Kirjallinen asiantuntijalausunto eduskunnan tulevaisuusvaliokunnalle 18.9.2019

Aihe: K 3/2019 vp Hallituksen vuosikertomus 2018;
”Valiokunta on erityisesti kiinnostunut kuulemaan tavoista, joilla teknologia tuhoaa ja luo työtä.”

Asiantuntija: Tutkimusprofessori TkT Heikki Ailisto, Teknologiantutkimuskeskus VTT Oy.

# Tavat, joilla teknologia tuhoaa ja luo työtä

## Rajaus ja taustaa

Tämä asiantuntijalausunto keskittyy erityisesti digitaalisten teknologioiden, mukaan lukien tekoäly ja IoT (esineiden internet) sekä ohjelmisto- ja alustatalouden vaikutuksiin työhön. Muilla aloilla, kuten ruuantuotannossa tai energiasektorilla odotettavassa olevia teknologialähtöisiä muutoksia ei käsitellä. Talousteoriaa ja -historiaa käsittelevästä kirjallisuudessa on teknologian merkitystä työllisyydelle ja työn muutokselle käsitelty yleisellä tasolla laajasti.

Viime vuosina on puhuttu paljon erityisesti tekoälyteknologioiden ja laajemmin digitalisaation vaikutuksista työllisyyteen. Huomiota sai aikanaan Freyn ja Osbornen raportti vuodelta 2013, jossa todettiin, että 47% työpaikoista Yhdysvalloissa kuuluu ”korkean riskin ryhmään”, joiden katoaminen digitalistaation myötä on todennäköistä. Raporttia on kritisoitu, koska se ei jaottele työn osatehtäviä riittävän hienojakeisesti. Se ei myöskään huomioi digitalisaatioon pohjaavan automaation kulttuurisia, organisatorisia ja regulaatioon perustuvia hidasteita tai esteitä. OECD:n tutkijoiden uudemmassa raportissa vuodelta 2016 ennakoidut vaikutukset ovat maltillisempia. Kansainväliset konsulttiyritykset, kuten McKinsey, ovat tehneet vastaavia analyysejä maa- ja alakohtaisesti. Myös ETLA ja muut talouden tutkimuslaitokset ovat tehneet aiheesta tutkimuksia ja selvityksiä.

Suomalaisestä näkökulmasta kiinnostava on esimerkiksi TEM:n julkaisusarjassa julkaistu *Tekoälyajan työ - Neljä näkökulmaa talouteen, työllisyyteen, osaamiseen ja etiikkaan, Olli Koski, Kai Husso (toim.), 2018*.

## Digitalisaation vuosikymmenet

Digitalisaation voidaan katsoa vaikuttaneen työelämässä 1960 ja 70 -luvuilta asti, jolloin tietokoneiden käyttö yrityksissä ja hallinnossa alkoi kasvaa. 1990-luvun puolivälistä on eletty internetin, mobiilin tietotekniikan ja digitalisaation aikaa. Kuluvan vuosikymmenen alussa alettiin puhua IoT:sta (internet of things), teollisesta internetistä ja viimevuosina keskustelua on hallinnut puhe tekoälystä. Kukin näistä ”hype-aiheista” voidaan nähdä osana pidempää digitalisaation trendiä.

Teknologian käyttöönotolla yrityksissä ja hallinnossa pyritään parantamaan työn laatua (toistettavuus, vakioisuus, jäljitettävyys) sekä työn tuottavuutta. Työn tuottavuuden kasvun voi olettaa johtavan työvoiman tarpeen pienemiseen kyseisellä alalla, elleivät kysyntä ja sen seurauksena tuotanto kasva.

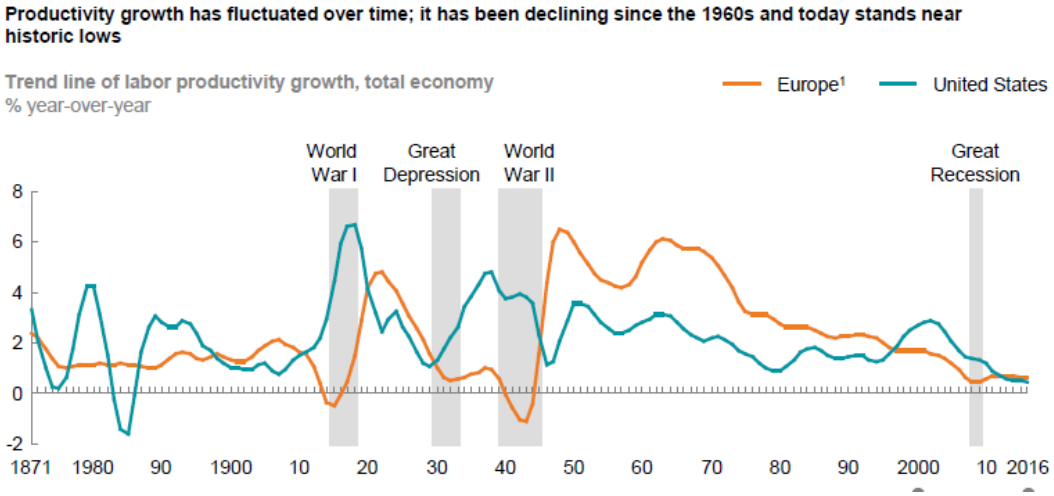
Edellä kuvattu kehitys koskee olemassa olevia toimintoja ja prosesseja. Digitaalinen teknologia luo usein myös kokonaan uusia toimialoja tai murtaa vanhoja.

## Digitaalisen teknologian vaikutukset työllisyyteen tuottavuuden kautta

Tarkastellaan ensin digitalisaation vaikutusta työn tuottavuuteen. Oletus on, että digitalisaatio lisää työn tuottavuutta olemassa olevissa rakenteissa automaation kautta, ts. osa ihmisten tehtävistä siirtyy

tietokoneiden ja ”tekoälyn” hoidettavaksi. Jos tuotantoa ei tarvitse lisätä, tämä johtaa näillä aloilla työn vähenemiseen.

Digitalisaation vaikutusten pitäisi siis näkyä työn tuottavuuden kasvuna. Näin ei kuitenkaan länsimaissa ole tapahtunut ainakaan koko kansantalouden tasolla. OECD-maiden työn tuottavuuden eli työtunteihin suhteutetun bruttokansantuotteen kehitys 2010-luvulla on ollut vähäistä, keskimäärin 1 prosentti vuodessa. Suomessa luvut ovat vielä aavistuksen huonompia. Aiemmilla vuosikymmenillä, 1971 - 1999, tuottavuus kasvoi Suomessakin keskimäärin 3,5% vuodessa. Alla oleva kaavio (lähde McKinsey Global Institute, 2018.) kuvaa kehitystä Euroopassa ja Yhdysvalloissa.




Näyttää siis siltä, että tähän mennessä digitalisaatio ei olisi lisännyt tuottavuutta ja ei siis yllä kuvatun mekanismin kautta vähentäisi suoranaisesti työpaikkoja. On kuitenkin syytä huomata, että kyseessä ovat kunkin valtion keskiarvot, alakohtaisesti voi olla erilaisia tilanteita. Jopa yrityksen sisällä voi olla niin, että osa (ydin)toiminnoista automatisoituu, mutta tukitoiminnoissa henkilöstöä lisätään.

**Tekoälyteknologioiden odotetut vaikutukset**

Viime vuosina tekoälyyn on liitetty yhtäältä suuria toiveita, toisaalta uhkakuvia mm. työttömyyden suhteen. Nyt käytössä oleva tekoäly on kuitenkin hyvin rajoittunutta. Se toimii erinomaisesti asioiden tunnistamisessa suuresta datamassasta (kasvojen tunnistus tietokoneella, markkinointi netin käyttäjän kiinnostuksen perusteella) tai ennakoinnissa (sähkön kulutus huomenna klo 14 tai pidätkö enemmän elokuvasta A vai B), mutta on heikko monissa ihmiselle helpoissa asioissa.

Seuraavan viiden vuoden kuluessa tietotyön automaatio (ns. ohjelmistorobotit) alkaa hoitaa monia toimisto- ja tietotyön rutiineita. Toistaiseksi ei kuitenkaan näytä siltä, että se korvaisi ihmisten panosta kokonaan muuten kuin kaikista rutiiniluontoisimmissa töissä. Lähinnä kyse on joidenkin osatehtävien koneellistamisesta.

Kuljettajien työn automatisoinnista on puhuttu paljon. Ei kuitenkaan ole näköpiirissä, että lähimmän 10 vuoden aikana yleisillä teillä liikkuisi merkittävää määrää robottiautoja. Näkemys perustuu automaattisen ajamisen teknisiin, turvallisuus- ja taloushaasteisiin. Asenteet, lainsäädäntö sekä vastuukysymykset ovat omiaan hidastamaan kehitystä.

Tutkijat kehittävät ns. kolmannen polven päättelykykyistä tekoälyä, mutta kehityspolku sinne ei ole vielä selvä. Kolmannen polven tekoälyjärjestelmät kykenisivät moniin ihmisen tekemiin tehtäviin ja muuttaisivat siten perustavasti työn ja ihmisen suhdetta. Niiden tulosta laajaan käyttöön on mahdotonta esittää muuta kuin arvauksia.

**Digitaaliteknologioiden vaikutus toimialojen murroksissa**

Digitalisaation vaikutus työhön ja työpaikkoihin näkyy tällä hetkellä voimakkaammin toimialamurrosten kuin automaation ja tuottavuuden parantumisen kautta. Digitalisaatio, erityisesti ohjelmisto- ja alustatalous on murtanut monien alojen liiketoimintamalleja viimeisen vuosikymmenen aikana.

Murroksen syynä ovat digitalisaation (internetin, ohjelmistojen, data-analyysin, tekoälyn, mobiililaitteiden) mahdollistamat uudet liiketoimintamallit, jotka ovat asiakkaan kannalta tehokkaampia, edullisempia ja helpompia kuin aiemmat toimintamallit. Samalla aiemmin vahvassa asemassa olleet toimijat, kuten lentoyhtiöt, ovat joutuneet alustayhtiöiden ja kuluttajien kilpailutettaviksi. Olennaista on, että tiedollinen ylivoima kustannuksista, hinnoista ja tarjonnasta, joka aiemmin oli esimerkiksi lentoyhtiöllä, onkin nyt alustayhtiöllä ja sitä kautta kuluttajalla.

Esimerkkejä murroksista löytyy paljon. Internet ja verkkokaupan alustat ravistelevat kaikkia kaupan aloja, ehkä ruokakauppaa vielä lukuun ottamatta. Ruuan kotiinkuljetus lisää ravintolapalveluiden käyttöä, mutta pakottaa samalla ravintolat kovaan kilpailuun. Uusia yrityksiä ja työpaikkoja syntyy, vanhoja häviää. Internetin kautta jaettu viihde, youtubet, spotifyt ja netflixit, on vaikuttanut ihmisten ajankäyttöön merkittävästi; samalla viihdealan liiketoimintasysteemit ovat muuttuneet ja mainosrahat jaettu uudelleen.

Osin on kysymys aiemmin ammattilaisten tekemän palvelutyön siirtymisestä asiakkaiden (ja palvelun tarjoajien) itse tekemäksi. Tavallinen turisti ei enää juuri tarvitse matkatoimistoa, vaan hän varaa matkansa ja majoituksensa itse. Majoittajakin voi olla kuka tahansa, joka tarjoaa kotiaan alustayhtiön kautta vuokralle.

Internetjätit Alphabet (Google), Facebook, Alibaba, Tencent, Baidu ja Amazon ovat pörssiarvoltaan maailman arvokkaimpia ja laajasti tunnettuja yrityksiä.

Alustatalouteen voidaan liittää monia työllisyyden ja yhteiskunnan kannalta positiivisia ilmiöitä. Ennen kaikkea se tehostaa vajaakäyttöisten resurssien käyttöä, olivatpa ne sitten muuten vaikeasti työllistyviä ihmisiä tai tyhjillään olevia huoneita.

Toisaalta alustatalouteen, kuten ohjelmistotalouteen muutenkin, liittyy voimakas keskittyminen. Markkinaa hallitsee yksi tai muutama yritys, mikä voi vääristää kilpailua. Keskittymisestä seuraa myös tulovirtojen ja voittojen keskittymien. Koska voimakkaimmat alustayritykset ovat Yhdysvalloissa ja Kiinassa, tästä aiheutuu Euroopalle ja Suomelle haaste. Esimerkiksi veropohja voi rapautua, jos liiketoiminta ja työ muuttuvat yhä enemmän alustapohjaiseksi.

Alustatalous voi myös heikentää työntekijän asemaa, varsinkin jos hänen koulutus- ja osaamistasonsa on heikko.

Luonnollisesti alusta- ja ohjelmistotalouden tuomassa murroksessa kärsivät ne yritykset ja työntekijät, joiden alaa murros kohtaa - elleivät yritykset itse ole murrosta tekemässä.

**Yhteenveto**

Alla tiivistettynä näkemykseni vaikutuksista, joilla erityisesti digitaaliset teknologiat tuhoavat ja luovat työtä.

- Vaikutukset voidaan nähdä kahtalaisina: 1) automaatio voi tuottavuuden kasvun kautta vähentää ihmistyön tarvetta olemassa olevissa prosesseissa ja 2) teknologia mahdollistaa murroksellisia toimintatapoja ja liiketoimintamalleja.
- Tuottavuus on kansantalouden tasolla kasvanut aiempaa hitaammin länsimaissa digitalisaation aikakaudella eikä siis ole (tähän mennessä) aiheuttanut työttömyyttä muuten kuin alakohtaisesti.
- Nykyinen koneoppimiseen perustuva tekoäly on merkittävä teknologia, mutta sen suorat vaikutukset työn kysyntään eivät ole kovin merkittäviä.
- Tutkijat pyrkivät kohti ns. kolmannen aallon tekoälyä, jolla olisi osittain ihmisen kaltaista päättelykykyä (”järkeä”). Tämän tasoinen tekoäly muuttaisi työn luonnetta merkittävästi ja

merkitsisi monien ammattien tai ainakin niiden sisältämien tehtävien automatisointia. Tie kolmannen aallon tekoälyyn ei ole tunnettu, joten on mahdoton ennustaa, tuleeko se käyttöön 10, 30 vai 100 vuoden päästä, jos tulee.

- Teknologialähtöiset liiketoimintamurrokset, erityisesti ns. alustatalous, ovat muokanneet monia toimialoja perusteellisesti. Tämä kehitys jatkuu. Nykyisiä työtehtäviä, esimerkiksi kaupan alalla häviää, mutta uusia syntyy. Riittääkö kysyntä siihen, että uusia töitä syntyy samassa suhteessa kuin vanhoja häviää, riippuu monista taloudellisista ja myös elämäntapaan liittyvistä seikoista.
- Alustataloudelle tyypillinen keskittyminen on haaste tulonmuodostukselle ja verotukselle Suomessa ja Euroopassa, ellei tänne muodostu alan vahvoja toimijoita.
- Aiemmin teknologian kehitys on aina nostanut ihmisten aineellista elintasoa.

**Lähteet:**

The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne September 17, 2013 Oxford Martin School, Working Paper.

Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), “The Risk of Automation for Jobs in **OECD** Countries: A Comparative Analysis”, *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189.

Tekoälyajan työ - Neljä näkökulmaa talouteen, työllisyyteen, osaamiseen ja etiikkaan, Olli Koski, Kai Husso (toim.), 2018.