

1 Digi ei ole hypeä

Digitalisaatio ei ole pelkkää hypetystä. Informaatio voi tarjota valtavia hyötyjä kansantalouksille kustannusten säästön ja tuottavuuden parantumisen myötä. Tehtävissä joissa ihminen ei ole parhaimmillaan, joko fyysisen rasittavuuden tai laskentakyvyn rajoitteiden tähden, voi auttajaksi tulla oppiva algoritmi ja robotti. Tämä muuttaa työn luonnetta ja ihmisen roolia työntekijänä. Erityisesti ekonomistin mieltä lämmittää informaation epäsymmetrian pienenemisen mahdollisuus joka toisi mukanaan merkittäviä säästöjen nykyisen maailman suurista transaktiokustannuksista. Parempi data ja tehokkaammat algoritmit johtavat myös ennustekyvyn parantumiseen. Aikaisempaa tarkemmat prediktiot säästävät resursseja, kun ne pienentävät epävarmuutta ja riskejä.

Ekonomistin toiveet talouden tehokkuuden parantumisesta eivät kuitenkaan ole kirkossa kuulutettuja. Kun pohditaan yhteiskunnan kehitystä seuraavina 5-10 vuotena, keskiöön nousevat tieto ja kuka sitä hallitsee ja miten sen omistus- ja muut oikeudet on järjestetty. Tieto on raaka-aine, jolla algoritmeja koulutetaan. Se joka hallitsee tietoa voi hallita koneita. Siksi jo pelkästään kysymys siitä voiko tietoa omistaa vai vain käyttää ja hallinnoida herättää suuria tunteita. Murroksessa hyvän yhteiskunnan luominen edellyttää, että pystymme luomaan tasapuolisen, läpinäkyvän pelikentän ja toimivat informaation markkinat. Haaste on suuri. Winner-take-all –maailmassa hyödyt jäävät harvojen käsiin ja dataköyhien tulevaisuus ei näytä hyvältä.

Myllerryksessä esiin nousee aina esiin epäkohtia jotka herättävät yhteiskunnat toimintaan. Kaikki teolliset vallankumoukset ovat aiheuttaneet huolta ja ahdistusta. Näin on laita myös meneillään oleva tietoteollisen vallankumouksen kanssa. Todennäköisesti tämä, samoin kuin edelliset talousvallankumoukset, johtavat lopulta yhteiskuntien rakenteiden voimakkaaseen muutokseen. Tähän mennessä kunkin vallankumouksen jälkeinen maailma on kuitenkin ollut parempi kuin edeltäjänsä, ei siksi että teknologia on luonteeltaan hyvää vaan siksi, että kansalaiset, yritykset ja päättäjien ohjauksessa lainsäätäjät tekevät lopulta yleistä hyvää hyödyttäviä valintoja. Itse kunkin tehtävä on varmistaa, että myös tämän murroksen ansiosta yhteiskunnasta tulee parempi kuin edellinen versio.

Tietotalouden pelisäännöt ovat laajasti vielä määrittämättä. EU on ottanut ehkä kauaskantoisimpia askeleita globaalisti pyrkiessään suojamaan yksilön dataa (GDPR) ja haastaessaan suuria Yhdysvaltalaisia data-alustoja. Suomen tulee osallistua aktiivisesti kansainvälisiin foorumeihin, joissa pelisääntöjen suuntaviivoja määritetään. Sen lisäksi Suomen tulee kehittää omaa tietomarkkinaympäristöään, sillä se määrittää virtaako Suomeen investointeja vai tuleeko meistä datakolonialismin alusmaa.

2 Dystopioita ja utopioita vai totuus puolivälissä?

Kuten aina teknologisen murroksen kolkuttaessa vanhojen kansantalouksien ovelle, keskustelu jakautuu nolliin ja ykkösiin – dystopioihin ja utopioihin.

Informaatiotalouden pelottavin dystopia on ”panoptikon”, jossa valtio luokittelee yksilöt paremmuusjärjestykseen näiden genomin, sosioekonomisen aseman ja käyttäytymisen perusteella. Valtio valvoo taukoamatta ja ”tönnii” kansalaisiaan. Tarkan tiedon perusteella yksilön vapauksia jaellaan sen mukaan, mihin lokeroon hän kuuluu. Häntä kohdellaan datansa mukaisesti opiskelupaikkojen, luottopäätösten, matkustus-oikeuksien tai muiden yhteiskunnallisiin palveluihin pääsyssä.

Utopiana siinteleä vuorostaan ”star trek” maailma, jossa olemme päässeet avoimen tiedon, informaatiomaailman arvon kasvattamisen ja immateriaalisen varallisuuden kautta irti fyysisen maailman niukkuudesta ja rajoitteista. Ihmiset opiskelevat ja sivistävät itseään läpi koko eliniän ja elävät jakamistalouden kestävästä ja tiedostavasta ideaalista.

Vastakkainasettelusta on harvoin hyötyä. Taloudellisen kestävyuden kannalta keskeistä on avata interaktioita fyysisen talouden ja virtuaalisen talouden välillä, tutkia vaikutuskanavia ja valinta parhaat yhteiskunnalliset kustannus-hyöty tasapainot tarjoavat vaihtoehdot niissä puitteissa jotka ovat Suomen oman vaikutusvallan piirissä. Erityisesti siirtymäajan ongelmat, jotka liittyvät esimerkiksi osaamisvajeeseen ja aikaisemman osaamisen vanhentumiseen ja työnteon luonteen muutoksiin on syytä analysoida ja pyrkiä ratkaisemaan tehokkaasti, sillä siirtymäaikojen yhteiskunnalliset vauriot voivat johtaa suureen poliittiseen tyytymättömyyteen ja jännitteisiin hyötyjien ja kärsijöiden välillä. Köyhyys periytyy ja kyydistä pudonneiden vaurioita on vaikea korjata jälkikäteen.

Ratkaisujen valinnan ankkureina toimivat yhtäältä poliittisfilosofinen arvopohjamme ja toisaalta talouden realiteetit. Läntisenä demokratiana korostamme yksilön arvoa, vapautta ja tasa-arvoa. Yksilöllä on oikeuksia ja velvollisuuksia, hän nauttii yhteiskunnallisista palveluista ja maksaa veroja näiden palvelujen tuotannon kustannusten kattamiseksi. Yksilön oikeutta omaan dataansa tulee suojella. Samalla kuitenkin hänelle tulee tarjota pääsy mahdollisimman laajaan tietoon oman hyvinvointinsa parantamiseksi.

Resurssien niukkuus on aina asettanut rajat sille mitä palveluja voimme tarjota. Bruttokansantuotteen kasvu antaa perustan valtion budjetille. BKT:een kasvulle perustuva verotulojen kasvu mahdollistaa tasapuolisen verotuksen joka minimoi negatiiviset kannustinvaikutukset. Palvelulupauksesta kiinnipitäminen reaalisesti laskevan BKT kehityksen aikana johtaa vääjäämättä kiristyvään verotukseen. Viimeaikainen rahoitusmarkkinakriisi on osoittanut, etteivät kansalaiset välttämättä hyväksy heihin kohdistuvaa alati kiristyvää verotusta. Näin ollen kansantalouden kantokyky rajaa käytännössä annettua palvelulupauksia, sillä kasvun rajoitteista välittämättä tapahtuva velkaantuminen joltaisi lopulta maksutasekriisiin.

Lisähaasteensa verotulojen kerryttämiseen digitalisaation aikana tuo se, etteivät kansalaiset välttämättä hyväksy tai ymmärrä tarvetta verottaa virtuaalisia hyötyjä. Digitalisaation takia kansalaisen ansaintalähteitä ei välttämättä ole myöskään yhtä helppoa jäljittää kuin aikaisemmin.

Vaikka informaatiotalous toimii hieman eri tavalla kuin perinteinen fyysisen talous, ei se yksin kykene poistamaan kansantalouden resurssiniukkuutta. Ihminen on edelleen fyysisesti riippuvainen materiaalisen maailman välttämättömyshyödykkeistä, ruuasta, vaatteista, asunnosta, energia ja logistiikkaverkoista. Virtuaalisen maailman runsaus voi vain lievittää mutta ei poistaa fyysisen maailman resurssirajoitteita. Näin ollen informaatiotalouden kehikkoa luotaessa, reaaliatalouden rajoitteet on edelleen hyväksyttävä. Tietopolitiikan tulisi tukea sekä BKT:n kasvua tuottavuuden kasvun kautta että palvelulupauksen täyttämistä.

Perinteisen talouskasvun tärkeys tietovarallisuuden kasvattamisen tärkeyden rinnalla tarkoittaa, että tarvitsemme houkuttelevan investointien ja yrittämisen toimintaympäristön. Suomen on edelleen jatkuvasti parannettava kilpailukykyään. Asetelma muuttuu jopa hieman haastavammaksi, sillä nyt kilpaillaan ei vain palkoilla ja työvoiman tuottavuudella vaan myös kyvyllä houkuttaa dataa, tuottaa siitä laadukasta tietoa ja kyvyllä hyödyntää sitä. Data, tieto, osaaminen ja äly eivät tunnusta rajoja ja ne liikkuvat vikkelaasti sinne missä kannustimet ovat vahvimmat. Yritykset tarvitsevat pääsyn dataan ja oikeuden hallita sitä siinä, missä yksilön data ansaitsee suojaa. Kaikki data ei voi olla avointa. Näiden näennäisesti vastakkaisten intressien välistä on löydettävissä yhteiskunnallisesti kestävä tasapaino.

Tasapaino on mahdollinen, sillä data ei ole hyödyke. Dataa ja tietoa on rajoittamattoman suuri määrä ja niiden laatu vaihtelee rajattomasti. Osa tietoa on helppo avata, osaa ei pidä jakaa, osa kuuluu vain viranomaisille, osa pitää olla yritysten hallittavissa ja osa kuuluu yksilölle, erottamattomasti. Data tarvitsee säännöt.

3 Miksi tieto on hyväksi taloudelle

Informaation epäsymmetria on kallista yhteiskunnille. Talouden eri osapuolien välillä vallitseva tiedon epäsymmetria (toinen tietää, toinen ei) voi johtaa epäluottamukseen, sopimusrikkomuksiin, huijauksiin, jopa sotiin. Klassisia esimerkkejä tiedon puutteen vaikutuksista ovat esimerkiksi käytetyn auton kaupan liittyvät ongelmat ja esimerkiksi pankkisektorin moraalikato (kts laatikot alla).

Laatikko 1: Autokaupan ”lemons problem”

Laatikko 2: Voittajan kirous

Laatikko 3: Pankkijärjestelmän moraalikato

Informaatio voi itsessään olla arvokasta yksittäisille toimijoille, mutta yhteiskunnallisesta näkökulmasta tärkeää on se, miten tieto on jakautunut. Jos yksittäinen taho onnistuu saavuttamaan skaalaetujen, verkostovaikutusten ja alustatalouden ansiosta ”monopoliaseman” informaation keräämisessä ja prosessoimisessa (winner-takes-it-all), tämä voi pahimmassa tapauksessa jopa kasvattaa epäsymmetriä toimijoiden välillä (voittaja palveluntarjoajan alustalla on ylivoimainen oppiva algoritmi käytöseen ja kaikki tarvittava data sen opettamiseen).

Tällaisen äärimmäisen tilanteen todennäköisyyttä kuitenkin luontaisesti rajoittaa se, että tiedon jakamisen vastikkeeksi tiedon tuottajat odottavat palveluja. Myös nämä voivat olla informaatiopalveluja (à la Google) tai sosiaalisia ja verkottumispalveluja. Informaation tuottajan halu antaa datansa alustan käyttöön riippuu hänen omista preferensseistään. Kuinka ”kovaa” ja asymmetriaa poistavaa data on, on mahdotonta säännellä mutta kuka saa dataa hallita on säänneltävissä, erityisesti jos tästä päästään kansainvälisesti sopimaan.

Teollisuusmaiden korkean aineellisen hyvinvoinnin taustalla ovat mm. hyvin määritellyt omistus- ja muut oikeudet sekä toimiva kilpailu. Vastaavat periaatteet tarvitaan myös tietotalouteen, vaikka eräät yksityiskohdat ovat tietotaloudessa toisin kuin fyysisessä taloudessa. Jos markkinaa uhkaa winner-takes-it-all –monopoli, se poistaa kilpailun markkinoilta. Olennaista ovat silloin innovaatiot ja kilpailu markkinoista, oikeudesta ja mahdollisuuksista haastaa olemassa olevat palveluntarjoajat.

4 Materiaalinen talous vs tietotalous

Usein väitetään, että tietotalous rikkoo normaalit talouden lainalaisuudet. Näin ei kuitenkaan ole. Niukkuus rajoittaa valintoja, ja kannusteilla – rajakustannuksilla ja suhteellisilla hinnoilla – on merkityksensä. Talouden lainalaisuudet pätevät edelleen. Moni tietotalouden piirre on entuudestaan tuttu.

Tieto on erilaista kuin fyysiset tuotteet kahden keskeisen piirteensä tähden. Ensinnäkin, vaikka informaatioalustaa kehitettäessä alussa uhrattava kiinteä kustannus voi olla hyvinkin suuri, tiedon monistamisen kustannukset ovat häviävän pienet. Näitä kutsutaan tiedon *tuotannon skaalaeduiksi*. Positiiviset tuotannon skaalaedut pätevät myös monen fyysisen tuotteen tapauksessa tiettyyn rajaan asti. Kapasiteettirajoitteet kuitenkin käytännössä alkavat lopulta määrän kasvaessa kasvattaa myös yhden lisäyksikön tuottamisen kustannuksia (rajakustannukset). Tiedon tapauksessa näin ei ole vaan

tietoa voidaan periaatteessa monistaa loputtomasti ilman että sen laatu kärsii tai monistamisen kustannukset kasvavat.

Toinen keskeinen, ehkä vieläkin tärkeämpi piirre joka erottaa immateriaalisen tiedon tuotannon ja monen perinteisen fyysisen tuotteen tuotannon toisistaan on verkostovaikutus. Verkostovaikutuksia voidaan kutsua myös *kysynnän skaalaeduiksi* erotuksena edellä mainituista tarjonnan skaalaeduista.

Hyvä esimerkki näistä skaalaeduista on sosiaalinen media. Sosiaalisen median alustalle liittyvä käyttäjä hyötyy uusien käyttäjien verkostoon liittymisestä. Näin uudet käyttäjät kasvattavat myös vanhojen käyttäjien saamaa arvoa. Tällainenkin verkosto voi saavuttaa kylläntymispisteensä ja joissakin tapauksissa alustan valtavirtaistuttua osa sen trenditietoisimmista käyttäjistä siirtyy uusille alustoille. Kysynnän skaalaetu on kuitenkin hyvin voimakas informaatioalustojen tapauksessa ja tätä tavoittelevat lähes kaikki alustatalouden toimijat.

On hyvä huomata, että kysynnän skaalaedut ovat nekin taloudessa jo vanha ilmiö. Ehkä tunnetuimpia esimerkkejä verkostovaikutuksista ovat puhelimet: jokaisen jo hankitun puhelimen arvo kasvaa sitä mukaa kuin yhä useampi uusi käyttäjä liittyy verkkoon ostamalla puhelimen.

Hyvin voimakkaat kysynnän ja tarjonnan skaalaedut tekevät tiedon tuotannosta mielenkiintoisen. Tiedon hinnoittelu on lähellä nollaa olevien rajakustannusten tähden haastavaa ja vaatii markkina-toimijalta vahvaa strategiaa. Niin tietosanakirjojen kuin puhelinluetteloidenkin valmistajat ovat saaneet tuntea tämän nahoissaan. Sitä mukaa kuin tiedon monistaminen on tehostunut – kirjapainotaidosta viime vuosikymmeninä koettuun massadigitalisaatioon asti – tiedon monistamisen rajakustannus on laskenut ja sen myötä tiedon hinta.

Esimerkiksi tietosanakirjat maksoivat aikaisemmin satoja euroja. Kun tieto saatiin digitalisoitua, hinta putosi radikaalisti. Koska rajakustannus lähestyi nollaa, myös hinta lähestyi tasoa jolla se juuri ja juuri kattoi kiinteät ja muuttuvat kustannukset. Hinta jäi näin olleen selkeästi alle sen mitä menneinä aikoina tietosanakirjoista joutui maksamaan. Tieto tuli aikaisempaa suuremman ryhmän saataville ja käytännössä digitalisaatio disruptoi perinteisten toimijoiden bisnesmallit.

Kolmas ero tulee koneoppimisen eksponentiaalisesta kasvusta. Fyysisen maailman laitteet kuluvat, kun niitä käytetään. Sen sijaan oppiva kone tulee sitä paremmaksi, mitä enemmän dataa ja käyttöä se saa.

5 Työn ja pääoman disruptio

Julkisuudessa ehkä eniten huolta ja huomiota saanut informaatiotalouden ja tekoälyn mukanaan tuoma ilmiö on työn murros. Jo useamman vuoden ajan on julkaistu ekonomisten arvioita siitä mitkä työpaikat todennäköisimmin katoavat. Jos kone tekee kaikkia aikaisemmat ihmisten tekemät työt tehokkaammin, mihin ihmistä oikein tarvitaan. Ja jos ihminen ei tee töitä josta hän saa palkkaa, millä maksetaan yhteiskunnan palvelut. Tämä ajatuspolku on johtanut pohdintaan robottiverosta ja dataan kohdistuvista verotuksen välineistä.

Taloustiede tutkii aktiivisesti, kuinka oppivat algoritmit vaikuttavat talouskasvu ja työn ja pääoman rooliin. Eräs keskeisiä tulemia on, että oppivien algoritmien ja robottien vaikutus talouskasvuun pitkällä aikavälillä on positiivinen. Pääoman määrä ja rooli taloudessa kasvaa. Koska talouden niukkuudessa ei kuitenkaan haluta tuhjata resursseja, järjestelmään syntyy kysyntää myös ihmisen osaami-

selle. Osaamisen luonne kuitenkin muuttuu. Uudet työpaikat syntyvät alueille joissa ihmisen suhteellinen etu on konetta suurempi. Vanhat tehtävät siirtyvät koneiden tehtäväksi. Tämä synnyttää merkittäviä muutostarpeita ja jännitteitä yhteiskuntaan.

Tästä on jo merkkejä myös Suomessa. Meillä on saman aikaisesti vahva talouskasvu, korkea työttömyys ja paljon avoimia työpaikkoja. Työn kysyntä ja tarjonta eivät kohtaa. Vanhenevan työvoiman osaaminen ei vastaa uusia tarpeita. Eikä uusia osaajia tahdo löytyä digitalisaation paineen luomiin työpaikkoihin.

Kansantaloudet kohtaavat siirtymäaikana suurimmat haasteensa. Ihmisten tulisi omaksua elinikäisen oppimisen ja jatkuvan kouluttautumisen malli. Elinikäisten yhdellä työnantajalla tehtävien työurien tilalle tulevat lyhyemmät työurat, pätkätyöt, osa-aikayrittäminen ja erilaiset sosiaaliset turvaverkot. Tämä kohdistaa suuren paineen koulutusjärjestelmän uudistamiselle. Myös yksilöihin kohdistuu paine, sillä vapaus olla tekemättä mitään on vaikea hyväksyä murroksessa. Tarvitaan aikaisempaa joustavampia työmarkkinoita ja aikaisempaa suurempaa aktiivisuutta yksilöltä ja politiikalta työllistymisessä.

Eräs merkittävä tietotalouden ja koneoppimisen vaikutus on se, että ennustamisen suhteellinen hinta laskee. Niinpä kone-ennusteita tullaan tekemään paljon. Tämän seurauksena kone-ennustamista korvaavien palveluiden (substituuttien) arvo laskee ja sitä tukevien (komplementtien) arvo kasvaa. Tämä tulee heijastumaan myös työmarkkinoille.

Toistaiseksi koneoppiminen toimii stabiilissa hyvin ympäristössä. Koneen on esimerkiksi helppo oppia erottamaan, onko kuvassa kissa, koira vai rusinapulla. Sen sijaan mutkikkaammissa ja epästabiileissa ympäristöissä koneoppiminen on haastavampaa. Tekoälyn on esimerkiksi helppo havaita positiivinen yhteys hotellihuoneen hinnan ja kapasiteetin käyttöasteen välillä. Oikea johtopäätös ei ole, että hintaa korottamalla kapasiteetin käyttöaste saadaan nousemaan, vaan tarvitaan ymmärrys siitä, että hinnan ja käyttöasteen taustalla on kysynnän vaihtelu. Mekaanisen koneoppimisen rinnalle saatetaan usein edelleen tarvita osaavan ihmisen harkintaa.

Koneoppiminen ja tekoäly ovat yleiskäyttöistä teknologiaa, samaan tapaan kuin aiemmin polttomoottori, sähkö ja ICT. Yleiskäyttöisen teknologian merkittävin vaikutus ei tule suoraan teknologian mukana, vaan toimintatapojen ja prosessien muutosten kautta. Hevosen vaihtaminen poltto- tai sähkömoottoriin toi pienen tehokkuushyödyn. Suurempi hyöty syntyi siitä, kun koko tuotannon toimitusketju ja prosessit suunniteltiin uudelleen uuden teknologian mahdollistamiin muotoihin.

Jo ICT-markkinoilla nähtiin suurtuotannon etujen ja verkostovaikutusten mukanaan tuoma winner-takes-it-all –ilmiö. Tekoäly saattaa laajentaa winner-takes-it-all –markkinat myös tietotalouden ulkopuolelle fyysiseen talouteen, jos tekoälyn parhaat soveltajat pystyvät kehittämään vastaavia verkosto- tai alustavaikutuksia myös fyysisiin tuotteisiin ja palveluihin.