen yleistymistä monissa organisaatioissa ja niiden henkilöstöjohtamisen avaintehtävissä.

Yksi tärkeimmistä kysymyksistä hyväksyttävyyden näkökulmasta koskee algoritmien läpinäkyvyyttä. Läpinäkyvyys tarkoittaa perusteluja sille, miksi algoritmeja käytetään, miten ne toimivat, kuinka voidaan vakuuttua niiden keräämän tiedon luotettavuudesta ja laadukkuudesta sekä millä perusteella ne tekevät päätöksiä. Algoritmien ohjaus voi tarkasti mitoitettussa työssä lisätä myös aikapainetta, kuormitusta ja stressiä tavalla, joka heikentää työntekijöiden fyysistä ja psykososiaalista terveyttä ja turvallisuutta. Myös esihenkilöiden ja työyhteisön muun sosiaalisen tuen sekä työntekijöiden ongelmatilanteita koskevan oikeusturvan heikkeneminen ovat varteenotettavia algoritmiseen johtamiseen sisältyviä riskitekijöitä työhyvinvoinnin näkökulmasta.

Suomesta ei ole saatavissa tarkkaan tietoa, kuinka laajasti organisaatiot hyödyntävät algoritmista johtamista prosesseissaan tai kuinka laajaa joukkoa työntekijöistä tämä koskee. Tilastokeskuksen vuonna 2022 tekemän selvityksen mukaan alustatyötä oli viimeisen 12 kuukauden aikana tehnyt vähintään yhden kerran noin neljä prosenttia Suomen 15–64-vuotiaasta väestöstä. Heistä joka neljäs – eli noin prosentti aikuisväestöstä – piti alustatyötä omana päätyönään. Lukuihin sisältyy kuitenkin suuria varauksia alustatyön käsitteen hankalan määrittelyn johdosta (Pärnänen 2023). Pohjoismaisessa vertailututkimuksessa on selvitetty algoritmisen johtamisen laajuutta ja vaikutuksia Suomessa varastotyöntekijöiden sekä asiakaspalvelujen tai telemarkkinoinnin tehtävissä työskentelevien keskuudessa. Tutkimuksen mukaan algoritmisen johtamisen käyttö oli näissä ammateissa hyvin yleistä vähintään jollain johtamisen osa-alueelle, useimmin työskentelyn ja taukojen valvonnassa, työn nopeuden valvonnassa ja työn laadun arvioinnissa (Immonen 2024). Kyseiset ammatit sisältävät juuri senkaltaisia pitkälle standardoitavissa olevia tehtäviä, joissa edellytykset algoritmisen johtamisen soveltamiseen ovat suotuisimmillaan. Laajempia yleistyksiä tulosten pohjalta ei ole mahdollista tehdä.

Robottien käyttö ei vielä kovin yleistä

Robotti tarkoittaa perinteisessä merkityksessä mekaanista laitetta tai konetta, joka osaa toimia jollain tavoin fyysisessä maailmassa. Esimerkkejä tämänkaltaisista sovelluksista ovat teollisuusrobotit, sosiaaliset robotit, ihmisen kehoa muodoltaan muistuttavat humanoidirobotit ja itseohjautuvat kulkuvälineet. Robotin käsite on viime vuosina laajentunut käsittämään myös sellaisia ohjelmistoja, jotka korvaavat ihmisen suorittamaa työsuoritetta. Tällaisia ovat esimerkiksi chatbotit, hakukoneet ja digitaaliset avustajat. Monissa uusimmissa robottisovelluksissa on nykyään tekoälyä, joten kysymykset tekoälyn ja robottien käytön laajuudesta ja vaikutuksista menevät monelta osin päällekkäin.

Tilastokeskus seuraa kahdentyyppisen robotiikan käytön yleisyyttä yrityksissä. Näistä ensimmäinen ovat teknologiat, joilla automatisoidaan työprosesseja tai avustetaan päätöksenteossa. Tätä voidaan kutsua tekoälyä käyttäväksi ohjelmistorobotiikaksi. Suomalaisista vähintään 10 hengen kokoisista yrityksistä tällaisia robotiikkasovelluksia käytti 11 prosenttia vuonna 2024.⁹ Toinen tyyppi ovat teknologiat, jotka mahdollistavat koneiden itsenäisen liikkumisen ympäristöstä tehtävien havaintojen pohjalta. Tämä pitää sisällään autonomiset robotit, itseohjautuvat ajoneuvot ja autonomiset droonit. Tällaisten sovellusten käyttäjiä oli vain kaksi prosenttia yrityksistä. Osuudet eivät olleet 2020-luvulla juuri kasvaneet, joten varsinaisesta robottivallankumouksesta ei ainakaan Suomessa voitane vielä puhua. Toimialoista informaatio ja viestintä on muita selvästi edellä kummankintyyppisten robottisovellusten hyödyntäjänä. Ohjelmistorobotiikan hyödyntäjiä on toimialan yrityksistä 30 prosenttia. Osuus autonomisten robottien, itseohjautuvien ajoneuvojen ja autonomisten droonien osalta on alalla viisi prosenttia.

Tilastokeskuksen vuoden 2023 työolotutkimuksessa kartoitettiin ainoastaan palkansaajien sellaisten robottien käyttöä työssä, jotka ovat fyysisesti nähtäviä koneita tai laitteita. Tällä tarkoitettiin erityisesti teollisuusrobotteja, palvelu- ja hoivarobotteja, logistiikka-alan robotteja ja maatalousrobotteja. Robotteja ilmoitti työssään käyttävän itse vain kolme prosenttia ja omalla työpaikallaan 12 prosenttia palkansaajista. Robotit ovat näin rajattuna, toisin kuin tekoäly, yleisempiä työntekijätehtäviä kuin toimihenkilötehtäviä tekevillä. Selvästi yleisintä robottien

⁹ https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ict/statfin_ict_pxt_14yc.px (haettu 19.5.2025)

käyttö oli teollisuudessa, jossa 43 prosenttia vastaajista ilmoitti niitä käytettävän työpaikallaan. Toista sijaa (20 %) pitivät maa- ja metsätaloudessa työskentelevät (Sutela ym. 2024, 84–86).

Kirjallisuudessa on toisinaan esitetty näkemyksiä robotiikan yleistymisen aiheuttamista hyvinkin radikaaleista muutoksista työssä ja työmarkkinoilla (esim. Ford 2017). Tämänkaltaiset näkemykset eivät ole ainakaan toistaiseksi saaneet vastakaikua suomalaisten palkansaajien keskuudessa. Vuoden 2023 työolotutkimuksessa vain kahdeksan prosenttia koki epävarmuustekijäksi työssään sen, että oma työpanos voidaan korvata teknologialla. Osuus ei noussut juuri korkeammaksi millään työnantajasektorilla (Sutela ym. 2024, 200–201).

Yhteenvetoa ja keskustelua

Digitalisaatio on jo pitkällä Suomen työelämässä. Varsinaisesta ”tekoäly- tai robottivallankumouksesta” voi tuskin kuitenkaan vielä puhua. Monet käyttävät työssään älylaitteita, mutta esimerkiksi Tilastokeskuksen vuoden 2023 työolotutkimuksen mukaan vasta noin joka kahdeskymmenes palkansaaja katsoi tekoälyn käytön olevan olennainen osa omaa työtä. Tekoälyn käyttö ohjelmistoissa ja laitteissa kuitenkin yleistyy järjestelmien muuttuessa adaptiivisemmiksi ja autonomisemmiksi. Tekoälyn käytöstä tulee osa yhä useamman, erityisesti asiantuntija-ammattissa työskentelevän työtä.

Ohjelmistojen ja laitteiden kehittyvät ominaisuudet supistavat aluetta, jolla ihmisellä on kykensä puolesta etulyöntiasema teknologiaan nähden. Samalla ne kuitenkin laajentavat aluetta, jolla ihminen voi osoittaa kyvykkyyttään hyödyntämällä tekoälyn kehittyviä ominaisuuksia. Lisääntynyt tekoäly ohjelmistoissa ja laitteissa jouduttaa samanaikaisesti sekä tehtävien automatisointia että tekoälyn integroitumista osaksi työtä ja sen sisältämää päätöksentekoa. Muutokset voivat kohdistua eri ammatteihin ja tehtäviin hyvin eri tavoin.

Mikäli työtehtävä on korvattavissa tai suoritettavissa tuottavammin teknologisella ratkaisulla, se todennäköisesti korvautuu vähitellen. Tällaisia tehtäviä löytyy esimerkiksi ohjelmoinnista, lakialalta, rahoitus- ja finanssineuvonnasta, markkinoinnista ja viestinnästä tai kääntämisestä. Tosin tämänkin tyyppisissä ammateissa teknologia korvaa ensisijaisesti rutiininomaisimpia asiantuntijatehtäviä.

Jos tehtävä voidaan toteuttaa tehokkaammin ihmisen ja teknologian yhteistyönä, tekoäly toimii työntekijän tukena tehtävän suorittamiseksi. On myös monia ammatteja, joissa erilaisista turvallisuuteen, terveyteen tai etiikkaan liittyvistä syistä johtuen lopullisena päätöksentekijänä toimii jatkossakin ihminen (esim. terveydenhuolto tai kulkuneuvojen ohjaus). Lisäksi on monia ammatteja ja tehtäviä, joissa tekoälyllä ei tule välttämättä olemaan merkitystä näköpiirissä olevassa tulevaisuudessakaan. Tällaisia ovat erityisesti monet monipuolista sosiaalista vuorovaikutusta, toisten auttamista ja toisista huolehtimista sekä käden taitavuutta ja sorminäppäryyttä edellyttävät tehtävät sekä tehtävät, joita tehdään vaihtelevasti erilaisissa ympäristöissä.

Kirjoituksen alussa viitattiin siihen, että teknologisen kehityksen työhön kohdistuvien vaikutusten ennakkointiin sisältyy suuria epävarmuuksia.

Tämä johtuu yhtäältä teknologian kehityksen ennakoimattomuudesta. Tätä kuvaa hyvin yhdysvaltalaisen tulevaisuudentutkijan Roy Amara'n toteamus, jonka mukaan meillä on taipumusta yliarvioida teknologioiden vaikutuksia lyhyellä aikavälillä mutta aliarvioida niitä pitkällä aikavälillä.¹⁰ Teknologinen kehitys voi myös sisältää yllättäviä murroskohtia ja kehityshyppäyksiä. Tällaisia voi jatkossa aiheutua esimerkiksi humanoidirobottien, keskenään integroituneiden erikoistuneiden tekoälymallien, kvanttilaskennan ja kvanttietokoneiden tai metaversiumiin (sosiaaliseen virtuaalitodellisuuteen) perustuvien sovellusten kehittämisestä.

Myös teknologioiden käyttötavat vaikuttavat siihen, millaisiksi kehittyvien teknologioiden vaikutukset työhön muodostuvat. Tätä kuvaa puolestaan hyvin yhdysvaltalaisen historian tutkijan Melvin Kranzbergin esittämä ”teknologian ensimmäinen laki”. Sen mukaan teknologia ei ole hyvää eikä se ole pahaa, muttei se ole myöskään neutraalia.¹¹ Kokoamalla yhteen tekoälyn kehitykseen sisältyviä mahdollisuuksia ja siihen liittyviä uhkia voidaan erottaa kaksi toisilleen vastakkaista kehityskulkua (taulukko 1). Näiden toteutumiseen vaikuttavat – kuten kirjoituksen alussa jo todettiin – ennen kaikkea se, millaisiin tarkoituksiin teknologioita kehitetään, kuinka niitä sovelletaan käytäntöön sekä kuinka niiden kehittämistä ja käyttöä säännellään.

¹⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Roy_Amara (haettu 27.5.2025)

¹¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Melvin_Kranzberg (haettu 27.5.2025)

Mahdollisuuksien näkymä	Uhkien näkymä
Tekoälyn kehityksessä löydetään toimiva tasapaino siihen, mitkä tehtävät tulisi edelleen tehdä ihmisvoimin ja mitkä tekoälyllä.	Tekoälyn kehitys on erittäin keskittynyttä, sen sääntely on tehotonta tai olematonta ja sen vaikutuksia pehmentävät sosiaaliset turvaverkot ovat romahtaneet.
Investoidaan ihmisten osaamiseen sekä tekoälyn mahdollisuuksia hyödyntäviin liiketoiminta- ja sosiaalisiin innovaatioihin.	Tekoälyn hyödyt jakautuvat hyvin epätasaisesti sekä yritysten että ihmisten kesken, mikä lisää yhteiskunnan eriarvoisuutta.
Sääntelyssä pyritään tasapainoon tekoälyn innovatiivisten ja vastuullisten sovellusten välillä.	Tekoälyn työpaikkoja korvaavaa vaikutus korostuu työntekijöiden työssä tukemisen ja avustamisen sijaan.
Tekoälyä käyttäen vahvistetaan työntekijöiden kyvykkyyksiä, tuetaan heidän työautonomiaansa ja vapautetaan työaika merkityksellisiin tehtäviin.	Tekoälyn kehityksen keskittyminen harvoin käsiin heikentää järjestelmien hallittavuutta ja mahdollisuuksia räätälöidä tekoälyjärjestelmiä ihmiskeskeisemmiksi.
Tekoälyllä korvataan fyysisesti ja kognitiivisesti raskaita tehtäviä, mikä lisää työhyvinvointia, vähentää työperäisiä terveysongelmia ja helpottaa työvoiman saatavuusongelmia työvoimapulasta kärsivillä aloilla.	Hierarkkiseen ohjauslogiikkaan perustuvat standardoidut järjestelmät lisäävät työntekijöiden työn valvontaa, edistävät työtehtävien pirstaloitumista ja heikentävät työntekijöiden ammatillista identiteettiä.
Työntekijöillä on mahdollisuus osallistua tekoälyn käyttöönottoon ja arvioida sen vaikutuksia ennakoivasti yhdessä johdon kanssa.	Tekoälyn käyttäjien roolin kaventuminen hidastaa tekoälyjärjestelmien kehitystä, kun käyttäjien autonomia ja heiltä saatava palautetieto vähenevät.
Ihmisten ymmärrystä tekoälystä kehitetään eri koulutustasoilla ja -aloilla jo varhaislapsuudesta alkaen.	

Taulukko 1. Tekoälyn työhön kohdistuvien vaikutusten kaksi vastakkaista näkymää.

Lähteet

Acemoglu, D. (2024) *The simple macroeconomics of AI*. Working Paper 32487. National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w32487>

Acemoglu, D. & Johnson, S. (2023) *Power and progress: Our thousand-year struggle over technology and prosperity*. London: Basic Books.

Alasoini, T. (2023) Generatiivinen tekoäly ja työelämän muutos: alustavia havaintoja. *Työpoliittinen aikakauskirja* 66 (4), 14–23.

Alasoini, T. & Tuomivaara, S. (2022) Käyttötaparyhmät palkansaajien digikuilujen kuvaajina. *Yhteiskuntapolitiikka* 87 (1), 5–17.

Alasoini, T. & Tuomivaara, S. (2023) Occupational change, computer use and the complimentary effect in the digital age: Evidence from Finland. *Economic and Industrial Democracy* 44 (3), 755–772. <https://doi.org/10.1177/0143831X221089665>

Briggs, J. & Kodnani, D. (2023) *The potentially large effects of artificial intelligence on economic growth*. Goldman Sachs Economics Research. <https://www.gspublishing.com/content/research/en/reports/2023/03/27/d64e052b-0f6e-45d7-967b-d7be35fabd16.html>

Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P. & Rock, D. (2023) *GPTs and GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models*. ArXiv:2303.10130v4. OpenAI – Open Research – University of Pennsylvania. <https://arxiv.org/pdf/2303.10130.pdf>

Ford, M. (2017) *Robottien kukoistus: teknologia ja massatyöttömyyden uhka*. Turku: Sammakko.

Freeman, C. & Louçã, F. (2001) *As time goes by: From the industrial revolutions to the information revolution*. Oxford: Oxford University Press.

Frey, C.B. & Osborne, M.A. (2024) *Generative AI and the future of work: A reappraisal*. *Brown Journal of World Affairs* 30 (1), 1–17.

Gmyrek, P., Berg, J. & Bescond, D. (2023) *Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality*. ILO Working Paper 96. Geneva: ILO.

Humlum, A. & Vestergaard, E. (2025) *Large language models, small labor market effects*. Working Paper 33777. National Bureau of Economic Research.
<https://www.nber.org/papers/w33777>

Immonen, J. (2024) *Johtajana tietokone: algoritmisen johtamisen vaikutuksia työntekijöihin*. Brussels: Foundation for European Progressive Studies.

Kauhanen, A., Kässä, O., Pajarinen, M., Rouvinen, P. & Vanhala, P. (2024) *Generatiivisen tekoälyn käyttö Suomessa: havaintoja syksyn 2024 kyselystä*. Muistio 144. Helsinki: ETLA. <https://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-144.pdf>

Kauhanen, A., Pajarinen, M. & Rouvinen, P. (2023) *Generatiivisen tekoälyn vaikutuksista*. Muistio 128. Helsinki: ETLA. <https://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-128.pdf>

Krithiga, G., Mohan, V. & Senthilkumar, S. (2023) A brief review of the development path of artificial intelligence and its subfields. *International Journal of Engineering Technologies and Management Research* 10 (6), 1–12.
<https://doi.org/10.29121/ijetmr.v10.i6.2023.1331>

Lane, M., Williams, M. & Broecke, S. (2023) *The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers*. OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 288. Paris: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en>

Meijerink, J. & Bondarouk, T. (2023) The duality of algorithmic management: Toward a research agenda on HRM algorithms, autonomy and value creation. *Human Resource Management Review* 33 (1), 100876.
<https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2021.100876>

Noponen, N., Feshchenko, P., Auvinen, T., Luoma-aho, V. & Abrahamsson, P. (2024) Taylorism on steroids or enabling autonomy? A systematic review of algorithmic management. *Management Review Quarterly* 74 (3), 1695–1721.
<https://doi.org/10.1007/s11301-023-00345-5>

Parent-Rochelleau, X. & Parker, S.K. (2022) Algorithms as work designers: How algorithmic management influences the design of jobs. *Human Resource Management Review* 32 (3), 100838. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2021.100838>

Pärnänen, A. (2023) *Alustatyö on yhä vähäistä mutta ulkomaalaistaustaisten keskuudessa suosittua*. Tieto & trendit 29.6.2023. Tilastokeskus.
<https://stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2023/alustatyo-on-yha-vahaista-mutta-ulkomaalaistaustaisten-keskuudessa-suosittua>

Rogers, E.M. (2003) *Diffusion of innovations*. 5. painos. New York. Free Press.

Sutela, H., Pärnänen, A. & Keyriläinen, M. (2019) *Digiajan työelämä: työolotutkimuksen tuloksia 1977–2018*. Helsinki: Tilastokeskus.

Sutela, H., Viinikka, J. & Pärnänen, A. (2024) *Työolot murrosten keskellä – työolotutkimuksen tuloksia 1977–2023*. Helsinki: Tilastokeskus.



Sosiaali- ja
terveysministeriö



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Työterveyslaitos