

KUINKA AJATELLA PITKÄLLE JA LEVEÄLLE? – TRANSFORMATIIVISEN TULEVAISUUDEN- TUTKIMUKSEN IDEA, HAASTEET JA MAHDOLLISUUDET

Markku Wilenius

*“The only use of the known facts is as raw material out of which
the mind makes estimates of future.”*

– Bertnand de Jouvenel, The Art of Conjecture

Tiivistelmä

Tässä artikkelissa hahmottelen ajatusta transformatiivisesta tulevaisuudentutkimuksesta. Tarkoitan sillä sellaista tulevaisuudentutkimusta, joka yhdistää teknologian, talouden ja yhteiskunnan pitkän aikavälin kehitystä ennakoivan tutkimuksen systeemiseen ajattelutapaan. Hahmotan aluksi eräitä transformatiivisen tulevaisuudentutkimuksen tärkeitä kehityskulkuja, jonka jälkeen luon katsauksen vuosisatamme megatrendeihin. Lopuksi esitän näkemykseni siitä, mitä voisi olla transformatiivinen tulevaisuudentutkimus.

Avainsanat: transformatiivinen tulevaisuudentutkimus, skenaario, perusolettamukset, pitkä aikaväli, transformatiivinen tulevaisuusoppiminen, antroposeeni, systeemiteoria, systeemiajattelu, disruptio, transformaatioajuri, megatrendi, Kondratieffin sykli

1. Johdanto: tulevaisuudentutkimuksen pitkä linja transformatiivisen tulevaisuudentutkimuksen näkökulmasta

Viimeistään siitä lähtien, kun tulevaisuudentutkimuksen ja erityisesti skenaarioajattelun uranuurtaja Peter Schwartz julkaisi kirjan *The Art of the Long View* (Schwartz 1991), olemme tienneet, kuinka vaikean tehtävän edessä olemme, kun haluamme ymmärtää pitemmälle tulevaisuuteen. Schwartzin tapa lähestyä tätä ongelmaa oli pitää itsensä nöyränä ja alati oppia tehdyistä virheistä. Toisaalta tarvitaan myös selkeitä työkaluja. Schwartzille se tarkoitti systemaattisen skenaariomenetelmien käyttöä. Mutta ennen kaikkea, pitkän tulevaisuuden haaste tarkoitti omien perusolettamusten kriittistä arviointia. Tutustuminen omien mentaalimallien ja odotusten maailmaan auttaa meitä siirtämään katseemme itse todellisuuteen, tapahtumien syihin, luonteeseen ja seurauksiin.

Voidaan hyvillä perusteilla väittää, että Schwartz oli ensimmäinen tulevaisuudentutkimuksen parissa työskennellyt alan asiantuntija, joka toi pitkälle ajattelemisen haasteen

ymmärrettävällä tavalla laajempaan tietoisuuteen. *The Association of Professional Futurists* (www.apf.org) onkin valinnut kirjan parhaaksi tulevaisuudesta kirjoitetuksi kirjaksi. Schwartziin asti ajatus oli ensimmäisen sukupolven tulevaisuudentutkijoiden, kuten Herman Kahnin (erityisesti Kahn 1976), ja Alvin Tofflerin (erityisesti Toffler 1980) keskuudessa kuvata mahdollisimman seikkaperäisesti tulevaa maailmaa. Siinä he jossain määrin onnistuivatkin, joskin nykyisestä perspektiivisistä Kahnin skenaario vuoteen 2176 oli tulvillaan valtavan nopeaa taloudellista ja teknologista kehitystä. Samaa voi sanoa Alvin Tofflerin tulevaisuuskuvista, joissa ihmiset ovat kloonattavissa ja taloudellinen vaurastuminen tuottaa pelkkää hyvää ihmiskunnalle. Nyt tarkastellen heidän kuvansa tulevaisuudesta oli siis turhan kapea, naivistisen optimistinen eikä kovin systeminen.

Jos amerikkalainen varhainen tulevaisuudentutkimus kehittyi melko positivistisella poljennolla, Manner-Euroopassa oli toisin. Ranskaan kehittyi oma koulukunta, ja siellä varhaisen kriittisen tulevaisuudentutkimuksen pioneeriksi nousi filosofi Bertnand de Jouvenel, joka oli aikansa merkittävimpiä intellektuelleja. Kirjassaan *The Art of Conjecture* hän antoi kriittisen kuvan ennustamisen (engl. *forecasting*) haasteista samalla, kun hän esittelemällä *Futuribles*-käsitteen toi yhteen ajatuksen tulevaisuudesta ja mahdollisuudesta. Kuten hänen poikansa, futuristi Hugues de Jouvenel huomauttaa, hän erityisesti halusi tuoda esiin ihmisen olemuksen ”*vapaana agenttina, jonka tulevaisuus on vapauden ja vallan kenttä*” (de Jouvenel 2018). De Jouvenel ei esitä mitään varsinaista pitkän aikavälin systemaattista kuvaa tulevaisuudesta, mutta keskustelee kiinnostavasti taloudellisten ja teknologisten ennusteiden ongelmallisesta kapeudesta. Näin hän toi jo varhain esiin sen, kuinka tulevaisuudentutkimus painii ”suuren tuntemattoman” edessä. Hänelle tulevaisuuteen kurkottaminen tarkoitti älykästä tapaa yhdistää erilaisia tiedon jyvii kokonaiseksi näkemykseksi. Kuten hän totesi: teknologinen muutos on vain yksi monista muutosajureista (de Jouvenel 1967, 287).

Jos ajatellaan sitä, mikä taho toi systemaattisen pitkän aikavälin tulevaisuuden hahmottamisen ensimmäisenä kaikessa mitassaan esille, on luotava katsaus Rooman klubin klassiseen *Limits to Growth* -kirjaan (Meadows et al. 1972). Rooman klubi oli perustettu muutaman vaikutusvaltaisen ihmisen toimesta vuonna 1968 sillä ajatuksella, että oli korkea aika miettiä sivilisaatiomme kokonaisvaikutuksia maapallon tulevaisuuteen. Ainoa tapa, jolla tätä vaikutusta voi arvioida, on mallintaa ihmisen toimintaa erilaisten virtojen ja kehityskulkujen näkökulmasta. Toisin sanoen, kyse oli siitä, kuinka ymmärretään kompleksien järjestelmien dynamiikkaa. Perustavanlaatuinen lähtökohta oli, että yksittäisten komponenttien (väestönkehitys, teolliset virrat, ruoan tuotanto jne.) lisäksi oli tunnettava järjestelmän rakenne, joka siis tarkoittaa erilaisia palautekanismeja, joita kehittyvä systeemi sisällä.

Lopputulos oli maailman ensimmäinen koko planeetan tulevaisuutta arvioiva empiirinen tutkimus, joka sisälsi liudan simuloituja skenaarioita ja niistä vedetyn johtopäätöksen, että maailman kehitysmallia on muutettava, mikäli halutaan välttää maapallon ajautuminen katastrofiin seuraavan sadan vuoden aikana, vieläpä hyvin nopealla temmolla siinä vaiheessa, kun systeemin kyllästymispiste on ylitetty. Vielä hyvin kasvu-uskoisella 1970-luvulla tällainen pitkän ajan ennuste kohtasi ennennäkemätöntä vastustusta. Mutta tänä päivänä tiedämme, että tuolloin tehty mallintaminen kuvaa

hämmentävän hyvin nykytiedon valossa sitä suuntaa, jota kohti olemme ihmiskuntana menossa (Turner 2008; Schiermeier 2018).

Kompleksisten järjestelmien luonteen ymmärtäminen ja systeeminen tarkastelutapa olivat niitä eväitä, joista myöhempi tulevaisuudentutkimus on saanut nauttia. Enemmän tai vähemmän lineaaristen projektoiden hyödyttömyys etenkin pitkän aikavälin ennakkoinnissa oli tulossa yhä selvemmin näkyviin ja tarvittiin uusia työkaluja tulevaisuuden dynaamisen luonteen ymmärtämiseen. MIT:n laboratoriosta jo 1940-luvulla lähtenyt mallintamisen kehitys alkoi tuottaa kiinnostavia tuloksia ja tämä oli luonnollisesti vasta preludi sille tietokoneiden ja digitaalisten työkalujen kehitykselle, jonka seurauksena datankäsittely koki vallankumouksen.

Mutta palataan Peter Schwartziin. *The Art of the Long View* -kirjassaan hän siis halusi nostaa esiin monipuolisemman tavan kehittää näkemyksiämme tulevaisuudesta. Tätä varten hän oli jalostanut skenaariosuunnittelusta itselleen työkalun, jolla hän auttoi erilaisia yhteisöjä avaamaan silmänsä ja katsomaan ulos *Business as Usual* -oletusskenaarioiden maailmasta. Tämä oli Schwartzille tuttua jo siitä lähtien kun hän oli huomannut öljy-yhtiö Shellille työskennellessään, kuinka paljon skenaariotyöskentelyllä voidaan vaikuttaa strategiseen ajatteluun. Shell vältti ajautumasta kriisiin sekä ensimmäisen (1973) että toisen öljykriisin (1979) aikana pitkälti sillä, että se ennakoi kriisejä ja niiden seurauksia skenaariotyöskentelyssään. Kirjassaan Schwartz ei kuitenkaan ulota katsettaan erityisen pitkälle, mutta kylläkin avaa lukijan silmät kohtaamaan uusia näkökulmia tulevaisuuteen.

Tätä työtä erityisesti Wendell Bell ja Pentti Malaska jatkoivat enemmän akateemisella otteella. Bellin järkälemäinen *Foundations of Futures Studies 1+2* (1997) auttoi ymmärtämään syvällisemmin itse tulevaisuudentutkimuksen luonnetta. Bell oli koulutukseltaan sosiologi, joka kiinnostui yhteiskunnan muutoksesta ja ihmisten tulevaisuuskuvista tutkiessaan Jamaikaa 1960-luvulla, joka oli tuolloin itsenäistymässä kovalla vauhdilla. Hän alkoi löytää eräitä avainperiaatteita, jotka ohjaavat ihmisten tulevaisuusajattelua ja heidän käytöstään sekä yksilöinä että kollektiiveina. Teoksen ykkösosassa hän luo laajan katsauksen tulevaisuudentutkimuksen metodeihin. Teoksen toisessa osassa hän puolestaan keskittyy ”hyvän yhteiskunnan” määrittelyyn sekä keskustelee siitä, millä edellytyksillä me voimme johtaa tieteestä ja tiedon intressistä käsin näkemymme siitä, mihin suuntaan yhteiskunnan pitäisi kehittyä. Bellille todella kauaksi ajattelemisen tarkoitti uuden aikakauden alkua, sellaisen aikakauden, jossa tulevien sukupolvien edut tunnustetaan (Bell 1997, 331). Hänen lähtökohtansa ”pitkään tulevaisuuteen” oli kuitenkin enemmän metodinen kuin sisällöllinen.

Toinen merkittävä voimakkaasti akateeminen tulevaisuudentutkija oli luonnollisesti suomalaisen kuten myös kansainvälisen tulevaisuudentutkimuksen uranuurtaja ja Turun kauppakorkeakoulun Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen perustaja Pentti Malaska (ks. Malaska 2017). Hänen työssään yhdistyvät sekä semanttinen (minkälaisia tulevaisuuden sisältöjä tutkitaan), syntaktinen (mitä metodeja käytetään) että pragmaattinen ote (millaisia prosesseja tuotetaan). Kaikilla näillä tulevaisuudentutkimuksen alueilla hänellä oli merkittävää annettavaa ja hän yhdisti myös näitä eri alueita sujuvasti toisiin-

sa. Samalla hän myöskin yhdisti systeemi- ja kompleksisten järjestelmien näkökulman yhteiskuntien pitkän aikavälin muutosten tarkasteluun. Näin hän tavallaan yhdisti eri tulevaisuudentutkimuksen traditiot toisiinsa.

Malaska oli koulutukseltaan insinööri ja teki ensimmäisen uransa ja väitöskirjansa energiateknologioiden parissa 1960-luvulla. Sen jälkeen hän siirtyi Turun kauppa korkeakouluun tilastomatematiikan professoriksi. *Rooman klubiin* (www.clubofrome.org) hän liittyi 1970-alussa kokien, että ihmiskunnan tulevaisuus, jota kysymystä käsittelemään Klubi oli aikoinaan luotu, on myös hänen keskeinen kiinnostuksen kohteensa. Malaska alkoi jo 1970-luvun lopulta alkaen kehittää ajatustaan yhteiskunnan pitkän aikavälin kehityksestä. Ihmisen evoluution alkuvaiheessa hän näki, kuinka ihmisen kehityksen kannalta ratkaiseva muutos tapahtui noin 150 000 vuotta sitten. Sen seurauksena ihmiset alkoivat kehittyä enemmän laadullisesti kuin määrällisesti erityisesti aivojemme rakenteen monimutkaistumisesta johtuen, joka johti vihdoinkin maatalousyhteiskunnan syntymiseen. Maatalouden raju leviäminen johti puolestaan populaation kasvuun ja järjestyneen yhteiskunnan ja sen instituutioiden syntyyn. Pitkän ekstensiivisen kasvun (maatalouden levittäytyminen) jälkeen seurasi intensiivinen kasvu, jonka kuluessa moderni tiede alkoi kehittyä ja samalla teknologinen vallankumous alkoi nostaa päätään (Malaska 1999; Wilenius 2014).

Maatalouden dominanssista (vallitsevuudesta) alettiin liukua teollisen dominanssin puolelle. Tätä seurasi uusi ja paljon rajumpi ekstensiivisen (laajaulotteisen) kasvun vaihe, jonka aikana teollisuus kehittyi ympäri maailmaa, ja sen myötä teolliset toimintamallit myös levisivät. Siitä seurasi taas teollistuminen intensiivisempi vaihe, jota erityisesti autoistuminen ja tietoteknologian kehittyminen puski-
vat. Tällä hetkellä ollaan siirtymässä väistämättä kohti palveluiden aikakautta, jolloin teollisuudesta tulee lähinnä maatalouden tapainen työllisyysvaikutuksiltaan pieni, mutta silti edelleen aivan välttämätön osa yhteiskuntaa.

Siirtyminen aineellisista ei-aineellisiin hyödykkeisiin johtaa hiljalleen materiaalien arvojen heikkenemiseen, jonka seurauksena henkiset arvot ja kyvykkyydet nousevat suurempaan asemaan ja merkitykseen yhteiskunnassa.

Malaskan pitkän aikavälin visio on se, että yhteiskunnan palveluvaltaistuessa myös teollisen yhteiskunnan keskeiset instituutiot – ydinperhe, tehdas, massakommunikatio ja niin edelleen – joko häviävät tai muuttavat muotoaan. Runsaan informaation myötä yhteiskunta ja sen instituutiot alkavat toimia yhä tehokkaammin. Siirtyminen aineellisista ei-aineellisiin hyödykkeisiin johtaa hiljalleen materiaalien arvojen heikkenemiseen, jonka seurauksena henkiset arvot ja kyvykkyydet nousevat suurempaan asemaan ja merkitykseen yhteiskunnassa.

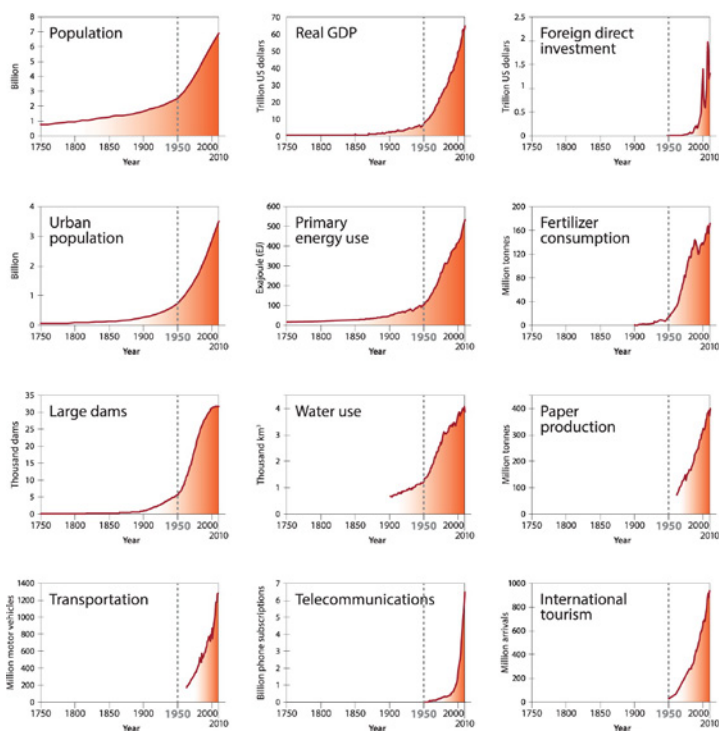
Tulevaisuudentutkimuksen tradition kehityksessä Malaskan systeeminen lähestymistapa yhdistää teknisen ja humanistisen tradition. Tämä luo puolestaan mahdollisuuden pitkän aikavälin kokonaisvaltaiseen näkymään, jossa yhdistyvät teknologinen ja taloudellinen kehitys ihmisen ja kulttuurien kehitykseen. Vasta tällöin pääsemme tutkimaan ja ennakoimaan yhteiskunnan pitkän aikavälin tulevaisuutta nimenomaan transformaation näkökulmasta.

2. Mitä on transformatiivinen tulevaisuudentutkimus?

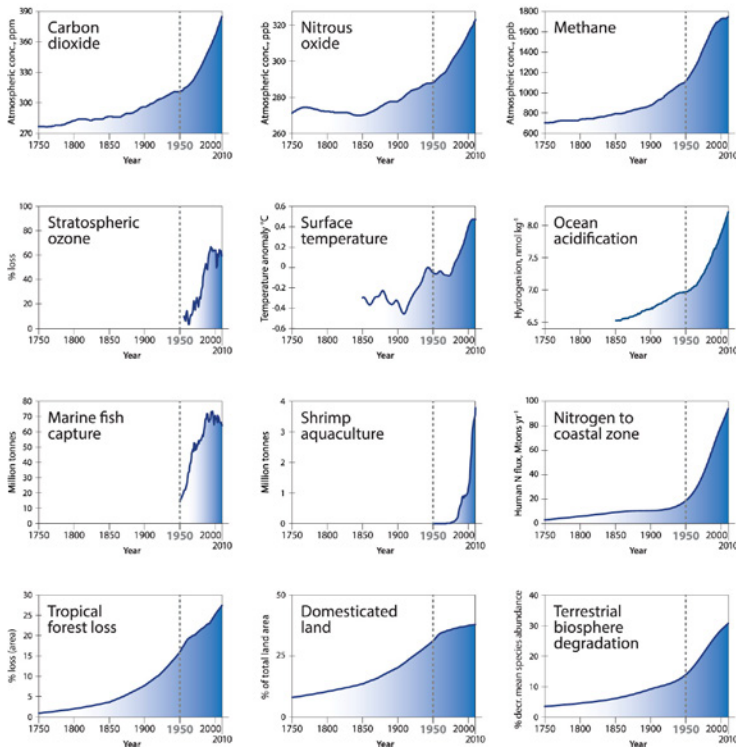
Olen toisaalla yhdessä Laura Pouru-Mikkolan kanssa osana UNESCO-professuuriani hahmottanut transformatiivisen tulevaisuusoppimisen ajatusta (Pouru-Mikkola & Wilenius 2021). Siinä keskeistä on ajatus kolmenlaisen kapasiteetin kehittämisestä osana tulevaisuudesta tietoiseksi tulemista: 1) Kognitiivinen kapasiteetti, joka auttaa meitä ymmärtämään keskeisiä kehityskulkuja ja sitä dynamiikka, miten tulevaisuutta koskeva informaatio voidaan hahmottaa, 2) Motivaatioon liittyvä kapasiteetti, joka auttaa meitä luomaan tietoisemmän suhteen tulevaisuuteen sekä 3) Aktiivinen kapasiteetti, joka rakentaa kykyämme toimia aktiivisesti ja dynaamisesti maailmassa. Yhdessä nämä kolme inhimillistä ulottuvuutta muodostavat tapamme havaita, kuvitella, ymmärtää ja olla aktiivisesti rakentamassa tulevaisuutta.

Transformatiivisen tulevaisuusoppimisen konseptilla on vastinparinsa transformatiivisessa tulevaisuudentutkimuksessa. Siinä missä edellinen rakentaa ajatusta siitä, kuinka opettaa tulevaisuudentutkimusta tavalla, jonka antaa oppilaille välineitä hallita heidän suhdettaan tulevaisuuteen, siinä jälkimmäinen käsite puolestaan rakentaa ajatusta siitä, kuinka voimme rakentaa tulevaisuudentutkimukselle edellytyksiä arvioida yhteiskunnan kehitystä pitkällä aikavälillä.

Socio-economic trends



Earth system trends



Kuvat 1.–2. Esimerkkigraafit sosioekonomisissa ja maapallon systeemien trendeissä tapahtuneista kehityskuluista vuosien 1750–2010 välisenä aikana. Erityishuomio kiinnittyy ihmisen aikaan saamaan dramaattiseen nousuun kaikissa indikaattoreissa 1950-luvulta alkaen (Steffen et al. 2015).

Haaste pidemmän tulevaisuuden ymmärtämisestä on vanha, kuten edellä on kuvattu, mutta konteksti on uusi: olemme historiallisesti täysin uudessa tilanteessa, jossa yhteiskuntiemme kompleksisuus on rajusti kasvanut johtuen jo pitkään jatkuneesta rajusta ja usein eksponentiaalisesta kasvusta sekä raaka-aineiden käytön, infrastruktuurin rakentamisen, teknologian, ihmisten liikkumisen kuin saasteiden ja jätteiden synnyn suhteen. Myös useimmat planeettamme kehitystä kuvaavat indikaattorit (ks. kuva 1 ja 2) ovat lähteneet merkittävään kasvuun 1950-luvusta lähtien (ks. Steffen et al. 2015).

Geotieteistä lähtenyt tutkimus onkin käyttänyt tästä erityisesti 1950-luvusta tapahtuneesta kehityksestä nimeä ”suuri akseleraattori” (engl. *Great Acceleration*), jonka piirissä on alettu käyttämään uutta termiä ”*antroposeeni*” erotuksena holoseenista, joka oli tähän asti tunnistettu geologinen aikakausi (Ibid.). Antroposeenia siis määrittää se, että ihmisen toiminta näkyy yhä merkittävämmiin planeettamme ekosysteemeissä samalla, kun ihmiskunta on teknologian kautta verkottunut ja yhdenmukaistunut aivan uudella tavalla (Ibid.). Tulevaisuuden ennakkoinnin osalta tämä muodostaa aivan toisenlaisen

haasteen kuin se maailma, missä tulevaisuudentutkimuksen pioneirit, tässä artikkelissa mainitut ja monet muut, toimivat vuosikymmeniä sitten. Suuren akseleraation seurauksena maailma on yksinkertaisesti muuttunut.

Siksi myös tulevaisuudentutkimuksen luonne on muuttunut yhä monimutkaisemmaksi, epävarmemmaksi ja dynaamisemmaksi. Kun vanhassa maailmassa pyrittiin ymmärtämään erillisten teknologioiden paradigmaattisia kehityshyppyjä (vaikkapa sähköistymisen ja autoistumisen kautta informaatioteknologian kehittymiseen), niin antroposeenissa tarkastelun näkökulma muuttuu fundamentaalisesti. Antroposeenissa pitkän aikavälin kehitystä tulevaisuudentutkimuksen menetelmin tulee arvioida kokonaisvaltaisen, systeemisen kehityksen näkökulmasta (ks. Saritas 2006). Akuutiksi tutkimuskysymykseksi kohti vuosisadan loppua katsottaessa muodostuu se, tapahtuuko ihmisen toiminnan kokonaisvaikutuksessa planetaariseen tasapainoon sellaisia muutoksia, joiden avulla voitaisiin välttää nyt selvästi havaittavissa oleva suunta kohti isompia kriisejä liittyen luonnonvarojen ylikäyttöön, saastumiseen ja ilmaston lämpenemiseen. Transformatiivinen tulevaisuudentutkimus pyrkii siis lukemaan suunnan keskeisiä kehitystrendejä ja arvioimaan niiden seurauksia.

3. Systeeminen näkökulma transformaatioon

Kuten Pentti Malaska on huomauttanut, systeemiteorian logiikka pakottaa meidät tunnustamaan, että inhimillinen systeemi (kuten muutkin systeemit) edellyttää resurssien kerryttämisen ja kompleksisuuden kasvun, ennen kuin hyppy seuraavalle kehityksen tasolle voi tapahtua (Malaska 1999, 22). Tässä artikkelissa kuvattua evidenssiä vasten arvioiden on ilmeistä, että olemme nyt saavuttamassa kyseisen saturaatiopisteen. Se valtava kompleksisuuden kasvu, joka juontaa juurensa toisen maailmansodan jälkeisestä eksponentiaalisesta kehityksestä, on tuottanut tilanteen, jossa kaikilla viidellä perustavanlaatuisilla yhteiskunnan tuotannon aloilla – energia, materiaalit, ruoka, liikenne ja informaatio – on tapahtunut valtava kasvu. Kasvu on tapahtunut kuitenkin niin, että varsinaiset tuotteet eivät ole juurikaan muuttuneet digitaalista vallankumousta lukuun ottamatta. Energia tuotetaan maailmassa edelleen pääosin fossiilisilla polttoaineilla, teräs ja sementti muodostavat edelleen rakennustemme fyysisen perustan, ruoka tuotetaan jo kauan sitten kehitettyjen lannoitteiden avulla eikä ruokavaliossa ole tapahtunut merkittäviä muutoksia ja liikennettä hallitsevat edelleen polttomoottorilla käyvät koneet.

Ajatus kehityksestä teollisella aikakaudella on pitkälti rakennettu lineaarisen ajattelun perustalle. Siinä kaikki maat omaksuvat samanlaisen kehitysmallin, jossa ne hyödyntävät suhteellisia etujaan, yrittävät kasvaa riittävästi ja kohottaa tasaisesti työn tuottavuutta, jotta tasainen taloudellinen kasvu olisi mahdollista. Tämä malli on luonut paitsi vaurautta, myös kasvavaa taloudellista epätasa-arvoa (ks. Piketty 2020) sekä valtavan määrän ei-toivottuja seurauksia ilmastomuutoksesta lähtien.

Kompleksisuuden kasvun myötä olemme siirtyneet kovin toisenlaiseen yhteiskuntaan. Tämä kasvu on tuonut mukanaan paitsi disruptioita – kuten nykyisen pandemian

– myös kasvavan mahdollisuuden siihen, että uudet teknologiat ja toimintamallit tulevat nopeasti laajaan käyttöön. Pandemian alussa siirtyminen etätyöskentelyyn tapahtui hämmästyttävällä vauhdilla ympäri maailmaa.

Evidenssin valossa näyttää myös siltä, että maailma tulee seuraavan 10–15 vuoden päästä muuttumaan radikaalilla tavalla. Merkittävin poliittinen paine muutokseen nousee ilmastomuutoksen haasteeseen vastaamisesta. Kolmella yhteiskunnan kannalta avainsektorilla – energiasektorilla, liikenteessä ja ruoan tuotannossa – on tapahtumassa merkittäviä teknologisia kehityshyppäyksiä, jotka tulevat tuottamaan radikaaleja muutoksia näille sektorille. Yhdessä nämä sektorit tuottavat yli 90 % maailman kasvihuonekaasupäästöistä (Arbib et al. 2021).

Energiasektorin kehitysoikeus on ilmeisin ja se koskee aurinko- ja tuulivoimaa sekä energian varastointia. Vuodesta 2010 lähtien aurinkokennoteknologia on halventu-

Kolmella yhteiskunnan kannalta avainsektorilla – energiasektorilla, liikenteessä ja ruoan tuotannossa – on tapahtumassa merkittäviä teknologisia kehityshyppäyksiä, jotka tulevat tuottamaan radikaaleja muutoksia näille sektorille. Yhdessä nämä sektorit tuottavat yli 90 % maailman kasvihuonekaasupäästöistä.

nut kymmenesosaan tuotantokustannusten osalta (Ibid.). Samoin litiumioniakkujen hinta on painunut vuosikymmenessä kymmenesosaan samalla, kun niiden käyttö on rajusti kasvanut. Tuulivoiman kasvu ei ole ollut aivan niin raju, mutta kuitenkin melkoinen sillä

tuotantokapasiteetti on kasvanut nelinkertaiseksi (Ibid.). *RetinkX*-instituutin tutkimuksen mukaan yhdessä nämä teknologiat tulevat olemaan ylivoimaisia vuoteen 2030 mennessä jättäen öljyn ja kaasun kirkkaasti jälkeen. Teknologian kehittyessä uusiutuvista energialähteistä saatava energia on niin runsasta ja varastointikapasiteetti niin riittävää, että säätövoimaa ei enää tarvita. Systeemin monimutkaistuessa keskittyminen vähenee ja eriytyminen kasvaa. Tämä on erityisesti totta energiantuotannossa, jossa tulevaisuudessa energia tuotetaan paljon hajautuneemmin ja pienemmissä yksiköissä kuin tänään. Samalla mahdollistuu kehittyvissä maissa teknologiaaloikat, joissa resursitehokkaammat ja paikallisesti soveltuvat ratkaisut voidaan ottaa käyttöön uuden tekniikan avulla vauhdilla.

Liikenteessä eletään disruptiivisen teknologian aikakautta: auton akkujen hinta on tullut dramaattisesti alas kymmenenteen osaan siitä, mitä se oli 2010 (Ibid.) samalla, kun akkujen teho on kasvanut moninkertaiseksi. Kun sähköautoja ei ollut käytännössä markkinoilla vielä ollenkaan vuonna 2010, niin vuoden 2020 loppuun mennessä niitä oli myyty jo kaksi miljoonaa. Tämän kehityskulun seurauksena sähköautoista on tullut hinnaltaan kilpailukykyisiä – niiden käyttö on nyt halvempaa kuin bensa-autojen ja raportissa arvioidaan, että maailmalla siirrytään täysin tämän vuosikymmenen loppuun mennessä sähköautojen käyttöön, jolloin polttomoottoriautoteollisuus romahtaa. Toinen mullistus tulee raportin ennusteen mukaan tapahtumaan 2030-luvulla, jolloin tekniikan kehittyttyä tullaan liikenteessä siirtymään pääosin autonomisten autojen käyttöön. Liikkumisesta muodostuu taloudellisten etujen vuoksi palvelu (engl. *Transport as a service*, TAAS) ja autojen yksityisomistus vähenee dramaattisesti.

Ruoantuotanto tulee myös mahdollisesti muuttumaan dramaattisesti. Nyt kun ollaan vasta vuodessa 2022, tämä kehitysloikka ei välttämättä ole vielä kovin ilmeinen. Eläinproteiinin tuotanto erityisesti lihatuotteina tulee tiensä päähän, sillä täsmä-fermentointi ja solumaatalous tulevat olemaan paljon edullisempia, eettisempiä ja tehokkaampia tapoja tuottaa proteiinia ja ravintoa ihmisille. Lisäksi ne käyttävät huomattavasti vähemmän maapinta-alaa, jota voitaisiin käyttää mm. metsitykseen ja hiilen sitomiseen kasvustoon eri tavoin. Lihankulutus on jo nyt eri puolilla maailmaa laske-massa, joskin monilla nopeasti kehittyvillä alueilla se on kasvussa¹. Maatalouden tukimuodot siirtyvät tulevaisuudessa yhä enemmän hiilen sidonnan ja luonnon monimuotoisuuden tukemiseen.

Nämä ovat esimerkkejä tulevista teknologisista disruptioista, joiden luonne on ymmärrettävissä ainoastaan systeemisellä tarkastelulla. Olemme siirtymässä eräänlaiseen hypermuutoksen aikakauteen (Smith & Ashby 2020). Sitä vauhdittavat sekä kiihtyvä teknologinen murros että yhteiskuntiemme muuttuvat tarpeet, joiden kohdalla ilmastomuutoksen ja luontokadon hillintä sekä epätasa-arvon kasvun taittaminen muodostavat yhteiskunnallisen agendan ytimen.

Tällaisessa dynaamisessa ympäristössä, jossa lineaariset oletukset tulevaisuudesta osoittautuvat kerta toisensa jälkeen yhä huonommin osuviksi, tarvitsemme ennakkointia, joka kykenee lukemaan todellisuuden disruptiivista luonnetta ja arvioimaan eksponentiaalisen kehityksen pitkäaikaisempia seurauksia. Maailman dynaamisen luonteen havaitseminen ja ymmärtäminen on avain kaikkeen pitkän aikavälin arviointiin. Dynaamisella järjestelmällä on oma ennustettavuutensa, meillä täytyy vain olla oikeat ”linssit” sen havaitsemiseksi. Usein teknologisten disruptioiden kynnyksellä moni jää kiinni menneeseen vallitsevaan teknologiaan eivätkä näe muutosta, joka yleensä aina tulee marginaalista. Mobiililaitteiden penetraatio on tästä oivallinen esimerkki: niiden vallankumouksellista luonnetta ei vielä ymmärretty silloin, kun disruptio oli alkuvaiheessa. Vallitseva ajattelu oli sellainen, että se tulee pysymään jonkin suppean käyttäjäryhmän, kuten liikemaailman, työkaluna. Kun Nokia myöhemmin kasvoi maailman kännykkäyökköseksi, nimenomaan yhtiön sisällä ei osattu arvioida Applen iPhoneen disruptiivista vaikutusta kännykkämarkkinoihin.

Transformatiivinen tulevaisuudentutkimus ottaa lähtökohdaksi sen, että monimutkaistuvassa maailmassa disruptioiden määrä ja merkitys kasvavat.

Transformatiivinen tulevaisuudentutkimus ottaa lähtökohdaksi sen, että monimutkaistuvassa maailmassa disruptioiden määrä ja merkitys kasvavat. Kyky ymmärtää disruptioiden syyt ja taustatekijät antavat kokonaisvaltaisemman ja selkeämmän kuvan pitemmästä tulevaisuudesta. Tarkastelkaamme seuraavaksi, minkälaisia menetelmällisiä työkaluja meillä on käytössä.

¹ Meat market review 2019: www.fao.org/3/ca3880en/ca3880en.pdf

4. Transformatiivisen tulevaisuudentutkimuksen menetelmät

Kun tulevaisuudentutkimus ylipäänsä on luonteeltaan menetelmätiedettä, on oleellista tunnistaa, mitä ovat transformatiivisen tulevaisuudentutkimuksen keskeiset työkalut lähtien siitä, että siinä pyritään hahmottamaan tulevaisuutta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti ja samalla pitkällä aikavälillä. Kun lähtökohta on systeeminen, tarkoittaa se, että olemme ennen kaikkea kiinnostuneet kolmesta systeemiä määrittävästä seikasta: sen suunnasta, sen elementeistä sekä siitä vuorovaikutuksesta, joka tapahtuu eri elementtien kesken (Meadows 2009). Kokonaisuusvaltaisuus tarkoittaa sitä, että emme esimerkiksi keskity pelkästään teknologian kehityksen arviointiin, vaan sen lisäksi katsoimme myös taloudellisia, poliittisia, sosiaalisia, kulttuurisia ja ympäristöllisiä tekijöitä. Pitkä aikaväli puolestaan tarkoittaa tässä yli vuosikymmenien tapahtuvaa kehitystä aina tämän vuosisadan loppuun asti.

Tarkemmin ottaen tutkimme tulevaisuutta kahden eri näkökulman kautta: 1) hahmotamme keskeiset transformaatioajurit eli kysymme, mitkä ovat keskeiset liikevoimat, jotka määrittävät yhteiskuntiemme kehitystä vuosisadan loppuun, ja 2) otamme lähtökohdaksi tietyn kehityksen mallin, joka kuvaa sitä sisäistä dynamiikkaa, jolla yhteiskunta uusiutuu. Tarkastelkaamme ensimmäiseksi transformaatioajureita.

Mitkä ovat ne keskeiset liikevoimat, jotka määrittävät maailman kehitystä vuosisadan loppuun? John Naisbitt loi termin *megatrendi* vuonna 1982 ilmestyneessä, valtavan huomion saaneessa kirjassa *Megatrends: Ten New Directions Transforming Our Lives* (Naisbitt 1982). Tulevaisuudentutkimuksen traditiossa megatrendeillä tarkoitetaan globaaleja, pitkäkestoisia, koko yhteiskuntaan vaikuttavia muutostekijöitä. Nimeän ohessa neljä nämä kvalifikaatiot täyttävää transformaatioajuria, biosferisaation, teknifikaation, humanisaation ja urbanisaation:

Biosferisaatio

Biosferisaatio tarkoittaa sitä prosessia, jossa yhteiskunnan ja luonnon vuorovaikutus intensifioituu uudella tavalla. Tämä tapahtuu erityisesti seuraavasti:

1. Teknologian luonnonmukaistuminen. NykYTEknologiamme, jonka juuret ovat mekaanisessa teollisuudessa, alkaa saamaan kasvavasti inspiraatiota luonnosta. Pentti Malaska nosti jo 1970-luvulta lähtien kirjoituksissaan esille ajatuksen luonnonmukaisesta teknologiasta (ks. esim. Malaska 1992). Hieman myöhemmin biologi Janine Benyus popularisoi termin *biomimicry* (Benyus 1997), jolla hän tarkoitti kaikkia niitä tapoja, joilla me ihmiset inspiroidumme teknisissä ja rakenteellisissa ratkaisuissa tai tavoissamme ajatella tai johtaa luonnon tuottamista malleista. Euroopan komission tutkimus- ja kehityshankkeissa on investoitu viime vuosina paljon luonnonmukaisiin ratkaisuihin (engl. *nature-based solutions*¹).

2. Ilmastojärjestelmän muuttuminen. Ihmisen vaikutus ilmastoon on sekä mallien että empirian tasolla tullut yksiselitteisen selväksi. Näyttää siltä, että ilmastojärjestel-

¹ ks. tarkemmin: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/nature-based-solutions_en

mä on aikaisempaa oletettua dynaamisempi, sillä ilmastonmuutoksen etenemisvauhti on ollut paljon nopeampaa kuin mitä vielä 10 vuotta sitten kuviteltiin. Kansainvälisen ilmastopaneelin IPCC:n kuudennen arviointiraportin ensimmäinen osa julkaistiin elokuussa 2021 ja sen johtopäätösten mukaan olemme pitkällä 1,5 °C asteen lämpötilan kasvussa, joka aikaisemmissa raporteissa arvioitiin tapahtuvaksi tästä 10–20 vuoden päähän. Raportti toteaa, että jollei välittömiin toimenpiteisiin ryhdytä, jää nousun rajoittaminen 1,5 °C asteeseen tai edes 2 °C asteeseen toteutumatta¹.

Lisääntyneiden kasvihuonekaasujen vaikutukset tuntuvat jo tällä hetkellä vahvasti ympäri maapalloa: Kaliforniassa palaa kuivunutta metsää, Saharan ympärillä ja Arabian niemimaalla on ennennäkemättömän kuivaa, arktisen alueen kesäjää on pitkälti menneisyyttä, ja Etelä-Suomen talvikeskilämpötila on kasvanut jo nyt 2–3 astetta. Nykykehityksellä esimerkiksi Arabiemiraateissa voitaisiin 2060-luvulla kokea pitkälti päälle 50 °C asteen lämpötiloja ja yhdistettynä korkeaan kosteuteen voi käytännössä maa muuttua monilta osin asumiskelvottomasti (MIT News 2015²).

3. Metsien ja kalakannan häviäminen. Ihmisen intensiivinen ja haitallinen vaikutus tuntuu myös metsissä. Etenkin trooppiset metsät ovat huvenneet kasvavaa tahtia, kaikista suojeluyrityksistä huolimatta, kuten monet arviot todistavat (ks. esim. Butler 2020³). FAO:n arvion mukaan jo kolmannes maailman kalakannasta on liikakalastettu⁴. Kalan osuus ihmisten ruokavaliosta on saman raportin mukaan kasvanut aina 1960-luvun alusta kaksi kertaa nopeammin kuin väestönkasvu.

4. Lajikato. Ihmisen ja luonnon välisen suhteen intensifioituminen näkyy myös laji-en katoamisena. YK:n raportin mukaan jopa miljoona eläin- ja kasvilajia uhkaa kadota maailmasta⁵. Eräät tutkijat ovat nimenneet tämän kuudenneksi sukupuuttoaalloksi, joka havaittiin ensiksi sammakkoeläinten katoamisena (Wake & Vredenburg 2008). Edellinen aalto sattui 66 miljoonaa vuotta sitten, jolloin valtava meteoriitti törmäsi Jukataniin niemimaalle. Tällä kertaa syyt sukupuuttoaaltoon löytyvät ihmisen toiminnasta: jo yli puolet maapallon pinta-alasta on ihmisen rakentamaa (Kolbert 2014).

5. Pintahumuksen katoaminen. Eräs ihmiskunnan isoja kehityshyppäyksiä tapahtui, kun ihminen siirtyi 10 000 vuotta sitten viljelemään maata ja kesyttämään kotieläimiä. Modernin maatalouden kehittyminen teollistumisen seurauksena puolestaan johti paitsi maanviljelyn pinta-alan kasvuun, myös väkilannoitteiden ja intensiivisten tuotantomallien kehittymiseen. Tästä on puolestaan seurannut se, että maan elävä pintakerros – humusmaa – on radikaalilla tavalla huvennut. Äskettäiset globaalit arviot osoittavat, että monilla sydänmailla USA:ssa, Kiinassa, Australiassa ja Brittein saarilla merkittävää pintamaan eroosiota tapahtuu ja tämä koskee 90 % viljelymaata näillä alueilla⁶. Tämä tarkoittaa, että maatalouden kehityssuunta on muututtava radikaalisti

¹ IPCC:n arviointiraportti: <https://www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-pr/>

² <https://news.mit.edu/2015/study-persian-gulf-deadly-heat-1026>

³ <https://rainforests.mongabay.com/deforestation/>

⁴ The State of World Fisheries and Aquaculture: <https://www.fao.org/3/i9540en/I9540EN.pdf>

⁵ IPBES Global Assessment Report: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/05/nature-decline-unprecedented-report/>

⁶ Science Daily 14.9.2020: <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/09/200914115905.htm>

ja että maapallolla on otettava uudet regeneratiiviset viljelymenetelmät käyttöön lähi-tulevaisuudessa.¹

Biosferisaatio siis johtaa siihen, että ihmisen ja luonnon välinen suhde paitsi intensi-fioituu niin muuttuu myös monelta osin ongelmalliseksi. *Ekstraktiivinen taloudellinen toimintamalli* (vauraus kasautuu pienelle eliitille), joka on ruokkinut ihmisen ahneutta ja lyhytnäköisiä toimintamalleja, on johtanut luontoresurssien globaaliin hupenemi-

Ekstraktiivinen taloudellinen toimintamalli (vauraus kasautuu pienelle eliitille), joka on ruokkinut ihmisen ahneutta ja lyhytnäköisiä toimintamalleja, on johta-nut luontoresurssien globaaliin hupenemiseen.

seen. Tämän vuoksi ihmisen suhde luontoon ja sen resursseihin tullaan määrittelemään uudelleen. Tämä uudelleenmäärittäminen tulee kestämään koko vuosisadan ja sen pohjalta rakentuu ihmisen uusi, tietoisem-

pi suhde ympäristöönsä ja ihmisen ymmärrys luonnon toiminnasta kasvaa. Ihmisen luontosuhde siis kokee transformaation, jonka seurauksena myös taloutemme, tekniik-kamme ja koko yhteiskuntamme tulee muuttumaan.

Teknifikaatio

Teknifikaatiolla tarkoitamme teknologisen kehityksen monikerrostumista ja intensi-fioitumista. Ihminen on käyttänyt teknologiaa jo siitä lähtien, kun hän oppi käyttämään kädenjatkeita ruuanvalmistukseen, sotimiseen ja suojan rakentamiseen. Myöhemmin teknologinen kehitys Kehruu-Jennystä ja höyrykoneista lähtien mahdollisti modernin teollisesti toimivan yhteiskunnan synnyn. Viimeaikainen kehitys on tuonut aivan uu-denlaisen kehitysvaiheen näkyviin. Erityisesti tekoälyn kehittyminen, jolla tarkoitetaan itsenäiseen päätöksentekoon kykenevää teknologista järjestelmää, on johtanut aivan uudenlaisen teknologian ilmaantumiseen, mikä kasvavassa määrin alkaa muistuttaa ihmisen toimintaa. Samalla tämän teknologian soveltaminen on saamassa muotoja, jotka asettavat kyseenalaiseksi ihmisen vapauden modernissa yhteiskunnassa. Tekoä-lyn laaja soveltaminen yhteiskunnassa joko poliittisen kontrollin välineenä (Kiina) tai läpitunkevana markkinavaikuttajana (USA, länsimaat) on käytännössä johtanut siihen, että hyvin harvalukuinen eliitti näyttää vaikuttavan merkittäväällä tavalla koko yhteis-kunnan keskeisiin toimintoihin kuten mediaan, tavaroihin ja palveluihin (Webb 2019).

Teknologian perusolemus on se, että se on ihmisen toiminnan jatke. Nyt kun olem-me siirtyneet vaiheeseen, jossa opetamme koneita ajattelemaan, on syytä muistaa, että koneilta myös puuttuu eräitä muita tärkeitä ihmisen ominaisuuksia kuten väsyminen ja tunteet. Näin ollen ajatus koneista ihmisen korvikkeena on lähtökohdaltaan mahdoton silloin, kun puhutaan ihmisen kokonaisvaltaisista ominaisuuksista.

Joka tapauksessa selvää on se, että teknologia etenee tällä hetkellä huimin harppauk-sin. Kuuluisaksi noussut ns. *Mooren laki*, jonka mukaan transistorien määrä tuplaantuu prosessoreissa joka toinen vuosi ei ole kuitenkaan luonnonlaki, vaan odotus, joka pe-rustuu teknologisen kehityksen logiikkaan. Tämän odotuksen korkea toteutumisaste on johtanut erilaisten teknologioiden eksponentiaaliseen kasvuun. Tämä kasvu näkyy

¹ www.carbonunderground.org

jokaisella keskeisellä yhteiskunnan sektorilla: liikenteessä, terveydenhoidossa, energiantuotannossa ja kulutuksessa, ruoantuotannossa, turvallisuuden ja yksityisyyden hallinnassa, työelämässä ja hallinnossa. Esineiden Internet yhdistää esineet ja virtuaalimaailman mahdollistaen erilaisten laitteiden, kuten autojen, kytkemistä internet verkkoon, josta niiden toimintaa ohjataan. Ohjelmistot, tietoverkot ja kädessä pidettävät laitteet muodostavat uuden teknologian kolmiyhityden (Wahda & Slakveder 2017).

Kyse on digitaalisesta transformaatiosta. Kaikki, joka voidaan muuntaa analogisesta digitaaliseen muotoon, tullaan tekemään ajan myötä. Robotit muuntuvat yhä enemmän muistuttamaan ihmistä. Digitaalisen kehityksen kokonaisvaltaista vaikutusta pyrki jo varhain kuvaamaan keksijäfuturisti Ray Kurzweil, joka aikoinaan vuonna 1999 muotoili hypoteesin teknologisen kehityksen eksponentiaalisista tuotoista (engl. *The Law of Accelerating Returns*). Tämä on myös näkynyt osakemarkkinoilla, jossa digitaalisen murroksen ankkuriyritykset Google (emoyhtiö Alphabet), Apple, Netflix ja Kiinassa vaikkapa Alibaba ovat kasvaneet ennennäkemättömällä tavalla rakentaen digitaalisella teknologialla monopoleja ja luoden ”*Winner Takes it All*” -markkinat (Fjell, Foros & Steen 2010).

Digitaalisen transformaation keskeinen osa on rahan digitalisointi. Kryptovaluutat ovat digitaalista rahaa ja tätä kirjoitettaessa niihin on sijoitettu jo 2,5 triljoonaa dollaria. Digitaalinen raha on nousemassa marginaalista keskiöön. Investoreiden määrä kasvaa ja monet finanssimarkkinoilla vaikuttavat tahot ovat ilmoittaneet lähtevänsä mukaan sijoittamaan kryptovaluuttoihin. Oleellista on se, että digitaalisella rahalla ei ole fyysisistä vastinparia ja että transaktiot tehdään suoraan toimijoiden välillä ilman välikäsiä, kuten pankkeja, suojatussa verkossa. Näin ollen voi katsoa, että kryptovaluutat edustavat uutta tapaa luoda vaihdantajärjestelmä suoraan ihmisen välille.

Digitaalisella aikakaudella on omat vakavat riskinsä. Uusien digitaalisten mediayritysten suunnaton valta addiktoituihin asiakkaihinsa luo mahdollisuuden poliittiselle demagogialle. Facebookia on syksyllä 2021 ravisuttanut kohu, jonka ytimessä on yrityksen häikäilemätön politiikka edistää ensi sijassa omia taloudellisia intressejä yhteisen hyvän haihtuessa taustalle. Facebookista paljastetut dokumentit kertovat surullista sanomaa siitä, kuinka heiveröisellä moraalaisella selkärangalla yrityksen johto on varustettuna (Murphy et al. 2021). Facebook on myös menettänyt paljon nuoren polven käyttäjiä. Tämä kielii omaa sanomaansa digitaalisen murroksen haasteesta: kysymykset yksityisyydestä, manipulaation mahdollisuudesta, silkasta ahneudesta ja titaanien taistelusta paikasta auringossa ovat tulleet uudella tavalla akuuteiksi maailmassa, jossa ei pelkästään informaatio ja tieto vaan myös agitaatio ja kontrolli löytävät yhä uusia välineitä. Julkiseen kritiikkiin Facebook vastasi vaihtamalla emoyhtiön nimeksi *Meta*, jonka referenssi on *Metaverse*-niminen digitaalinen tila, jossa Facebook haluaa olla merkittävä toimija. Metaverse voidaan määrittää ”*virtuaalisten tilojen kokoelmaksi, jossa voi luoda sekä kokeilla muiden ihmisten kanssa, jotka eivät ole samassa fyysisessä tilassa kanssasi*” (Robertson ja Peters 2021¹).

Digitaalisen murroksen historia on pitkä. Moni katsoo sen alkaneen Claude Shannonnin 1940-luvulla esittämästä informaatio- ja kommunikaatioteoriasta (Shannon 1948).

¹ <https://www.theverge.com/22701104/metaverse-explained-fortnite-roblox-facebook-horizon>

Seuraavalla vuosikymmenellä keksittiin puolijohdekomponentit, erityisesti transistorit, jotka alkoivat siivittämään kehitystä. Ensimmäinen mikroprosessori patentoitiin 1970-luvun alussa ja siirtyminen analogisesta digitaaliseen alkoi toden teolla. Kehitys on ollut vauhdikasta ja vuodesta 2016 lähtien investoinnit digitaaliseen teknologiaan ovat olleet erityisen rajussa kasvussa. Tänä päivänä arvioidaan että 40 % yritysten uusista teknologia investoinneista suuntautuu digitaaliseen transformaatioon. Lisäksi arvioidaan, että vuonna 2025 digitaalitalous tuottaa jo 100 triljoonaa dollaria maailmantalouteen¹.

Digitaalisen murroksen suurimpiin haasteisiin kuuluu internetin yli toimivat luottamusjärjestelmät erityisesti, kun on kysymys rahaan liittyvistä transaktioista, sopimuksista ja tilikirjoista. Tähän ongelmaan on nyt kehityksessä ratkaisuja, jotka perustuvat hajautetun järjestelmän etuihin. Lohkoketjuteknologia (engl. *blockchain*) tarjoaa tavan rakentaa organisaatioiden ja yksilöiden välillä ekosysteemejä ilman välikäsiä kuten pankkeja. Runsaan informaation maailmassa hajautettu teknologia lisää resurssitehokkuutta, laskee merkittäväällä tavalla riskejä ja suoraviivaistaa tietojen käsittelyä. Hajautetuille digitaalisille ratkaisuille voidaan ennustaa suurta tulevaisuutta, sillä niiden avulla voidaan luoda paljon turvallisempi, tasa-arvoisempi ja kestävämpi digitaalinen infrastruktuuri.

Humanisaatio

Ihmiskunta on kasvanut ja kasvaa edelleen hurjalla vauhdilla. Maapallon väestön ennustetaan kasvavan vuoteen 2050 mennessä lähes kaksinkertaiseksi vuodesta 1990, jolloin maailman väkiluku oli 5,3 miljardia². Siinä noin 10 miljardin ihmisen maailmassa, jota kohti ollaan siis menossa, tarvitsemme merkittävästi lisää ruokaa, huolenpitoa ja järkevää resurssien käyttöä. Samalla väestön ikärakenne on monissa paikoin maailmaa merkittävästi muuttumassa siten, että yli 65-vuotiaiden osuus väestössä kasvaa ylivivoimaisesti eniten. Tämä luo painetta rakentaa uudenlainen jälkiteollinen malli yhteiskunnan kannattamiseksi, jossa vanhemmalla väestönosalla olisi huomattavasti aktiivisempi rooli.

Humanisaatio tarkoittaa myös maapallon väestön elinolosuhteiden inhimillistämistä. Siinä lähtökohtana on YK:n määrittelemät 17 kestävä kehityksen tavoitetta (*Sustainable Development Goals SDGs*) köyhyyden poistamisesta kumppanuuksien luontiin, jotka yhdessä muodostavat ns. *Agenda 2030* -sisällön³, jota kaikki YK:n alaiset maat ovat sitoutuneet noudattamaan. Tämä vuonna 2016 allekirjoitettu sopimus on ensimmäinen ihmiskunnan historiassa, jossa kaikki maat sitoutuvat yhteisiin yhteiskunnallisiin tavoitteisiin ja niiden toteutumista myöskin mitataan sitä vasten kehitetyllä mittaristolla. Vuoden 2021 lopulla Suomi on tämän indeksin kärjessä⁴.

¹ Digital Transformation Industry Overview: <https://research.aimultiple.com/digital-transformation-stats/>

² World Population Prospects 2019: <https://population.un.org/wpp/Graphs/DemographicProfiles/Line/900>

³ <https://www.ykliitto.fi/yk-teemat/kestavan-kehityksen-tavoitteet>

⁴ Sustainable Development Report, Rankings: <https://dashboards.sdgindex.org/rankings>

Osa humanisaation megatrendistä liittyy myös globaalisti kasvavaan väestön liikkuvuuteen. Globaali liikkuvuus on jatkuvasti lisääntynyt viimeisten vuosikymmenien aikana syiden vaihdellessa työnhausta ja uusien elämyksien kokemisesta aina pakolaisuuteen asti. YK:n arvion mukaan siirtolaisten kokonaismäärä vuonna 2020 oli 280 miljoonaa, edustaen 3,6 % maailman populaatiosta. Erityisesti pakolaisten osuus näyttäisi kasvavan ja YK:n pakolaishallituksen viimeisen arvion mukaan pakolaisia on jo nyt maailmassa 24,2 miljoonaa, joista erityisen merkittävä osa tulee Lähi-idän ongelmakeskuksista Syyriasta, Irakista ja Jemenistä¹.

Maailmassa on myös merkittäviä humanisaatioon liittyviä voittokulkuja. Lukutaito-prosentti maailmassa on onnistuttu nostamaan reilusti yli 80 prosenttiin, kun se vielä 1950-luvulla oli 50 % maailman väestöstä². Mahdollisuus käyttää internetiä on kasvanut siten, että tänä päivänä arvioidaan aktiivisia internetin käyttäjiä olevan reilusti yli puolet ihmiskunnan väestöstä, 4,6 miljardia³. Ennusteen mukaan tämä digitaalisesti verkottuneiden määrä kasvaisi 2030 mennessä jopa 90 %:iin. Tämä vuosikymmen siis tarkoittaa ihmiskunnalle merkittävää kehityshyppäystä kohti vuorovaikutteisempaa maailmaa.

Humanisaatio megatrendinä tarkoittaa siis myös kehityskulkua, jossa ihmiskunta yhdistyy rakentamaan inhimillisesti mielekkäämpää yhteiskuntaa. Kriisit, kuten nyt koettu pandemia, ovat usein kiihdyttäneet globalisaatiota ja näin on tapahtunut tälläkin kertaa, vaikka päälle päin saattaa näyttää siltä, että pandemia on aloittanut vahvan deglobalisaation (James 2021). COVID-19 -viruksen aiheuttama kriisi saattoi kuitenkin aiheuttaa vain tilapäisen ”slobalisaation”, tilapäisen hiipumisen ilman pysyvämpää muutosta. Tämä oletus on mahdollista tehdä koska monet merkittävät menneisyyden kriisit kuten ensimmäinen ja toinen maailmasota, ensimmäinen öljykriisi ja viimeisenä finanssikriisi, tuottivat seurauksenaan kiihtyvän oppimisen ja vuorovaikutuksen kasvun (Ibid.). Niin nytkin näyttää käyvän: digitaalisen transformaation radikaali kiihtyminen etätöön, automaation kasvun ja tekoälyn soveltamisen alueilla näyttää vievän maailmaa yhä vuorovaikutteisempaan suuntaan. Kaikki edellytykset humanisaation etenemiselle tulevana vuosikymmeninä ovat siis olemassa.

Urbanisaatio

Viimeisenä megatrendinä käsittelemme urbanisaatiota. Kiihtyvän urbanisaation myötä olemme luultavasti melkoisen peruuttamattomasti astuneet maailmaan, jossa reilusti yli puolet ihmiskunnasta asuu jo kaupungeissa ja niiden liepeillä⁴. Vuoteen 2050 mennessä kaupunginväestön arvellaan lähenevän jo 7 miljardia, jolloin sen osuus koko maailman väestöstä olisi jo yli kaksi kolmannesta. Kun kaupunkien koko kasvaa, niin myös niiden merkitys poliittisina päätöksenteon yksiköinä kasvaa. Kansallisen tason kysymys asettuu silloin siihen, kuinka kaupunkien asema ja merkitys kansallisvaltiossa

¹ IDMC Grid 2017: <https://www.internal-displacement.org/global-report/grid2017/#>

² Our World in Data: https://ourworldindata.org/grapher/literate-and-illiterate-world-population?country=~OWID_WRL

³ Statista: <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>

⁴ Our World in Data: <https://ourworldindata.org/urbanization>

tunnustetaan niin, että niiden erityispiirteet tulee huomioitua (Vaattovaara et al. 2021).

Kiihtyvän urbanisaation taustalla on vähintään kolmenlaisia tekijöitä. Ensinnäkin talouden kehittymistä ajaa kasvavasti korkeamman asteen palvelujen kehittyminen. Tietointensiiviset palvelut ovat kasvava arvonalue, ja tämä osaltaan kiihdyttää kaupungistumista, sillä näiden palvelujen tuotanto keskittyy urbaaneille alueille. Tähän yhdistyy kasvava poliittinen vaade kestävästä kehityksestä, jolloin laajalle sovellettavat ratkaisut kierrätyksestä joukkoliikenteeseen ja kestävämpiin energiaratkaisuihin tapahtuvat pääasiassa urbaaneilla alueilla (de Jong et al. 2015).

Toiseksi, kasvavassa kilpailussa ihmisistä – talenteista – ja investoinneista kaupungit pyrkivät yhä enemmän erilaistumaan ja yksilöitymään, joka osaltaan ajaa kaupungistumista eteenpäin. Esimerkiksi Dubai pyrkii teollistaloudellisessa strategiassaan vuodelle 2030 rakentamaan tietointensiivisen, kestävä ja innovatiivisen kaupungin profilia¹. Tätä tavoitetta toteutetaan 75 uuden aloitteen voimalla ja muun muassa myöntämällä korkean tason osaajille niin sanotun kultaisen viisumin, joka takaa kymmenen vuoden ajaksi oikeuden toimia Dubaissa oleskeluluvan varassa. Osaavan työvoiman puute voi olla ratkaiseva pullonkaula, joka on jo nähty digitaaliteknologian osaajien etsinnässä eri puolilla maailmaa².

Kolmanneksi muutoksen airueena toimii kasvava näkemys kaupungeista hyvän ja terveellisen elinympäristön turvaajana. Kaupungit ja niiden keskustat ovat muuttumassa vauhdilla vihreiksi, vähäautoisiksi ja kevyttä liikennettä suosiviksi. Nopea muutos kaupunkien keskuksien visioissa on ollut havaittavissa ympäri maailmaa, kun herätty huomaamaan, että nopea kaupungistuminen on jo vuosikymmenten ajan syönyt kaupungin vapaata ja vihreää tilaa, ja tuonut tilalle modernia infrastruktuuria (ks. Jones & Wilenius 2018).

Kaupungeista on tämän kehityksen perusteella tulossa tämän vuosisadan keskeinen päätöksenteon yksikkö. Kaupungistuminen vaikuttaa kaikkeen: minkälaista uutta teknologiaa nousee esiin, miten ihmisten elämäntavat kehittyvät ja kuinka ratkaisemme vuosisatamme suuret ongelmat: luonnon tuhoutumisen, sosiaalisen epätasa-arvoistumisen ja teknologian kasvavan vallan ihmisten elämässä.

Nämä neljä megatrendiä – biosferisaatio, teknifikaatio, humanisaatio ja urbanisaatio – jotka ovat aiemman, noin 1950-luvulta lähtöisin olen eksponentiaalisen kehityksen seurausta, ovat ne fundamentaalit muutostekijät, jotka vaikuttavat eniten tämän vuosisadan kehitykseen. Niiden mukaan maailma muuttuu, kasvaa, uusiutuu tai tuhoutuu.

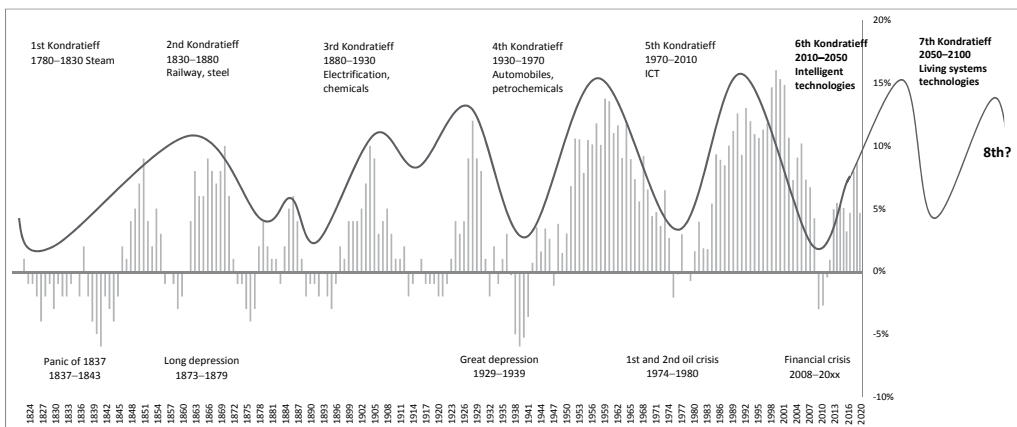
¹ Emirates 24/7: <https://www.emirates247.com/news/government/mohammed-launches-2030-dubai-industrial-strategy-2016-06-26-1.633991>

² HR Reporter: <https://www.hrreporter.com/focus-areas/automation-ai/employers-struggle-to-find-workers-with-right-digital-skills/359401>

5. Kehityksen malli: Mikä on se dynamiikka, jolla yhteiskunta transformoituu?

Tärkeä lähestymistapa transformatiivisessa tulevaisuudentutkimuksessa ovat niin kutsutut kehityksen pitkät aallot, joilla projisoidaan pitkän aikavälin tulevaisuutta. Pohjan tälle tarkastelutavalle muodostaa niin sanottu Kondratieffin dynaamisen taloudellisen kehityksen teoria (ks. Wilenius 2017). Tämä sosio-ekonomisen muutoksen teoria olettaa, että kunkin aallon määrittävät teknologiat, organisointitavat ja arvot ovat kukoistamassa ja tunnistettavissa jo edellisen aallon alusta. Toisin sanoen se, mitä näemme nyt nousemassa, vaikka se on vielä marginaalista, voi mahdollisesti kasvaa ja kehittyä joksikin vallitsevaksi paljon myöhemmin.

Pitkäaikaisten aaltojen käsitteen esitti ensimmäisen kerran kansainvälisessä keskustelussa venäläinen taloustieteilijä Nikolai Kondratieff 1900-luvun alussa (Kondratieff 1928/1984). Teoria olettaa, että yhteiskunnat kehittyvät 40–60 vuoden sykleissä. Tähän päivään mennessä näitä aaltoja on ollut viisi kuudennen ollessa juuri aluillaan (Wilenius 2017). Jokainen aalto alkaa kasvujaksolla ja päättyy laskevaan kehityskulkuun. Jokaisen aallon välissä on aina kriisikausi, joka stimuloi uuden syklin syntymistä. Kondratieff itse oli perinteinen taloustieteilijä, joka nojautui taloudellista toimintaa kuvaaviin tietoihin, mutta hänen jälkeensä toinen taloustieteilijä Joseph Schumpeter antoi teorialle hieman laajemman tulkinnan ja yhdisti teknologian kehityssykykset talouden aaltojen kehittymiseen. Itse olen luonut tästä vielä paljon kokonaisvaltaisemman tulkinnan dynaamisten aaltojen teoriasta. Taloudellisia tietoja voidaan kuitenkin edelleen käyttää havainnollistamaan suhdannevaihteluita, kuten tehdään kuvassa 3, jossa käytetään *Standard & Poor* -osakeindeksin liukuvaa kymmenen vuoden tuottoa yhdistettynä teknologian muutosten käsitteeseen.



Kuva 3. Kondratieffin syklit ja liikevoimat. Lähde: Wilenius, 2017. Rolling 10-year return on the S&P 500 from Jan 1814 to March 2020 (% per year). (Datastream, Bloomberg, Helsinki Capital partners (illustration), Markku Wilenius)

Näiden 40–60 vuoden dynaamisten aaltojen pohjalta on kehittynyt kehitysoppi, jonka mukaan kutakin aaltoa on ohjannut tiettyjen teknologioiden ja niiden sovellusten käyttöönotto, mikä puolestaan on synnyttänyt uusia sosiaalisia käyttäytymismalleja. Höyryn käyttö nostatti rajusti työn tuottavuutta monilla aloilla. Toinen aalto, joka toi teräksen ja rautateiden, auttoi laajentamaan infrastruktuuria ja loi ensimmäisen joukkoliikennejärjestelmän. Kolmannessa aallossa sähkönkäyttöön liittyvillä uusilla innovaatioilla oli valtava vaikutus teollisuuden tuottavuuteen. Samaan aikaan opittiin tuottamaan kemikaaleja teollisesti, joka tasoitti tietä esimerkiksi paperin valmistukseen massasta. Neljännessä aallossa 1930-luvulta lähtien autot valtasivat tiet, minkä seurauksena bensiinin ja muiden petrokemian tuotteiden kulutus kasvoi jyrkästi. Viimeinen aalto, joka nousi 1970-luvun alussa öljykriisin jälkeen, osoittautui voittomarssiksi digitalisaatiolle ja erilaisten viestintätekniikoiden laajentumiselle. Maailma avautui virtuaaliseksi ja kommunikaatiojärjestelmämme, mutta samalla koko elämäntapamme mullistui. Tuo aikakausi päättyi finanssikriisiin, joka lähestulkoon kaatoi koko globaalin rahoitusjärjestelmän. Nyt olemme siirtymässä finanssikriisin jälkeiselle kuudennelle aallolle, tosin pandemian vauhdittamana¹.

Jokainen näistä aalloista on yhdistänyt inhimilliset aikomukset, uusien teknologia-alojen kehityksen ja taloudellisen kasvun. Ihminen on siis kesyttänyt erilaisia teknologioita samalla, kun uusia sosiaalisia käyttäytymismalleja ja kulttuurisia arvostuksia on syntynyt. Teollistuminen on muovannut ihmisten elämää ja luonut yhä uusia tapoja ja hyödyntää luonnonvaroja. Kaikki tämä on luonut nyt edessämme olevan haasteen: kuinka lopettaa luonnon massiivinen ylikuluttaminen ja miten luoda tasapainoisempi suhde ja vuorovaikutus luonnon kanssa (Wijkman & Rockström 2011). Nopean teollistumisen ohella olemme kieltäneet planeettamme rajat ja ajaneet itsemme tilanteeseen, jossa monet ekosysteemit köyhtyvät luonnonvarojen intensiivisen louhinnan vuoksi.

Teollistumisen inhimillinen merkitys on alusta asti ollut aineellisen ja henkisen hyvinvoinnin kehittämisessä. Sen ydintarkoitus on siis luoda ihmisarvoinen elämä ja jopa mukava arkielämä. Tämä ei tapahtunut yhdessä yössä: varhaisessa teollistumiseen vaiheessa olosuhteet kaupungeissa olivat enimmäkseen surkeat. Nykyaikaiset viemärijärjestelmät ja muut uudet teknologiat vauhdittivat kuitenkin kaupunkijärjestelmien kehitystä, vaikka kehitystä usein estivät ristiriidat ja haasteet. Kuten valtiotieteilijä Marshall Berman huomauttaa, modernisaatio merkitsi voimaantumista ja tuhoa yhtä aikaa: modernismille kuului rakentaa kaupunkeja ja toimialoja samalla kun purettiin kaikki vanhaa edustava. ”*Olla moderni*” merkitsi elämistä jatkuvassa hajoamisen ja uudistumisen pyörteessä maailmassa, jossa ”*all that is solid, melts into air*” (Berman 1981). Yhtä paljon kuin modernisaatio on muokannut inhimillistä kokemusta, se on myös pakottanut ihmisiä luomaan uusia näkymiä siitä, miltä tulevaisuuden tulisi näyttää. Näin teollistumisen kehitystä on aina siivittänyt ihmisen uteliaisuus ja kyky haarukoida tulevaisuutta.

Pitkien aaltojen teorian yhteydessä väitteeni on, että aaltojen ennakoiva voima johtuu havainnosta, että käyttöönotetut teknologiat raivasivat tietä muiden teknologioiden

¹ InsuResilience GlobalPartnership, Annual Report 2020: <https://annualreport.insuresilience.org/perspective-towards-a-more-resilient-world/>

ilmaantumiselle. Jos teknologia ymmärretään eräänlaiseksi ihmisen käden jatkeeksi, niin teollistumisen kehittyminen on merkinnyt prosessia, jossa yhä uusia teknologioita kesytetään ihmisen hyväksi. Teollistumisen jälkeen voimme laskea viisi aaltoa, jotka ovat tapahtuneet 40–60 vuoden sykleissä (ks. taulukko 1). Olemme tällä hetkellä siirtyneet kuudenteen aaltoon ja seuraavassa tarkastelemme hieman kuudetta ja mahdollista seitsemättä aaltoa.

Taulukko 1. Kondratieffin syklit ja liikevoimat. Lähde: Wilenius, 2017.

Syklit	1. sykli	2. sykli	3. sykli	4. sykli	5. sykli	6. sykli
Aikajakso	1780–1830	1830–1880	1880–1930	1930–1970	1970–2010	2010–2050
Veturi-teknologia	Höyry-kone	Rautatiet Terästuotanto	Sähköistyminen Kemikaalit	Autot Petrokemi- kaalit	ICT	Älykkäät, resurssi- tehokkaat teknologiat
Sovelta-misala	Vaatetus-teollisuus	Kuljetus	Massa-tuotanto	Henkilö-kohtainen liikkumi-nen	Informaati-on tuotanto ja viestintä	Materi-aalien, palvelujen ja energian liikkumi-nen
Inhimilli-nen näkö-kulma	Uusia väli-neitä perus-tarpeiden tyydyttämi-seen	Spatiaali-nen kasvu	Modernien mukavuuk-sien raken-tuminen	Vapauden kasvaminen	Uuden vuorovai-kutustilan muodostu-minen	Ihmisen, luonnon ja teknologian integrointi

Noin vuonna 2010 alkanut kuudes aalto on merkinnyt teknologian kehityksen painopisteen siirtymistä kohti resurssitehokkuutta, uusien energiajärjestelmien rakentamista ja siirtymistä digitaalisempaan maailmaan, jossa uudet eksponentiaaliset teknologiat kuten tekoäly, esineiden internet sekä lohkoketjun hyödyntäminen tuovat uutta dynamiikkaa. Taloudessa puhutaan siirtymisestä kiertotalouteen, joka tarkoittaa myös todellista siirtymistä jälkiteolliseen toimintamalliin. Sosiologi Ronald Inglehartin 1970-luvulta tähän päivään asti tekemä maailmanlaajuinen ihmisten arvojen kehitystä kuvaava *World Value Survey*¹ osoittaa selvästi, että post-materiaaliset arvot ovat jo viime vuosisadan loppupuolelta alkaen vallanneet tilaa osana siirtymistä selviytymisestä ja perustarpeiden tyydyttämisestä kohti itsensä ilmaisua (Inglehart 2018). Näyttää siltä, että post-materiaaliset arvot ja systeemiajattelu tulevat pikkuhiljaa valloittamaan kulttuurin alueella, mikä merkitsee irtiottoa teollisen ajattelun vahvasta materialismista. Voimme hyvin ennakoida, että kuudennessa aallossa sekä perinteisen talouden kasvuvauhti että resurssien käyttö muodostuvat yhä isommaksi haasteeksi. Maailmantalouksien konvergoituminen jatkuu ja suuret länsimaiset taloudet hidastuvat (Guillemette & Turner 2018).

¹ <https://www.worldvaluessurvey.org/wvs.jsp>

Seitsemättä aaltoa voidaan kutsua *elävien järjestelmien teknologiaksi*. Tekoälystä on tullut merkittävä toimija kaikkialla maailmassa, ja se on yhdessä kehittyneiden lohkoketjujärjestelmien kanssa luonut uudenlaisen globaalin yhteenliittymisen ja tietoisuuden. Muuttuva maailma on siirtymässä ilmastohokeista kohti resurssien käytön ja resurssien uusiutumisen tasapainottamista. Teollisuuden aikakaudelta peräisin olevat järjestelmät ovat syrjäytyneet biologisilla järjestelmillä, mikä on johtanut siirtymiseen teollisesta ajattelusta täysimittaiseen kiertotalouteen. Uusiutumattomia energialähteitä on korvattu sekä auringosta että orgaanisista aineista valmistetuilla materiaaleilla. Esimerkiksi valtamerissä rakkolevämetsiä hyödynnetään monenlaisiin tuotteisiin ja palveluihin. Levien valtavat mahdollisuudet tuottaa ruokaa, energiaa, lääkkeitä ja monia muita tuotteita hyödynnetään täysimääräisesti. Yhteiskunnat jalostavat orgaanisia materiaaleja, ja koko planeetta on muutettu kuin yhdeksi isoksi puutarhaksi, jota hoidetaan ja korjataan huolellisesti. Ilmaston lämpenemisen aiheuttamat massiiviset shokit ja muuttuneet sääolosuhteet ovat johtaneet maailmanlaajuiseen kivihiilen, öljyn ja maakaasun käytön energiantuotantokieltoon. Biotalous on tullut uusi taloudellinen paradigma yhdistettynä kehittyneisiin kiertokulun ja sosiaalisen tasa-arvon käsitteisiin. Kun maailmanlaajuiset maatalouskäytännöt ovat siirtyneet kohti uudistuvampaa mallia ja suuria elinympäristöjä on metsitetty, ilmakehän hiilidioksiditasot ovat laskeneet dramaattisesti. Luonnonjärjestelmien manipulointi on ajanut monet lajit lähelle sukupuuttoa, mutta valtaviin elvytystoimiin on ryhdytty. Uudet biomateriaalien viljelymuodot kukoistavat kaikkialla, ja planeetan maaperän ja metsien ennallistaminen on meneillään. Se on saanut inspiraationsa periaatteesta pelastaa planeetta ja ihmiset osana planeettaa.

Näissä tiivistetyissä skenaarioissa seuraavista aalloista tulee huomio kiinnittää aaltojen keskeiseen dynamiikkaan: jokaista kasvun vaihetta ruokkii edellisen aallon synnyttämä tarve. Yritysten roolina yhteiskunnassa on vauhdittaa uusien ratkaisujen löytämistä. Kun aallon elinvoima alkaa heiketä, ilmaantuu uusia signaaleja horisonttiin, jotka alkavat vähitellen hivuttautua keskelle, kun aalto lähenee loppuaan. Esimerkiksi uusiutuvat energiamuodot olivat vielä 2000-luvun alussa kalliita investointeja. Nyt niiden hinta monissa tapauksissa ja paikasta riippuen on alhaisempi kuin fossiilisten polttoaineiden¹.

6. Lopuksi: Transformatiivisen tulevaisuudentutkimuksen haasteet

Transformatiivinen tulevaisuudentutkimus pyrkii ymmärtämään edellä kuvattujen kehityskulkujen yhteisvaikutusta. Sillä siis tarkoitamme tulevaisuudentutkimuksen näkökulmaa, joka pyrkii kokonaisvaltaisesti ennakoimaan yhteiskunnan kehitystä pitkällä aikavälillä. Tämä on jatkoa aikaisemmalle työlleni yhteiskunnallisen kehityksen pitkien aaltojen parissa, jonka avulla pyritään ymmärtämään ennen kaikkea teollisen ajan yhteiskunnallisen dynamiikan etenemistä (Wilenius 2017).

Transformatiivisen tulevaisuudentutkimuksen agendalla on erityisesti kolme haastetta:

¹ Our World in Data: <https://ourworldindata.org/cheap-renewables-growth>

1. **Kasvavan kompleksisuuden haaste.** Yhteiskuntien alati monimutkaistuessa globalisoitumisen, konnektiivisuuden ja uusien älykkäiden teknologioiden myötä epävarmuudet ja epälineaarisuus kasvavat myös. Yhä useammin kohtaamme yllättäviä tekijöitä, joilla on dramaattinen vaikutus yhteiskuntiemme elämään. Olkoon COVID-19-viruksen aiheuttama pandemia yksi tällainen: vähäisen viruksen leviäminen pakotti yhteiskunnat kaikkialla polvilleen. Tulevaisuudessa riskit saattavat olla toisenlaisia: äskettäin on laskennallisesti osoitettu, että siinä vaiheessa, kun Superälykäs tekoäly (engl. *Super Intelligent AI*) alkaa operoida, sitä on luultavasti mahdotonta kontrolloida ihmisen toimesta¹. Tällaisten mahdollisuuksien maailmassa ennustettavuus vähenee ja aluksi etäiseltä näyttävät asiat saattavat olla niitä, jotka eniten vavahduttavat maailmamme. Tätä dynamiikkaa transformatiivinen tulevaisuudentutkimus pyrkii ymmärtämään.
2. **Kauaksi katsomisen haaste.** Siitä kun Peter Schwartz julkaisi kirjansa *The Art of the Long View* 1990-luvun alussa, maailma on muuttunut dramaattisesti. Mitään niistä monista välineistä käsitellä tulevaisuusrelevanttia informaatiota – esimerkiksi Big Datan hyödyntäminen, supertietokoneiden simulaatiokyky, tekoälyn käyttö lähes kaikissa laitteistoissa, maailmanlaajuisen virtuaalisen tilikirjan mahdollisuus ja niin edelleen – mitään näistä Peter Schwartz ei nähnyt tulevaksi, joskin hän ennakoi virtuaalisuuden lisääntymistä, kuten hän myöskin ennakoi kasvihuonekaasujen päästöjen kasvua ja siitä seuraavaa säävaihteluiden huomattavaa kasvua (Schwartz 1992, 200). Kun siis kehityksen pistemäinen ennustaminen on muuttunut yhä vaikeammaksi, jollei mahdottomaksi, muodostuu tärkeimmäksi työkaluksi uuden suunnan määrittäminen. Tämä on nimenomaan transformatiivisen tulevaisuudentutkimuksen keskeinen haaste.
3. **Toivottavan tulevaisuuden haaste.** Ihmiskunnan kehityksen suuntaa määrittävät voimallisimmin ihmisen luomat ideat ja aikomukset tulevaisuudesta. Ne kestävät paljon pitempään kuin muut artefaktit, joita ihmiskunta on historiansa aikana luonut. Ajatukset uskonnosta, tieteestä ja todellisuuden luonteesta ovat kestävämpiä kuin mitkään ihmisen rakentamat rakennukset. Todellinen haaste on, että jotkut ihmiskunnan voimakkaimmista ajatuksista toteutuessaan eivät välttämättä ole sille hyviä, vaan päinvastoin vievät kehitystä taaksepäin. Kommunismi oli kaunis ajatus tasa-arvosta, mutta synnytti toteutuessaan totalitäärisen yhteiskunnan mallin, joka tukahdutti kansalaisten omaehtoisuuden ja vapaan ajattelun. Katolisen kirkon mahti keskiajalla toi mukanaan inkvisition. Saksalaisen yhteiskunnan nopea mobilisoiminen ja uudistaminen ensimmäisen maailmansodan tappion jälkeen loi lopulta natsi-ideologian, joka oli lähellä vallata koko eurooppalaisen maailman. Toisin sanoen, kaikki ihmisen luomat voimakkaat ajatukset eivät toteutuessaan ole hyviä. Nyt olemme hurmaantuneet tekoälyn voimasta, mutta entä sitten kun sen kapasiteetti kasvaa sellaisiin mittoihin, että me emme voi enää hallita sen kehitystä?

¹ Science Alert 5.11.2021: <https://www.sciencealert.com/calculations-suggest-it-ll-be-impossible-to-control-a-super-intelligent-ai>

Transformatiivisen tulevaisuudentutkimuksen haaste on siis arvioida pitkällä tähtäimellä, miten syvempi murros tapahtuu yhteiskunnassa sekä millä edellytyksillä olemme menossa kohti sellaista yhteiskuntaa, joka antaa mahdollisuuden arvioida, että olemme tiellä kohti sellaista globaalia järjestelystä, jolla on edellytyksiä kantaa meidät aina seuraavalle vuosisadalle saakka. Eittämätön lopputulos nimittäin nykyisen yhteiskuntamallin kestävyysarvioinnista, tässäkin artikkelissa esiintuotua evidenssiä silmällä pitäen on nimittäin se, että tällä nykyisellä järjestelmällä ei ole tulevaisuuden edellytyksiä. Yhteiskuntien on seuraavilla vuosikymmenillä pakko muuttua. Tämä muutoksen pakko on ilmeinen ja liittyy siihen mosaiikkimaiseen geopolitiittiseen kehitykseen, joka on seurannut Neuvostoliiton alasajosta, USA:n hetkittäisestä suvereenista ylivallassa, ja nyt yhä multipolaarisemmasta maailmasta, jossa Kiina on noussut vaikutusvallaltaan USA:n rinnalle ja jossa myös EU:lla sekä myös Aasian ja Lähi-idän mailla on suuri rooli pelattavanaan, samoin kuin esimerkiksi Brasilialla.

Kun vuosisataa katsoo pitkälle eteenpäin, voidaan odottaa, että muutamilla mailla ja alueilla on erityisen merkittävä rooli globaalille tulevaisuudelle (ks. Marshall 2021). Ehkä tärkein yksittäinen tekijä on Lähi-itä ja sen tulevaisuus. Lähi-idän öljynviejillä on ollut valtavan tärkeä osuus viimeisen 70 vuoden eksponentiaalisessa globaalissa kasvussa sillä he ovat kirjaimellisesti olleet syöttämässä öljyä siihen koneeseen, joka on tämän poikkeuksellisen kasvun tuottanut. Öljy on tuonut mukanaan varallisuuden, joskin vain muutamat alueen maat kuten Arabiemiirikunnat, Saudi-Arabia tai Kuwait ovat onnistuneet pysyvästi vaurastumaan öljyn avulla.

Joka tapauksessa, öljyn aikakausi on monista syistä, joihin on aiemmin viitattu, johtuen taittumassa kohti auringonlaskua ja maiden on ajateltava uusiksi taloutensa perusta. Demografisesti alue on lupaava väestön ikärakenteen ollessa vielä hyvin nuorta esimerkiksi Eurooppaan verrattuna. Toisaalta aluetta rasittavat aseelliset konfliktit johtuen alueen jakautumisesta sunniin ja shiioihin. Jos Lähi-itä ja sen lähipiiriin kuuluva läntinen ja keskinen Aasia onnistuvat hautaamaan erimielisyytensä ja lisäämään radikaalisti sisäistä yhteistyötä, se voisi olla seuraava esimerkki Euroopan unionin jälkeen alueesta, joka onnistuu kehittymään ja vaurastumaan yhteistyön ja keskinäinen avunannon turvin. Tässä alueen tärkeimmällä yhdistäjällä ja neuvottelijalla Arabiemiirikunnilla voisi olla aivan erityinen rooli. Jos Iran ja sen perivihollinen Saudi-Arabia onnistuisivat sopimaan erimielisyytensä, olisi tällä valtava vaikutus koko alueen tulevaisuuteen, aivan samoin kuin toisen maailmansodan jälkeen Ranskan ja Saksan liitto loi edellytykset Euroopan massiiviselle kehitykselle vuosisataisten taisteluiden jälkeen.

Toinen merkittävä, globaalia tulevaisuutta määrittävä alue on Venäjä, joka on pinta-alaltaan maailman suurin valtio, kattaen kahdeksasosan koko maapallon maa-alueesta. Venäjä on entinen imperiumi, jonka on nyt totuttava toimimaan paljon pienemmillä vaikutusvallalla. Venäjällä on ilmeinen vaikeus sopeutua tähän rooliin. Venäjä hyötyisi suunnattomasti lähentymisestä Euroopan kanssa, jota tapahtuikin jonkin aikaa Neuvostoliiton hajoamisen jälkeen. Venäjä on myöskin yksipuolisen talouden vankei, jonka ehdoton etu olisi massiivisesti panostaa öljyn ja kaasun sijaan korkeammin jalostettuihin tuotteisiin. Vaihtoehtoista ei ole Venäjän kohdalla siinä mielessä pulaa, että luonnonvaroja metsästä metalleihin on runsaasti. Kyse on pikemminkin osaajista,

sijoittajista, politiikasta ja sellaisen infrastruktuurin luomisesta, jotka antaisivat tilaa uudentyyppisen yhteiskunnan luomiselle.

Muita tulevaisuuden kannalta kriittisiä maita ja alueita ovat luonnollisesti Kiina, joka on ryminällä tullut suuresta tuntemattomuudesta geopolitiikan ja taloudellisen kilpailun keskiöön sekä Australia, jonka geopolitiittinen asema on muuttunut mitättömästä äärimmäiseen keskiöön anglosaksisen maailman ja Kiinan välissä. Kuuma alue on myös Saharan eteläpuolinen Sahelin alue, joka on jo tänä päivänä muodostumassa liian karuksi ja kuivaksi paikaksi ihmiselle asua, ja joka on toiminut islamilaisten ääriliikkeiden pakopaikkana. Iso-Britannia on myös entinen imperiumi, joka nyt erotetaan EUsta, tähtää uuteen rooliin maailmassa, jossa se voi vapaammin liikkua.

Transformatiivinen tulevaisuudentutkimus pyrkii ennakoimaan edellä mainittujen poliittisten, sosiaalisten, taloudellisten ja teknologisten voimien yhteisvaikutusta kohti vuosisatamme loppua. Agenda on vähintäänkin haastava, sillä vaikka joitain kehityssuuntia voidaan aavistella, on lopputulos väistämättä jotain muuta kuin mitä pysymme kuvittelemaan. Vaikka maailman muutos onkin näin ajateltuna mahdotonta kokonaisuutena tavoittaa, voimme kuitenkin yrittää haarukoita eräitä sen keskeisiä kehityskulkuja. Tässä riittää tutkittavaa tulevaisuudentutkimuksen uudelle sukupolvelle.

Lähdeluettelo

- Arbib, James – Dorr, Adam & Seba, Tony (2021) *Rethinking Climate Change. How Humanity Can Choose to Reduce Emissions 90% by 2035 through Disruption of Energy, Transportation and Food with Existing Technologies*. A RethinkX Disruption Implications Report. <https://static1.squarespace.com/static/585c3439be65942f022bbf9b/t/6107fd0ed121a02875c1a99f/1627913876225/Rethinking+Implications.pdf> [haettu 21.12.2021]
- Benyus, Janine (1997) *Biomimicry. Innovation Inspired by Nature*. Harper & Collins, New York.
- Berman, Marshall (1981) *All that is Solid Melts into Air: the Experience of Modernity*. Simon & Schuster, New York.
- Colbert, Elizabeth (2014) *The Sixth Extinction: An Unnatural History Hardcover*. Henry Holt and Co, New York.
- Dator, Jim (1999) Return to Long Waves. *Futures*, 31(3–4), 361–372.
- de Jong, Martin – Joss, Simon – Schraven, Daan – Zhan, Changjie & Weijnen, Margot (2015) Sustainable – smart – resilient – low carbon – eco – knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization. *Journal of Cleaner Production*, 109, 25–38.
- de Jouvenel, Bertnand (1967) *The Art of Conjecture*. Basic Books, New York.
- de Jouvenel, Huguel (2018) Futuribles: Origins, Philosophy, and Practices – Anticipation for Action. *World Futures Review*, 11(1), 8–18.
- Fjell, Kenneth – Foros, Øystein & Steen, Frode (2010) *The economics of social networks: the winner takes it all?* Working Paper No 42/10 SNF Project n0 1304, <http://hdl.handle.net/11250/166332> [haettu 20.12.2021]
- Guillemette, Yvan & Turner, David (2018) *The Long View: Scenarios for the World Economy to 2060*. OECD Economic Policy Papers, No. 22, OECD Publishing, Paris.
- Inglehart, Roland (2018) *Cultural Evolution. People's Motivations are Changing and Reshaping the World*. Cambridge University Press, Cambridge.
- James, Harold (2021) Globalization's Coming Golden Age: Why crisis ends in connection. *Foreign Affairs*, 100(3), 10–19.
- Jones, Ana & Wilenius, Markku (2018) *A Green Urban Future. Scaled-Up Perspectives in Urban*

- Green for Human-Centered and Livable Urban Cores*. FFRC eBook 5/2018. Finland Futures Research Centre, University of Turku, <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019050814758>.
- Kondratieff, Nikolai (1928/1984) 'The Long Wave Cycle' and 'The Theses of N.D. Kondratieff's Paper: Long Cycles in Economic Conditions' in *The Long Wave Cycle*, Richardson & Snyder, New York, käänt. Daniels, Guy 25–99 and 101–105, 137–138. Teoksessa Louçã, Francisco & Reijnders, Jan (toim.) *The Foundations of Long Wave Theory. Models and Methodology*. Volume I. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Malaska, Pentti (1992) *Nature – oriented technology*. World Futures Studies Federation, Budapest conference proceedings.
- Malaska, Pentti (1999) *A Conceptual Framework for the Autopoietic Transformation of Societies*. FUTU-Publication 5/1999, Finland Futures Research Centre, Turku School of Economics and Public Administration, <https://urn.fi/URN:ISBN:951-738-989-2>.
- Marshall, Tim (2021) *The Power of Geography. Ten Maps that Reveal the Future of Our World*. Elliott & Thompson, London.
- Meadows, Donella (2009) *Thinking in Systems. A Primer*. Earthscan, London & Sterling, VA.
- Murphy, Hannah – Lee, Dave & Murgia, Madhumita (2021) *Facebook after the whistleblower: Can Zuckerberg Reboot Facebook?* <https://www.ft.com/content/ba03ac89-d055-460d-823d-9b700270e7cf> [haettu 17.11.2021]
- Naisbitt, John (1982) *Megatrends: Ten New Directions Transforming Our Lives*. Warner Books, New York.
- Piketty, Thomas (2020) *Capital and Ideology*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.
- Saritas, Ozcan (2006) *Systems Thinking for Foresight*. Doctoral Thesis, University of Manchester. <https://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.516738> [haettu 21.12.2021]
- Schiermeier, Quirin (2018) Gloomy 1970s predictions about Earth's fate still hold true. *Nature*, 18.10.2018, <https://www.nature.com/articles/d41586-018-07117-2> [haettu 17.11.2021]
- Schwartz, Peter (1991) *The Art of the Long View. Planning for the Future in Uncertain World*. Currency Doubleday, New York.
- Shannon, Claude (1948) A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379–423.
- Smith, Scott & Ashby, Madeline (2020) *How to Future. Leading and Sense-Making in an Age of Hyperchange*. Kogan Page, UK.
- Steffen, Will – Richardson, Katherine – Rockström, Johan – Cornell, Sarah – Fetzer, Ingo – Ben- net, Elena – Biggs, Reinette – Carpenter, Stephen – de Vries, Wim – de Vit, Cynthia – Folke, Carl – Gerten, Dieter – Heinke, Jens – Mace, Georgina – Persson, Linn – Ramanathan, Vee- rabhadran – Meyers, Belinda & Sörlin, Sverker (2015) Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 736–753.
- Steffen, Will – Broadgate Wendy – Deutsch, Lisa – Gaffney, Owen & Ludwig, Cornelia (2015) The Trajectory of the Anthropocene: the great acceleration. *The Anthropocene Review*, 2(1), 81–98.
- Turner, Graham (2008) A comparison of The Limits to Growth with 30 years of reality. *Global Environmental Change*, 18(3), 397–411.
- Vaattovaara, Mari – Joutsiniemi, Anssi – Airaksinen, Jenni & Wilenius, Markku (2021) *Kaupunki Politiikassa. Yhteiskunta, Ihminen ja Ihana Kaupunki*. Vastapaino, Tampere.
- Wahda, Vive & Salkever, Alex (2017) *The Driver in the Driverless Car. How Our Technology Choices Will Create the Future*. Berrett & Koehler Publishers, Oakland, CA.
- Wake, David & Vredenburg, Vance (2008) Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(1), 11466–11473.
- Wilenius, Markku (2014) Society, consciousness and change – An inquiry into Pentti Malaska's futures thinking. *Futures*, 61, 58–67.
- Wilenius, Markku (2017) *Patterns of the Future. Understanding the Next 40 Years of Global Change*. World Scientific Publishing, London.