

---

# INFORMAATIOTEKNOLOGIAN FILOSOFIA, ETIIKKA JA DIGITALISOITUNUT YHTEISKUNTA

---



*Mika Laakkonen toim.*

Informaatioteknologian filosofia, etiikka  
ja digitalisoitunut yhteiskunta

Toim.  
*Mika Laakkonen*

## SoPhi 146

SoPhi on julkaissut akateemisesti korkeatasoista filosofista ja yhteiskuntatieteellistä kirjallisuutta vuodesta 1995. Kirjoittajamme ovat kansainvälisesti ansioituneita tutkijoita. Julkaisemme sekä suomen- että englanninkielistä kirjallisuutta. Julkaistavat kirjat valitaan tieteellisin kriteerein asiantuntijalausuntojen pohjalta. SoPhin toimintaperiaatteina ovat nopeus, riippumattomuus ja ajankohtaisuus. Kirjat ovat helposti saatavilla maksutta internetistä. SoPhi-kirjat ovat vertaisarvioituja ja mukana julkaisufoorumin luokituksessa.

[www.jyu.fi /sophi](http://www.jyu.fi/sophi)



© 2021 Kirjoittajat ja Jyväskylän yliopisto

ISBN 978-951-39-8804-3 (verkkokoj.)

ISBN 978-951-39-8907-1 (painettu)

ISSN 1238-8025

# Sisältö

*Luciano Floridi*: Esipuhe, 5

*Mika Laakkonen & Juha Himanka*: Johdanto, 9

## **I OSA: Informaatioteknologian filosofia**

*Matti Tedre & John Pajunen*: Kuinka tietojenkäsittelytieteen paradigma kypsyi?, 31

*John Pajunen*: Luciano Floridin informaatioetiikka, 57

*Sakari Ahvenainen & John Pajunen*: Luciano Floridin informaatiofilosofian keskeisten käsitteiden vertailu yleiseen systeemiteoriaan ja kybernetiikkaan, 78

*Harri Keto ja Jari Palomäki*: Informaatiosysteemien prosessiontologinen mallinnus, 101

*Kari Kuutti*: Ihminen, tietotekniikka, yhteiskunta; välittyneen teknologiasuhteen luonnostelua, 120

## **II OSA: Tulevaisuuden teknologiat ja yhteiskuntafilosofia**

*Jari Autioniemi:* Tekoäly ja hallinnon käytännöt: paluu byrokraatiaan, 139

*Tuomas Hietala:* Kryptoanarkismista sääntöjen utopiaan: lohkoketjujen yhteiskuntafilosofiaa, 158

*Juho Rantala:* Lohkoketjun hallitsema yhteiskunta, 177

*Frans Mäyrä:* Hybridien verkoissa – toimijuus digitaalisissa pelikulttuureissa, 195

*Timo P. Kylmälä:* Post(-)humaani maailmankuva ja ihmisenä toimimisen rajat, 214

*Reima Suomi:* Kriittisyys tietojenkäsittelytieteessä, 247

## **III OSA Ihmisuus ja digitalisoitunut yhteiskunta**

*Jyri Naarmala & Olli Mäkinen:* Digitaalinen kuilu ja tietoinen valinta, 275

*Olli Mäkinen & Jyri Naarmala:* Pohdintoja mediaatiosta ja identiteetistä digitalisoituvassa yhteiskunnassa, 296

*Kari K. Lilja:*Hyvinvointiteknologiaan liittyviä eettisiä kysymyksiä, 315

## **IV OSA: Informaatioteknologian ekosysteemit**

*Tommi Lehtonen & Tero Vartiainen:* Kestävän kehityksen tietojärjestelmä: talouslaskun ja nettopositiivisuuden kaksintaistelu, 338

*Mikko Räikköläinen, Markus Grandberg & Aki-Mauri Huhtinen:* Kehittyvän informaatioteknologian haasteet sotilas- ja turvallisuusorganisaatiolle, 357

*Jaakko Sorri:* Älykkäät sähköjärjestelmät ja energiakäyttötymisen ohjaaminen informaatioteknologian avulla, 377

## **Kirjoittajat**

*Luciano Floridi*

## Esipuhe

### **Informaatio ja informaation filosofia**

**I**nformaatio voidaan sanoa monin tavoin kuten oleminenkin (Aristotle, *Metaphysics* Γ.2) ja näiden monien tapojen välinen yhteys ei liene sattumanvarainen. Informaatio ja siihen läheisesti liittyvät käsitteet kuten laskenta, data, viestintä jne. ovat vaikuttaneet ratkaisevasti siihen, miten toimimme vuorovaikutuksessa todellisuuden kanssa ja miten ymmärrämme, käsitteellistämme ja muutamme sitä. (Floridi 2014) Onkin luontevaa ajatella, että informaatio on mukautunut joihinkin todellisuuden monitahoiisiin ilmentymiin (Floridi 2010; 2014).

Koska informaation käsite on monitahoinen ja monimerkityksinen, on harhaanjohtavan helppoa kysyä, “mitä on informaatio?”. Yhtenä sokraattisen kysymyksen “*τί ἐστι...?*” ilmentymänä, kysymys asettaa perustavanlaatuisen ongelman, joka on itsessään kiehtova ja vähintään yhtä haastava kuin kysymykset “mitä on totuus?”, “mitä on hyvyys?” tai “mitä on tieto?”. Nämä tietopyynnöt eivät kohdistu käsitteiden sanakirjamääritelmiin, vaan filosofisten tarkastelujen ideaalisiin yhtymäkohtiin, ja vastaukset saattavat poiketa toisistaan myös riippuen valitusta lähesty-

mistavasta. (Floridi 2016) Lähestymistavat edellä mainittuun sokraattiseen kysymykseen voidaan tavallisesti jakaa karkeasti kolmeen ryhmään: reduktionistiseen, antireduktionistiseen ja ei-reduktionistiseen. Filosofiset informaatioteoriat eivät muodosta tästä poikkeusta.

Käyttökelpoisuuden näkökulmasta reduktionistit kannattavat selaista ”informaation yhtenäisteoriaa”, joka on riittävän yleinen kattaakseen kaikki keskeiset informaatiota koskevat käsitteet — Shannonista Kolmogoroviin, Wieneristä Baudrillardiin, geneettisistä neuraalisiin — mutta on samalla riittävän tarkka kyetäkseen erottamaan eri käsitteiden väliset sävyerot. Reduktionistien tavoitteena on osoittaa, että kaikenlainen informaatio on viime kädessä käsitteellisesti, geneettisesti tai genealogisesti palautettavissa Ur-käsitteeseen, kaikkien ilmentymien esimuotoon. Kaikkein perimmäisessä muodossaan informaation yhtenäisteoria on hierarkkinen, lineaarinen (vaikkakin todennäköisesti haarautuva), kaikenkattava sekä yhteensovittamaton minkään vaihtoehtoisten mallin kanssa.

Reduktionististen strategioiden menestyminen näyttää epätodennäköiseltä. Vuosikymmenten tutkimus ei näytä johtaneen konsensusseen tai edes konvergenssiin yhtenäisen informaatiokäsitteen määrittelyn suhteen. Tämä tuskin on yllättävää. Informaatio on käsitteenä niin voimallinen ja joustava ja ilmiönä niin vaikeaselkoinen, että se voidaan määrittellä usein eri tavoin riippuen valitusta abstraktiotasosta sekä selittävän teorian valinalla asetetuista vaatimuksista ja tavoitteista. Claude Shannon [ainakin] oli hyvin varovainen: “On tuskin odotettavissa, että yksi informaation käsite riittäisi kattamaan tyydyttävällä tavalla informaatioteorian lukuisat sovellusalueet”. (Sloane & Wyner 1993)

Antireduktionistit painottavat informaation käsitteen sekä siihen verrannollisten ilmiöiden monimuotoisuutta. He puolustavat näkemystä, jonka mukaan eri informaatiolajeja ei voi mitenkään pelkistää yhteen ainoaan kantaan ja vastustavat erityisesti reduktionistisia pyrkimyksiä samaistaa Shannonin kvantitatiivisen informaation teoria vaadittuun Ur-alkukäsitteeseen ja perustaa informaation yhtenäisteoria matemaattiseen informaatioteoriaan. Antireduktionistiset strategiat ovat olemukseltaan torjuvia ja voivat nopeasti muodostua umpikujaksi ratkaisun sijaan. Ne sallivat informaation käsiteanalyysien itsenäisen kehityksen ja siten välttävät epämääräiset yleistyksiset ja erehdyksistä johtuvan häm-

mennyksen, jotka saattavat olla informaation yhtenäisteorioiden strategioiden taakkana. Näiden strategioiden pirstaloitunut nominalismi jättää kuitenkin toivomisen varaa, koska se ei kykene selittämään niitä näennäisiä yhteyksiä, jotka sisältyvät ja vaikuttavat vaihteleviin tapoihin, joilla informaatio informaationa voidaan ”pukea sanoiksi”.

Ei-reduktionistit pyrkivät eroon reduktionismin ja antireduktionismin välisestä kahtiajaosta korvaamalla reduktionistisen hierarkkisen mallin yhteen liittyvistä käsitteistä [tai käsityksistä] muodostuvalla hajautetulla verkostolla. Verkostoa yhdistävät vastavuoroiset ja dynaamiset vaikutteet, jotka eivät välttämättä ole periytyviä. Tämä ”verkostoitunut analyysi” voi olla eri tavoin keskitetty tai kokonaan hajautettu tai vaikkapa monikeskuksinen.

Hajauttamiseen tai osakeskittymiin perustuvat lähestymistavat eivät tunnista yhtä informaation avainkäsitettä, vaan useat käsitteet ovat keskenään samanarvoisia ja reuna-alueet toimivat tasapainottavana tekijänä. Suuntautumisesta riippuen informaatio voidaan tällöin nähdä tulkin-tana, valtana, narratiivina, viestinä tai välineenä, keskusteluna, konstruktiona, hyödykkeenä ja niin edelleen. Filosofeja, kuten Baudrillard, Foucault, Lyotard, McLuhan, Rorty ja Derrida, yhdistääkin se, minkä he torjuvat, elleivät jopa haasta: faktuaalisuuden vallitsevuuden. Heille informaatio ei todellisuudessa olevaa, todellisuudesta kumpuavaa tai todellisuutta käsittelevää. He väheksyvät sitä, että informaatio on ”jostakin” ja suuntaavat sen viittauksellisen voiman hermeneuttisen kommunikaation itseensä viittaavaan kehään. Heidän perinteisenä kohteenaan on karteesiolainen foundationalismi, joka nähdään selvimpänä esimerkkinä tavasta lähestyä informaation syntyä, oikeuttamista ja virtaa hierarkkisesti ja autoritaarisesti. Kyseiset filosofit erehtyvät pitämään sitä ainoana vaihtoehtona kokonaan hajautetulle näkemykselleen.

Keskitetyt lähestymistavat tulkitsevat informaation monet merkitykset, käyttötavat, sovellukset ja lajityypit järjestelmänä, joka nojautuu teoreettisen prioriteetin ydinkäsitteeseen. Ydinkäsite toimii hermeneuttisena välineenä, joka vaikuttaa, nivoutuu ja avaa väylän muihin käsitteisiin. Metafysiikassa Aristoteleellä oli vastaava näkemys olemisesta ja hän argumentoi substanssin olevan käsitteenä etusijalla. Informaation filosofiassa puolestaan tässä ”substantiaalisessa” asemassa on jo pitkään ollut faktuaalinen tai epistemologisesti suuntautunut semanttinen informaatio. Perusajatus on yksinkertainen.



Kyetäksemme ymmärtämään mitä informaatio on, paras tapa aloittaa on analysoida sitä suhteessa tietoon, jota se voi tuottaa viittauskohteistaan. Tämä epistemologinen lähestymistapa ei ole vailla kilpailijoita. Esimerkiksi Weaver kannatti informaation kolmiosaista analyysia suhteessa: (1) teknisiin ongelmiin, jotka koskevat informaation kvantifiointia ja joita on käsitelty Shannonin teoriassa, (2) semanttisiin ongelmiin, jotka liittyvät merkitykseen ja totuuteen sekä (3) Weaverin ”vaikutusongelmiksi” kutsumiin ongelmiin, jotka koskevat informaation vaikutusta ja vaikuttavuutta ihmisen käyttäytymiseen, jolla Weaverin mielestä tuli olla yhtä keskeinen asema. Yksi informaation filosofian tehtävistä on osoittaa, kuinka kussakin tapauksessa episteemisesti suuntautuneen semanttisen informaation keskeisyys on pikemminkin edellytys kuin asetettu keskus. (Weaver 1949)

## Kirjallisuus

- Floridi, Luciano (2014) *The Fourth Revolution - How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford: Oxford University Press.
- Floridi, Luciano (2010) *Information - A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Floridi, Luciano (toim.) (2016) *The Routledge Handbook of Philosophy of Information*. Routledge: London.
- Sloane Nail, J. A. & Wyner Aaron. D. (toim.) (1993) *Shannon, C.E., Collected papers*. New York: IEEE Press. 44, 924.
- Weaver, Warren (1949) *The Mathematics of Communication*. *Scientific American*, 181(1): 11-15.

*Mika Laakkonen & Juha Himanka*

## Johdanto

**I**nformaatiota käsittelevästä teknologiasta on tullut olennainen osa elämäämme. Käytämme sen sovelluksia jatkuvasti, ja teknologia ohjaa sekä sitä, millaista informaatiota saamme että sitä, mitä tietoja meistä välittyy eteenpäin. Ihmisen suhdetta teknologiaan on tarkasteltu aina antiikista asti, mutta viime vuosikymmeninä tarkasteluun on tullut uusi keskiö, informaatioteknologia. Tämän teoksen artikkelit tarkastelevat tätä uutta asetelmaa eri näkökulmista mutta välttäen teknisiä yksityiskohtia ja käyttäen alan erityistermejä harkiten.

Perinteisesti teknologiaa on pohdittu suhteessa luonnontieteisiin, mutta viime vuosikymmeninä kysymyksiä ja mahdollisuuksia on nousut ennen kaikkea teknologian suhteesta yhteiskuntatutkimukseen ja humanistiseen alaan. Näin yhdistyvät informaatioteknologian välttämättömät elementit: ”Tietojärjestelmä on aina yhdistelmä tekniikkaa ja ihmistä.” Näiden kahden puolen yhdistämisen tarjoamia mahdollisuuksia ovat hyödyntäneet esimerkiksi Steven Jobs ja Larry Page, jotka olivat perustamassa Applea ja Googlea. Jobsin keskeinen idea oli saada teknologia toimimaan mahdollisimman hyvin ihmisen kannalta. Hän yhdisti humanistiset näkemykset teknologian mahdollisuuksiin. Page puolestaan sai neuvon väitöskirjaansa ohjanneelta Terry Winogradilta keskittyä kehittämään Internettiin hakukonetta, joka johti Googlen perustamiseen. Winograd oli ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen

(human-computer interaction, HCI) professori Stanfordin yliopistossa.

Winograd sai paljon vaikutteita filosofi Fernando Florekselta. He julkaisivat vuonna 1986 yhdessä kirjan *Understanding Computers and Cognition*. Piilaaksossa kulttimaineen saavuttanut teos asettaa luonnontieteet syrjään ja tarkastelee tietokoneohjelmien suunnittelua lähtien filosofiasta hyödyntäen muun muassa Hubert Dreyfusin (ks. ”Tekoöly ja hallinnan käytännöt”) ja Humberto Maturanan (ks. ”Posthumaani maailmankuva ja ihmisenä toimimisen rajat”) näkemyksiä. Filosofian kirjoittajat näkivät ihmislähtöisen teknologian etäisyyden ottona vallitseviin näkemyksiin ja olennaisten kysymyksien asettamisena. Filosofia tällaisena toimintana sai alkunsa jo Platonin dialogeista.

Platonin dialogien päähenkilön, Sokrateen toiminta asettui malliksi filosofian tekemiselle. Suhteessa edeltävään luonnontieteeseen Platonin Sokrates asetti keskiöön ihmisen ja yhteiskunnan (Platon, Faidon). Vastaavasti Winograd ja Flores näkevät, että tietokoneohjelmien suunnittelu tulisi aloittaa kysymällä ’Mikä on ihminen?’. Vasta kun ymmärrämme, kuinka ihminen toimii, meillä on lähtökohdat tehdä hänelle käyttökelpoista teknologiaa. Toisaalta *Understanding Computers and Cognition* myös kyseenalaisti vallitsevat näkemykset, joiden mukaan luonnontieteellinen tietämys antaa tarvittavat lähtökohdat suunnitella tietokoneohjelmia. Asettaessaan vallitsevat tietämykset syrjään tämäkin vastaa hyvin klassista mallia filosofiasta. Sokrates korosti olevansa tietämätön ja siksi niitä viisaampi, jotka luulevat tietävänsä, mutta eivät itse asiassa tiedä.

Nykyisissä tietoa vahvasti korostavissa yhteiskunnissa Sokrateen kanta tuntuu omituiselta. Tiedon avulla voimme toimia tavoitteidemme mukaisesti ja yhteistoimintamme onnistuu paremmin, kun sitoudumme pätevään tietoon. Sokrateen toiminnan ydin ei kuitenkaan ollut kääntyä tietämistä vastaan sinällään, vaan näyttää milloin me vain luulemme tietävämmekin, kun itse asiassa emme tiedä. Kun tietomme rajallisuus paljastuu, meille aukeaa myös mahdollisuus oppia.

Sokrateen toiminta ei kohdistunut kyseenalaistamaan tietoa asioista, joista meillä on tarjolla faktoja. Hän ei kyseenalaista informaatiota siitä, mikä on kolmion kulmien summa, kuinka pitkä on matka Syrakusaan tai minkä muotoinen Maa on. Näiden sijaan *ti esti ...?* -mallinen kysyminen (ks. Floridi) kohdistui olemuksellisiin asioihin: mitä on hyve tai

oikeudenmukaisuus? mitä on tila, oleminen tai tieto? Tässä teoksessa kysytäänkin, sekä sitä, millainen toiminta on eettistä, että sitä, mitä on informaatio?

Vaikka kysymys filosofiasta on avoin, eri alojen filosofia on hahmotettavissa kohtuullisen selkeästi. Esimerkiksi aritmetiikassa selvitetään lukujen suhteita, mutta kääntyessämme kysymään, mitä luku on, siirrymme aritmetiikasta aritmetiikan filosofiaan. Vastaavasti fysiikka on perinteisesti selvittänyt liikettä ja biologia elämää. Kun siirrymme pohtimaan mitä liike ja elämä ovat siirrymme oppialasta sen filosofiaan. Vastaavasti siirrymme informaatioteknologiasta sen filosofiaan, kun ryhdymme ajattelemaan alan lähtökohtia, kuten sitä, mitä informaatio ja teknologia ovat.

Sitä, mitä tieto tai informaatio ja teknologia ovat, on pohdittu antiikista asti ja kysymykset ovat yhä avoimia. Vaikka avoimia kysymyksiä on usein muotoiltu hyvin menneisyydessä – nostihan jo Aristoteles esimerkiksi esiin kysymyksen robotiikasta ja työn jakautumisesta – ja parhaat muotoilut auttavat meitä kysymään olennaista, kysymykset on hyvä kohdistaa siihen maailmaan, jossa nykyään elämme. Tässä teoksessa nostetaan esiin nykyykehityksen olennaisia piirteitä ja avataan niihin liittyviä informaatiofilosofisia ongelmia: kuka ottaa vastuun sosiaaliseen mediaan kytkeyyvistä terveysongelmista?, kuka vastaa itseohjautuvien autojen liikenneonnettomuuksista?, mitä voidaan jättää tekoälyn päätäntävaltaan lääketieteessä?, miten lohkoketjut murtavat yhteiskuntamme demokraattisia rakenteita?, kuka ohjaa, valvoo ja määrää kryptovaluuttamarkkinoita?, tuleeko puettavasta tekniikasta osa henkilön persoonaa ja identiteettiä?

Teoksen kysymykset voivat olla myös hyvinkin yksinkertaisia, kuten ’mitä olemme tekemässä?’ (”Post(-)humaani maailmankuva ja ihmisenä toimimisen rajat”). Filosofit Alasdair MacIntyre on havainnollistanut kysymystä pohtien vastauksia, joita tuo kysymys voi saada: ”ratkaisen yhtälöä; ennustan ensi viikon osakkeiden hintoja; miellytän työnantajaani; työskentelen myöhään toimistossa; olen poissa illalliselta perheeni kanssa; vieraannutan vanhinta lastani. On itse asiassa vaikeaa tietää, mitä me todella teemme. Informaatioyhteiskunnassa tietäminen tuntuu itse asiassa vain vaikeutuneen informaation digitalisoituessa: tiedämmekö me mitä me teemme, kun otamme puhelimesta käyttöön uuden sovelluksen ja hyväksymme sen käyttöehdot?

Pysähtyminen pohtimaan vallitsevien näkemysten lähtökohtia voi vaikuttaa hyödyttömältä, mutta pohdinta voi kuitenkin johtaa uusiin avauksiin. Flores perusti Winogradin kanssa kirjoittamansa kirjan lähtökohtia hyödyntäen useita yrityksiä Piilaaksossa ja ansaitsi mittavan omaisuuden. Hän päätyi myös konsultoimaan vaikeuksissa olevia yrityksiä ja laskutti jopa miljoonan dollarin palkkioita. Mahdollisia hyötynäkökohtia olennaisempaa on kuitenkin kääntyä pohtimaan etiikkaa. Meidän on vaikeaa tietää mitä me teemme, mutta vaikeaa on myös tietää, mitä meistä kerättävällä informaatiolla tehdään. Missä määrin näitä mahdollisuuksia tulisi etiikan nimissä rajoittaa? Rajoitukset voivat koskea teknologiayhtiöitä, mutta myös yksilöt saavat toisista ihmisistä uudella tavalla internetin kautta tietoa. Kuten tiedämme, Internettiin päätyneitä tietoja on hyvin hankala poistaa jälkikäteen. Kysymys siitä mitä me teemme ja mitä meidän tulisi sallia tehdä on tässä uudessa ympäristössä entistäkin vaikeampi.

Etiikan perinteisen teorian – hyve-etiikka, seurausetiikka ja velvollisuusetiikka – pyrkivät vastaamaan kysymykseen, ”miten pitäisi toimia?”. Tämän kysymyksen tarkastelu johtaa ennen pitkää metaeettisiin kysymyksiin, kuten ”mikä on moraalisen toimijan luonne?”, tai ”mitä on hyvä ja mikä tekee hyvästä hyvän?”, ”millainen on hyvä elämä?” tai ”millä asioilla on moraalinen arvo, mihin moraalinen arvo perustuu, ja mikä on arvojen luonne?”.

Informaatioetiikan epistemologiset kysymykset ovat laajentuneet ja monimuotoistuneet tulevaisuuden teknologioiden vuoksi. Informaatioetiikan tutkijoiden kunnianhimoisena tehtävänä on muodostaa etiikan perinteisten teorioiden rinnalle teoreettinen perusta informaatio-tekniologisen aikakauden etiikalle. Floridi käyttää termiä ”*information ethics* (IE) laajassa merkityksessä viittaamaan informaation filosofian osaluueeseen, joka tutkii informaatio- ja kommunikaatioteknologian eettistä vaikutusta.

\*\*\*

Informaation filosofisen tutkimuksen osa-alueita ovat perinteiset ontologia, epistemologia ja etiikka, ja näiden alojen perinteiset kysymykset mitä on olemassa?, mitä voimme tietää? ja miten pitäisi toimia?,

voidaan muotoilla informaation käsitteen ja siihen kytkeytyvän teorian perspektiivistä. Onko ”informaatiofilosofia”-käsitteellä riittävästi kanta-vuutta tulevaisuuden teknologisen kehityksen eettiseen, moraaliseen ja kriittiseen tarkasteluun? Olisiko informaatiofilosofia metafysiistä pohdiskelua pikemminkin kuin todellisen tiedepositivistisen funktionaalisen tarpeen perustelemaa? Tämä teos pyrkii tuomaan vastauksia siihen tuoko käsite alalle jotakin olennaisesti uutta ja auttaako se selkiyttämään tutkimuskenttää.

Kirjan esipuheen on kirjoittanut Oxfordin yliopiston professori Luciano Floridi. Artikkelin taustalla on yksi filosofian historian kuuluisimmista tutkimuksista. Teoksessaan *Metafysiikka* Aristoteles väittää, että ”on olemassa tiede, joka tutkii olevaa olevana.” Tätä tiedettä on historian kuluessa nimitetty teologiaksi, ontologiaksi ja metafysiikaksi. Olevan yleisessä tutkimuksessa on lähtökohtainen ongelma, jonka Aristoteles nostaa esiin toteamalla ”Oleminen sanotaan monin tavoin” (to on legetai pollakhos). Oleminen sanotaan tosiaankin yhä edelleen monin tavoin.

Bertrand Russell on todennut olevan ihmiskunnalle häpeäksi käyttää samaa sanaa ’on’ niin erilaisiin tarkoituksiin (Russell 1919, 172). Sana on toivottoman monimerkityksellinen (Russell 2010, 65n). Me tosiaankin käytämme sanaa ’on’ ainakin predikatiivisesti (’pallo on punainen’), eksistentiaalisesti (’pallo on’) ja totuudellisesti (’näin on’). On itse asiassa hämmästyttävää, että tämä Indo-eurooppalaisille kielille tyypillinen kolminaisuus löytyy myös suomen kielestä, sillä vastaava monimerkityksellisyys on hyvin harvinainen Indo-eurooppalaisen kieliperheen ulkopuolella. Koska kieleemme keskeinen verbi, olla on monimerkityksinen alkaa systematisoidun ajattelun tai formaalin logiikan opettaminen antaen näille eri käytöille oma symbolinsa. Aristoteles etenee kuitenkin toisin.

Aristoteleen mukaan ’on’ kyllä sanotaan monin tavoin, mutta näillä eri merkityksillä on keskus eikä kyse ole aidosta monimerkityksellisyydestä. Metafysiikka voidaan lukea yrityksinä tavoittaa tuo keskus. Yrityksistä tunnetuin asettaa keskuksiksi ousian, joka usein käännetään latinan kautta substanssiksi. Tämä historiallisesti vaikutusvaltainen lukutapa nousee esiin myös tässä teoksessa (”Post(-)humaani maailmankuva ja ihmisenä toimimisen rajat” ja ”Informaatiojärjestelmien prosessointolo-

ginen mallinnus”). Metafysiikka voidaan lukea myös toisin, mutta Floridin artikkelin kannalta olennaista on lähinnä hahmottaa Aristoteleen näkemys, että käsitteen monille käytöille voidaan etsiä yhteistä keskusta, vaikka ne eivät palautuisikaan yhteen merkitykseen. Floridi soveltaa tätä tarkastelutapaa käsitteeseen ’informaatio’ pohtien käsitteen eri käyttöjen palautumista yhteen peruskäyttöön (reduktionistinen), tämän mahdollisuuden kieltämiseen (antireduktionistinen) ja avainkäsitteettömään hajautettuun malliin (ei-reduktionismi). Floridi päättyy Aristoteleen mallia vastaavaan näkemykseen, jossa vastaavan roolin kuin substanssilla on olla-verbin yhteydessä, saa informaation tapauksessa ”faktuaalinen tai epistemologisesti suuntautunut semanttinen informaatio.”

★ ★ ★

”Kuinka tietojenkäsittelytieteen paradigma kypsyi?” -artikkelissa sovelletaan tietojenkäsittelytieteen syntyyn Thomas Kuhnin alun perin vuonna 1962 esittämää ja myöhemmin tarkistamaa käsitystä tieteellisestä muutoksesta. Tietojenkäsittelytieteen paradigman kypsymistä, tieteellisiä yhteisöjä ja niiden ulkoisia ja sisäisiä tekijöitä, tarkastellaan Kuhnin moniulotteisen paradigma-käsitteen kautta. Kuhnilainen tarkastelu tavoittaa monia tärkeitä piirteitä tietojenkäsittelytieteen varhaisvaiheista ja myöhemmästä ohjelmallisesta ja institutionaalisesta vakiintumisesta. Tietojenkäsittelytieteen alan juuriksi Peter Denning tunnistaa osia luonnontieteestä, matematiikasta ja insinööritieteistä. Alan kehitystarinassa akateemisen yhteisön ohella vaikuttavissa rooleissa ovat julkinen sektori, armeija ja yksityiset toimijat. Kustakin juuresta ja roolista on periytynyt alalle ajattelutapoja ja intressejä.

Ensimmäisen paradigman kypsymisvaiheessa tietojenkäsittely ymmärrettiin matemaattisena alana, mutta myöhemmin tietojenkäsittelytieteeseen alkoi muodostua spesifejä teknisiä ja empiirisiä tiedeyhteisöjä. Laitteiden tutkiminen matemaattisten olioiden kaltaisina tai luonnontieteellisten faktojen kaltaisina, tai ohjelmistojen näkeminen todistettavina teorioina ohjaa käyttämään menetelmiä, jotka poikkeavat artefaktien tutkimiseen käytettävistä menetelmistä. Vaikka laitteita voidaan tarkastella luonnontieteellisten lasien läpi, kuten osassa tietojenkäsittelytieteitä tehdään, on tietojenkäsittelytieteen piirissä tutkimuskoh-

teena keinotekoinen objekti. Objektissa yhdistyvät luonnontieteellinen ja tekninen aspekti samoin kuin ohjelmistot, joiden ymmärtäminen edellyttää pohjimmiltaan niitä kehystävien inhimillisten tarkoituksien ymmärtämistä.

Thomas Kuhn oli varauksellinen oman paradigma-käsitteistönsä käyttöön varsinaisten luonnontieteiden ulkopuolella. Kuhnin näkemys normaalitieteestä ongelmanratkaisuna sopii kuitenkin moniin tietojenkäsittelytieteen tutkimiin teoreettisiin ja käytännöllisiin probleemeihin. Ehkä juuri ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen tutkimus on silta luonnontieteiden, insinööritieteiden ja humanististen tieteiden väliselle ymmärrykselle.

Kriittinen tutkimus nähdään usein tietojenkäsittelytieteessä kolmantena vaihtoehtoisena tutkimusotteena kahden hallitsevan tutkimusotteen positivismin ja interpretivismin rinnalla. Kriittisyys on kuulunut tieteen hyveisiin kautta aikojen. ”Kriittisyys tietojenkäsittelytieteessä” artikkelissa käsitellään kriittisyyttä tieteessä, ja erityisesti tietojenkäsittelytieteissä. Tietojenkäsittelytieteisiin kriittinen ajattelu tuli monia muita tieteitä myöhemmin. Artikkelit esittelee tieteellisen ajattelun urauurtavia ajattelutapoja: kriittinen realismi, kriittinen johtamisen tutkimus sekä postmodernismi. Artikkelissa esitellään kriittisen tieteellisen ajattelun käsitteitä, joista postmodernismi on yksi kriittisen ajattelun ydinkäsite.

\*\*\*

Tekniikka on arkipäiväisessä elämässämme usein huomaamatonta ja näkymätöntä, vaikka se on läsnä kaikkialla ja vaikka se muokkaa käsitystämme maailmasta tavalla, joka helposti jää ajatteleematta. Teknologian filosofia jakautuu neljään teoriaan: 1) neutraalisuus, jota voi käyttää hyviin ja huonoihin tarkoituksiin, 2) determinismi, joka on liikkeellepaineava voima yhteiskunnallisessa muutoksessa, 3) autonomisuus, autonomisesti kehittyvä ilmiö, joka on yhtä suuremmissa määrin kontrollimme ulkopuolella ja 4) sosiaalinen konstruktio, jossa teknologia on ihmisen tekemää, joka muovaa yhteiskuntiamme ja teknologiamme kehitystä.

Ranskalaisen nykyfilosofian piirissä Bernard Stigler on kehittänyt laajimman ja kattavimman tekniikan filosofian. Stigler on tutkinut kir-



joituksen teorian kautta tekniikkaa ja erityisesti modernia mediatekno-  
logiaa. Tekniikka on Stiglerin määritelmän mukaan ulkoistettu muisti.  
Hän määrittelee tekniikan ajattelua ehdollistavan muistin varsinaisena  
paikkana. Stigler siis tulkitsee muistin ulkoisena tekniikkana ja tämän  
puolestaan ihmisen olemuksena. Martin Heideggeriin tukeutuva Sti-  
gler ei usko mahdolliseksi määritellä sitä, mitä ihminen on, vaan pitää  
tarpeellisena kysyä sitä vastoin kuka ihminen on. Toisin kuin Heidegger,  
Strigler tutki sitä, kuka ihminen on aina suhteessa siihen, mikä hänen  
käyttämänsä tekniikka on, niin että kuka ja mikä ovat lopulta saman  
ilmiön kaksi eri puolta.

Stigler tarkastelee aikamme tekniikoita ja nimenomaan tietotek-  
niikkaa, missä tekniikan ja muistin samaistaminen on ilmeistä, ja siihen  
läheisesti liittyvää mediatodellisuutta. Stiegler peräänkuuluttaa pelk-  
kien taloudellisten intressien ohjaaman tietoteknisen kehityksen vasta-  
painoksi aitoa poliittista tahtoa, jossa tekniikan kehityksen tavoitteeksi  
laitettaisiin hengen ja älyn kehittyminen ja korostettaisiin yksilöiden  
ja yhteisöjen kykyä tuntea, taitaa ja tietää itse, sen sijaan että ne vain  
mukautuisivat ulkoa annettuihin impulsseihin. (Lindberg, 2013, Stigler)

Heideggerin teknologian filosofia syventää teknologian luonteesta ja  
teknologian filosofian perusteista käytävää keskustelua. Heidegger kir-  
joitti teknologiaa käsittelevät tekstinsä heti toisen maailmansodan jäl-  
keen aikana, jolloin teknologian kehityksen ja käytön aiheuttamat kiel-  
teiset piirteet nousivat vahvasti esille. Teknologian kehitys oli tuolloin  
erittäin nopeaa, ja teknologian negatiiviset vaikutukset ja uhkatekijät  
näyttäytyivät varsin konkreettisesti muodossa. Heideggerin ajatteluta-  
van muutoksessa erityisen kiinnostavaa onkin, että hän näkee moder-  
nin teknologian roolin länsimaaisessa ajattelussa huomattavasti keskei-  
sempänä ja tärkeämpänä kuin useimmat aikalaisensa.

Tekniikan filosofiassa tukeudutaan lähinnä järkeen ja ymmärtämiseen  
tekniikan luonteesta, roolista ja seurausvaikutuksista. Tekniikan filoso-  
fian arvojen tuhoa ilmentää se, miten yhä suuremmassa määrin tekno-  
logiaa käytetään tuhoavien sotakoneiden tuotantoon. Kyberturvallisuus  
on noussut viimeaikaisessa keskustelussa teknologian ja teknologian  
filosofian keskiöön. Automaattiset, desentralisoidut informaatiojärjes-  
telmät, jossa ennakoiva algoritmi operoi ovat yleistyneet. Ajatellaanpa,  
että kaksi sotilasjärjestelmää aloittavat sodan keskenään. Mikä tällöin on

teknologian filosofian tulkinta? Post-fenomenologinen lähestymistapa korostaisi informaatiojärjestelmien välisessä kybersodassa ihmisen ja teknologian välistä vuorovaikutusta, jossa teknologia nähtäisiin välittäjänä ihmisen ja maailman välisessä suhteessa sekä hylättäisiin ajatus teknologiasta materiaalisina objekteina, ihmissubjektin vastakohtana.

Tekniikan filosofi Gilbert Simondon tutkii etenkin teollista yhteiskuntaa, jossa tekniikan kehitys perustuu yhä selvemmin tekniseen järjestelmään itseensä eikä ihmisten intentioihin. Teknisillä kapineilla ja systeemeillä on oma dynamiikkansa, jossa tekniset kojeet kehittyvät ennen kaikkea suhteessa toisiin teknisiin kojeisiin: näin ne luovat eräänlaisen teknisen ympäristön, jota voi tutkia eräänlaisena tekniikan ekologiaa ja teknogeografiana. Tietysti ihmisten keksinnöt ovat yksi edellytys tälle kehitykselle – mutta Stiegler korostaa sitä, että ihmiset tekevät keksintöjä nimenomaan olemassaolevien tekniikkojen puitteissa, eivät niistä riippumattomassa tieteellisessä ideaalimaailmassa.

★ ★ ★

Informaatiofilosofian paradigmojen käsitteellisessä vertailussa on filosofisesti kiinnostavaa uudenlaisen ajattelun kehys, jossa toiminta voi tapahtua hajautetusti ja ilman ulkoista ohjausta. Autonomiset, itseorganisoivat, hajautetut ja oppivat järjestelmät ovat informaatioteknologian filosofian pohdinnan keskiössä tulevaisuudessa mm. itseohjautuvien autojen, lentokoneiden, junien ja linja-autojen lisääntyessä. Kuka tulevaisuudessa rakentaa liikennejärjestelmät ja päättää, miten niissä tulisi toimia? Informaatiofilosofian avainkäsitteiden vertailun lähestymistavassa huomion arvoista on se, että merkitys on saatu irrotetuksi ihmisen erityisasemaa korostavasta antroposentrisestä tulkinnasta. Informaatiofilosofian avainkäsite ”informaation totuus” on korvattu mitattavissa olevalla pragmaattisella relevanssilla. Relevanssi on elleen yksi tiedonhaun ja informaatiotutkimuksen keskeisiä käsitteitä. Mikä on ihmiselle relevanttia eli olennaista tietoa?

”Informaatiojärjestelmien ontologinen mallinnus” -artikkeli haastaa informaatioteknologiassa vallitsevan mekanistisen mallintamisen prosessikäsitteiden. Artikkelin tarkastelee brittiläissyntyisen filosofin Alfred North Whiteheadin prosessiontologiaan perustuvaa informaatioteknologian

mien mallintamista. Prosessifilosofia jaetaan kahteen perushaaraan: prosessiontologiaan ja prosessiepistemologiaan. Prosessiontologia tarkastelee todellisuuden itsensä luonnetta. Prosessiepistemologia koskee tietoa, jonka mukaan todellisuus on käsitteellistettävissä parhaiten prosessin ajatuksen avulla.

Informaatiolla on omat energiset ja monihaaraiset muotonsa tässä ja nyt. Informaatiofilosofian keskeisten käsitteiden vertailu eri paradigmoissa: systeemiteoria, kybernetiikka ja enformaatioteoria on haastavaa – niin yleiset ja kaiken kattavat ovat informaatiofilosofian käsitteanalyysin lähtökohdat ja niin erilaisia maailman kuvaamisen tapoja eri lähestymistavat edustavat. Informaatiofilosofian avainkäsite ”abstraktiotaso” kuvaa systeemiteoriassa hierarkkisen systeemijoukon hierarkiatasoa. Kybernetiikassa abstraktiotaso tulkitaan kertalukuina ja enformaatioteoriassa abstraktiotasot pyritään tarkoituksellisesti eliminoimaan, sillä energia on sama kaikilla abstraktitasoilla.

Systeemiteoria kytkeytyy erilaisten järjestelmien analysointiin, suunnitteluun ja ohjaukseen perustuen matemaattisten mallien käyttöön, joilla kuvataan järjestelmän muuttujien syy–seuraussuhteita ja vuorovaiikutuksia. Yleisessä systeemiteoriassa ymmärretään systeemit funktionaaliksi atomeiksi samanlaisine rakenteineen. Avainroolissa tässä paradigmassa ovat systeemien reunat ja niiden väliset signaalit sekä toiminnan periaatteet kaiken perustana. Tämä on jo lähempänä konkretiaa, insinöörimäistä rakenteistamista ja malliajattelua.

Kybernetiikka on erilaisten järjestelmien säätö- ja viestintätapahtumia tutkiva tiede. Norbert Wienerin perustama kybernetiikka tutkii erilaisia kontrollin ja kommunikaation muotoja ihmisissä, koneissa ja eläimissä. Termi kybernetiikka juontuu muinaiskreikan sanasta ”kybernáo”. Kybernetiikassa (myös ”korkeamman kertaluvun kybernetiikoissa”) systeemisen älyn ydin on aina se järjestelmän vakauttava negatiivinen takaisinkytkentä. Tällöin takaisinkytketty signaali, joka toiminnan aiheuttaa, on ns. ”batesonilainen erosuure” – rekonstruktion poikkeama toteutuneesta havainnosta.

Enformaatioteoria perustuu energettisen informaation teorian. Enformaatioteoriassa ajava voima eroaa syntaktisista semantiikoista, koska enformaatio on konkreettista energiaa, jonka merkitys johtuu sen kyvystä tehdä työtä, aiheuttaa eroja, tai jopa (Herakleitok-

sen ”kaikki virtaa” -toteamuksen hengessä) dynaamista muuttumista. Kaikki kehitys, niin yksilön kehityksen kuin evoluutionkin tasolla, voidaan enformaatioteoriassa tulkita vapaan energian metsästyksenä, ja tätä hyödyntävät energialähteet ovat kyberneettisiä mallipohjaisia säätösilmukoita. Arvokasta onkin informaationvälityksen, tai tiedon ”ainutlaatuisuuden” sijaan tiedon redundanssi: itseoppivan mallin adaptaation täytyy nimittäin perustua redundanssiin. Valmis (säätö)rakenne ei olekaan lähtökohtana; se on pelkkä seuraus, dynamiikasta emergoiva optimaalinen, energeettistä merkitystä suuntaava ”kuori” toiminnallisuuksille. Enformaatioteoriaan perustuva lähestymistapa on pragmaattisen insinöörimäinen, ei ”yltiötieteellinen” – kyse on oikeastaan raajan matemaattisesta skalaarienergian saannin maksimoinnista, joka on samanlaista systeemin monimutkaisuudesta ja tarkastelutasosta riippumatta.

Miten informaatioteknologian paradigmat voidaan tulkita tekoälytutkimuksessa? Systeemitieteessä tekoäly on olion kykyä tulkita ulkoisia tietoja, oppia tällaisista tiedoista ja käyttää opittuja asioita tiettyjen tavoitteiden ja tehtävien saavuttamisessa joustavan sopeutumisen kautta. Kybernetikassa tekoälyä ohjaa sääntöpohjainen päättely, jossa ihmismäistä ajattelua ohjataan laskennallisesti. Enformaatioteoriaa on sovellettu kompleksien, luonnontieteellisten ja dynaamisten järjestelmien ja koneoppimismenetelmien uudenlaisten ajattelutapojen kehittämiseksi.

★ ★ ★

”Ihminen, tietotekniikka, yhteiskunta; välittyneen teknologiasuhteen luonnostelua”-artikkelissa kuvataan persoonallisella tavalla HCI-alan (human-computer-interaction) tutkimuskenttää ja käyttöliittymien teknologista kehityskaarta ajassa. Ovatko kyborgit ihmis-koneita vai kone-ihmisiä riippuen sekä luonnollisten että laajentuvien osien kehollisista ja älyllisistä suhteista? Kyborgit liittyvät laajempaan keskusteluun, jossa pohditaan sitä, kuinka informaatioteknologia muuttaa ihmistä synnyttämällä kyvyiltään laajemman ihminen-kone-hybridin. Useimpia näkemyksiä ihmisen ja teknologian suhteesta yhdistää niiden ongelmallinen piirre: teknologia nähdään joksikin täysin ihmisen ulkopuoliseksi ilmiöksi, joka alistaa tai voimaannuttaa ihmistä.

”Tekoäly hallinnossa: paluu hierarkiaan” artikkeli toteaa Weberiläinen byrokratian olevan tehokas hallinnon ja vallan muoto. Mutta ovatko ihmiset byrokratiassa vain koneen osia? Anarkokapitalismia toteutetaan kyberavaruudessa, missä toimintamoodin tarjoaa hakkerikulttuurin eettinen periaate ”epäile auktoriteetteja –edistä desentralisaatiota”. Artikkelin ”Kryptoanarkismista sääntöjen utopiaan: lohkoketjujen yhteiskuntafilosofiaa” tarjoaa selkeän, kriittisen ja monipuolisen katsauksen lohkoketjujen yhteiskuntafilosofisiin kysymyksiin. Kysymykset byrokratian ja valtion, hallinnon ja politiikan sekä vallan sääntöjen ja vapauden luonteesta ovat lohkoketjujen yhteiskuntafilosofisen ymmärtämisen ytimessä. Kryptoanarkismissa on yhteistä epäily valtiotalta ja suuryrityksiä kohtaan ja innostus anonymiteetin mahdollistamaan teknologiaan. Byrokratiat – olivatpa ne suuryrityksiä, julkishallintoa tai yliopistoja – pitävät hakkerien tiedonjanoa ja rakenteluintoa uhkana. Hakkerit pitävät desentralisoituja järjestelmiä itsestään selvästi ylivoimaisina: kukaan ei anna määräyksiä, ihmisillä on vapaus tehdä heitä kiinnostavia asioita ja järjestelmän viat voi korjata itse ilman byrokraattista lupamenettelyä.

”Lohkoketjujen hallitsema yhteiskunta” artikkeli tarkastelee, mikä on ihmisen ja automaattisen järjestelmän suhde? Lohkoketju voidaankin ajatella hallinnon seuraavana askeleena, jossa byrokratian säännöt toimivat ilman ihmisiä. Hallintovirkamiehet korvataan täsmällisimmillä, nopeammilla ja puolueettomilla koodeilla, jotka toimivat siirtymänä kohti automatisoitua byrokratiata. Lohkoketjut näyttävät tarjoavan mahdollisuuden luoda tekno-Leviathanin, epäpoliittisen kryptosuvereenin, joka pitää huolta sääntöjen toimeenpanemisesta sekaantumatta muuten ihmisten asioihin. Hobbesin Leviathan koneen tarkoitus on karsia inhimilliset virheet ja politikoinnit pois valtion hallinnosta. Lohkoketjut ovat tulevaisuuden hallinnon ja politiikan työkaluja. Lohkoketju tekee hallinnosta ennustettavampaa ja läpinäkyvämpää. Vaikka sääntöjen laatimisen prosessi pysyy väistämättä poliittisena, sääntöjen toimeenpanon puolueettomuus voi silti olla tavoiteltava asia.

Ensi-iltansa 2018 saanut Ready Player One on Steven Spielbergin ohjaama tieteiselokuva, joka perustuu Ernest Clineen romaaniin. Teokset kuvaavat erinomaisesti tulevaisuuden digitaalista pelikulttuuria; pelaajien muuttuessa pelatessaan virtuaalitodellisuuden pelillisiksi ja keholliseksi hybrideiksi. ”Hybridien verkoissa – toimijuus digitaalisissa peli-

kulttuureissa” -artikkeli kohdentuu kulttuurillisen teknologiasuhteen analyysiin digitaalisten pelikulttuurien kehityksessä. Digitaalisten pelien toimijuus on kehittynyt korostetun kompleksiseksi ja moniulotteiseksi ilmiöksi. Pelaaja muuttuu pelatessaan erityiseksi pelilliseksi hybridiksi, jonka fyysinen vuorovaikutus pelin kanssa kytkeytyy erilaisiin teknologisiin, taloudellisiin ja sosiokulttuurisiin suhteisiin.

★ ★ ★

Tulevaisuuden teknologiat eivät vielä näy yhteiskuntafilosofian tutkimuskentällä julkishallinnon konkreettisten sovellutusten vähäisyydestä johtuen. Tekoälyn julkishallinnollinen arviointi perustuu vielä suurelta osin yleisten periaatteiden kriteereihin. On mitä luultavinta, että digitalisaatio ja tekoäly tulevat muuttamaan kansalaisen kokemusta julkishallinnosta mitä vahvimmin, jolloin keskustelun foorumille nousevat tulevaisuuden teknologioiden yhteiskuntafilosofiset debatit.

On nähtävissä, että digitalisaation ja siihen kytkeytyvät uudet teknologiat mahdollistavan vapaan tiedon leviämisen desentralisoidusti, mm. lohkoketju on osa laajempaa teknologista kehitystä ja digitalisaation prosesseja. Lohkoketju on alustatekniikka, jolla voidaan yhdistää muun muassa big datan, koneoppimisen, tekoälyn ja tavaroiden internetin elementtejä toisiinsa. Lohkoketju pyrkii synnyttämään luottamusta automaattisesti. Tällöin ihmisten ei tarvitse luottaa toisiinsa, sillä järjestelmä pakottaa tietynlaisen joukon toimia ja valintoja toteutumaan. Mutta on syytä muistaa, että digitalisaatio ja automaatio eivät ”automaattisesti” tuota parempaa luottamusta, vaan vaativat monimutkaisia yhteiskunnallisia, sosiaalisia ja poliittisia päätöksiä tuekseen.

Voidaan myös perustellusti kysyä, onko digitalisoituneen yhteiskunnan elämisaailma muuttunut yhä abstraktimmaksi ja samalla etäännyntynyt reaali maailmasta? Internetin merkityksen ja digitalisaation vaikutuksien kautta edetään digitaalisiin syrjäytyjiin ja syrjäytettyihin. Viime vuosina pinnalle noussut käsite digitalisaatio vaikuttaisi entisestään korostaneen vastakkainasettelua, sillä jo käsitteellisesti vaihtoehtona on vastakkainasettelu digitalisaatiota hyödyntävien ja toisaalta taas ei digitalisaatiota hyödyntävien ratkaisujen välillä. Onko nyt käynyt niin, että jo entuudestaan tuttu vastakkainasettelu onkin vain entisestään korostunut?

Digitalisoitua yhteiskunta vai digitalisoitu yhteiskunta? ”Posthumanistinen maailmankuva ja ihmisenä toimimisen ehdot” -artikkeli tarjoaa oivan teoreettisen pohjan posthumanismin keskeisille kysymyksille. Posthumanistisen filosofian keskeisenä kysymyksenä on ihmisen toimijuus ja ihmisenä oleminen. Artikkelissa rakennetaan spekulatiivisen realismin, uusmaterialismin, systeemiteorian ja Hannah Arendtin filosofian suhteista kaksi ontologista perinnettä. Kiinnostavia löydöksiä ovat Bennettin esinevoiman ja Arendtin aivovoiman rinnastus sekä paikoin esiin nouseva, kiinnostavasti tulkittu Wilfred Sellarsilta peräisin oleva erottelu kokemuksellisuuteen ja tieteellisyyteen perustuvan maailmankahmotuksen välillä. Erityisen maininnan ansaitsee pohdinta ihmisen ja yhteiskunnan suhteesta sekä varsinkin huomio arendtilaisittain tulkitun ajattelun vähydestä nykytilanteessa. Artikkelisi esittää tärkeitä kytköksiä koko ihmiskunnan tulevaisuutta uhkaaviin ongelmiin. Lopussa pohditaan post-humaanin ontologian mahdollisuutta, joka tarkentuu tarkoittamaan suhteita ja mahdollisia kokemuksellisia kytköksiä ihmisen ja kehittyneen tekoälyn tai tekoälyjen välillä.

Digitaalinen kuilu (digital divide) on käsitteenä erityisen merkittävä tarkasteltaessa osallistumisen mahdollisuuksia tietoyhteiskunnassa. Digitaalinen kuilu mielletään usein liian yksioikoisesti teknologisesti pääsyksi digitaalisen teknologiaan. ”Kuilun reunalla – Digitaalinen jakautuminen ja tietoinen valinta” artikkelissa keskitytään tarkastelemaan digitaalisen kuilun eri muotoja ja tasoja, joilla se realisoituu. Digitaalisen kuilun käsitettä tarkastellaan tämän päivän yhteiskuntaan suhteutettuna, sekä huomioidaan yhteiskunnalliset muutokset, joista osan pohjalla vaikuttavat globaalit ilmiöt. Artikkelissa otetaan kantaa, millaiset palvelut tulisi priorisoida ja mitkä puolestaan jättää toisarvoisiksi, sekä se miten tällaisia valintoja motivoidaan. Pohdittaessa digitaalista eriarvoisuutta ja eriytymistä on näillä valinnoilla merkittäviä yhteiskunnallisia vaikutuksia. Tämän ohella artikkelissa tarkastellaan Internetin ja sähköisten palveluiden roolia, sekä sitä millainen toimija voi menestyä verkossa ja millaisilla edellytyksillä. Näitä asioita tarkastellaan digitaalisen kahtiajaon näkökulmasta. Lisäksi artikkelissa tarkastellaan tietoyhteiskuntaan osallistumisen ja ulkopuolelle jättäytymisen problematiikkaa yksilön valintana.

Mitä on mediaatio ja sen keskeiset vaikutukset yhteiskunnassa? Mediaatio on keino tai ilmiö, jonka avulla tai kautta viestintä ja myös

käytös muuttuu yhä abstraktimmaksi ja käsitteellisemmäksi. Näin se vaikuttaa suoraan ihmisen yhteisölliseen olemassaoloon sekä tapaan, jolla ihminen asemoi itsensä suhteessa maailmaan ja kanssaihmiisiin, siihen miten hän määrittelee itsensä. ”Osallistuminen digitalisoituvassa yhteiskunnassa: Näkökulmia mediaation vaikutuksiin” artikkeli sukeltaa Baudrillardin esittämiin arvioihin välittymisestä ja hypertodellisuudesta. Baudrillardin mukaan hypertodellisuus on tulosta teknologisesta välittymisestä eli mediaatiosta. Artikkelissa tarkastellaan välittymisprosessin kahdensuuntaista liikettä, välittymistä eli mediaatiota teoreettisessa mielessä sekä sitä, miten mediaatio osaltaan vieraannuttaa ja osaltaan saa aikaan vastareaktioita, mediaation vastaisia liikkeitä.

Hyvinvointiteknologian eettisen tarkastelun pohjaksi tarvitaan filosofinen, laajempi teoreettinen viitekehys. Hyvinvointiteknologiaan liittyvät ristiriitaisuudet ovat seurausta eroista tieteellisen ja humanistisen, selittävä ja ymmärtävän, välineellisen ja suhteellisen kulttuurin välillä. ”Hyvinvointiteknologiaan liittyviä eettisiä kysymyksiä” -artikkeli käsittelee eri ammattiryhmien ammattieettisiä normeja. Yhteistä eri ammatikuntien eettisille normeille ovat yksityisyyden kunnioitus, luottamuksellisuus, kollegan arvostus, ammatillinen asenne työhön ja omasta ammattitaidosta huolehtiminen.

Laajemman filosofisemman otteen hyvinvointiteknologialle tarjoaa Bendelin kone-etiikka, joka voidaan luokitella informaatiotekniikan etiikaksi, jolloin a) hyväksytään näkemys, että koneiden harjoittama etiikka on vain ”lainassa” ihmiseltä, ja b) koneita tai ohjelmia ei nähdä aitoina moraalisisina toimijoina vaan jätetään oikeus moraalisiin ja vastuu eettisyydestä vain ihmiselle. Kone-etiikka voidaan myös määritellä rinnasteiseksi ihmisiitiikan kanssa ja hyväksyä koneiden autonomisuus ja kyky toimia itsenäisinä subjekteina eettisissä kysymyksissä. Kone-etiikan kysymykset ovatkin ajankohtaisempia, kuin koskaan sillä on jo olemassa tekoälyn syväoppimiseen pohjautuvia algoritmeja, jotka voivat silmän, kasvojen ja äänen perusteella arvioida ihmisen psyykkistä tilaa ja antaa hoitosuosituksia.

Tulevaisuudessa lääketieteellinen kone-etiikka joutuu Bendelin mukaan yhdistämään kaksi edellistä ajatusmallia ja toisaalta hyväksymään moraaliset koneet, joiksi pääasiassa on ymmärretty vain robotit, mutta mukaan kelpuutetaan myös neuvonta- ja informaatiojärjestelmiä, älykkäitä taloja ja mutta asumisen ja elämisen teknologiaa, itsenäisiksi



moraalisiksi subjekteiksi. Kone-etiikka pohtii mm. kirurgina, terapeutina, sairaanhoitajana ja seksuaalisten tarpeiden tyydyttäjänä toimivien robottien tehtäviä ja niistä johtuvia eettisiä kipukohtia.

\*\*\*

Arvon yhteisluonnin ja -tuhonnan käsitteet perustuvat palveluperustaiseen logiikkaan. Palveluperustainen logiikka on vahvasti syrjäyttämässä tuoteperustaista logiikkaa. Palveluperustaiselle logiikalle on ominaista erilaisten arvon yhteisluonnin järjestelmien muodostuminen ja toiminta. Tämä tarkoittaa sitä, että palvelun käyttäjät yhdessä luovat toisilleen ja palvelun tarjoajalle arvoa. Tämä arvo voi olla paitsi taloudellista myös esimerkiksi ekologista, esteettistä ja sosiaalista.

Energiainformatiikka käsittää energian tuotannon ja kulutuksen ja niitä yhdistävät tietojärjestelmät. Energiainformatiikan keskeisinä pidettyjä tavoitteita ovat ympäristötehokkuus, vaikuttavuus ja oikeudenmukaisuus. ”Älykkäät sähköjärjestelmät ja energiakäyttötymisen ohjaaminen informaatioteknologian avulla” -artikkeli tarkastelee älykkäisiin sähköjärjestelmiin liittyviä piirteitä teknologisetaloudellisista aspekteista, järjestelmien omaksumisen ja käyttöönoton kysymyksistä sekä tietoturvasta ja energiakäyttötymisen ohjaamisesta. Kestävä kehitys ja energia-alan tietojärjestelmät: ”Talouslaskun ja nettopositiivisuuden näkökulmat” -artikkeli esittää kaksi vastakkaista kestävän kehityksen arkkityyppiä ja nettopositiivisuuden kestävälle kehitykselle. Artikkelissa pohditaan, millaisia tietojärjestelmäartefakteja talouslaskun ja nettopositiivisuuden ohjaama kestävä kehitys tarvitsisi.

Informaatiotiede ei ole sama asia kuin tietokoneen rakentaminen kaksiarvoisen logiikan perustalle. ”Kehittyvän informaatioteknologian haasteet sotilas- ja turvallisuusorganisaatiolle” -artikkeli on ajankohtainen, käytännön filosofisesti suuntautunut ja hakee sovellusalueet kyberturvallisuus keskustelun kentästä. Artikkelin peruslähtökohtana on järjestelmälähtöinen informaatiokäsitys sekä verkostopohjaisen hallinnon teoria. Informaatio käsitteenä korostuu yleisteknologiseen näkökulmaan. Teknologia itsessään on puolueeton – sen myötä ihmiseen vaikuttavat ilmiöt ovat ihmisen toiminnan ja tulkinnan seurausta.

Kirjan artikkelit on jaettu neljään erilliseen lukuun: informaatioteknologian filosofia, tulevaisuuden teknologiat ja yhteiskuntafilosofia, ihmisyys ja digitalisoitunut yhteiskunta sekä informaatioteknologian ekosysteemi. Kirjan artikkeleiden alkuun on kirjoitettu lyhyt ingressi, jonka tarkoituksena on avata lukijalle artikkelin sisältö ja rakentaa silta lukujen väliseen dialogiin sekä kirjan teemaan informaatioteknologian filosofia, etiikka ja digitalisoitunut yhteiskunta. Kirjan kaksi ensimmäistä osiota muodostavat kohdennetun kokonaisuuden informaatioteknologian opiskelijoille ja luvut kolme ja neljä soveltuvat laajemmalle lukijakunnalle, jotka ovat kiinnostuneita siitä, miten informaatioteknologia muuttaa yhteiskuntamme rakenteita.

Kirja soveltuu luettavaksi erillisinä lukuina tai artikkeliteksteinä. Kokoelmateoksen toisissa luvuissa teoreettista keskustelua on enemmän, ja kirjassa käsitellään tietynlaisten klassisten teemojen, kuten informaatioetiikka, lisäksi muun muassa tekoälyyn, lohkoketjuihin, pelikulttuureihin, ja kyborgeihin liittyviä tuoreita ilmiöitä ja niiden käsittelyyn sopivia filosofisia keskusteluja.

Kirja sisältää informaatioteknologian filosofian tutkimusalaan vielä heikosti tuntevalle, mutta alalle aikovalle, lukijalle tasoltaan helppolukuisia käytännöllisiä artikkeleita sekä alalla elämäntyönsä tehneiden tutkijoiden omaa pohdintaa runsaasti sisältäviä artikkeleita, jotka auttavat lukijaa hahmottamaan informaatioteknologian ja filosofian alalla työskennelleiden eläköityneiden professoreiden vuosikymmenten tutkimustraditioita. Tutkijoille kirja sisältää aikaisemman tutkimuksen kanssa tasapainoiseen keskusteluun pyrkiviä teoreettisia pohdintoja keskeisine lähteineen.

Informaatioteknologian filosofia auttaa lukijaa ymmärtämään, miten informaatioteknologia vaikuttaa elämäämme tässä ja nyt? Tulevaisuuden teknologisten keksintöjen hiljaisia signaaleja on syytä tarkastella ihmisen toimintoja ja käyttäytymistä havainnoimalla. Digitaaliset terveysteknologiat, tekoäly, massadata, esineiden internet, lohkoketjuteknologia, älyliikenne, robotiikka, lisätty todellisuus, tunnistamisteknologiat ja kyberturvallisuus ovat esimerkkejä informaatioteknologiaan liittyvistä teknologioista, jotka parhaillaan ovat siirtyneet visionäärien työpöydiltä

ihmisten arkeen. Millaisia vaikutuksia informaatioteknologian käytännön sovellutuksilla on yksilöiden ja yhteisöjen käytännön elämän kannalta, millaisia kulttuurisia, eettisiä ja moraalisia kysymyksiä tai informaatioteknologian tulevaisuuden sovelluksiin liittyy? Johtaako uusien sovellusten ja toimintatapojen omaksuminen onnellisempaan, tuottavampaan ja yhdenvertaisempaan tulevaisuuteen vai teknodystopiaan? Vai asettuvatko tulevaisuuden informaatioteknologiat näiden kahden ääripään välimaastoon?

Artikkelikokoelman työstämiseen on osallistunut 41 akateemisesti meritoitunutta kirjoittajaa ja vertaisarvioitsijaa. Kirja sisältää 17 referoitua artikkelia. Kirja kokoaa yhteen suomalaiset kansainvälisillä foorumeilla julkaisseet tutkijat. Kirja on jatkoa vuonna 2011 julkaistulle Informaatioteknologian filosofia –teokselle, akateemiselle keskustelulle ja laajemmalle kansainväliselle aihealueen debaatille. Tämän kirjan johdannon ovat laatineet teoksen toimittaja filosofian tohtori Mika Laakonen sekä filosofian yliopistonlehtori Juha Himanka. Teoksen toimittaja kiittää kirjan tekemiseen osallistuneita tahoja.

## Kirjallisuus

- Kahn, Charles (1973). *The Verb 'Be' in Ancient Greece*. Dordrecht: Reidel.
- Kaplan, D. M. (2003). *Readings in the Philosophy of Technology*
- Lindberg, S. (2013). Bernard Stiglerin tekniikan filosofia, *Tiede & edistys*
- MacIntyre, Alasdair (2009). The Very Idea of University, Aristotle, Newman and Us. *British Journal of Educational Studies* 4/57, 347–362.
- Naukkarinen, J. (2005). Heideggerin teknologian filosofiaa, *Tekniikan Waiheita* 2/05
- Niiniluoto, I. (2020) *Tekniikan filosofia*
- Platon (1999). *Faidon*. Teoksessa *Teokset III*, 217–287. Helsinki: Otava.
- Rubin, Harriet (1999). *The Power of Words*. Fast Company.  
<https://www.fastcompany.com/36313/power-words>
- Russell, Bertrand (1919). *Introduction to Mathematical Philosophy*. London George Allen & Unwin.
- Russell, Bertrand (2010). *Principles of Mathematics*. London: Routledge.
- Stigler, B. (*La Technique et le temps, tome 1: La Faute d'Épiméthée*, 1994; *La Technique et le temps, tome 2: La Désorientation*, 1996; *La Technique et le Temps, tome 3: Le Temps du cinéma et la Question du malêtre*, 2001)

- Verbeek, P.P.C.C. (2015) Postphenomenological Investigations: Essays on Human-Technology Relations
- Winograd, Terry & Flores, Fernando (1986). Understanding Computers and Cognition, A New Foundation for Design. Reading: Addison-Wesley Publishing Company.

# **I OSA: Informaatioteknologian filosofia**

*Matti Tedre & John Pajunen*

## **Kuinka tietojenkäsittelytieteen paradigma kypsyi?**

*Tässä artikkelissa tarkastellaan tietojenkäsittelyn kehittymistä Thomas Kuhnin paradigmatheorian käsittein esiparadigmaattisesta paradigmaattiseen vaiheeseen, alkaen visioista mekaanisista laskentakoneista aina kypsään elektronisten ohjelmitavien tietokoneiden aikakauteen. Ytimessä on tiedeyhteisöjen muotoutuminen ja koulutuksen mahdollistama jatkuvuus, metodologian ja tutkimusongelmien kehittyminen. Osoittautuu, että tietojenkäsittelyn kehityksen kuvaamisessa kuhnilainen viitekehys kaipaava täydennystä.*

### **Johdanto**

**T**homas Kuhnin (1970) *Tieteellisten vallankumousten rakenne (SSR)*<sup>1</sup> on tieteen tutkimuksen klassikko, johon viitataan taajaan tieteen

---

1 Teoksen *The Structure of Scientific Revolutions (SSR)* ensimmäinen painos ilmestyi vuonna 1962. Toisessa (1970) laajennetussa editiossa julkaistiin Kuhnin kirjoittamat jälkisanat (Postscript – 1969), jossa Kuhn käsittelee saamiaan kritiikkejä ja täsmentää keskeistä paradigma-termiä. Teoksen neljäs editio ilmestyi 2012, ja siihen on sisällytetty tieteenfilosofi

luonnetta ja kehittymistä koskevissa kysymyksissä. Teoksen keskeisintä antia on kuvaus luonnontieteilijöiden yhteisöistä, ja siitä miten alat syntyvät ja kehittyvät. Kuhn suhtautui osin varauksella teoksen myönteiseen vastaanottoon muiden kuin luonnontieteen yhteisöjen analyysissä, mutta teoksen toisen painoksen jälkipuheen lopussa hän korostaa tarvetta tutkia muitakin kuin luonnontieteellisten yhteisöjen kehittymistä. (emt.)

Tässä luvussa vastataan Kuhnin esittämään tarpeeseen tutkia aloja, joita hän ei käsittele tunnetussa teoksessaan. Kuhn mainitsee ajoittain ihmistieteelliset yhteisöt, kuten psykologia ja taloustieteet, ja Kuhnin paradigmatteoriaan viitataan usein ihmistieteiden kuvauksissa. Tekniikan tutkimuksen alalla puolestaan kuva tekniikasta (engineering) muotoillaan usein siten, että tekniikan alat ovat perustieteen johdannaisia tai sovelluksia (Stokes 1997). Toisin kuin perinteiset luonnontieteet ja ihmistieteet, tietojenkäsittelytiede on siitä epätavanomainen, että siinä yhteen kietoutuvat ihmis- ja luonnontieteet, tekniikka ja formaalit tieteet (Wegner 1970; Denning ym. 1989). Voidaan kysyä mitä merkitystä tällä huomiolla on erityisesti kuhnilaisen tieteenfilosofian näkökulmasta, kun Kuhn on esittänyt vahvojen samankaltaisuuksien vallitsevan ihmis- ja luonnontieteiden välillä (Kuhn 2000). Tietojenkäsittelytiede poikkeaa huomattavasti Kuhnin omista luonnontieteiden esimerkeistä ja myöhemmin Kuhnin käsittein analysoiduista ihmistieteistä, mutta ovatko poikkeamat tärkeitä, ja missä suhteessa?

Informaatioteknologian tai tietojenkäsittelytieteen tutkiminen kuhnilaisesta näkökulmasta – tietojenkäsittelytieteen tutkimusyhteisöjen historiallisen kehittymisen kannalta – on ollut vähäistä. Vaikka alasta on tehty filosofisia analyyskejä Kuhnin käsitteistöä käyttäen (esim. Eden 2007), historiallista kehityskaarta ei alasta juurikaan ole paradigmatteorian käsittein kuvattu<sup>2</sup>.

---

Ian Hackingin kriittisiä huomioita sisältävä esipuhe. Teoksen toisesta editiosta ilmestyi vuonna 1994 Kimmo Pietiläisen suomenkielinen käännös *Tieteellisten vallankumousten rakenne*.

2 Anonyymi arvioija kiinnitti huomionsi Markku I. Nurmisen (1988/1985) työhön, jossa esitetään ala kolme perspektiiviä tai paradigmaa (ja muita teoreettisia käsitteitä) käyttäen. Lähestymistavassamme painopiste on hiukan toisenlainen, pyrimme mm. seuraamaan lähemmin Kuhnin

Tietojenkäsittelytieteen asemaa tieteenä kyseenalaistetaan enää harvoin, toisin kuin vain muutama vuosikymmen sitten (Tedre 2014). Vain vuosisata sitten puolestaan vastaavaa tieteenalaa ei ollut (Dasgupta 2014). Kun alan status on liikkunut olemattomuudesta kyseenalaisen kautta olemassa olevaksi, on tieteen tutkimuksen näkökulmasta tärkeää kysyä, miten tämä kehityskulku on tapahtunut. Tässä luvussa kuvataan tietojenkäsittelyn tieteenalan kypsymisestä käyttäen Kuhnin teosta mallina, esitellen alan historiallisia vaiheita ja korostaen Kuhnin tärkeinä pitämiä näkökulmia. Menettely mahdollistaa vertailevan asetelman tieteenalojen välillä, minkä tärkeyttä myös Kuhn peräänkuuluttaa SSR:n (1970) jälkipuheessa.

## **Paradigma, yhteisö ja tieteellisten vallankumousten rakenne**

Kuhn kuvaa luonnontieteen alojen kehityksen järjestäytymättömästä esiparadigmaattisesta vaiheesta kypsään paradigmaattiseen vaiheeseen. Paradigmaattinen vaihe koostuu peräkkäisistä normaalitieteen vaiheista, joiden väleissä on kriisejä ja niitä seuraavia vallankumouksia. Paradigmaattisen vaiheen järjestäytyneisyys merkitsee sitä, että alalla on yhteisesti jaettu, jokseenkin yhtenäinen maailmankuva perusolettamuksineen, teorioineen, arvoineen, malleineen, esimerkkeineen ja menettelytapoineen. Alan kriisitilanteet liittyvät sellaisiin ratkaisemattomiin ongelmiin, anomalioihin, joiden ratkaisu ei näytä mahdolliselta vallitsevan maailmankuvan puitteissa. Mikäli kriisiin ei löydy ratkaisua olemassa olevan maailmankuvan puitteissa, syntyy alalla kilpailevia ratkaisuehdotuksia, joista lopulta lupaavimmalta vaikuttava valikoituu uuden maailmankuvan pohjaksi. (Kuhn 1970.)

Kuhnin teorian keskeisin käsite on *paradigma*, joka kuitenkin on ongelmallinen sekä kriitikkojen että jälkikäteen Kuhnin itsensäkin mielestä. Teoksensa toisen painoksen jälkisanoina Kuhn pyrkii selvittämään käsitteeseen liittyviä ongelmia. Eräs vaikeus liittyy *paradigman* ja

---

paradigma-termin käyttötapaa, ja erityisesti korostamaan tutkimusyhteisön muotoutumista esiparadigmaattisesta paradigmaattiseen vaiheeseen ja rakenneosia.



*yhteisön* käsitteen läheiseen yhteyteen, jossa kehämäisen määrittämisen välttämiseksi tulisi jommankumman tulla kuvatuksi toisesta riippumatta. Kuhn valottaa selvityksessään ensiksi yhteisön käsitettä. Tiedeyhteisöllä voidaan viitata kaikkiin tieteilijöihin tai joihinkin alaryhmiin. Korkealla tasolla voidaan puhua luonnontieteilijöistä, astetta alemmalla tasolla fyysikoista, kemisteistä ja biologeista, ja kukin näistä edelleen alemmalla tasolla jakaantuu pienempiin yhteisöihin. Yksi tapa määrittää yhteisö on tarkastella ihmisten käyttäytymistä: Esimerkiksi joukko tieteentekijöitä, jotka kommunikoivat keskenään tutkimuksesta muodollisesti julkaisujen välityksellä ja epämuodollisesti konferensseissa ja tapaamisissa muodostaa yhteisön. Kuhnin mukaan yhteisön koko voi olla tyypillisesti 100 ihmistä, toisinaan vähemmän. Lukumäärää on pidettävä suuntaa antavana.

Yhteisö muodostuu konkreettisen ongelmanratkaisun tasolla, ja yhteisö jakaa paradigman, yhtenäisen maailmankuvan, malliesimerkkien, arvojen ja perustavanlaatuisten ontologisten oletusten muodossa. Paradigman luonteeseen kuuluu, että se viitoittaa tutkimusta, kysymyksenasettelua ja metodinvalintaa ja määrittää relevanttia tutkimuksen alaa. Siten paradigmat liittyvät matalan tai keskitason teorioihin, sillä korkean abstraktiotason teoriasta ei tyypillisesti seuraa kovin yksityiskohtaisia viitteitä konkreettiseen tutkimustyöhön muutoin kuin taustoitukseksi tai ylimalkaiseksi suunnannäyttäjäksi. (Kuhn 1970.)

Yhteisöä voidaan tarkastella esimerkiksi sen aikakausjulkaisujen, konferenssien, julkaisusarjojen, tieteellisten seurojen tai opetussuunnitelmien avulla. Aikakausjulkaisu yleislehdistä poiketen keskittyy johonkin tiettyyn aihealueeseen, ja se voidaan ajatella yhtenä merkinä yhteisöstä, samoin kuin muut tieteellisen yhteisöelämän kokoavat kommunikatiivälineet. Yliopistotasolla opetussuunnitelmien yksi tehtävä yhteisössä on uusintaa yhteisöä, ja samankaltaisen opetussuunnitelman jakavien laitosten voidaan ajatella kuuluvan samaan yhteisöön jollakin abstraktiotasolla.

Paradigmaattisen vaiheen yhteisöjä luonnehtii Kuhnin mukaan se, että ne ovat suhteellisen eristäytyneitä ulkopuolelta tulevilta vaateilta ja niitä ei arvioida maallikoiden kriteerein. Eristäytyneisyyden takia tieteilijä voi nojata siihen, että hänen työtään arvioi samanlaiset arvot omaava kollegoiden yhteisö, eikä huomioon tarvitse ottaa kilpailevien koulu-

kuntien tai maallikoiden näkemyksiä. Luonnontieteilijä voi eristäytyä ulkopuolisilta vaateilta, jolloin hän voi keskittyä kysymyksiin, joita hän pitää tärkeinä, toisin kuin esimerkiksi insinöörit, joiden ratkaistavaksi annetaan ongelmia – olipa niiden ratkaisu mahdollista tai ei. (Kuhn 1970.) Ongelmien muotoilun suhteen tietojenkäsittelytieteellä akateemisena alana ei ole autonomiaa, vaan tutkimuksen tavoitteita määritetään myös ulkopuolelta käsin. Tämä on ollut tilanne alusta lähtien – esimerkiksi armeija oli vahvasti mukana ensimmäisten tietokoneiden rakentamisessa ja kaupallisten toimijoiden rooli on ollut alan tutkimukseen kietoutuneena koko sen historian ajan.

Kuhn tekee erottelun yhteisön *sisäisten* ja *ulkoisten arvojen* välillä. Tutkimustulosten hyödyllisyyttä koskevat vaateet samoin kuin teorian ristiriidattomuus jonkin toisen teorian suhteen kuuluvat ulkoisiin arvoihin. Sisäisiin arvoihin kuuluvat mm. ongelmanasettelu ja -ratkaisu, uskottavuus ja yksinkertaisuus. Arvojen luonteeseen kuuluu Kuhnin mukaan se, että vaikka tieteentekijät jakavat ajatuksen arvojen kuten ennustusvoiman ja tarkkuuden tärkeydestä, ei tästä seuraa, että arvot määräisivät valintoja yksiselitteisesti. Jaetut arvot ohjaavat yhteisön toimintaa, mutta toisaalta erot soveltamisessa mahdollistavat riskin jakamisen erilaisten tutkimuslinjojen välillä. (Kuhn 1970.)

## **Alan kehityksen juuret – esiparadigmaattinen vaihe**

Tietojenkäsittelyn historiakirjallisuus esittää alan historian usein ”tiimalasimallina”, jossa monta kehityskaarta tulee yhteen 1940-luvun puolella välissä, kulminoituen johonkin ”ensimmäisistä” tietokoneista. Historiankirjoituksen kannalta on kuitenkin ongelmallista luoda kuvaa suoraviivaisesti kohti nykyhetkeä etenevästä edistyksestä, sillä tällöin sivuun jäävät kontingenssia osoittavat kehityskulut. Vaikka erään ensimmäisistä täysin sähköisistä ja digitaalisista tietokoneista, ENIACin, suunnittelijat ovat huomauttaneet, että kaikki tarvittava tekniikka ja tieto olivat kaikkien saatavilla jo vuosikymmen ENIAC:in rakentamista ennen (Eckert 1976), monet tietojenkäsittelyn historioitsijat pitävät ennustamattomia, alan ulkopuolisia tekijöitä keskeisinä alan läpimurroille (Aspray 2000; Flamm 1988). Myös Kuhn viittaa alojen kehitty-

misessä tieteen ulkopuolisiin tekijöihin, joilla voi olla hyvinkin tärkeä merkitys (Kuhn 1970). Tieteen kehityksen kannalta sen ulkopuolisilla asioilla on usein kontingenttilta vaikuttava luonne, mutta tästä ei voi päätellä niiden olevan epäolennaisia tieteenalan kehitykselle. Esimerkiksi toista maailmansotaa voidaan pitää kontingenttina tapahtumana (se siis olisi voinut jäädä tapahtumattakin, ja kontingenttia on myös maailmansodan vaikutus tieteelle), ja sitä myöten kontingenttia on myös Turingin työ Enigma-laitteen murtamisessa ja Colossus-tietokoneiden rakentaminen koodinmurtajille. Samoin ENIAC:in kehitys armeijan tarpeisiin tai atomipommin eteen tehty tietokoneiden kehitystyö olisivat voineet jäädä toteutumatta, ja samoin näihin nojautuvat teknologiset läpimurrot. Tiedon kehittyminen evolutiivisena prosessina sopii yhteen sen kanssa, että kontingentit tieteen ulkopuoliset vaikutukset ovat osa tiedon kehityssuuntaa. Alueet eivät kehity kohti virstanpylväitä, vaan kunkin alan oman sisäisen logiikan ja tarpeiden mukaisesti.

Toisen maailmansodan aikana konkreettisten, laskentaa edellyttävien ongelmien ratkaiseminen toi yhteen ihmisiä akateemisesta maailmasta sekä yksityisestä ja julkiselta sektorilta, myös armeijasta. Nebeckerin (2009) mukaan sodanjälkeiseen aikakauteen nämä yhteiset projektit jättivät jälkensä, sillä muodostuneita yhteyksiä ylläpidettiin myös myöhemmin. Sotaponnistelujen ongelmanratkaisun konkreettinen luonne edellytti, että abstraktit ideat voitiin saada toimimaan, mikä merkitsi teoreettisesti suuntautuneisuuden tieteen tekijöiden yhteistyötä insinöörien kanssa.

Kuhnin mukaan alat tavallisesti kehittyvät järjestäytymättömästä vaiheesta paradigmaattiseen vaiheeseen, mutta on myös epätyypillisiä aloja, esimerkiksi biokemia, jotka ovat jakautuneet ja uudelleen järjestäytyneet aiemmin olemassa olevista aloista (Kuhn 1970). Tietojenkäsittelyn kuvaaminen Kuhnin teorian mukaisesti on ongelmallista, jos alaa pidetään epätyypillisenä – kuten tietojenkäsittelyä usein pidetään. Osin tietojenkäsittelytiede nojaa jo paradigmaattisessa vaiheessa oleviin aloihin, matematiikkaan ja luonnontieteisiin, kun taas osin kyse on uudentyyppisen tekniikan alan kehityskaaresta, lähtien tilanteesta, jossa se ei ole kypsässä vaiheessa. Tieteen kenttä on muuttunut 1960-luvun jälkeen, eikä vähäisimmin siinä, että tekniikan tutkimusalojen määrä on kasvanut suuresti. Määrän ohella myös laadulliset muutokset tieteiden

kentällä ovat huomionarvoisia. Kuhnin teorian käyttäminen tietojenkäsittelytieteen kehityksen kuvaamisessa on ongelmallista, sillä hän katsoi teorian alan olevan perustieteet, ei soveltavat tieteet (Kuhn 1977). Koska tietojenkäsittelytiede kuitenkin on juuriltaan kietoutunut myös perustieteisiin, ei jyrkkä jako perus- ja soveltaviin tieteisiin ole selvä, ja myös Kuhn katsoo lisätutkimuksen koskien kyseistä jakoa tarpeelliseksi (emt.).

Verrataksemme tietojenkäsittelytieteen kehityksen ja Kuhnin kuvaaman luonnontieteen kehitystä on selvitettävä, millainen oli tietojenkäsittelyn kehityskaari.

## Tietojenkäsittelyn alkuvaihe

Modernin tietojenkäsittelyn<sup>1</sup> historiassa kietoutuvat yhteen usean eri alan kehityskaaret. Pääkaarina pidetään usein sähkö- ja laskentatekniikkaa, matemaattista logiikkaa ja luonnontieteitä. Monet tietojenkäsittelyn menetelmällisistä ja teknisistä periaatteista kehittyivät satoja vuosia ennen täysin elektronisen, ohjelmoitavan tietokoneen syntyä 1940-luvulla (Tedre 2014; Grier 2005; Dasgupta 2014).

Esimerkiksi Newtonin ja Leibnizin kehittämä uusi differentiaali-laskenta loi uuden pohjan numeerisen analyysin käytölle luonnontieteissä, ja se mahdollisti uusia tapoja tehdä tiedettä. Numeerinen analyysi mahdollisti Edmund Halleylle fysiikan lakeihin perustuvan komeettujen radan laskemisen, ja jo 1700- ja 1800-luvuilla tieteellisestä lasken-

---

1 Käytämme englanninkielisen sanan computing käännöksenä termiä tietojenkäsittely. Computing-termistä tai ”computing as a discipline”-fraasista on tullut viime vuosina vanhempia termejä kuten computer science ja informatics useammin käytetty yläkäsite, joka kattaa alan päähaarat, kuten ohjelmistotekniikka, teoreettinen tietojenkäsittelytiede, informaatioteknologia, tietojärjestelmätiede ja tietokonetekniikka. Alojen piirissä on puolestaan pienempiä yhteisöjä, ja yksittäinen tieteentekijä voi kuulua näistä useampaan. Tässä luvussa käytetään termiä tietojenkäsittely ilman tiukempia erotteluja tai sitoumuksia suhteessa tieto-informaatio-data-käsitteperheeseen (Niiniluoto 1996).

taa, väestönlaskentaa ja tilastollisia menetelmiä ryhdyttiin joukkoistamaan ryhmille laskijoita (Grier 2005). Suurta määrää laskentaa vaativien operaatioiden onnistumiseksi ne piti jakaa monen laskijan kesken, ja rinnakkaislaskenta puolestaan vaati laskutoimitusten yksinkertaistamista niin mekaanisiksi, että niiden suorittaminen ei vaadi laskijalta intuitiota tai tulkintaa. Lisäksi laskenta piti synkronoida ja yksittäisten laskijoiden tulokset piti tarkastaa virheiden varalta. Ihmisvoimin tehtävän laskennan mekanisointi antoi hyvän pohjan laskennan siirtämiseksi koneiden tehtäväksi.

Ensimmäisen ohjelmoitavan tietokoneen suunnittelijana pidetyllä Charles Babbagella (1791–1871) oli kokemusta laskijaryhmien koordinoimisesta. Babbage käytti tätä kokemusta ongelmien jakamisesta yksinkertaisiin, mekaanisesti laskettaviin osiin suunnitelmassaan rakentaa kone, joka pystyy automaattisesti taulukoimaan polynomifunktioiden ratkaisuja. Babbagen visio laajeni pian suunnitelmaksi monikäyttöisemmästä koneesta, jonka toimintaa voitaisiin muuttaa koneen mekaniikkaan koskematta (Babbage 1864). Mikäli Babbage olisi koneensa saanut rakennettua, se olisi ollut ensimmäinen täysin ohjelmoitava yleiskäyttöinen tietokone. Babbagen lisäksi myös Ada Lovelace (1815–1852) suunnitteli koneelle operaatiosarjoja, joita kutsuttaisiin nykyään algoritmeiksi tai tietokoneohjelmiksi. Babbagen suunnitelmat jäivät vuosikymmeniksi kuriositeeteiksi, mutta laskennassa käytettävät reikäkorttikoneet kehittyivät läpi 1800-luvun toimintoiltaan yhä monipuolisemmiksi: vuosisadan lopussa reikäkorttikoneet pystyivät laskennan lisäksi lajittelemaan, yhdistelmään, etsimään, vertailemaan ja kopioimaan korteilla olevaa dataa. Ne eivät tosin olleet ohjelmoitavia sanan nykyisessä merkityksessä, sillä niiden operaatioiden yhdistelmilläkin saadaan ratkaistua vain pieni osa ohjelmointiongelmista.

Tieteellisen laskennan ja laskentateknologian lisäksi tietojenkäsittely pohjautuu vahvasti myös matemaattiseen logiikkaan (Davis 2000). Boolean esittelemä loogisen päättelyn formalisointi on Shannonin vuonna 1937 esittelemien digitaalisten piirien suunnittelumenetelmien taustalla, Fregen teoksessaan *Begriffsschrift* esittelemät mekaaniset säännöt symbolien manipuloinnille ovat läheistä sukua ohjelmointikielten säännöille, ja Turingin vuonna 1936 julkaistu ratkaisu päätösongelmaan esitteli teoreettisen mallin mekaaniselle, intuitioon perustumattomalle

laskennalle. Monet tietojenkäsittelyn teoreettisen tradition kulmakivistä kehittyivät matemaattisen logiikan alalla laskentateknologian kehityksen kanssa samanaikaisesti mutta toisistaan riippumatta (Mahoney 2011).

Tietojenkäsittelyn alkutaival alan syntyminen jälkeen nojautuu jo paradigmaattisessa, kypsässä vaiheessa olleiden laskentatekniikan, matematiikan ja logiikan alan tuloksiin. Vaikka yllämainitut tietojenkäsittelyn peruskäsitteet ja teoriat muodostuivat jo 1800-luvulla ja 1900-luvun alkupuolella, ja vaikka ensimmäiset aloitteet laskentatekniikan erottamisesta omaksi tieteenalakseen tehtiin jo 1930-luvun lopulla (Grier 2005), ei tietojenkäsittelyä tieteenalana vielä ollut olemassa 1900-luvun ensimmäisellä puoliskolla. Erityisesti ei vielä ollut olemassa paradigman jakavaa yhteisöä.

## **Yhteisön rakentuminen ja koulutus**

Vaikka tietojenkäsittelyn esiparadigmaattiset alkujuuret ovatkin 1800-luvun ja 1900-luvun alun innovaatioissa, ei alaa sinällään vielä ollut olemassa 1900-luvun alussa. Alan yhteisöt olivat hajanaisia ja kilpailevia. Kuhn (1970) korostikin, että on nimenomaan tärkeää tarkastella *yhteisöä* ja sen muodostumista.

Kuhnin (1970) mukaan fyysikkojen yhteisöä ei ollut olemassa ennen 1800-luvun puoliväliä, jolloin yhteisö muodostui matemaatikkojen ja luonnonfilosofien yhteenliittymisenä. Samankaltainen kehityskulku on nähtävissä tietotekniikan alalla.

Ennen ensimmäisiä ohjelmoitavia, täysin elektronisia koneita kone-laskennan alalla oli jo vakiintuneita käytäntöjä ja hyvin toimivia teknisiä ratkaisuja esimerkiksi differentiaalilaskennan ja väestölaskennan ongelmiin, konferensseja, teknisesti suuntautuneita yhteisöjä ja tieteellisen laskennan yhteisöjä (Aspray 2000). Konelaskennan ympärille kehittyi yhteisöjä jo varhain reikäkorttikoneiden ja analogisten tietokoneiden kukoistuskaudella (Grier 2005). Samoin kuin Kuhnin analyysissä luonnontieteissä, myöskään tietojenkäsittelyn alalla ei ole mitään erityistä syytä nähdä itsenäisten kehityskaarten johtavan tiettyyn pisteeseen, vaan ne olivat osittain erillään kehittyviä itsenäisiä aloja, joiden kehitys jatkui tietojenkäsittelyn 1940-luvun teknisten läpimurtojen jälkeenkin.

Konelaskennan ammattilaiset perustivat järjestöjä ja organisaatioita jo ennen nykyaikaisten tietokoneiden aikaa ja tietokonevallankumousta. Yhteisöjen erilaiset tutkimusteemat tekivät yhteisöjen välisistä erimielisyyksistä lähinnä painotuksiin ja rahoitukseen liittyviä. Lisäksi standardoinnin ja konsensuksen tärkeydestä oltiin yhtä mieltä kilpailevissakin koulukunnissa, joiden kilpailevat ratkaisut olivat omilla tavoillaan usein toimivia ja perusteltuja.

Kiinnostus laitteisiin heräsi voimakkaana ohjelmoitavien tietokoneiden massatuotannon alettua. Laitteiden ympärille muodostui käyttäjäyhteisöjä, kuten IBM:n SHARE (1955–), jotka jakoivat esimerkiksi teknistä tietoa, ohjelmia, vinkkejä ja käyttäjäkokemuksia. Käyttäjäyhteisöt olivat löyhiä, tietoa keskenään altruistisesti jakavia yhteisöjä. Mutta toisin kuin Kuhnin analyysissä luonnontieteissä, jossa tieteelliset yhteisöt etsivät hyväksyntäänsä pääasiassa alan sisäisiltä toimijoilta, tietojenkäsittelytieteessä hyväksyntää haettiin myös yritysmaailmalta, rahoittajilta ja suurelta yleisöltä. Lisäksi monet alan läpimurroista tapahtuivat nimenomaan yksityisyrittäjissä, kuten IBM, AT&T Bell Labs ja Xerox PARC – mutta myös suuressa määrässä pieniä yrityksiä.

Viimeistään 1950-luvun puoleen väliin mennessä tietojenkäsittelyn alalle oli muodostunut useita tiiviisti yhteyttä pitäviä yhteisöjä, jotka kukin jakoivat näkemyksen alan tilasta, ongelmista, keskeisistä teorioista ja innovaatioista, sekä vision alan tutkimusagendasta ja tulevaisuudesta. Yksi Kuhnin näkemykselle keskeinen elementti oli siten paikallaan, mutta alalta puuttui vielä identiteetille keskeisiä tekijöitä, yhtenä tärkeimmistä yhteinen näkemys koulutuksesta.

Kolmannen asteen opetus on tutkimusagendan, paradigman ja tiedeyhteisön kehittymisen kannalta keskeisessä asemassa. Tietojenkäsittelyn pioneerit kuten Aiken, Eckert ja Grosch aloittivat konelaskennan ja numeerisen analyysin koulutusohjelmia vuosien 1946 ja 1948 välillä, mutta massakoulutuksen kehittäminen alkoi toden teolla vasta tietokoneiden massatuotannon myötä 1950-luvun puolella. Yritysten rooli oli tärkeä myös opetussektorilla: alan varhaisvuosina uusiin työtehtäviin (kuten ohjelmoija, operaattori ja tietokoneteknikko) koulutuksen hoitivat pääasiassa tietokonevalmistajat ja ohjelmistoyritykset (Ensmenger 2010) — mutta tuo koulutus ei ollut tutkijakoulutusta eikä siten keskeistä tieteenalan uusintamiselle. Suuri osa opetuksesta keskittyi ohjel-

moijien kouluttamiseen yritysten ja tutkimuslaitosten tarpeisiin; ei niinkään tutkijayhteisön uusintamiseen.

Kurssitarjonnan tavoin oppikirjoilla on keskeinen rooli yhteisen tutkimusagendan luomisessa: Ne luovat uudelle tutkijasukupolvelle mielikuvan alasta määrittelemällä alan keskeiset käsitteet, teoriat ja ongelmat. Uuden tietotekniikan ensimmäisenä käsikirjana pidetään 1951 ilmestynyttä *The Preparation of Programs for an Electronic Digital Computer* (Wilkes ym. 1951).

Koulutusohjelmat olivat aluksi hajanaisia ja epäyhtenäisiä, ja 1960-luvulle asti tietojenkäsittely oli yliopistorakenteessa osana jotakin muuta laitosta — tyypillisesti matematiikan tai sähkötekniikan laitosta — mutta Purduen yliopistoon vuonna 1962 perustetun tietojenkäsittelytieteen (computer science) laitoksen jälkeen itsenäisten laitosten määrä alkoi kasvaa nopeasti, tosin opetusohjelmien sisällöstä ei edelleenkään ollut laajaa yhteisymmärrystä. 1960-luvun alusta lähtien järjestöt esittelivät omia sertifikaattejaan ja opetusohjelmiaan, mutta ACM:n 1968 julkaisema opetusohjelmastandardi vei lopulta voiton yliopistomaailmassa (Gupta 2007; Tedre, Simon & Malmi 2018). Yli kaksi vuosikymmentä ensimmäisten ohjelmoitavien tietokoneiden rakentamisen jälkeen alalle muodostui lopulta laaja konsensus siitä, mitä yliopistopetukseen pitäisi sisällyttää.

Kuhnin (1962) näkemyksen mukaan yhtenäisen opetusohjelman muodostuminen yhdistetään tyypillisesti alan ensimmäisen paradigman muodostumiseen. Aikajänne, jossa ensimmäisten alalle ominaisten piirteiden syntymisestä kuluu kaksi vuosikymmentä alalle yhtenäisen akateemisen opetussuunnitelman syntyyn, ei ole kovin pitkä ajanjakso. Historiallisesti tämä on tapahtunut melkeinpä välittömästi. Vertailukohdiksi voidaan ottaa nyky-yliopiston opetussuunnitelmien uudistamisvauhti ja opetussuunnitelmien suhteellinen epäyhtenäisyys monella ihmistieteen alalla.

Jaetun paradigman mukainen koulutus on mahdollista vasta kun on yhteinen näkemys siitä mitä alalla tutkitaan, mitkä ovat alan ongelmia ja miten niitä ratkotaan.



## Tutkimusagendan kehittyminen ja metodologia

Alan alkuvuosina keskeiset ongelmat olivat lähinnä teknisiä ja liittyivät siihen, kuinka laskentaa saadaan tehtyä nopeasti, tehokkaasti, joustavasti ja luotettavasti (Bowden 1953; Wegner 1970).

Elektroniset ratkaisut mekaanisten ratkaisujen korvaajina näyttäytyivät lupaavilta nopeutensa vuoksi (von Neumann 1945; Nebeker 2009), mutta toimintavarmuus tyhjiöputkilla jätti toivomisen varaa, etenkin jos niitä tarvittiin suuri määrä. Tyhjiöputkiin nojautuva tekniikka kärsi myös siitä, että kone oli suunniteltu analogisen koneen ehdoilla (Nebeker 2009). Elektronisoinnin merkitys oli keskeinen sekä laskennan että muistin kehittämisessä.

Ensimmäiset nykyaikaisessa merkityksessä ohjelmoitavat, täysin elektroniset ja digitaaliset tietokoneet rakennettiin 1940-luvulla, ja vielä 1950-luvun alkupuolella koneet rakennettiin yksittäiskappaleina yksittäisten organisaatioiden käyttöön. Uutta ohjelmoitavaa tyyppiä edustavista koneista lähes kaikki perustuivat Pennsylvanian yliopiston sähkötekniikan laitoksella *Moore School Lectures*-luentosarjassa vuonna 1946 esitellyille ohjelmoitavan tietokoneen suunnitteluperiaatteille, joista keskeisimpiä olivat digitaalinen toteutus, täysin elektroninen toteutus, binäärijärjestelmä, ja ohjelmakomentojen ja datan samanmuotoisuus. Arkkitehtonista suunnittelua helpotti looginen jako syöttöä, laskentaa, tulostusta ja ohjelman suoritusta kontrolloiviin yksiköihin. Jokaiselle periaatteelle oli olemassa myös hyvin toimivia vaihtoehtoja, mutta käytäntö osoitti nuo periaatteet yksinkertaisimmiksi, joustavimmiksi ja nopeimmiksi ratkaisuiksi yleislaskennan tarpeisiin. Paradigman muroksen puolesta puhuu se, että Moore Schoolin luentosarjaan osallistuville tietojenkäsittelyn pioneereille uusien periaatteiden paremmuus näyttäytyi heti selkeänä ja ilmeisenä. Siinä missä aiemmin toteutusten vertailu oli ollut suhteellista ja ratkaisujen paremmuus joustavaa, toteutusperiaatteet sementoituivat nopeasti.

Tietojenkäsittelyllä ei ennen 1950-lukua ollut myöskään yhtenäistä tutkimusagendaa, ja tutkimus oli jakaantunut eri tieteenalojen välille. Esimerkiksi matemaattisen logiikan tutkimusta pidettiin matematiikan esoteerisena osa-alueena, numeerista analyysiä sovelletun matematiikan tutkimusalueena (Forsythe 1968), ja monet konelaskennan

osa-alueet kuuluivat sähkötekniikan alalle tai yritysten tuotekehityksen piiriin. Tekniikan tutkimusta ei ylipäättään pidetty yliopistolle kuuluvana perustutkimuksena vaan tieteen työvälineiden kehityksenä, ja alan vähäinen arvostus näkyi vahvasti monessa perinteisessä tutkimusyliopistossa, kuten Princetonissa ja Harvardissa (Aspray 2000). Vielä 1960-luvun lopussa alan tutkimusagendasta ja tutkimuskohteiden legitimitteistä kiisteltiin kiivaasti (Newell ym. 1967). Tieteen sisäiseksi ”suureksi kysymykseksi” muotoutui 1960-luvun lopulla ”mitä voidaan automatisoida?” (Forsythe 1969), ja tuo kysymys toistui seuraavina vuosikymmeninä lähes samana erilaisissa tietojenkäsittelyn luonnetta määrittävissä keskeisissä julkaisuissa (Arden 1980; Denning ym. 1989).

Alan teknologiset ja teoreettiset haarat alkoivat yhdistyä yhtenäiseksi näkemykseksi alasta 1950-luvulla. Vaikka monet pioneirit, kuten Turing ja von Neumann, työskentelivät sekä teorian että tekniikan parissa, matemaattisen logiikan ja laskentateknologian läpimurtoja ruvettiin järjestelmällisesti yhdistämään vasta 1950-luvun puolen välin jälkeen (Daylight 2016), samaan aikaan kun alan imago ja sisältöä ruvettiin viemään teoreettisempaan, akateemiseen suuntaan. Myöhemmin alan varhaisista teoreettisista läpimurroista, kuten Turingin koneet ja automaattiteoria, tuli tietojenkäsittelyn tieteenalamatriisin keskeisiä lähtökohtia esimerkiksi laskennan rajoille.

Tutkimusrahoitus puuttuu Kuhnin mallista, mutta koska rahoitus ohjaa tiedettä merkittävästi, on kysyttävä, millaisia riippuvuussuhteita erilaisiin rahoituslähteisiin sisältyy. Tieteenalalle tärkeä pitkäjänteinen perustutkimus vaatii vakaata ja ennakoitavaa rahoitusmallia, mutta tietojenkäsittelyn asema tutkimusrahoitushauissa oli pitkään ongelmallinen. Esimerkiksi USA:n keskeisin tieteen rahoittaja NSF perusti oman rahoituskategorian tietojenkäsittelytieteelle 1962 (Aspray & Williams 1994), mitä ennen alan tutkimusrahoitus tuli monesta lähteestä, joista monessa valtiolla – ja erityisesti armeijalla – oli keskeinen rooli. Armeijan rahoitus oli monella tavalla ongelmallista esimerkiksi salassapitovaatimusten, sovellettavuusvaatimusten ja patenttisopimusten takia, eikä soveltavaksi mielletyllä alalla ollut omia akateemisia rahoituskanavia. Armeijan tavoitteet ovat tieteen ulkopuolisia, eivätkä ne sinällään olleet aina tärkeitä tieteenalan kehityksen näkökulmasta. Rahoittajavetoinen tiede, jonka kysymyksiä ohjaavat paradigman sijaan käytännölliset

ongelmat, nähdään helposti aputieteenä tai soveltavana tieteenä perustutkimuksen sijaan. Soveltavan tutkimuksen rahoitus ei tosin välttämättä ole ristiriidassa sen kanssa, etteikö tutkimusagenda voisi silti muotoutua paradigmaattisen yhteisön näkemysten mukaiseksi. Alalle on muodostunut sidoksia armeijan lisäksi yksityiseen sektoriin, koulutussektoriin ja yhä enenevässä määrin myös muihin akateemisiin oppialoihin (esim. laskennalliset tieteet ja digitaaliset ihmistieteet). Tietojenkäsittelytieteen erääksi keskeiseksi piirteeksi nostettu *sciences of the artificial*-näkökulma kytkee alan toisaalta puhtaasti tieteelliseen toimintaan ja toisaalta tieteen ulkopuoliseen toimintaan. Artefaktit suunnitellaan käyttötarkoitusta varten, ja joitakin käyttäjäryhmiä ajatellen, mistä seuraa jonkinasteinen riippuvuussuhde, jollaista esimerkiksi tähtitieteilijän ei tarvitse juuri koskaan huomioida.

Tietojenkäsittelyn tutkimusagenda muotoutui 1950-luvun puolen välin ja 1960-luvun lopun välillä muotoon, jota ei pidetty matematiikan tai elektroniikan kanssa päällekkäisenä. Alalle olivat muodostuneet omat julkaisufooruminsa, konsensus keskeisistä tutkimusongelmista, yhteinen näkemys tutkimuksen suurista linjoista, omat rahoituskanavansa, tieteenalan sisäiset luokittelujärjestelmät, ja palkintonsa. Vuonna 1966 perustetulla Turing-palkinnolla palkittujen tutkimusaiheiden laaja kirjo osoitti alan eksemplarien moninaisuuden. Eräinä tietojenkäsittelyn suurimmista ongelmista pidettiin 1970-luvun alussa alan menetelmällistä hajanaisuutta ja sen tutkimuskohteiden kirjoa.

Huolimatta kehityksestä 1950- ja 1960-luvuilla, 1970-luvun tietojenkäsittelytiede joutui taistelemaan olemassaolostaan ja asemastaan vanhojen tieteenalojen joukossa. Alan teoreettisten perusteiden nähtiin olevan muilta aloilta lainattuja eikä alan omia (Knuth 1974), sen tutkimuskohteen katsottiin olevan alan itsensä tekemä eikä luonnollinen (Newell ym. 1967), alaa pidettiin pikemminkin tuotekehityksenä kuin perustutkimuksena, ja sitä pidettiin menetelmällisesti epätieteellisenä. Monet vanhat tutkimusyliopistot vastustivat tietojenkäsittelytieteen laistosten perustamista (Aspray 2000).

Koska alan kehittymisen kannalta oma itsenäinen tieteenala oli ensiarvoisen tärkeää, alan pioneerit puolustivat tietojenkäsittelyn tutkimusalan itsenäisyyttä lukuisissa esseissä eri alojen julkaisuissa. Newell ym. (1967) puolustautuivat kritiikiltä kuvaamalla tietojenkäsittelyä tieteen-

alana, joka tutkii ihmisen tuottamia asioita mutta jota voi tehdä yhtä täsmällisin menetelmin kuin muitakin tieteitä (Simon (1969) käytti termiä *sciences of the artificial*). Knuth (1974) ja Dijkstra (1974) analysoivat matematiikan ja tietojenkäsittelytieteen eroja. Gorn (1963) kuvasi alan omia ajattelumalleja ja Forsythe (1968) kuvaili tietojenkäsittelyn ominaispiirteitä.

Alalle kehittyi yliopistomaailmassa jyrkkä sisäinen vastakkainasettelu sen teknisesti suuntautuneiden ja teoreettisesti suuntautuneiden osaluokkien välille, eikä tuo vastakkainasettelu rajoittunut pelkästään alan identiteettikriisiin. Esimerkiksi ohjelmistokriisin kilpailevat ratkaisut olivat hyvin erilaisia (Naur & Randell 1969) ja ne esitettiin ikään kuin toisensa pois sulkevin vaihtoehtoina. Ohjelmistokriisi alkoi ulkoisena kriisinä: ohjelmistoalalla oli liian vähän tekijöitä, työkalut olivat huonoja, tavoitteet liian kunnianhimoisia, menetelmät huonosti tunnettuja eikä ohjelmistoprosessien hallintaa tunnettu riittävän hyvin (Ensmenger 2010). Suuret ohjelmistoprojektit epäonnistuivat jatkuvasti, ja budjetit ylittyivät usein moninkertaisesti ja aikataulut eivät pitäneet. Ratkaisuna kriisiin ehdotettiin toisaalta alan teoreettisen tilan kehittämistä, ja toisaalta taas alan teknisen osaamisen parantamista. Ohjelmistokriisin kulminoituessa ulkoisesta kriisistä tuli myös sisäinen kriisi: Kumpikin puoli esitti toisen puolen naiivina ja epäonnistuneena, ja kiistapuolten keskinäinen kinastelu rapautti koko alan, mutta erityisesti alan yhden haaran, ohjelmistotekniikan, uskottavuutta (Tedre 2014).

Ohjelmistokriisi 1970-luvulla paljasti nuoren alan paradigmaattisen ohihuuden. Ohjelmistokriisi ei ollut anomalia normaalitieteessä, vaan se liittyi siihen, että monista kypsän tieteenalan indikaattoreista (kuten tieteelliset aikakausjulkaisut, konferenssit ja yhtenäiset opetus suunnitelmat) huolimatta ymmärrys toimivista ratkaisumalleista, mentaalisisistä malleista ja ratkaisuihin soveltuvista työvälineistä oli kapeaa (Metropolis ym. 1980; Hoare 1996). Useimmat ohjelmistokriisin akuuteista ongelmista ratkesivat 1990-luvulle mennessä alan kehitykseen leveällä rintamalla (Hoare 1996).

Ohjelmistokriisi paljasti myös soveltavan tieteen keskeisen ongelman tutkimusagendan ja kommunikaation kehittymisen suhteen. Kuhnin kypsän tieteen kuvauksissa tieteilijät voivat keskittyä kommunikoimaan oman asiantuntijayhteisön kanssa, he voivat usein määrittää ongel-

mat ja tavoitteet yhteisön sisällä, ja voivat myös tukeutua hiljaiseen tietoon kommunikaatiossa. Tietojenkäsittelyn piirissä yhteisön rakenne on toisenlainen – julkishallinto, yksityinen sektori ja asevoimat ovat olleet kietoutuneina tutkimus- ja kehityshankkeisiin. Tavoitteet saattavat olla ulkoa päin määriteltyjä, ja nämä määrittelyt eivät välttämättä vastaa tutkimus- ja kehitysmahdollisuuksia. Kun tavoitteet ja mittarit ovat ulkoisia, ne voivat olla ristiriitaisia tieteen omien tutkimuksellisten päämäärien kanssa – tosin ohjelmistokriisi pakotti tietojenkäsittelyn hylkäämään joitakin teoriassa potentiaalisesti vahvoja mutta tuloksellisesti hedelmättömiä tutkimushaaroja (MacKenzie 2001).

Tietojenkäsittely ei kuitenkaan ole koko olemassaolonsa aikana pääsyt laajaan yhteisymmärrykseen alan keskeisistä menetelmistä. Teoreettinen tietojenkäsittelytiede, ohjelmistotuotanto, informaatioteknologia, tietojärjestelmätiede, tieteellinen laskenta ja tietokonetekniikka ovat aloina niin erilaisia, että yhteistä menetelmällistä pohjaa on vaikea uskoa löytyvän. Kuitenkin alan olemassaolon oikeutusta hakevat puolustuspuheenvuorot ovat vähentyneet 1980-luvulta lähtien ja lähes tyystin kadonneet 2000-luvulla. Vaikka menetelmäkeskustelua käydään edelleenkin, on se siirtynyt tietojenkäsittelyn uusien alahaarojen tieteellisten asemien ja meriittien puoleen. Kuhnilaisesta näkökulmasta tulkiten puolustuspuheenvuorojen väheneminen on merkki yksimielisyydestä eli siitä että alalla on normaalitieteelle ominainen tilanne, jossa perustavista asioista ei kiistellä. Normaalitiede ei tarkoita täydellistä yksimielisyyttä, vastoin joidenkin Kuhnin kriitikoiden tulkintaa.

Kuhn (1970) esittää paradigman eräänä aspektina (kvasi)metafyysiset lähtökohdat, joilla viitataan oletuksiin tutkimuskohteen pohjimmaisesta luonteesta. Tietojenkäsittelytieteen tutkimuskohteen olettaminen luonnontieteelliseksi tai matemaattiseksi ohjaa käyttämään vastaavia metodeja kuin taustatieteissä – mutta 1970-luvun tietojenkäsittelystä puuttui konsensus kvasimetafyysisistä lähtökohdista: Kilpailu verifikationistisen koulukunnan ja ohjelmistotekniikan välillä oli veristä, ja siinä missä edellinen piti tietojenkäsittelyn legitimiinä tutkimuskohteena abstrakteja laskennan malleja (Dijkstra 1987; Hoare 1985; MacKenzie 2001), jälkimmäinen piti tutkimuskohteina myös laitteita, käyttäjiä ja ohjelmistoja. Ensimmäiselle tietojenkäsittely oli matemaattinen ala ja jälkimmäiselle tekninen ja empiirinen ala. Laitteiden tutkiminen matemaattisten

olioiden kaltaisina tai luonnontieteellisten faktojen kaltaisina, tai ohjelmistojen näkeminen todistettavina teorioina ohjaa käyttämään menetelmiä, jotka poikkeavat artefaktien tutkimiseen käytettävistä menetelmistä. Vaikka laitteita voidaan tarkastella luonnontieteellisten lasien läpi, kuten osassa tietojenkäsittelytieteitä tehdään, on tietojenkäsittelytieteen piirissä tutkimuskohteena artefakti, keinotekoinen objekti, jossa yhdistyy luonnontieteellinen ja tekninen aspekti samoin kuin ohjelmistot, joiden ymmärtäminen edellyttää pohjimmiltaan niitä kehystävät inhimilliset tarkoitusperät.

Kuhnin paradigmatieteoriassa yhteisöä koskeva kuvaus korostaa suhteellista yksimielisyyttä monestakin asiasta, mutta yksimielisyyden lisäksi paradigmaan kuuluu oleellisesti myös erimielisyys. Siinä missä Popperin (1970) näkemyksissä kuhnilaisessa tieteenkuvassa yksimielisyys on jopa karikatyyrimaista, Kuhn torjuu eksplisiittisesti täydellisen yksimielisyyden. Paradigmaattinen teoria on siinä määrin abstrakti ja väljä että sen sisälle mahtuu erimielisyyksiä etenkin tulkintaa, sovelluksia ja konkretiaa kohti mentäessä. Lisäksi täydellinen yksimielisyys tuottaisi pysähtyneen kuvan tieteestä, mitä Kuhn ei historiallisen aineistonsa pohjalta esitä. Normaalityhteessä edistyäkseen ei tarvitse kyseenalaistaa perustavia lähtökohtia, mutta anomalioiden esiin tullessa kritiikki – myös perustavien lähtökohtien kritiikki – on tarpeellista. (Kuhn 1970; Kuhn 1970b)

Kuhnin paradigmatietorian mukaisesti ajateltuna tietojenkäsittelyllä ei tarvitsekaan olla suurta yhtenäistä paradigmaa: Esimerkiksi langattomien verkkojen tutkijat yksinkertaisesti käsittävät tutkivansa eri asioita kuin algoritmitutkijat, ja täten jakavat erilaisen tieteenalamatriisin ja esimerkit. Molemmat alat jakavat silti samanlaisen maailmankuvan perustavammalla tasolla, eivätkä algoritmitutkijat kyseenalaistaisi esimerkiksi sähkömagneettiseen säteilyyn liittyviä perusasioita vallitsevana paradigmatena. Alan näennäistä epäyhtenäisyyttä koskien on keskeistä huomioida Kuhnin kuvaus yhteisön rakenteesta: Yhtenäinen paradigman jakama yhteisö on jokseenkin pieni, ja paradigma suhteellisen pienen yhteisön jakamana maailmankuvana on varsin yhteensopiva kuva tietojenkäsittelyn monialaisuuden osalta (Kuhn 1970). Myös alan identiteettiä kuvaavat usein siteeratut työt (esim. Denning ym. 1989; Arden 1980) esittelevät pitkälti yhdenmukaisen kartan tietojenkäsittelyn tutkimusaloista. Yksikään noista kuvauksista ei kuitenkaan ehdota, että kaikki tietojenkäsittely seuraisi yhtä yhtenäistä paradigmaa.

## Normaalitieteen aktiviteetit

Tieteellinen toiminta kuhnilaisessa tieteen kuvassa on *ongelmien ratkaisua*. Keskeisiä normaalitieteen ongelmatyyppejä Kuhn erottaa useita. Tieteelliseen toimintaan liittyy olennaisten faktojen määrittäminen: paradigma ohjaa tieteentekijöiden käsityksiä siitä mitkä ovat olennaisia faktoja (Kuhn 1970). Paradigma ohjaa myös tieteentekijöiden pyrkimyksiä mm. tarkentaa ja laajentaa tieteellisiä kuvauksia. Kuva tietojenkäsittelystä ongelmanratkaisuna kuuluu olennaisena useimpiin tietojenkäsittelyn korkean tason kuvauksiin (Dijkstra 1974; Wegner 1970; Denning ym. 1989).

Teorian artikuloimisessa, joka on Kuhnin mukaan eräs normaalitieteen toiminto, pyritään sisäiseen johdonmukaisuuteen ja alojen välisen yhteyksien selvittämiseen. Tavanomainen tutkimustyö normaalitieteessä saattaa olla hyvinkin työlästä laitteiden ja ohjelmistojärjestelmien rakentamista, korjaamisineen ja säätämisineen. Huomionarvoista kuhnilaisessa kuvassa on se, että ongelmat luonnontieteessä ovat samalla sekä teoreettisia että kokeellisia (Kuhn 1970). Teoria on aluksi tarkemmin artikuloimaton kehikko ja siitä yhteyden rakentaminen empiirisen tason faktoihin muodostaa yhden tärkeistä tieteen toiminnoista. Esimerkiksi signaalien lähettäminen ja vastaanottaminen voidaan ymmärtää abstraktilla tasolla varsin suoraviivaisesti, ja olettaa häiriöt signaalinvälityksessä olemattomaksi. Mutta käytännössä häiriöitä esiintyy aina, ja tutkijoilla on tekemistä häiriöiden aiheuttajien selvittämisessä ja häiriöiden esiintymistiheyksien määrittämisessä.

Paradigma-termistä saadun kritiikin pohjalta Kuhn SSR-teoksen (1970) jälkipuheessa pyrkii tarkentamaan paradigman eri aspekteja. Termin yhden keskeisen merkityksen hän korvaa sanan alkuperäisellä merkityksellä, *eksemplaarilla*, eli malliesimerkillä. Malliesimerkit ovat muun muassa oppikirjoissa tavattavia esimerkillisiä konkreettisia ongelmanratkaisuja, joiden funktio on toisaalta opettaa uudelle tulokkaalle se, miten kyseisenkaltaisia ongelmia voidaan käsitellä, ja toisaalta toimia kommunikaation pohjana alalla, kun samankaltaisia ratkaisuja myöhemmin esitetään uusille ongelmille. Esimerkiksi algoritmien opetuksessa esitetään haku- ja lajittelualgoritmeja, yleisiä tietorakenteita ja tavallisia algoritmisia ongelmanratkaisuperiaatteita, jotka toimivat malliesimerkeinä tulevalle työlle.

Tietojenkäsittelyn kehityksessä laskennan *nopeus* on keskeinen arvo koneen määrittelytasolla, ja EDVACin suunnitelleen ryhmän perusperiaatteiden (von Neumann 1945) jatkokehitys onkin paljolti keskittynyt juuri nopeuteen. Muita keskeisiä arvoja, joihin liittyen tutkimusta on tehty, ovat esimerkiksi luotettavuus, käytettävyys, tehokkuus, turvallisuus ja tietoturvallisuus. Paradigman yksi merkitysulottuvuus liittyy arvoihin, joista kattavaa luettelo Kuhn ei katsonut antaneensa, mutta keskeisiä ovat esimerkiksi tarkkuus, täsmällisyys, kattavuus, hedelmällisyys, laajuus ja johdonmukaisuus (Kuhn 1970). Kysymyksenasettelut ovat kehittyneet ja täsmentyneet merkittävästi, ja ratkaisemattomia kysymyksiä riittää, mikä kertoo paradigman hedelmällisyydestä. Tästä näkökulmasta tietojenkäsittelytiede vaikuttaa olevan kypsässä paradigman vaiheessa. Teorioista odotetaan, että niiden avulla tieteellisiä ongelmia voidaan muotoilla ja ratkaista, mutta myös yhteiskunnallinen hyödyllisyys voi tulla teorian arvioinnissa kyseeseen. Tietojenkäsittelyssä hyöty käytännön sovelluksia ajatellen lienee merkittävästi keskeisemmässä asemassa kuin esimerkiksi pitkälle erikoistuneilla astronomian tai teoreettisen fysiikan aloilla.

## **Kuhnilaisen tieteenkuvauksen osuvuus tietojenkäsittelyyn**

Kuhnin kuvaus luonnontieteen kehityksestä, ja erityisesti siinä keskeinen paradigman käsite, on tunnetusti otettu laajasti käyttöön myös luonnontieteiden ulkopuolella. Kuhn itse ei suhtautunut varauksetta tähän tendenssiin ja onkin keskeistä kysyä, miten tietojenkäsittelytieteen kypsyminen istuu kuhnilaiseen käsitykseen tieteen kehittymisestä esiparadigmaattisesta paradigmaattiseen vaiheeseen.

Keskeinen ongelma tietojenkäsittelyn paradigman kehittymisen tarkastelussa on se, kuinka paradigman kehittymistä mitataan ja kuinka vallankumous tai kypsä, paradigmaattinen vaihe tieteessä tunnustetaan. Kuhn (1970) yhdistää ensimmäisen paradigman syntyyn virstanpylväitä, kuten alan omien aikakauslehtien ja asiantuntijayhteisöjen perustaminen, sekä vaatimus alan omasta paikasta opetusohjelmissa. Tietojenkäsittelyn alalta voidaankin erottaa virstanpylväitä, jotka ovat merkkejä paradigman muodostumisesta. Alalla oli yhteisiin kiinnostuksen kohteisiin



perustuvia yhteisöjä jo manuaalisen laskennan ja reikäkorttikoneiden aikana, mutta jotkin alan nykyisistä akateemisista yhteisöistä perustettiin vuosien 1946 ja 1949 välillä, ja 1950-luvun puolessa välissä alan yhteisöt pitivät tiiviisti yhteyttä ja jakoivat yhdessä erilaisia, hyvinkin erilaisia visioita alasta. Laskentatekniikan keskeinen malliarkkitehtuuri esiteltiin 1946. Alalle alkoi ilmestyä omia akateemisia aikakausjulkaisuja 1950-luvun ensimmäisellä puoliskolla, matemaattisen logiikan alalla 1930-luvulla tehdyt teoreettiset läpimurrot yhdistettiin alan teknologiseen haaraan 1950-luvun puolessa välissä, ja massakoulutusohjelmien aikakausi alkoi 1950-luvun alussa – tosin ensimmäinen laajan hyväksynnän saanut opetus suunnitelmastandardi esiteltiin vasta 1968. Alan iskulauseeksi muodostui ”mitä voidaan automatisoida?” (Forsythe 1969; Arden ym. 1980). Nämä virstanpylväät tukevat kuhnilaista näkemystä tieteenalan suurista kehityslinjoista.

Ala sai suurilta rahoittajilta oman tieteenalaluokituksensa 1962, tieteenalan oman sisäisen luokittelujärjestelmän 1964, ja alan oma ”Nobel”, Turing Award, perustettiin 1966. Vaikka ala joutuikin 1970-luvun taistelemaan paikastaan akateemisessa maailmassa, viimeistään 1960-luvun lopussa alalla oli kehittynyt identiteetti, jota ei pidetty matematiikan ja elektroniikan kanssa täysin päällekkäisenä. Kuitenkin 1970-luvun ohjelmistokriisi paljasti alan paradigman ohuuden: alan eri haarojen välillä oli yhteensovittamattomia ristiriitoja, kilpailu oli veristä (MacKenzie 2001) ja alalta puuttui konsensus perustavanlaatuisista ratkaisumalleista, mentaalista malleista ja ratkaisuihin soveltuvista työvälineistä. Vaikka Kuhn ei odotakaan miltään alalta täydellistä yksimielisyyttä, 1970-luvun verifikationistisen koulukunnan ja ohjelmistotekniikan välillä ei ollut yksimielisyyttä edes alan legitiimeistä tutkimuskohteista tai metafyyisisistä lähtökohdista (MacKenzie 2001; Tedre 2014). Vasta 1980-luvun lopulla, Fetzerin (1988) artikkeliin liittyvien kiistojen ja Denningin työryhmän (Denning ym. 1989) tieteenalakuuvauksen jälkeen, konsensus alan monijakoisesta identiteetistä tuli valtavirraksi tietojenkäsittelyn alalla. Konsensus, joka on paradigman käsitteen keskeisistä merkitysluottuvuuksista, siten vihjaisi tietojenkäsittelytieteen olevan kypsässä, paradigmaattisessa vaiheessa, ja Fetzerin artikkeliin liittyvä kiista ohjelmien oikeaksi todistamisesta näyttäisi olleen ohimenevä kriisi.

Kuhnin teorian eräs keskusteluja (kts. Hoyningen-Huene & Sankey 2001) herättänyt käsite on *inkommensurabiliteetti*, eli yhteismitattomuus. Tällä hän viittaa tieteellisten koulukuntien tai peräkkäisten normaali-tieteellisten paradigmojen edustajien kiistoihin, joissa yksimielisyyttä ei saavuteta, vaikka osapuolet seuraisivatkin ”tieteellistä metodologiaa”, vaan kiistan ydin on yhteismitattomissa maailmankuvissa. Yhteismitattomuudesta Kuhnin mukaan seuraa se, että toisiaan seuraavien paradigmojen edustajat eivät kykene välttämättä vakuuttamaan toisiaan argumenteistaan.

Tietojenkäsittelyn kypsytymisen osalta yhteismitattomuuden käsitteilyn vaikeus liittyy osittain käsitteen moniulotteisuuteen ja epäselvyyteen. Kuhn kuvaa yhteismitattomuuden peräkkäisiä teorioita koskevana erimielisyytenä (Kuhn 1970), johon vaikeus osittain liittyy, sillä tämän artikkelin yhteydessä on tarkasteltu ensisijaisesti kehitystä esiparadigmaattisesta paradigmaattiseen vaiheeseen, eikä siten peräkkäisiä teorioita tai paradigmoja ole. Toisaalta voi ajatella kuhnilaisittain siten, että ongelmakentän, metodien ja arvojen suhteen ei ole olemassa algoritmia tutkimusprosessille eikä objektiivista, kaikkien alan tieteilijöiden jakamaa käsitystä tieteen tekemisen tavasta. Näin tulkiten ohjelmistokriisi ilmentäisi ei niinkään kiistaa metodologisesta yhteismitattomuudesta, vaan epäuskoa paradigman kyvystä lunastaa lupaustaan tuottaa ratkaisuja ongelmiin, ja kiistaa siitä miten asia pitäisi korjata.

Tietojenkäsittely tarjoaa esimerkin siitä, miten tieteenalan menetelmällistä, epistemologista tai edes metafysisistä konsensusta ei takaa vahvaan tutkimusyhteisöjen järjestäytyminen tai suuri määrä paradigmalle ominaisia piirteitä (yhteisöt, aikakauslehdet, konferenssit, hallinnollinen itsenäisyys, oma rahoitus, viralliset tunnustukset, koulutusohjelmat, erillislaitokset, ja monet muut piirteet). Edellä mainitut eivät ole seurausta jaetusta yhtenäisestä paradigmasta, vaan ne ovat paradigman rakennuspalikoita; elementtejä, jotka auttavat rakentamaan paradigmaa.

Tärkeäksi kysymykseksi nousee, onko tietojenkäsittelytieteellä autonomista asemaa, vai kohdistuuko siihen odotuksia ulkopuolelta tavalla, joka vaikuttaa häiritsevästi alan kehittymiseen (samaa tapaan kuin yhteiskuntatieteilijät joutuvat huomioimaan ongelmia, jotka eivät ole teoriavetoisia)? Esimerkiksi turvallisuuskoneisto, valtio tai yksityinen yritys ovat historiallisesti asettaneet tietojenkäsittelylle tavoitteita, jotka

ovat paradigman teoriaelementin osalta ulkoisia, ja siten ongelmallisia. Mutta tietojenkäsittelytieteen luonne on artefaktien osalta erilainen verrattuna luontoon, sillä artefakteja voidaan päättää tehdä, toisin kuin luonnontieteen ilmiöitä. Toisaalta luonnonlait ja logiikan säännöt asettavat tietojenkäsittelylle rajoja samalla tavalla kuin ne tekevät fyysikassa ja matematiikassa: käytännöllisessä tietojenkäsittelyssä laitteet eivät voi ylittää luonnonlakien rajoja, ja teoreettisessa tietojenkäsittelyssä ei voida tehdä algoritmia tai laskennan mallia, jolla on mielivaltaisesti valitut ominaisuudet.

Tietojenkäsittelytieteen sisäisen rakenteen osalta voidaan ajatella, että ala on mutkikkaampi kuin Kuhnin tarkastelemat puhtaat luonnontieteet ainakin siinä suhteessa, että alalla perustutkimus yhdistyy soveltavaan tutkimukseen, ja luonnontieteen ilmiöt ihmistieteen ilmiöihin. On myös huomattava, että Kuhnin kuvaus luonnontieteestäkin on nähty vajavaisena, mikä vertailuasetelmassa on huomioitava; Kuhnin kuvauksessa Hackingin (2012) mukaan painottuu monen muun aikakauden tieteenfilosofian tapaan teoria, kun taas kokeet ja välineet jäävät taka-alalle. Tietojenkäsittelytieteen tieteenfilosofisessa tarkastelussa on siten ongelmallista verrata alaa puhtaasti kuhnilaiseen kuvaan luonnontieteestä. Tekniikan tutkimusta ei nähty yliopistoille kuuluvana perustutkimuksena, ja tietojenkäsittelytieteiden tieteellisyyttä puolustavat puheenvuorot osoittavat asenteiden alaa kohtaan olleen samanlaisia kuin tekniikan osalta – ala ei kuulu yliopistoon. Mutta tosiasia on, että ala on yliopistossa, vaikka se ei teoreettista perustutkimusta kuhnilaisessa merkityksessä olisikaan. Herää kysymys, että miten alaa voisi kuvata, jos ei kuhnilaisittain?

Tietojenkäsittelyn kehittymistä voidaan tarkastella Kuhnin paradigmateteorian sijaan esimerkiksi tutkimusagendan (Mahoney 2011), teknologisten kehityskaarten (technological trajectory) (Dosi 1982) tai Pickeringin (1995) *mangle of practice* -näkökulmista. Teknologiset vallankumoukset eroavat tieteellisistä vallankumouksista paradigmasiirtymän (paradigm shift) osalta, eli siinä, että uusi vallankumouksellinen teknologia ei kumoa vanhaa teknologiaa tai tee sitä toimimattomaksi: Vanha teknologia täyttää edelleen ne vaatimukset, jotka sille oli asetettu. Dosi (1982) kuvaa teknologisia paradigmoja Kuhnin tavoin tietyn yhteisön jakamana käsityksenä siitä, mitkä ongelmat ovat rele-

vantteja, millaisin menetelmin niitä ratkotaan, ja millaisilta ratkaisujen tulisi näyttää. Teknologisten paradigmojen muutosten ja normaaliteknologian kehityksen mekanismit eroavat tosin paljon tieteellisistä valankumouksista ja normaalitieteestä. Dosi (1982) kehottaa tarkastelemaan niitä tekijöitä, jotka määrittävät uuden teknologisen paradigman tai tekniikan kehityskaaren.

## Lopuksi

Kuhn (1970) hämmästelee teoksensa myönteistä vastaanottoa sen soveluksissa muille kuin luonnontieteellisille aloille, ja erityisesti myötämielisyyttä koskien kuvausta, jossa tieteen kehittymistä kuvataan jatkumona, jonka katkaisevat ajoittaiset murrokset. Kuhnin hämmästys johtuu osin siitä, että kyseinen ajattelumalli on peräisin muilta, ihmisen toimintaa kuvaavilta aloilta kuten taiteesta tai politiikasta (mikä erityisesti *vallankumous*-termin suhteen on mitä ilmeisin). Merkittävät episteemisen ja ontologisen tason implikaatiot saattavat asettaa tietojenkäsittelytieteen hyvinkin erilaiseen asemaan kuin vain yhdeksi suurista tieteenaloista luonnontieteen ja ihmistieteiden rinnalle, siitä voi tulla jopa perustavien oppiala (Rosenbloom 2014). Mikäli näin käy, on mahdollista, että Kuhnin teorian luonnetta täytyy vielä uudelleen arvioida aivan uudentyyppisestä näkökulmasta.

Yli puoli vuosisataa Kuhnin pääteoksen kirjoittamisen jälkeen tieteenalojen kenttää tarkastellessa voi havaita tietojenkäsittelyn nousseen merkittäväksi alojen ryppääksi. Tietotekniikan ja sen tutkimuksen keskeinen asema tieteenalojen joukossa haastaa tieteen tutkijat esittämään siitä asianmukaisen kuvauksen, mutta Kuhnin 1960-luvulla muotoilema teoria kaipaa täydennystä, jotta alan kehityskulku paremmin ymmärrettäisiin. Erityisesti tarkempaa ymmärrystä kaivataan tieteen ulkopuolisten vaikuttimien ja tietoteknologian artefaktuaalisen luonteen hahmottamiseen. Alojen kokonaisuuden tarkastelussa on huomionarvoista myös se, että niissä yhteen kietoutuvat ihmis- ja luonnontieteet sekä teknologian tutkimus. Kuhnin pääteos käsitteli lähinnä luonnontieteitä, ihmistieteisiin paradigmatieteen soveltamista hän piti arveluttavana ja teknologian rooli tutkimuskohteena rajautui hänen teorian ulkopuolelle.

## Kirjallisuus

- Arden, Bruce W. (toim.) (1980) *What Can Be Automated? Computer Science and Engineering Research Study*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Aspray, William (2000) Was early entry a competitive advantage? US universities that entered computing in the 1940s. *IEEE Annals of the History of Computing* 22:3, 42–87.
- Aspray, William & Williams, Bernard O. (1994) Arming American scientists: NSF and the provision of scientific computing facilities for universities, 1950–1973. *IEEE Annals of the History of Computing* 16:4, 60–74.
- Babbage, Charles (1864) *The Life of a Philosopher*. London, UK: Longman, Green, Longman, Roberts & Green.
- Bowden, Bertram V. (toim.) (1953) *Faster Than Thought: A Symposium on Digital Computing Machines*. London, UK: Sir Isaac Pitman & Sons.
- Dasgupta, Subrata (2014) *It Began with Babbage: The Genesis of Computer Science*. New York, NY, USA: Oxford University Press.
- Davis, Martin (2000) *Engines of Logic: Mathematicians and the Origin of the Computer*. New York, NY, USA: W.W. Norton & Company.
- Daylight, Edgar G. (2016) *Turing Tales*. Belgium: Lonely Scholar.
- Denning, Peter J., Comer, D. E., Gries, David, Mulder, Michael C., Tucker, Allen, Turner, A. Joe & Young, Paul R. (1989) Computing as a discipline. *Communications of the ACM* 32:1, 9–23.
- Dijkstra, Edsger W. (1974) Programming as a discipline of mathematical nature. *American Mathematical Monthly* 81:6, 608–612.
- Dijkstra, Edsger W. (1987) Mathematicians and computing scientists: The cultural gap. *Abacus* 4:4, 26–31.
- Dosi, Giovanni (1982) Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy* 11:3, 147–162.
- Eckert, Jr., John P. (1976) Thoughts on the history of computing. *Computer* 9:12, 58–65.
- Eden, Amnon H. (2007) Three paradigms of computer science. *Minds & Machines* 17:2, 135–167.
- Ensmenger, Nathan L. (2010) *The Computer Boys Take Over: Computers, Programmers, and the Politics of Technical Expertise*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Fetzer, James H. (1988) Program verification: The very idea. *Communications of the ACM* 31:9, 1048–1063.
- Flamm, Kenneth (1988) *Creating the Computer: Government, Industry, and High Technology*. Washington, DC, USA: Brookings Institution.
- Forsythe, George E. (1968) What to do till the computer scientist comes. *American*

- Mathematical Monthly* 75/May 1968, 454–461.
- Forsythe, George E. (1969) Computer science and education. Teoksessa *Proceedings of IFIP Congress 1968*, Edinburgh, UK: IFIP, 92–106.
- Gorn, Saul (1963) The computer and information sciences: A new basic discipline. *SIAM Review* 5:2, 150–155.
- Grier, David A. (2005) *When Computers Were Human*. Princeton, NJ, USA: Princeton University Press.
- Gupta, Gopal K. (2007) Computer science curriculum developments in the 1960s. *IEEE Annals of the History of Computing* 29:2, 40–54.
- Hacking, Ian (2012) *Introductory Essay*. Teoksessa Kuhn, T. S. (2012). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, USA: University of Chicago Press. 4. juhluvuosipainos.
- Hoare, C. A. R. (1985) The mathematics of programming. Teoksessa Maheshwari, S. N. (toim.), *Foundations of Software Technology and Theoretical Computer Science*, Lecture Notes in Computer Science 206/1985. Berlin: Springer, 1–18.
- Hoare, C. A. R. (1996) How did software get so reliable without proof? Teoksessa Gaudel, M.-C. & Woodcock, J., (toim.), *FME'96: Industrial Benefit and Advances in Formal Methods*, volume 1051 of Lecture Notes in Computer Science. Heidelberg: Springer, 1–17.
- Hoyningen-Huene, P. & Sankey, H. (2001) *Incommensurability and Related Matters*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Knuth, Donald E. (1974) Computer science and its relation to mathematics. *American Mathematical Monthly* 81/Apr 1974, 323–343.
- Kuhn, Thomas S. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, USA: University of Chicago Press.
- Kuhn, Thomas S. (1970) *The Structure of Scientific Revolutions*. 2. (laajennettu) painos. Chicago, USA: University of Chicago Press.
- Kuhn, Thomas S. (1970b) Reflections on my critics. Teoksessa Lakatos, I. & Musgrave A. (toim.) *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 231–278.
- Kuhn, Thomas S. (1977) *The Essential Tension*. Chicago, USA: University of Chicago Press.
- Kuhn, Thomas S. (1970/1994) *Tieteellisten vallankumousten rakenne*. Suomentanut Kimmo Pietiläinen. Helsinki: Arthouse.
- Kuhn, Thomas S. (2000) *The Road since Structure*. Chicago, USA: University of Chicago Press.
- Kuhn, Thomas S. (2012). *The Structure of Scientific Revolutions*. 4. juhluvuosipainos. Chicago, USA: University of Chicago Press.
- Mahoney, Michael S. (2011) *Histories of Computing*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.

- MacKenzie, Donald (2001) *Mechanizing Proof: Computing, Risk, and Trust*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Metropolis, Nicholas, Howlett, Jack & Rota, Gian-Carlo (toim.) (1980) *A History of Computing in the Twentieth Century: A Collection of Essays with Introductory Essay and Indexes*. London, UK: Academic Press.
- Naur, Peter & Randell, Brian (toim.) (1969) *Software Engineering: Report on a Conference Sponsored by the NATO Science Committee, Garmisch, Germany*. Brussels, Belgium: NATO Scientific Affairs Division.
- Nebeker, F. (2009) *Dawn of the Electronic Age*. New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Newell, Allen, Perlis, Alan J. & Simon, Herbert A. (1967) Computer science. *Science* 157/3795, 1373–1374.
- Niiniluoto, Ilkka (1996) *Informaatio, tieto ja yhteiskunta: Filosofinen käsitteanalyysi*. Helsinki: Valtion painatuskeskus ja valtionhallinnon kehittämiskeskus.
- Nurminen, Markku I. (1988) *People or Computers: Three Ways of Looking at Information Systems*. Lund: Studentlitteratur. (Kääntänyt: Päivi Käpylä ja Ellen Valle alkuteoksesta: *Kolme näkökulmaa tietotekniikkaan*. 1985.)
- Pickering, Andrew (1995) *The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science*. London, UK: The University of Chicago Press.
- Popper, Karl (1970) Normal science and its dangers. Teoksessa Lakatos I. & Musgrave A. (toim.) *Criticism and the Growth of Knowledge*. London, UK: Cambridge University Press, 51–58.
- Rosenbloom, Paul S. (2013) *On Computing: The Fourth Great Scientific Domain*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Simon, Herbert A. (1969) *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Stokes, Donald E. (1997) *Pasteur's Quadrant – Basic Science and Technological Innovation*. Washington DC, USA: Brookings Institution Press.
- Tedre, Matti (2014) *The Science of Computing: Shaping a Discipline*. New York, NY, USA: CRC Press / Taylor & Francis.
- Tedre, Matti, Simon & Malmi, Lauri (2018) Changing aims of computing education: A historical survey. *Computer Science Education* 28:8, 158–186.
- von Neumann, John (1945) *First Draft of a Report on the EDVAC*. Pennsylvania, USA: Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania. Käsikirjoitus.
- Wegner, Peter (1970) Three computer cultures: Computer technology, computer mathematics, and computer science. Teoksessa Alt, F.L. ja Rubinoff, M. (toim.) *Advances in Computers*, volume 10. USA: Elsevier, 7–78.
- Wilkes, Maurice V., Wheeler, David J. & Gill, Stanley (1951) *The Preparation of Programs for an Electronic Digital Computer*. Cambridge, MA, USA: Addison-Wesley.

John Pajunen

## Luciano Floridin informaatioetiikka

*Artikkelissa taustoitetaan ja esitellään Floridin informaatioetiikan keskeisiä ajatuksia koskien moraalisen toiminnan arvioinnin perusteita. Floridi jäsentää etiikkaa tekijän, kohteen ja ympäristön mukaan. Hän muotoilee abstraktiotason ja -metodin käsitteet, sekä normatiiviset periaatteet, ja esittää niiden soveltamista perinteistä laajempaan kohteiden alaan. Lopuksi esitellään keskeisiä kritiikkejä ja vastauksia. Floridin informaatioetiikka kenties ravistelee alaa, mutta esimerkiksi kysymys vallan kietoutumisesta abstraktiotason valintaan kaipaa tarkennusta.*

### Johdanto

**D**atan ja informaation automaattinen käsittely nykyisessä laajuudessa on ennen näkemätöntä. Tulevaisuuden osalta informaation ja sen käsittelyn luonteen ymmärtäminen on hyvin tärkeää. Informaation filosofisen tutkimuksen osa-alueita ovat perinteiset ontologia, epistemologia ja etiikka, ja näiden alojen perinteiset kysymykset *mitä on olemassa, mitä voimme tietää ja miten pitäisi toimia* voidaan muotoilla informaation käsitteen ja siihen kytkeytyvän teorian perspektiivistä. Informaation filosofisen tutkimuksen – *informaation filosofian* – yhdeksi keskeiseksi hahmoksi 2000-luvulla on noussut italialaissyntyinen Luciano Floridi, jonka informaatioetiikan keskeinen teos on *The Ethics of Information* (2013).



Floridin informaatioetiikka on varsin kunnianhimoinen pyrkimys muodostaa teoreettinen pohja informaatioteknologisen aikakauden etiikalle. Floridi sanoo (2013, xii) käyttävänsä termiä ”*information ethics* (IE) laajassa merkityksessä viittaamaan informaation filosofian osa-alueeseen, joka tutkii informaatio- ja kommunikaatioteknologian eettistä vaikutusta”<sup>1</sup>.

Etiikan on ajateltu toisaalta koskevan moraalialia, mitä on *oikein* tekeminen, ja toisaalta miten pitäisi elää, *millainen on hyvä elämä*. Kysymykset voivat kietoutua toisiinsa ja siten voi ajatella, että oikein tekeminen kuuluu hyvään kukoistavaan elämään. Kukoistavan elämän puolestaan voidaan ajatella sisältävän viisautta ja tietoa, jolloin siihen kytkeytyy myös tietoteoria ja ontologia, käsitykset tiedosta ja todellisuudesta eri puolineen, mukaan lukien yhteiskuntafilosofia.

Floridi erittelee informaatiosta kolme eri aspektia. Yhtäältä informaatio on ymmärrettävissä *resurssina*. Esimerkiksi tilanteessa, jossa moraalinen toimija tekee valinnan toimintavaihtoehtojen välillä, hänen voidaan katsoa tukeutuvan johonkin käytössään olevaan informaatioon. Toisaalta informaatio on ymmärrettävissä moraalisen toimijan *tuotoksena*, johon liittyvä eettinen ulottuvuus näkyy esimerkiksi propagandassa. Kolmas aspekti on informaatio *kohteena*, jossa ideana on kiinnittää huomio toimijan arvioihin ja tekoihin koskien informaatiota, esimerkiksi kun toimija vahingossa (tai tarkoituksella) saa haltuunsa informaatiota, joka ei hänelle ollut tarkoitettu.

Floridi kuvaa etiikan teoriaansa eräänlaisena yleistettynä ympäristöetiikkana, mutta biologisen ympäristön (biosfäärin) sijaan kyseessä on *infosfääriä* koskeva etiikka, ja lopulta on kyse informaationaalisen ympäristön hyvinvoinnista. Näkemyksessä moraalisesti relevanttien asioiden alaa laajennetaan perinteisiin teorioihin nähden; jos ajatellaan moraalifilosofian alan laajenneen ihmisten arvostuksesta biologisen ympäristön arvostukseen, niin Floridi edelleen laajentaa alaa sisältämään informaationaalisen todellisuuden, joka sisältää kaiken merkittävän, niiden kantajat ja niiden muodostamat järjestelmät. Hän pitkälti samastaa mer-

---

1 Suomennos tämän luvun kirjoittajan. Tässä Floridi tarkoittaa informaation etiikkaa laajassa merkityksessä, mutta pääasiassa tässä luvussa viitataan suppeammassa merkityksessä Floridin teoriaan termillä informaatioetiikka.

kityksellisen informaation ja *olemassaolevan*. Täydellistä informaation puuttumista hän nimittää *entropiaksi*, ja mitä enemmän toiminta tuottaa informaation korruptiota, sen pahempaa toimintaa. Olemassa olevaa ei ole mielekästä ajatella kärsivänä tai kipua tuntevana etenkin elottomien asioiden tai informaatiojärjestelmien tapauksessa. Kivun tai kärsimyksen tai jonkin vastaavan käsitteen sijaan Floridi puhuu siis entropiasta, joka on pahaa. (Floridi 1999; 2013.) Esimerkki informationaalisesti arveluttavasta asiasta olisi sairaalalle toimitettu ohjelma, jonka käyttö on hankalaa ja joka ei luotettavasti käsittele siihen syötettävää tietoa, aiheuttaen ylimääristä työtä ja vaarantaen potilasturvallisuuden kannalta tärkeät tiedot. Entropiaa ei tule ymmärtää esimerkiksi luonnontieteilijän tarkoittamassa merkityksessä, vaan se on informationaalisen objektin tai organismin eli *inforgin* infosfäärissä olemisen etiikkaan kytkeytyvä käsite, jossa olennaisena asiana voi olla esimerkiksi se, voiko inforgi jatkaa olemassaoloaan (Floridi 2013).

Informaatiojärjestelmä, eli mikä hyvänsä informaation lähteenä toimiva asia, on mahdollista mallintaa erilaisten intressien tai huomion kohteiden mukaisesti, ja näiden informaatiotietojärjestelmien mallinnoista Floridi käyttää termiä *abstraktiotaso* (*Level of Abstraction, LoA*). Perspektiivi on valittujen piirteiden joukko tarkastelun kohteena olevassa asiassa, ja nämä asiat voivat sisältää yhtä hyvin perinteisten teorioiden kohteet kuten ihmiset, tai ympäristöetiikan kohteet kuten elolliset olennot, mutta myös elottomat asiat kuten keinotekoiset toimijat. Keskeinen seikka on se, että nämä on kuitenkin tulkittava informaatiotietojärjestelmienä. Keinotekoisien laitteiden osalta näkemys saattaa vaikuttaa oudolta, mutta Floridi esittää outouden syynä olevan käsitteellisen sekaannuksen, jossa ei tehdä erottelua aiheuttaja/vastuullinen. Erottelun tarkoitus esimerkiksi itseajavien autojen tapauksessa sanoa, että auto on onnettomuudessa aiheuttajana, mutta vastuullinen on suunnitteluinsinööri tai valmistajayritys. Floridin informaatioetiikan tarkoituksena on mahdollistaa informaatio- ja kommunikaatioteknologiaan kytkeytyvien eettisten ongelmien analysointi perinteisiä etiikan teorioita paremmin. Floridin keskeisiä ideoita on kuvata informationaalisin termein moraalien metafysiset perusteet, muotoilla täsmällinen metodologia, ja infosfääriä koskevat moraalien periaatteet. (Emt.)

## Tietokone-etiikasta informaatioetiikkaan

Tietokone-etiikan (*Computer Ethics, CE*) historia on nimeään vanhempi. Termin otti 1970-luvulla käyttöön Walter Maner<sup>2</sup>, joka katsoi joidenkin eettisten kysymysten erityisesti kytkeytyvän tietokoneisiin, jonka perusteella hän esitti aiheelliseksi perustaa uusi soveltavan etiikan ala. Tietokone-etiikan tai informaation etiikan kysymyksiä oli kuitenkin käsitellyt jo 1940-luvulta lähtien kybernetiikan perustajana tunnettu Norbert Wiener. (Bynum 2016.)

Ensimmäisten elektronisten tietokoneiden kehittämisen aikoihin Norbert Wiener näki teknologialla olevan vaikutuksia, joilla on tärkeä eettinen ulottuvuus (Wiener 1948). Olennaista uudessa teknologiassa oli koneen itse itseään säätävä mekanismi, *automaattisuus*; Wiener katsoi tulevaisuuden tuovan uuden teollisen vallankumouksen, automatiikan aikakauden (Bynum 2016).

Wiener oivalsi 1900-luvun puolivälissä, että informaation ja sen kommunikoinnin näkökulmasta (vrt. kybernetiikka) inhimilliselle toiminnalle ja sen tarkastelulle avautuu merkittäviä näköaloja. (Bynum 2008.) Wienerin maailmankuvassa ihminen ja ihmisen ulkopuolinen maailma ovat lopulta samaa ainetta, energiaa ja informaatiota, ja ihmisen *ajattelu* on eräänlaista informaation käsittelyä (Bynum 2016). Ihmisen (ja muun maailman) kuvaaminen informaationaalisenä objektina on sikäli merkittävää, että se vahvasti muistuttaa Floridin lähestymistapaa, kuten tuonnempaan tulee esille<sup>3</sup>.

Informaation etiikan suhteen Wiener näki keskeisenä ihmisen elämän tavoitteena kukoistuksen, ja se on mahdollista useammanlaisessa yhteiskunnassa, kunhan tiettyjä oikeudenmukaisuusperiaatteita noudatetaan. Periaatteet liittyvät vapauden maksimoimiseen, tasarvoon ja ihmisyyden kunnioittamiseen. Wienerin ajatus siitä miten periaatteiden avulla yhteiskunnassa muokataan käytäntöjä (*policy*) tapahtuu tunnistamalla esimerkiksi teknologian tuottama ongelma inhimilliselle elämälle, selventämällä ongelmalliset käsitteet, soveltamalla olemassa olevia käytänteitä ja tarpeen tullen oikeudenmukaisuusperi-

---

2 Bynumin mukaan Maner myös harkitsi alan nimeksi *information ethics*.

3 Samankaltaisuuksista huolimatta on Wienerin ja Floridin välillä huomattavia eroja etiikan ja metafysiisten lähtökohtien osalta. (Bynum, 2016)

aatteita. Bynum näkee Wienerin ennakoineen internet-, tietokone- ja informaatioetiikan tarpeen. (Emt.)

Wienerin julkaisujen jälkeisten vuosikymmenien aikana tietokoneetiikkaa koskevissa julkaisuissa tunnistettiin eettisiä ongelmia ja huomattiin ammattietiikan kehittämisen tarve (Bynum 2001). 1960-luvulla havaittiin ammattieettisesti arveluttavia ilmiöitä, kuten yksityisyyden loukkauksia ja epäammattimaista työn laatua, ja esitettiin tarve ammattieettisen koodiston kehittämiseksi. 1960-luvulta mainitsemisen arvoisena Terrell Ward Bynum nostaa esille Joseph Weizenbaumin kielenanalyysää hyväksikäyttävä ELIZA-ohjelman (ja DOCTOR-ohjelman) ja sen sittemmin saamat reaktiot. DOCTOR-ohjelma matkii verraten yksinkertaisella tavalla psykoterapeuttia, mutta siitä huolimatta ihmiset muodostivat siihen tunnesiteitä, ja nostettiin esille jopa huolia psykoterapeuttien ammattikunnan tulevaisuudesta. (Bynum 2001.) Weizenbaum näki ihmisten reaktiot koskien koneita huolestuttavina, mikä sai hänet kirjoittamaan ihmisen ja koneen välisestä suhteesta (Weizenbaum 1976).

Vuonna 1985 julkaistiin ensimmäinen painos Deborah Johnsonin kirjoittamasta *Computer Ethics* -teoksesta, jossa eräs keskeinen aihe koski itse tietokone-etiikan statusta ja sen ongelmien ainutlaatuisuutta (nk. uniikkisuuskiista): onko se oma alansa, vai onko pohjimmiltaan kyse perinteisten etiikan ongelmien uusista instansseista (Bynum 2016). Johnsonin kanta aiheeseen kallistuu jälkimmäiseen vaihtoehtoon, kuitenkin niin, että hän katsoo tietokoneiden olevan välineitä, joihin liittyvät eettiset ongelmat muuttavat perinteisiä eettisten ongelmien tarkastelutapaa (Johnson 2007).

Tietokone-etiikan luonnetta koskeva kysymys oli vuonna 1985 ajan-kohtainen. James Moor määritteli tietokone-etiikan vuonna 1985 *What is Computer Ethics?* -artikkelissa olevan

*eettistä käyttöä varten tehtävää tietokoneteknologian luonteen ja yhteiskunnallisen vaikutuksen analyysyä, ja näihin liittyvien toimintaperiaatteiden muotoilua ja oikeuttamista.* (Moor 1985, 266)

Moor katsoo tietokone-eettisten kysymysten käsittelyn edellyttävän käsitteellisten epämääräisyyksien selvittämistä. Tietokoneiden valankumouksellisuus Moorin mukaan on niiden *loogiseen muovautuvuu-*

teen perustuva monikäyttöisyys, ja sen seurauksena käytännön etiikan kysymykset koskien yhteiskunnassa tärkeitä toimintoja nousevat tärkeiksi. Työhön, koulutukseen, rahaan ja muihin asioihin, joissa tietokoneet ovat osallisena, joudutaan ottamaan kantaa perustavalla tasolla. Moor nostaa esiin kysymyksen tietokoneohjelman luonteesta ja siitä onko se nähtävä pikemminkin tekijänoikeussäätelyn vai patenttioikeussäätelyn alaisena asiana? Onko se identifioitava idean vai tekstin kanssa? Yksi tietokoneiden ongelma Moorin mukaan on datan prosessoinnin näkymättömyys. On mahdollista, että ohjelmat ovat virheellisiä ja sitä ei huomata, ja joissain tapauksissa rikokset tai yksityisyyden loukkaukset tulevat mahdollisiksi. (Moor 1985.)

1990-luvulla tietokone-etiikka alana kasvoi merkittävästi mm. julkaisukanavien, konferenssien (mm. ETHICOMP), koulutusohjelmien ja tutkimustoiminnan muodossa (Bynum 2001). Kehitettiin ammattieettistä koodistoa (jota edelleen uudistetaan aika ajoin (Gotterbarn ym. 2018)). Ensimmäisessä ETHICOMP-konferenssissa Krystyna Gorniak-Kocikowska hyväksyi aiemmin mainitun Moorin ajatuksen tietokonevallankumouksesta pääpiirteissään, mutta ennusti Moorin näkemystä laajempaa murrosta tietokone-etiikkaan. Hän ennakoi tietysin edellytyksin tietokoneiden ja viestintäteknologian globaalin luonteen johtavan aidosti globaalin etiikan syntymiseen, ensimmäistä kertaa historian aikana. Hän ei katsonut perinteisten teorioiden saavuttaneen sellaista asemaa. (Gorniak-Kocikowska 1996.)

## **Perinteisistä etiikan teorioista kohti laajennuksia**

Perinteisillä etiikan teorioilla tarkoitetaan tässä lähinnä normatiivisen etiikan merkittävimpiä teorioita, kuten hyve-etiikkaa, seurausetiikkaa ja velvollisuusetiikkaa, jotka pyrkivät vastaamaan kysymykseen ”*miten pitäisi toimia?*”. Tämän kysymyksen tarkastelu johtaa ennen pitkää metaeettisiin kysymyksiin, kuten ”*mikä on moraalisen toimijan luonne?*”, tai ”*mitä on hyvä ja mikä tekee hyvästä hyvän?*”, ”*millainen on hyvä elämä?*” tai ”*millä asioilla on moraalinen arvo, mihin moraalinen arvo perustuu, ja mikä on arvojen luonne?*”. Edellä mainittujen teorioiden lisäksi voidaan normatiivisiin etiikan teorioihin sisällyttää sopimusteorioiden, joissa moraalisen toi-

minnan perustana toimii (mahdollisesti kuvitteellinen) sopimus, jonka mukaan kannattaa toimia, tai joissa edellytyksenä moraalisuudelle on toimia tietynlaisen sopimuksen mukaan. Perinteisten teorioiden samoin kuin metaeettisten teorioiden merkitys on informaation etiikassa suuri, mistä on merkinä edellä mainittu kiista tietokone-etiikan uniikkiuudesta, jossa konservatiivinen kanta edelleen pitää pintansa siitä huolimatta, että jotkin kysymykset spesifisti nousevat tietokonealalta (esimerkiksi kysymys tietokoneohjelman tekijänoikeudesta).

*Miten minun pitäisi toimia?* Yksi luonteva tapa vastata tähän peruskysymykseen näyttäisi olevan: *Toimi siten, että siitä seuraa mahdollisimman paljon hyvää ja mahdollisimman vähän paha.* Tämä on seurauseettinen vastaus. Jatkokysymykseen *mitä ovat hyvä ja paha* annettavat vastaukset täsmentävät perustavaan kysymykseen annettavaa vastausta; tavoiteltavia seurauksia ovat onnellisuus, mielihyvä, hyöty tai jokin sen tapainen, ja näiden vastakohdat vältettäviä. Toisenlainen vastaus peruskysymykseen on velvollisuuseettinen, jossa ideana on määrittää velvollisuuksia ja oikeuksia; tunnetuin esimerkki velvollisuuseettisestä näkemyksestä on Immanuel Kantin esittämä, ja siinä yksi perustava ajatus on toimia siten, että toiminnan mukainen sääntö voisi tulla yleiseksi lainalaisuudeksi. Tämä vastaus edellyttää tekijältä harkintaa siitä minkä toivoisi olevan yleinen sääntö. Kolmas perinteisen etiikan teoria, hyve-etiikka, kytkeytyy tekijän luonteenpiirteisiin. Ajatuksena on, että toimijan oikeanlaiset luonteenpiirteet, joita voi kehittää, tuottavat taipumuksen toimia oikein. Esimerkiksi hyväntahtoisuus, rohkeus ja oikeamielisyys oikeassa suhteessa tuottavat taipumuksen puuttua kiusaamiseen tilanteen edellyttämällä tavalla, vastaavasti ilkeämielisyys, pelkuruus, ja epäempaattisuus eivät. Neljännessä suuntauksessa, sopimusteorioissa voidaan esimerkiksi ajatella oikeudenmukaisen yhteiskunnan saavuttamiseksi noudatettavan joitakin periaatteita, joiden mukaisesti jakamalla asemat ja hyödykkeet saadaan aikaiseksi tasapuolinen ja heikko-osaiset mahdollisimman hyvin huomioiva yhteiskuntamalli.

Etiikan teorioissa on keskitytty variaatiosta riippuen teon tekijään, teon kohteeseen tai näiden yhdistelmään kuitenkin niin, että päähuomio kaikista mahdollisista tekijöistä ja kohteista on ollut *ihminen*. Ihminen oletettuna tekijänä tai kohteena vaikuttaa näkökulmaan siten, että kysymys esimerkiksi robottien moraalisuudesta (tekijänä tai koh-

teena) näyttäisi olevan teorioiden sovellusalan ulkopuolella, tai sitten ne antavat aiheen sivuuttaa kysymyksen robottien mahdollisesta moraalisisestä arvosta tai toimijana käsitteellisenä sekaannuksena.

Edellä esitellyt muotoilut eivät sellaisenaan tee oikeutta etiikan teorioille, silti nämä perustason muotoilut osoittavat karkeasti niiden näkökulmien rajoituksia. Erityisesti niiden ihmiskeskeisyys tulee hyvin esille, ja tämä on olennaista ajatellen Luciano Floridin muotoileman informaation etiikan yleiskuvaa. Floridin ajatus nimenomaisesti on siirtynyt ihmiskeskeisyydestä laajempaan näkökulmaan, tästä alla enemmän.

On ehkä aiheellista kysyä, miksi ihmiskeskeisyys tässä on niin polttava asia. Floridi (2014) katsoo informaation aikakauden olevan valtavan merkityksellinen ihmiskuvan kannalta. Vuosisatojen perspektiivistä katsottuna ihmisen käsitys paikastaan maailmassa on muuttunut Floridin mukaan useita kertoja. Kopernikaanisen vallankumouksen myötä ihmisen paikka universumin keskipisteestä vaihtui planeetalle, joka ei ole edes oman aurinkokunnan keskellä. Darwinin teorian myötä ihminen osoittautui olevan yksi eläinlaji muiden joukossa. Rationaalisuus ihmisen keskeisenä piirteenä erotti ihmisen muista eläimistä. Freud puolestaan muutti ihmiskuvaa osoittaessaan tiedostamattoman merkityksen. Ihmisen paikka oli kuitenkin olla merkityksellisin kommunikoiava agentti maailmassa, kunnes Turingin teoreettinen työ kantoi hedelmää tietokoneiden muodossa, ja koska tietokoneet näyttävät kommunikoiden enemmän kuin ihmiset keskenään, tuottavan enemmän dataa kuin mitä ihmiset kykenevät tuottamaan, niin ihmiskeskeisyydeltä on jälleen pudonnut pohja. Tämä *Turingin vallankumous* on Floridin mainitsema neljäs vallankumous.

Voidaan väittää, että edellä mainittu ihmisen ”paikan” siirtyminen keskiöstä pois teknologian kehittymisen myötäkään ei merkitse muutosta *etiikan suhteen*, eli että uusi teknologia ei edellytä sille ominaista uniikkia etiikkaa. Toisaalta kuitenkin on mahdollista väittää, että neljäs vallankumous on myös etiikan kannalta merkittävä, etenkin jos maailmankuvaan mahdutetaan uusia toimijoita eli *agentteja* tai jos toiminnan kohteina olevien asioiden, *patienttien* arvoa arvioidaan uudelleen. Hän katsoo, että tietokoneet voivat tehdä monia asioita paremmin kuin ihmiset (kuten laskimet laskevat nopeammin kuin ihmiset), ja että on mielekästä puhua roboteista agentteina tai toimijoina. (Floridi 2014;

2016.) Keskeinen kysymys Floridin informaatioetiikassa onkin, miten puhua toimijoista, jotka voivat olla ”tyhmiä”, mutta joilla voi olla rooli moraalisisessa sfäärissä?

Floridin informaatioetiikan kehittämisen eräänä motiivina on ollut alusta lähtien (Floridi 1999) tietokone-etiikan metodologinen ongelmallisuus, kysymys on tietokone-etiikan perustuksista (*foundational problem*), jonka tilaa hän pitää filosofisesti epätydyttävänä. Ongelmallisena hän pitää esimerkiksi tendenssiä edetä tapausanalyysien pohjalta. Floridi näkee informaatio- ja kommunikaatioteknologiaan liittyvien eettisten ongelmien käsittelyn mahdollistavan uusia näköaloja etiikkaan (ja filosofiaan laajemminkin), mutta valitut tietokone-etiikan metodiset linjat eivät tätä tue ja siten ne jäävät *mikroetiikoiksi*, jotka ovat soveltavia, käytännöllisiä ja eriytyneitä ammattietiikoita. Tavoitteena Floridilla ei ole asettaa omaa informaatioetiikkaansa näiden tilalle, vaan paremminkin muodostaa alalle filosofista, metodologista ja ontologista perustaa. (Floridi 2013.)

Tärkeinä informaatio- ja kommunikaatioteknologioiden toimintakeskeisistä analyyseistä johtuvina ongelmina Floridi näkee ihmiskesteisten käsitteiden (kuten toimijuus, äly, vapaus ja intentionaalisuus) projisoimisen teknologiaan, ja taipumuksen siirtää vastuuta teknologialle. Teoriat, jotka käytännön arvioinnissa nojautuvat kultaisen säännön periaatteeseen tai seurauksina olevien hyötyjen maksimoimiseen ja haittojen minimoimiseen eivät Floridin mukaan kykene välttämättä käsittelemään modernin teknologian piirissä esiintyviä ongelmia. Tekojen seuraukset eivät ole välttämättä havaittavissa, teon ja vastuun välinen yhteys saattaa kadota, ihmiset ovat eriarvoisessa asemassa eriateisten kykyjensä vuoksi, persoonat katoavat, yksilön rooli hämärtyy usean agentin järjestelmässä – virtuaalimaailma tuottaa uudenlaisen ympäristön, jossa perinteiset teoriat ovat Floridin mukaan vaikeuksissa. Oman informaatioetiikkansa avulla hän uskoo saavansa selvyyttä informaatioajan ongelmiin. (Floridi 2013.)



## Floridin informaatioetiikka

### *Resurssit, tuotokset ja kohteet*

Agentin (olipa se ihminen tai ei) informaation käsittelyä moraalien näkökulmasta Floridi jäsentää mallilla, jossa on kolme ”vektoria”. Agentilla on käytössään informaatiota (*informaatioresurssit*), hän tuottaa informaatiota (*informaatiotuotokset*), ja hän vaikuttaa informaatioympäristöönsä (*informaatiokohteet*)<sup>4</sup>. Mallin avulla voidaan jäsentää informaation etiikan piirissä tarkasteltuja yksittäisiä ongelmia ja niille tarjottuja ratkaisuja aiemmasta poikkeavalla tavalla. Esimerkiksi voisi ajatella, että jos lataa tiedoston luvatta, tiedosto ei ole pois omistajaltaan, jolloin varastamista ei ole tapahtunut eli informaatioresurssit eivät ole siten huvenneet. Mutta hakkerin toiminta voidaan ymmärtää myös informaatioympäristön näkökulmasta, jolloin tiedoston omistajan ”yksityisaluetta” tai yksityisyyttä on loukattu. Malli on sikäli puutteellinen, että sen avulla ei jokaista ongelmaa voi kategorisoida jonkin kolmesta vektorin alle, sillä informaation muodostamisen, käyttämisen ja sen vaikutusten kokonaisuus ei palaudu yhteen vektoriin. Mallin rajallisuus Floridin mukaan ilmenee myös siinä, että informaatio ymmärretään siinä vain tiedollisena, episteemisenä asiana, kun taas hänen näkemyksensä mukaan on ratkaisevaa nähdä informaatio myös ontologisesta näkökulmasta, omana entiteettinään. Resurssi-tuotos-kohde – mallia, ja erityisesti sen muotoa, jossa moraalinen toimija sijoitetaan resurssien, tuosten ja kohteen kanssa osaksi kokonaisvaltaista informaatioympäristöä eli *infosfääriä*, käytetään apuna siirryttäessä rajallisista näkökulmista, eli Floridin termin *mikroetiikoista*, laajempaan ja kattavampaan *makroetiikkaan*. (Floridi 2013.)

### *Abstraktiotasot*

Teorian ontologisen näkökulman selittämisessä Floridi käyttää *abstraktiotason*<sup>5</sup> käsitettä. Esitelläkseen intuitiivisella tavalla abstraktiotason käsitteen Floridi pyytää kuvittelemaan pätjän ohimennen kuul-

---

4 Englanniksi: Resource – Product – Target - eli RPT-malli.

5 Level of Abstraction, josta Floridi käyttää lyhennettä LoA.

tua keräilijän, harrastajamekaanikon ja ekonomistin välistä keskustelua, jonka tarkka kohde ei ole selvillä. Keräilijä sanoo kohteella olevan varkaudenestolaitteen ja kohteen olleen yhdellä omistajalla, harrastajamekaanikko sanoo sillä olevan vaihtokoneen ja uuden maalipinnan, ja ekonomisti kertoo sillä olevan vakaan markkina-arvon ja kalliit varosat (Floridi 2013, esimerkkiä tiivistäen). Kohde (tai *systemi*) ilmeisestikin voi olla auto, lentokone tai jokin muu asia. Systemillä on *havaittavia*<sup>6</sup> piirteitä, ja joukko havaittavia piirteitä on *abstraktiotaso*. Esimerkiksi keräilijän abstraktiotasolta käsin tarkasteltuna kohteella on joukko piirteitä, joiden saamat arvot muodostavat *mallin*, joka on erilainen kuin mekaanikon tai ekonomistin kohteesta muodostama malli. (Floridi 2013.)

Samasta systeemistä voidaan muodostaa malli monella abstraktiotasolla. Abstraktiotason määrittäminen eksplisiittisesti on Floridin mukaan hyödyllistä useasta syystä. Ensiksi, malli on ymmärrettävissä havaittavien asioiden funktiona, ja toiseksi, koska abstraktiotasot on valittu jotakin tarkoitusta varten, voidaan näkökulmia arvioida suhteessa siihen, miten mallintamisen normit täyttyvät. Kolmanneksi, eksplisiittinen muotoilu mahdollistaa vertailun. Moraalisen arvon omaavien objektien joukon määrittäminen on keskeinen etiikan teorian ominaisuus. Floridin *abstraktiometodin* ja sen keskeisen käsitteen *abstraktiotason* merkitys hänen etiikan teoriasaan suhteen on siinä, että niiden avulla hän laajentaa etiikan teorian alaa. (Emt.)

### ***Agentit, patientit ja informaatioetiikka eli e-nvironmentalinen etiikka***

Floridin strategia teorian muodostamisessa on rakentaa sille ensin perusta metodisesti harkitulla tavalla<sup>7</sup>. Floridi pitää ongelmallisena sel-

---

6 Havaittavan (observable) Floridi määrittelee tyypitellyksi muuttujaksi, jolla on määritetty arvo. Tyypitetty muuttuja on muuttuja ja joukko arvoja, jotka muuttuja voi saada arvokseen. Havaittavan ei tarvitse olla aistein havaittava asia. (Floridi, 2008)

7 Tässä ei ole tarkoitus sanoa Floridin olevan poikkeuksellinen siinä, että hän ylipäänsä metodia tai perusteita käsittelee, oppikirjoissa ja tutkimusartikkeleissa näitä on käsitelty runsaasti, uniikkisuuskiistan yhteydessä tai muutoin.

laista lähestymistapaa etiikkaan, jossa nojaututaan yksittäisten tapausten tai ilmiöiden analyysiin soveltaen yhtä tai useampaa perinteisen etiikan teoriaa (kuten seurausetiikkaa, velvollisuusetiikkaa tai hyve-etiikkaa). Samoin ongelmallista on hänen mukaansa, jos ajatellaan tapausanalyysien pohjalta muodostettavan etiikka tietokoneisiin liittyviin aiheisiin kuten yksityisyyteen tai saavutettavuuteen. Floridi etenee mieluummin abstraktista konkreettiseen. (Floridi 2013.)

Eettisten ongelmien tullessa esiin on ollut luonteva käyttää olemassa olevia teorioita, etenkin jos ongelmista saa niillä otteen (Quinn 2016). Lähestymistapa ei ole huono, mutta sikäli kun teoriat johtavat ristiriitaan tai eivät kata kaikkia ongelmia tai ovat jollain tavalla vinoutuneita, nousee esiin kysymys lähestymistavan pitävyydestä. Floridin kaipaama etiikan perusteiden tarkastelu on yritys parantaa tilannetta erityisesti teorioiden taustalla olevien ontologisten perusteiden osalta.

Eräs joitakin lähestymistapoja vaivaava perustava ongelma on Floridin mukaan keskittyminen ihmisten toimintaan ja päätöksentekoon yksipuolisella tavalla, ja tällöin herkästi valitaan seurauseettinen, mutta toisinaan myös toisinaan sopimuseettinen tai velvollisuuseettinen lähestymistapa. Ajattelutavat, jotka kietoutuvat inhimilliseen päätöksentekoon ovat omiaan viemään ajattelua toisaalta teknologian inhimillistämiseen, kun inhimillisiä luonteenpiirteitä projisoidaan koneisiin, ja toisaalta ihmisten vastuun siirtämiseen koneisiin. (Floridi 2013.)

Toiminnan logiikkaan Floridi sisällyttää minimissään *agentin* ja *patientin*, joilla viitataan rooliin suhteessa toimintaan, kyse ei siis välttämättä ole ihmisestä toimijana tai kohteena, vaikkakin ihminen molemmissa rooleissa usein löytyykin. Floridi pitää ongelmallisena perinteisiä etiikan lähestymistapoja sen vuoksi että niissä usein keskitytään *agenttiin* tai *agentin toimintaan*, ja *pääsääntöisesti* patientti, toiminnan kohde, jää sivuosaan. Toiminnan kohteena olevaa patienttia ei luonnollisestikaan ole täysin sivuutettu, Floridi katsoo kuitenkin päähuomion kiinnittyneen toimintaan ja tekijään, ja kohteen on lähtökohtaisesti ajateltu olevan ihminen. (Emt.)

---

Esimerkiksi: (Barger 2008; Brey 2000; Bynum 2001; Bynum 2016; Gorniak-Kocikowska 1996; Himma 2003; Johnson 2007; Tavani 2013).

Patienttiin keskittyvistä lähestymistavoista Floridi mainitsee mm. bioetiikan ja ympäristöetiikan. Perusajatukseksi näissä otetaan se, että millä tahansa elollisella voi olla ainakin jonkinlainen moraalinen arvo tai intressi hyvinvointiin, eikä siis vain ihmisellä. Näissä on siis laajempi luokka olioita, joilla on ainakin jonkinlaista moraalista arvoa verrattuna ihmiskeskeisiin etiikoihin. Floridin ajatus on edelleen laajentaa arvon omaavien asioiden luokkaa *e-nvironmentalistisessa* etiikassaan. (Emt.)

Floridin mukaan *mikä hyvänsä, joka on olemassa*, voidaan ottaa huomioon moraalisisessa tarkastelussa. Ihmis-, eläin- tai luontokeskeisyydestä siirrytään *kaikkikeskeisyyteen*. Infosfääriin kuuluvat kaikki olemassaolevat asiat. Floridin idea on samastaa informaation ja olemassaolon alat (mutta ei käsitteitä), jolloin informaation olemattomuudesta seuraa olemassaolemattomuutta ja päin vastoin. Infosfäärissä tapahtuva järjestyksen, rakenteiden, sisällön tai muodon väheneminen taikka hajoaminen on eräänlaista *informationaalisen entropian* kasvua, ja tämä vastaa olioiden ja asioiden tuhoutumista tai pilaantumista eli *metafyysistä entropiaa*. (Emt.)

Floridi ei edellytä agentilta, että sillä olisi mielellisiä ominaisuuksia kuten tunteita, tahtoa tai tietoisuutta. Agentin tulee olla vuorovaikutuksellinen, autonominen ja sopeutuva. *Moraaliselta* agentilta Floridi edellyttää ainostaan, että agentti kykenee tekoon, jonka seurauksena on hyvää (entropian väheneminen) tai pahaa (entropian kasvaminen), ei esimerkiksi vapautta, intentionaalisuutta tai vastuullisuutta. Hän katsoo, että tekoja voidaan arvioida moraalisesti ilman että teon takana oleva agentti on vastuullinen, kuten lapsi voi tehdä moraalisesti arveluttavan teon ja olla ”syypää” ilman että vanhemmat laittavat lasta vastuuseen teosta. Tässä siis Floridi nojaa käsitteelliseen jaotteluun aiheuttamisen ja vastuun välillä. Agentin toiminnan moraalinen arvio voidaan Floridin mukaan tehdä sen mukaan aiheuttaako se moraalista hyvää tai pahaa, joka puolestaan merkitsee metafyysisen entropian asteen vähenemistä tai kasvua. (Emt.) Floridin käyttämä *moraalisen agentin* käsite on eräänlainen ’paikanpitäjä’, abstrakti rooli, jonka paikalle voidaan laittaa tietyt ehdot täyttävä olento. Olennainen ja kiistanalainen kysymys onkin, että voiko tuon paikan täyttää vain ihminen, vai voiko keinotekoinen agentti kuten robotti olla moraalinen agentti, tai voiko monikansallinen yritys tai vaikkapa yhdistys täyttää moraalisen agentin roolin? Floridi (emt.)

katsoo informaatioetiikan soveltuvan sellaisen systeemin tarkasteluun, jossa ihmisillä on epäsuora osuus. Keinotekoisen agentin kuten robotin osalta tilanne saattaa silti näyttää haasteellisemmalta koska sillä ei ole mieltä (tai tietoisuutta) edes epäsuorasti, ja Floridi käykin haasteen kimppuun puolustamalla lähestymistapaansa mahdollisia vastaväitteitä vastaan, joista nostan seuraavassa esille intentionaalisuuteen, vapauteen ja vastuuseen vetoavat näkemykset.

Intentionaalisuus-vaatimuksen mukaan käyttäytymisen moraalinen arviointi edellyttää toimijalta tarkoituksellisuutta, tietoisuutta tai jotakin mielen sisäistä merkityksellisyyttä, siis että toimija haluaa tietoisesti tehdä asian jollain tavalla. Floridi torjuu vaatimuksen: toimintaa voidaan *arvioida* moraalin näkökulmasta, vaikka tietoisuutta toimijalla ei olisikaan. Vapauden vaatimuksen suhteen Floridi sanoo, että jos systeemi vain olisi voinut toimia toisinkin, ei vapauden vaatimus ole merkityksellinen, ja esimerkiksi tekoälyt eivät välttämättä ole deterministisiä. (Floridi 2013.)

Moraalisen vastuun aspekti kuitenkin on Floridin mukaan tärkeä seikka, ja hän ottaakin tarkastelun alaiseksi vastaväitteen, jossa (keino-tekoinen) agentti ei voi olla vastuussa toiminnastaan. Floridin mukaan vastaväitteessä kuitenkin oletetaan ainoastaan moraalisesti vastuullisten agenttien tekemät teot moraalisesti arvioitaviksi teoiksi, joka on hänen mukaansa virheellinen ajatus. (Floridi 2013.) Keskeinen kysymys onkin, että voidaanko tehdä käsitteellinen erottelu tapahtuman aiheuttajan (tai syyn tai lähteen) ja moraalisen vastuun välillä. Floridin käyttämästä käsiteparista *accountable* ja *responsible* voisi käyttää termejä aiheuttaja (tai syyllinen) ja vastuullinen, ja olisi huomioitava se, että syyllisyys liittyisi esimerkiksi tosiasialliseen asiointilan aiheuttajaan, mikä ei välttämättä tarkoittaisi tekijällä olevan moraalista vastuuta. Floridin (2013) mukaan esimerkkejä tällaisesta olisivat lapsen tai pelastuskoiran tekemät teot, joissa tapahtumien aiheuttajaa ei pidetä vastuullisina<sup>8</sup>. Tietotekniikassa

---

8 Pelastuskoira- ja lapsiesimerkistä Lucas on eri mieltä (Lucas 2012): Lucasin mukaan lapsi on potentiaalinen moraalinen toimija ja vanhemmat kohtelevat lasta siis sellaisena. Pelastuskoira on Lucasin mukaan väline, ja todellinen moraalinen toimija on ihminen. Lisäksi hän esittää, että moraalisen toimijan täytyy tiedostaa olevansa moraalinen toimija, mutta Lucas ei tälle esitä perustetta.

käyttäjän tekemät toimenpiteet saattavat tiukassa mielessä olla hänen syytään, mutta ei ole aina selvää, että vastuu on hänellä.

### *Normatiivinen etiikka ja infosfäärin neljä periaatetta*

Floridin esittämä normatiivisen informaatioetiikan ydin kiteytyy neljään periaatteeseen (Floridi 2013, 71)<sup>9</sup> :

0. Infosfääriin ei pidä aiheuttaa entropiaa
1. Infosfäärin entropiaa tulee estää
2. Infosfäärin entropiaa tulee poistaa
3. Informationaalisten objektien ja infosfäärin kukoistamista tulee edistää säilyttämällä, kultivoimalla ja rikastamalla niiden hyvinvointia

Normatiivisuus ilmenee periaatteissa siinä, että ne kertovat mitä *pitäisi* tai *tulisi* tehdä. Periaatteet 1–3 ovat moraalisen arvon suhteen kasvavassa järjestyksessä eli suurin arvo on periaatteella 3. Lähtökohtana on, että hyväksyttävä toiminta täyttää minimissään 0-säännön, eli toimintaa ei pidetä hyvänä, vaikka entropiaa periaatteen 2 mukaisesti poistaisi paikallisesti, mutta samalla aiheuttaisi entropiaa muualla. Ideaalista olisi seurata samanaikaisesti jokaista neljää periaatetta. On selvää, että inhimillisen elämän – samoin kuin muiden olioiden kukoistamiseen liittyvät laadulliset asiat eivät ole täsmällisesti määrällisessä muodossa ilmaisuvissa – ja tämän myös Floridi myöntää. Tämä ei tietenkään tarkoita, etteikö asioita voitaisi laittaa järjestykseen tai etteikö vaihtoehtoja voisi vertailla. (Floridi 2013.) Periaatteista voi suoraan nähdä miten Floridi hahmottaa hyvyyden ja pahuuden – kyse on entropian välttämisestä ja kukoistamisen tavoittelusta.

Floridin informaation etiikka lähtee liikkeelle mahdollisimman laajasti ymmärretystä olioiden joukosta (mukaan lukien eloton ympäristö), ja lähtökohtaisesti jokaista oliota pidetään potentiaalisesti arvokkaana. Arvo ei kuitenkaan ole välttämättä luovuttamaton. (Emt.) Kenties esimerkkinä viimeksi mainitusta voisi olla mikrobin arvo elollisena olentona, joka kuitenkin saatettaisiin tuhota, jos se osoittautuisi kai-

---

9 Numerointi seuraa Floridin numerointia, ja säännöt ovat kirjoittajan suomenkos.

kille muille elollisille tappavaksi. Lähtökohta, jota Floridi kutsuu ontiksi luottamukseksi, vastaa eräänlaista ontologisen tason tasa-arvoperiaatetta, jonka idea on välttää ennakkoluulot määritettäessä arvokkaiden olioiden joukkoa. Floridi (2013) vertaa tätä etiikan ontologista perustaa yhtäältä yhteiskuntasopimukseen ja toisaalta säätiöön. Yhteiskuntasopimuksen tapaan se on kuvitteellinen sopimus osallisten kesken, ja toimeenpanijana sopimuksella on yhteiskunta, joka on keinotekoinen agentti. Sopimus vain koskee koko infosfääriä. Säätiöön verratessa infosfääri vastaa varoja, pääoman ovat lahjoittaneet menneet ja nykyiset agentit, säätiön varoja hoitavat kaikki nykyiset yksittäiset agentit, ja edunsaajina ovat nykyiset ja tulevat agentit ja patientit. Agentilla ei ole mahdollisuutta valita olemassaoloaan, mutta olemassaolosta seuraa velvollisuus huolehtia infosfääristä ja sen asukkaista, eli informaationaalisesti tulkituista olioista.

Yhteiskuntasopimusteoriaa voi kritisoida siitä, että se on sopimukseton sopimus – kukaan ei aidosti tee sopimusta, ja Floridin ontinen luottamus on altis vastaavalle kritiikille. Hän (emt.) kuitenkin esittää, että ontinen luottamus on *postulaatti*. Kehämäisiä teorioita lukuun ottamatta kaikissa teorioissa on perustelemattomia lähtökohtia, joten kysymys on lopulta siitä mitä valitaan näiksi lähtökohdiksi.

## Kritiikkiä ja vastineita

Floridin teoriaa on kritisoitu arvon asettamisesta esimerkiksi teksteille tai tiedostoille. Floridi kuitenkin laajentaa arvokkaiden asioiden alaa näitäkin laajemmaksi, ja esittää että kaikkia asioita tulisi tarkastella informaationaalisesta näkökulmasta. Kyse moraalisten asioiden tarkastelutavan muutoksesta, jossa arviointi tulisi tehdä suhteessa siihen, miten hyvin sen avulla voidaan tarkastella erilaisia asioita ja ympäristöjä, olivatpa ne ihmisiä, eläimiä, tiedostoja digitaalisessa ympäristössä, tai materiaalisen todellisuuden objekteja materiaalisessa ympäristössä. (Floridi 2013.)

Voidaan silti kysyä (Doyle 2010): millä perusteella moraalisen itseisarvon omaavien olioiden luokkaa tulisi laajentaa laajemmaksi kuin karsimykseen tai arvostamiseen kykeneviin olioihin? Floridin peruste on oikeastaan sama kuin Doylella: kyse on lopulta postulaatista tai oletuksesta.

Casanovas (2014) puolestaan arvioi tarpeelliseksi Floridille ottaa tarkasteluun *vallan* roolin, ja ottaen huomioon kysymyksen siitä miten ja millä kriteerein infosfäärin tarkastelussa valitaan abstraktiotasot, voi Casanovaksen ehdotus olla hyvinkin osuva. Koska infosfäärin tarkastelussa voidaan samaa ilmiötä tarkastella erilaisista abstraktiotasoista käsin, ja siis abstraktiotasosta riippuen erilaiset havaittavien piirteiden joukot ovat tarkastelussa mukana, nousee kysymys, että miten abstraktiotaso valitaan? Casanovas tuo esille vallan merkityksen, ja sen käsittely olisi siten ratkaisevaa, sillä vallan voi ajatella määrittävän abstraktiotason valinnan.

Arvokkaiden asioiden alan laajuus Floridin teoriassa herättää varmastikin epäilyksiä, onko perustetta laajentaa itseisarvoisten olioiden joukkoa sisältämään abstrakteja asioita (Himma 2004)? Floridin pyrkimys on etsiä yleisintä yhdistävää tekijää, joka ei ole vinoutunut esimerkiksi inhimillisten ominaisuuksien hyväksi (Floridi 2013). Himma (2004) kuitenkin huomauttaa perinteisten etiikoiden sekä bio- ja ympäristöetiikoiden lopulta nojaavan inhimillisiin *sitoumuksiin* kunnioittaa elollisia asioita tai ympäristöä, kun taas Floridin esittämään abstraktiin informaation tai olemassaolon kunnioitukseen ei sitoutumista tunnu olevan.

Floridin teoriaa on pidetty kovin abstraktina. Abstraktisuus sinänsä ei kuitenkaan ole ongelma – ihmisoikeuksien muotoilut ovat abstrakteja – tarkoituksenmukaisuus ei edellytä välitöntä sovellettavuutta. Floridi mainitsee informaatioetiikan pohjalta analysoidun useita ongelmatyyppejä, ja mainitsee mm. informaation läpinäkyvyyden ja digitaalisen kuilun. (Floridi 2013.) Digitaalinen kuilu informaatioympäristön saatuttavuuden suhteen jakaa ihmisiä eri tavoin, muun muassa koulutuksen, iän ja tulotason suhteen, kun huomioidaan pääsy esimerkiksi internetiin (Floridi 2002), tai kun puhutaan maksumuureista, jolloin informaatioympäristö on eri ihmisille erilainen. Läpinäkyvyys informaation avoimuutena voi olla arvoltaan neutraali, positiivinen tai negatiivinen (Turilli & Floridi 2009). Esimerkiksi tietokoneohjelman lähdekoodin näkeminen ei välttämättä käyttäjää kiinnosta, se saattaa olla äänestyskoneen luotettavuuden kannalta tärkeä asia, tai sitten kaupallisen ohjelmistonvalmistajalle se saattaa merkitä liikesalaisuuden paljastumista.

Välittömän sovellettavuuden tarpeen ohella on kuitenkin periaat-



teellinen sovellettavuus. John Barker käy keskustelua aiheesta<sup>10</sup> ja tuo sovellettavuuteen liittyvän kritiikin. Jos tarkastellaan entropian välttämiseen liittyviä periaatteita, olisi niistä *ainakin periaatteessa* oltava ohjaamaan toimintaa tai arvioimaan toiminnan hyvyttä tai pahuutta. Ongelmana on miten valita oikea abstraktiotaso – entropia kun näyttättyy eri abstraktiotasoilta tarkasteltuna erilaiselta. (Barker 2009) Abstraktisuudesta Floridin lähestymistavasta moittii myös Hofkirchner (2010). Hofkirchner pyrkii muotoilemaan omaa näkemystään, globaalia ja kestävää informaatioyhteiskuntaa, jossa informaatioteknologian merkittävä rooli tunnustetaan olennaisena, mutta jossa ei laajenneta etiikkaa floridilaisittain ihmiskeskeisyyden tuolle puolelle, vaan arvonantajana on edelleen ihminen.

## Lopuksi

Elämän käytäntöihin yhä useammalla tavalla vaikuttava teknologia muuttaa myös ihmistä, ainakin jos ihmisenä oleminen on osin olemista suhteessa informaatioteknologiaan. Merkitseekö tämä samalla murrosta etiikalle kuten Floridi ja muut (kts. esim. Byron 2010) ajattelevat? Vai ovatko kenties perinteisten teorioiden, kuten kantilaisuuden, utilitarismin tai hyve-etiikan käsiteapparaatit riittävän vahvoja, jotta informaatioteknologian mukanaan tuomat ilmiöt voidaan niiden avulla saada haltuun? Etiikan ala ei ole muuttumaton, uusia ajatuksia on esitetty perinteisten teorioiden rinnalle ja haastajaksi siinä missä perinteisten teorioiden näkökulmasta on informaatioetiikkaakin haastettu (Volkman 2010).

Floridin teoriaa muunnellen käytäviin kuuluu Brenner, joka pyrkii muotoilemaan naturalisoitua logiikan teoriaa, joka sopisi yhteen Floridin teorian kanssa (Brenner 2010) ja informaatiotosodankäynnin etiikkaa on Floridin informaatioetiikkaan nojautuen hahmotellut Taddeo (2014). Informaatioetiikkaa olisi tarkasteltava myös suhteessa lakeihin.

---

10 Katso John Barkerin artikkeli lehdessä APA Newsletter Philosophy and Computers –lehden numerossa 2008 (1), sekä Ken Heroldin kommentti ja John Barkerin vastine numerossa 2009 (1). [http://www.apaonline.org/page/computers\\_newsletter](http://www.apaonline.org/page/computers_newsletter)

Dan Burkin mukaan Floridin teoria ei tarjoa riittäviä välineitä, sillä esimerkiksi persoonan rajat, jotka yksityisyyttä koskevassa keskustelussa nousevat esille, eivät Burkin mielestä ole tyydyttävästi muotoiltu, jotta informaatiota koskeva lainkäyttö olisi sen pohjalta selvää. (Burk 2008.)

Floridin informaatioetiikka on saanut huomiota kohtuullisen runsaasti. Vastaanotto on vaihdellut myönteisen ja kielteisen välillä, mutta projektin merkittävyyttä tai vaikuttavuutta ei voine kiistää, vaikka hänen ehkä radikaalein informaatioetiikan aineksensa näyttää toistaiseksi olevan liikaa informaation ja sen teknologian eettisten kysymysten kanssa painiville.

## Kirjallisuus

- Barger, R. N. (2008). *Computer ethics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barker, J. (2009). Reply to Herold. *APA Newsletter Philosophy and Computers*, 9(1), 23–26.
- Brenner, J. E. (2010). A logic of ethical information. *Knowledge, Technology & Policy*, 23(1-2), 109–133.
- Brey, P. (2000). Disclosive computer ethics. *ACM SIGCAS Computers and Society*, 30(4), 10–16. 10.1145/572260.572264
- Brey, P. (2008). Do we have moral duties towards information objects? *Ethics and Information Technology*, 10(2-3), 109–114.
- Burk, D. L. (2008). Information ethics and the law of data representations. *Ethics and Information Technology*, 10(2-3), 135–147.
- Bynum, T.W. (2001). Computer ethics: Its birth and its future. *Ethics and Information Technology*, 3(2), 109–112.
- Bynum, T.W. (2008) Norbert Wiener and the rise of information ethics. Teoksessa: Jeroen van den Hoven & John Weckert (toim.) *Information technology and moral philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, 8–25.
- Bynum, T.W. (2016). Computer and information ethics. Sivustolla E. N. Zalta (toim.), *The Stanford encyclopedia of philosophy* (Talvi 2016 editio) Metaphysics Research Lab, Stanford University. Saatavilla osoitteessa: <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/ethics-computer/>
- Byron, M. (2010). Floridi's fourth revolution and the demise of ethics. *Knowledge, Technology & Policy*, 23(1-2), 135–147.
- Casanovas, P. (2014). Meaningful reality: A metalogue with Floridi's information ethics. *APA Newsletter Philosophy and Computers*, 14(1), 19–25.
- Doyle, T. (2010). A critique of information ethics. *Knowledge, Technology &*

- Policy*, 23(1-2), 163–175.
- Floridi, L. (1999) Information ethics: On the philosophical foundation of computer ethics. *Ethics and Information Technology*, 1 (1), 37–56.
- Floridi, L. (2002) Information ethics: An environmental approach to the digital divide. *Philosophy in the Contemporary World*, Vol 9 (1), 39–45.
- Floridi, L. (2008). Understanding information ethics: Replies to comments. *Technology*, 10, 3.
- Floridi, L. (2013). *The ethics of information*. Oxford: Oxford University Press.
- Floridi, L. (2014). *The 4th revolution: How the infosphere is reshaping human reality* New York: Oxford University Press.
- Floridi, L. (2016). True AI is both logically possible and utterly implausible – Luciano Floridi | aeon essays. Saatavilla osoitteessa: <https://aeon.co/essays/true-ai-is-both-logically-possible-and-utterly-implausible>
- Gorniak-Kocikowska, K. (1996). The computer revolution and the problem of global ethics. *Science and Engineering Ethics*, 2(2), 177–190. 10.1007/BF02583552
- Gotterbarn, D., Bruckman, A., Flick, C., Miller, K. & Wolf, M. J. (2018). ACM code of ethics: A guide for positive action. Saatavilla osoitteessa: <https://cacm.acm.org/magazines/2018/1/223896-acm-code-of-ethics/fulltext>
- Herold, K. (2009). “A response to Barker”. *APA Newsletter Philosophy and Computers*, (VOL 9 N01), 22–23. Saatavilla osoitteessa: <https://cdn.ymaws.com/www.apaonline.org/resource/collection/EADE8D52-8D02-4136-9A2A-729368501E43/v09n1Computers.pdf>
- Himma, K. E. (2003). The relationship between the uniqueness of computer ethics and its independence as a discipline in applied ethics. *Ethics and Information Technology*, 5(4), 225–237. ETIN.0000017733.41586.34
- Himma, K. E. (2004). There’s something about Mary: The moral value of things qua information objects. *Ethics and Information Technology*, 6(3), 145–159.
- Hofkirchner, W. (2010). How to design the infosphere: The fourth revolution, the management of the life cycle of information, and information ethics as a macroethics. *Knowledge, Technology & Policy*, 23(1-2), 177–192.
- Johnson, D. G. (2007). Computer ethics. Teoksessa: R. G. Frey and C. Heath Wellman (toim.), *A companion to applied ethics* (pp. 608–619) Wiley.
- Lucas, R. (2012). Levels of abstraction and morality. *Luciano Floridi’s philosophy of technology*, 43–63. Springer.
- Moor, J. H. (1985). What is computer ethics? *Metaphilosophy*, 16(4), 266–275. 10.1111/j.1467-9973.1985.tb00173.x
- Quinn, M. J. (2016). *Ethics for the information age*. Pearson.
- Taddeo, M. (2014). Information warfare: The ontological and regulatory gap. *APA Newsletter Philosophy and Computers*, 14(1), 13–20.

- Tavani, H. T. (2013). *Ethics and technology: Controversies, questions, and strategies for ethical computing* (4th ed.). U.S.A.: Wiley.
- Turilli, M. & Floridi, L. (2009) The ethics of information transparency. *Ethics and Information Technology*, 11 (2), 105–112.
- Volkman, R. (2010). Why information ethics must begin with virtue ethics. *Metaphilosophy*, 41(3), 380–401.
- Weizenbaum, J. (1976). *Computer power and human reason: From judgment to calculation*. New York: W. H. Freeman and Company
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Control and communication in the animal and the machine*. Wiley New York.

*Sakari Ahvenainen & John Pajunen*

# **Luciano Floridin informaatiofilosofian keskeisten käsitteiden vertailu yleiseen systeemiteoriaan ja kybernetiikkaan**

*Artikkelin tutkimuskysymyksenä on selvittää, mikä on yleisellä tasolla Luciano Floridin informaatiofilosofiaa käsittelevän teoksen ”The Philosophy of Information (2011)” avainkäsitteiden suhde yleisen systeemi-teorian ja kybernetiikan avainkäsitteisiin? Tutkimus liittyy valmisteilla olevan väitöskirjan yleisempään rakenteeseen. Osoittautuu, että kyseisten teorioiden monet avainkäsitteet ovat osin hyvinkin samanmuotoisia Floridin informaatiofilosofian vastaavien käsitteiden kanssa.*

*Motto: ”... usein tärkein tulos, jonka tiedemies voi saada, on löytää uusi tapa nähdä vanhat teoriat ja faktat.” (Dawkins 1989, xx)*

## **Johdanto**

**T**ässä artikkelissa vertaillaan Oxfordin yliopiston filosofian ja informaatioetiikan professorin Luciano Floridin *informaatiofilosofian*<sup>1</sup>

---

1 Käytämme ilmaisua ’informaation filosofia’ viittaamaan informaatioon liittyvää filosofiaan yleisemmin, ja ilmaisua ’informaatiofilosofia’ viitta-

käsitteitä yleisen systeemiteorian ja kybernetiikan käsitteisiin. Floridin toistaiseksi keskeisin teos informaation filosofian alalla on *Philosophy of Information* (2011). Siinä hän esittää informaation käsitteen asettamista perustavimpien filosofisten käsitteiden joukkoon olemisen, tiedon, merkityksen, hyvän ja muiden vastaavien rinnalle. Hänen mukaansa filosofiassa on edessä *informationaalinen käänne*. (Floridi 2011)<sup>2</sup>.

Tässä artikkelissa yleinen systeemiteoria on lähinnä oppi rakenteista, systeemeistä, jotka koostuvat kokonaisuudesta ja sen osista sekä systeemin ympäristöstä ja näiden kaikkien suhteista (Drack & Pouvreau 2015; Meadows 2008; Skyttner 2007; Bertalanffy 1968).

Kybernetiikka on systeemiteorian sovellutus. Vastaavasti se on tässä artikkelissa oppi rakenteista, systeemeistä, jotka ovat tavoitteellisista, sisältävät säätöä ja käsittelevät informaatiota. Ne voivat olla inhimillisiä ja konemaisia. (Drack & Pouvreau 2015; Hyötyniemi 2013; Ashby 1957; Wiener 1948).

Floridin mukaan 1930-luvulta alkaen julkaissaan Alan Turingin tutkimusten jälkeen filosofiyhteisö osoitti kiinnostusta kybernetiikkaa ja systeemiteoriaa kohtaan. Nämä loivat Floridin mukaan pohjaa informaatiofilosofialle. Informaatiofilosofia Floridin määrittelemänä koskettaa informaation dynamiikkaa, jolla hän viittaa informaatioympäristöjen luonteeseen, mallintamiseen ja niiden systeemiin ominaisuuksiin. Floridin teoksessa pyritään muotoilemaan kokonaisvaltainen filosofia informaatiosta. (Floridi 2011)

Floridin teos liittyy informaatioteknologian filosofiaan ainakin kahdella tavalla. Ensinnäkin, se on uusi ja kokonaisvaltainen filosofia informaatiosta. Toiseksi Floridin mukaan ihmisen asema informaatiotoimijana ei ole ainutlaatuinen, eli Floridi pyrkii eroon ihmiskeskeisyydestä, antroposentrismistä. Huomioon on jatkossa otettava kaksi informaatiotoimijaa, ihminen ja tietokone (Floridi 2014). Jälkimmäisen kautta teos on suoraan myös informaatioteknologiassa potentiaalisesti merkittävä teos.

Tietokone onkin nostanut informaation ja kybernetiikan samantavaiseksi informaatioyhteiskunnan tärkeäksi käsitteeksi kuin höyrykone 1800-luvun alussa energian ja termodynamiikan (Bousquet 2007; Rid

---

maan nimenomaan Floridin teoriaan.

2 Katso myös (Floridi 2016).

2016). Informaatiolla on tällä hetkellä moninainen ja sirpaloitunut sisältö (Ahvenainen 2011, 115–118). Artikkelin tutkimuskysymys on: *Mikä on yleisellä tasolla Floridin informaatiofilosofian avainkäsitteiden suhde yleisen systeemiteorian ja kybernetiikan avainkäsitteisiin?*

Ideana on vertailla sekä yleistä systeemiteoriaa että kybernetiikkaa Floridin informaatiofilosofiaan. Tarkoituksenamme ei ole arvioida tai esitellä kokonaisvaltaisesti Floridin informaatiofilosofiaa, vaan rajaudumme vertailemaan eräitä sen artikkelillemme keskeisiä ideoita kybernetiikan ja systeemiteorian eräisiin ydinideoihin. Vertailun tulos on esitetty johtopäätösluvussa taulukoissa 1 ja 2.

Vertailun pohjaksi esitelemme aluksi systeemiteorian ja kybernetiikan kuvaamat perusilmiöt sekä Floridin informaatiofilosofian keskeisimpiä ideoita. Näihin kuvauksiin tukeutuen voimme tehdä itse vertailun, jonka jälkeen pohdimme lopuksi tehtyä työtä ja sen kontribuutiota aiheelle ja tieteelle laajemminkin. Lopuksi esitetään kootusti artikkelin johtopäätökset sekä arvioidaan jatkotutkimuksen tarpeita.

Tämä artikkeli on osa Sakari Ahvenaisen työn alla olevaa väitöskirjaa. Siinä tutkitaan, voiko tulevaisuuden sodankäynnin luonnetta ennustaa muun muassa yleisen systeemiteorian ja kybernetiikan perusilmiöiden perusteella ja jos voi, niin missä määrin.<sup>3</sup>

Artikkelin lopputuloksena esitetään, että systeemiteorian ja kybernetiikan yleiset periaatteet vastaavat pitkälti myös Floridin informaatiofilosofian keskeisiä periaatteita, vaikka Floridi ei asiaa näin esitä teokseensa.

## **Systemiteorian keskeiset ideat**

Yleinen systeemiteoria käsittelee rakenteita, systeemejä, jotka koostuvat kokonaisuudesta ja sen osista sekä systeemin ympäristöstä ja näiden kaikkien suhteista (Bertalanffy 1968). Tässä artikkelissa käsitellään lähinnä vain avoimia systeemejä. Muita systeemityyppejä ovat suljetut systeemit ja kompleksiset systeemit. Jälkimmäisissä kybernetiikka on oleellinen perusteoria (Drack & Pouvreau 2015). Tämän artikkelin kannalta

---

3 Aiempia artikkeleita tähän liittyen ovat (Ahvenainen 2017, Ahvenainen 2016).

systemiteorian ja systeemien keskeisiksi käsitteiksi, ominaisuuksiksi ja perusilmiöiksi on nähty (Drack & Pouvreau 2015; Hyötyniemi 2013, xi, xiii, 12, 20, 25, 62, 144, 161; Meadows 2008, (loc.) 3391–3465; Skyttner 2007, 40, 49–57, 62–66, 73, 91, 99–106, 113, 117; Bertalanffy 1968, 27, 49, 55, 66, 96, 121, 215, 219):

*Ulkoisesti avoimen systeemin ympäristö ja itse avoin systeemi ovat määritelmällisesti erottamattomat ja ne vaikuttavat kaksisuuntaisesti toisiinsa. Niitä ei voi tarkastella toisistaan riippumattomina. Esimerkiksi ihminen kuolee hapen puutteeseen muutamassa minuutissa, jos ihmistä yritetään ”tarkastella” ilman ihmisen ympäristöä, hapen lähdettä, käytännössä maapalloa ja sen ilmakehää. Toisaalta ihminen vaikuttaa hengityksellään ympäröivän ilmakehän koostumukseen, joka on ongelma esimerkiksi sukellusveneessä. Laajempi versio tästä vaikutussuhteesta on ilmakehän lämpeneminen ja siinä ihmisen osuus.*

*Systemeissä on kuitenkin sisäinen, ympäristön vaikutusta rajoittava rajapinta systeemin ja sen ympäristön välissä. Tämä tekee systeemin suhteellisen itsenäisen tarkastelun mahdolliseksi. Ilman rajaa kaikkien systeemien ulkopuolisten ja sisäpuolisten asioiden välillä on vaikutussuhde. Rajan kanssa vaikutussuhteiden määrää voidaan vähentää radikaalisti. Muodostuu vahvasti kytkeytynyt sisäinen verkko, klusteri ja heikommat yhteydet omaava ulkoinen verkko.*

*Systemeissä on sisäisesti ensin kokonaisuus ja toiseksi kokonaisuuden osat. Näiden välinen vaikutussuhde on kaksisuuntainen. Myös kompleksisuustutkija ja teoreettinen biologi Stuart Kauffman esittää tämän idean (Kauffman S. A. 2010, 75). Tieteessä teorian ja faktojen (datan) välillä on vastaavanlainen kaksisuuntainen riippuvuusuhde (Kähre 2002, 247).*

*Emergenssi viittaa prosessiin, jossa systeemin osat luovat uuden ylätason dynamiikan ja kokonaisuuden, jota ja jonka ominaisuuksia ei ole systeemin osissa. Emergenssin johdosta systeemi on suurempi, oleellisesti erilainen kuin pelkkä osiensa summa. Periaatteessa maailma on selitettävissä alkeishiukkasista tai atomeista ja näistä emergoitivuista ilmiöistä lähtien, mukaan lukien esimerkiksi elämä, joka on tällä tavalla tulkittuna kompleksisten kemiallisten reaktioiden uusi emergentti ja autokatalyyttinen kokonaisuus, jota ei ole yhdessäkään sen osassa, kemiallisessa reaktiossa (Kauffman S. A. 2010, 17, 55). Sama koskee tietoisuutta (Kauffman S. A. 2010, 18, 74).*



Emergenssi on periaatteessa Newtonista ja Descartesista 350 vuotta vallinneen reduktionismin vastakohta<sup>6</sup>. Perusreduktionisti uskoo, että kaikki on johdettavissa ylhäältä alaspäin, eli siihen, että systeemissä ei ole mitään ylimääräistä sen (materiaalisiin<sup>4</sup>) osiin liittyen (Kauffman S. A. 2010, 15 - 33, 40, 59, 139 - 140, 253, 278).

*Hierarkiat jäsentävät systeemien tasoja.* Hierarkia on siten väline kaaoksen hallintaan. Jo systeemin määritelmä, systeemin (emergentti) kokonaisuus ja sen osat, sisältää kaksitasoisen hierarkian ja siihen liittyvä erittäin merkittävän dynamiikan, yllä esitetyn emergenssin.

## Kybernetiikan keskeiset ideat

Kybernetiikka on oppi tietoa käsittelevistä inhimillisistä ja konemaisista<sup>5</sup>, tavoitteellisista ja säätöä sisältävistä systeemeistä (Wiener 1948). Tekniikassa käytetty matemaattinen säätöteoria on edelleen keskeinen ja toimiva nykyajan sovellutus kybernetiikasta, kun se monilla muilla sovellutusalueilla on törmännyt vaikeuksiin (Drack & Pouvreau 2015; Asaro 2010, 10 (pdf)).

Tämän artikkelin kannalta kybernetiikan ja siihen liittyvän tiedon keskeisiksi käsitteiksi, ominaisuuksiksi ja perusilmiöiksi on nähty (Rid 2016, (loc.) 860, 988, 1079, 1096, 1153, 2833; Drack & Pouvreau 2015; Hyötyniemi 2013, xiii, 1, 7, 9, 15, 16, 25, 76, 92, 102, 130, 144, 161, 169, 178; Gleick 2011, 355–372; Floridi 2011, 356; Bateson 1973, 202, 272, 274, 280–282, 289, 381, 457, 459, 470; Turchin 1977, 17, 25–26; Bertalanffy 1968, 43, 150; Ashby 1957, 3–4, 9, 27; Wiener 1948, 160–161):

*Kyberneettisellä systeemillä, esimerkiksi ihmisellä on välttämättömät perusosat, jotka ovat sensori (input), (silmä), päätöksentekuelin (aivot), säätöarvo (vaistot, perusarvot ja tavoitteet elämässä tai lyhytaikaisemmin esimerkiksi nälkä), rajat (iho), palautekytkennät (esimerkiksi käsi-silmä-aivot-käsi – silmukka käsiä käytettäessä) ja vaikutuselin (output, käsi).*

---

4 Auton osista muodostuvassa kasassa ei ole yhtään ylimääräistä koottuun autoon verrattuna. Uutta on osien erityinen järjestys, muoto (lat. in-formare).

5 ”Konemaisista” tarkoittaa muun muassa tietokonetta ja on siinä mielessä tärkeä informaatioteknologian filosofialle.

Kauffmanin esittämä keskeinen toimijan idea edellyttää, että toimija pystyy havaitsemaan, valitsemaan ja toimimaan, jolloin kaikki nykyiset solutkin ovat tältä osin kybernettisiä systeemejä (Kauffman S. A. 2010, 97) (Arthur 2010, 191). Peruskyberneettiset systeemit ovat siis elävä solu, ihminen ja tietokone ja niistä muodostuvat suuremmat yksiköt. Palautekytkennän, säädön perustyyppit ovat negatiivinen, rajoittava ja positiivinen, vahvistava säätö. Negatiivinen mahdollistaa säädön ja systeemin tavoitteen saavuttamisen, teleologian ja positiivinen kasvun.

*Informaatio sinänsä on pohjimmiltaan aina abstrakti ero*<sup>6</sup>, mutta aina osa fyysistä kyberneettistä systeemiä. Periaatteessa tällöin yhdistyy aineellisen ontologia<sup>7</sup> fyysinen ja abstraktin epistemologian<sup>8</sup> tiedollinen taso. Kybernetiikka on siis tieteellisesti tulkittuna yhdistävä, integroiva teoria.

Toisaalta *informaation media on tallennuksen, käsittelyn ja siirron osalta aina fyysinen*, esimerkiksi sähkömagneettinen signaali, teos, aivot tai mikroprosessori.

*Informaatio kytkee kyberneettisen systeemin kokonaisuudeksi*, se on siis koordinaation ja kontrollin väline. Periaatteellisella ja jo kyberneettisen systeemin määritelmän tasolla muun muassa sensoritieto päätöksentekolimeen ja päätöksentekotieto vaikutuselimeen kytkevät kyberneettisen systeemin kokonaisuudeksi.

*Informaation jakamaton digitaalinen perusyksikkö on valinta kahden tai useamman vaihtoehdon tai viestin väliltä*, esimerkiksi tietokoneessa ero nollan ja ykkösen välillä, joka on yksi bitti, informaatiomäärä kahden valinnan, yhden eron välillä. Pohjimmiltaan ero voi realisoitua monella tavalla, kyberneettisen systeemin erityispiirteiden ja rakenteen mukaisesti. Keskeinen vaatimus on, että ero on oltava sellaisessa muodossa, että kyseinen kyberneettinen systeemi pystyy eroa käsittelemään. Tiedon käsittelyyn ja tallennukseen tarvitaan siis aina fyysinen rakenne.

*Kyberneettisen systeemin tiedon tasot* ovat sensoridata todellisuudesta (input), päätöksentekolimen todellisuuden mallit sekä systeemin tavoitteen asettava säätöarvo.

*Kyberneettinen systeemi on keskeisesti tilakone*, jolla on tiloja ja joka pystyy muuttamaan tilaansa ulkoisen ja sisäisen tiedon ja sen prosessoinnin ja siihen perustuvan toiminnan perusteella.

---

6 Vertaa informaation perusyksikkö alla.

7 Ontologia on oppi olevaisen rakenteesta

8 Epistemologia on oppi tiedosta

Vaikka kybernetiikka pitkälti hylättiin akateemisesti 1970-luvulla (Rid 2016, (loc.) 5543; Asaro 2010), se on edelleen tutkimuksen ja sovel-  
lutusten kohde. Tähän liittyen mainitsemme kaksi artikkelimme kirjoit-  
tamisen yhteydessä esille noussutta uutta ja merkittävää teosta. Ensim-  
mäinen on säätötekniikan professorin ja neokyberneettisen ajattelun  
kehittäjän Heikki Hyötyniemen teos ”Enformaatioteoria: Elämänvoi-  
man perusteet: tarina emergoivasta energeettisestä (in)formaatiosta”  
(Hyötyniemi 2013). Se on Hyötyniemen mielestä vielä enemmänkin  
enformaatiohypoteesi, kuin oikeaksi todistettu teoria<sup>9</sup>.

Kybernetiikan historiasta ja sen mahdollisesta uudesta tulevaisuu-  
desta artikkelimme näkökulmasta on ilmestynyt kybersodankäynnin  
professorin Thomas Ridin teos ”Rise of the Machines: the lost his-  
tory of cybernetics”. Se käsittelee kattavasti kybernetiikan historiaa  
1940-luvulta alkaen aina 2010-luvulle asti (Rid 2016). Ridin mielestä  
kybernetiikka on yksi 1900-luvun suurimmista ideoista (Rid 2016,  
(loc.) 299). Teoksen perussanoma on ensin kokonaisvaltainen ja melko  
perusteellinen kybernetiikan historian esittely ja sen historiaan liittyvä  
1960-luvun lopun hype ja 1980-luvun alun akateemisen mielenkiin-  
non loppuminen (Rid 2016, (loc.) 2668, 5543).

## **Floridin informaatiofilosofian keskeiset ideat ja niiden vertailu yleiseen systeemiteoriaan ja kybernetiikkaan**

### ***Floridin informaatiofilosofian kokonaisuudesta***

Floridi toteaa teoksensa kokonaisuudesta (Floridi 2011, xiii):

*”Kirjan keskeinen viesti on melko yksinkertainen: Semanttinen informaatio on hyvin muodostettua, merkityksellistä ja totuudellista dataa; tietämys on relevanttia semanttista informaatiota, joka on hyvin perusteltu (selitetty); ihmiset ovat ainoita tiedettyjä semanttisia koneita ja tietoisia inforgeja (informaationaalisia organismeja) universumissa, jotka voivat kehittää kasva-*

---

9 Lähde: Hyötyniemen sähköposti kirjoittajille 1.11.2017.

*vaa todellisuuden tietämystä; ja todellisuus on informaation kaikkinaisuus<sup>10</sup> (huomaa keskeinen (crucial) ”semanttinen” puuttuminen).”*

Floridin informaatiofilosofian lausuttuna pohjana on tietojenkäsittelytiede (Floridi 2011, esim. xiii, 47–49, 52, 69, 74), ei niinkään systeemiteoria tai kybernetiikka. Tämän luvun loppuosassa esitellään Floridin informaatiofilosofian ne käsitteet, jotka ovat keskeisiä tämän artikkelin kannalta. Kutakin käsitettä arvioidaan lähinnä vain niiden systeemisyyden ja kyberneettisyyden kannalta.

### ***Abstraktiotaso ja sen yhtäläisyys kybernetiikkaan***

Abstraktiotaso, *Level of abstraction*, on Floridin informaatiofilosofian ydinkäsitteitä: Todellisuuden kuvaamisessa valitaan jokin mahdollisista abstraktiotasoista. Kullakin tasolla on rajallinen, mutta ei-tyhjä joukko sitä kuvaavia havaittavia ominaisuuksia. Abstraktiotason tausta on teoreettisissa tietojen käsittelytieteissä. Käsite ei ole sama kuin organisaatio- tasot eli hierarkia tai selityksen taso, vaan abstraktiotaso-käsite muodostaa pohjan näille molemmille. (Floridi 2011, 46–79).

Abstraktiotasomenetelmä epistemologisena tasomenetelmänä erottuu ontologisesta ja metodologisesta tasoajattelusta. Se on lähellä konseptuaalista skeemaa<sup>11</sup>, sisältää teleologian eli tavoitteellisuuden ja on lähellä interface-käsitettä. Interface, välissä oleva muunnin viittaa muun muassa kyberneettisen järjestelmän päätöksentekuelimeen, joka on ”muunnin” sensoritiedon ja vaikutuselimen ohjauksen, todellisuuteen vaikuttamisen välissä.

Abstraktiotason määrittämistä varten on ensin valittava näkökulma, joka on vastaus kysymykseen ”mitä tarkoitusta<sup>12</sup> varten?” ja sen mukaiset havaittavat ominaisuudet. Oleellista on, että Floridin abstraktiotasokäsitteellä voidaan asiaa käsitellä samalla tasolla useasta näkökulmasta ja

---

10 Kyberneettisen tulkinnan kannalta informaatiota ei ollut ennen kyberneettisiä järjestelmiä. Ensimmäinen niistä oli maapallolla tässä esitetyn tulkinnan mukaan elävä solu, noin neljä miljardia vuotta sitten.

11 Tämä on lähellä päätöksentekuelimen todellisuuden malleja, tulkintapohjaa.

12 Vertaa teleologia. Ja kyberneettisen systeemin säätöarvo, tavoite.

tämä tuo Floridin mukaan oleellista uutta voimaa ja selkeyttä monen asian analyysiin (Floridi 2011, 47, 52, 60 – 68, 71, 73–76).

Useasta näkökulmasta Floridi esittää auton akkuun liittyen esimerkkinä kolme abstraktiotasoa: Kuljettajan (X1), insinöörin (X2) ja talousihmisen (X3) (Floridi 2011, 77). Jokaisella niillä on erilainen näkökulma samaan akkuun ja siis myös erilaiset havaittavat ominaisuudet. Systemisesti tulkittuna kyse on kolmesta erilaisesta, mutta samantasoisesta näkökulmasta, liittymisestä todellisuuteen. Tässä mielessä, näkökulma, Point of View (PoV) olisi kuvaavampi termi.

Abstraktiotaso on siis lähellä ja sisältää erikoistapauksena<sup>13</sup> systeemi-teorian hierarkia – käsitteen, joka on kudottu jo systeemin määritelmään systeemin osien ollessa kokonaissysteemin alisysteeminä. Fyysisen todellisuuden tarkastelussa abstraktiotasoja ovat muun muassa atomit, molekyylit, solut, monisoluiset ja monisoluisten yhteisöt. Kukin abstraktiotasoista sisältää kohdettaan kuvaavia ominaisuuksia, keskeisesti teorioita (Floridi 2011, 349; Pagels 1989, 222–223). Esimerkiksi atomifysiikka, kemia, biologia<sup>14</sup>, psykologia ja sosiologia ovat todellisuuden kuvaamisen abstraktitasoja tässä mielessä. Uusi taso ja sitä kuvaavat ominaisuudet ovat emergenttejä, täysin uusia alempaan tasoon nähden. Floridi luokittelee tasot yleisesti episteemiseksi, ontologiseksi tai metodologiseksi tai näiden yhdistelmäksi ja allekirjoittaa näistä siis vain epistemologisen (Floridi 2011, 47, 79).

Kyberneettisen systeemin idean mukaan sillä on aina sekä ontologinen, fyysinen todellisuus että episteeminen, abstraktin tiedon taso. Tätä ei voi pitää pienenä asiana, koska perinteissä filosofiassa ontologia, oppi olevaisen rakenteesta ja epistemologia, oppi tiedosta, ovat useimmiten erillisiä asioita. Tämä kyberneettiseen systeemiin sisältyvä kokonaisidea voidaan nähdä sovellutuksena aikamme vaatimukseen kokonaisuusien hallintaan. Myös Hyötyniemellä abstraktiotasot ovat keskeisessä asemassa (Hyötyniemi 2013, xiii).

---

13 Abstraktiotason havaittavat ominaisuudet on tällöin valittu kyseisen todellisuuden tason yleisistä ominaisuuksista, Floridin ”observables”. Tämä viittaa tietyn systeemitason emergentteihin ominaisuuksiin.

14 Vastaavasti esimerkiksi biologiassa löytyy edelleen omat sisäiset tasot kuten evolutiivinen biologia, ekologia, eliöbiologia, solubiologia, molekyylibiologia ja biokemia (Wilson 2001, 96).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Floridin informaatiofilosofian päämenetelmän (Floridi 2011, 46), abstraktiotason idea on osin analoginen ja osin laajempi verrattuna systeemiteorian tasokäsitteeseen<sup>15</sup>, joskin on olennaista huomata Floridin rajautuvan epistemologiseen abstraktiomenetelmään ja erityisesti suhtautuvan skeptisesti ontologiseen tai metodologiseen tasomenetelmään.

### *Datum*

Informaatiofilosofiassa datum määritellään: X eroaa (on erotettavissa) Y:stä (Floridi 2011, 85). Tämä on sama kuin kyberneettisen informaation perusyksikkö, pienin ero, jonka kyberneettinen systeemi voi erottaa toisistaan, esimerkiksi tietokoneessa ero nollan ja ykkösen välillä. Ero on kybernetiikan kaikkein fundamentaalein käsite, joko niin, että kaksi asiaa on tunnistettavasti erotettavissa toisistaan, eli omaa eron, tai yksi asia on muuttunut ajan kuluessa niin, että kyseisen asian kaksi ajallista versiota eroavat toisistaan (Ashby 1957, 9). Edellinen on informaation pohja ja jälkimmäinen on säädön pohja.

Kyberneetikko ja antropologi Gregory Bateson on erityisen kuuluisa tästä ero-lausumasta: ”information is a difference that makes a difference (in some later event)” (Bateson 1973, 381) (ilman sulkeita). Hän ei kuitenkaan useimmiten laajemmin selvitä tämän lausuman perusteita. Usein lainaus on ilman loppuosaa, joka on yllä sulkeissa. Erosta edellä mainitussa merkityksessä viitataan yleensä juuri Batesoniin, ei kybernetiikkaan, esimerkiksi (Mingers 2013, 394; Hyötyniemi 2013, 9; Floridi 2011, 85).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Floridin käyttämä datumin määritelmä on olennaisesti sama kuin määritelmä informaation perusyksikölle. Käsitteiden ollessa molemmissa teorioissa ydinkäsitteitä, on teorioiden vertailu laajemminkin mielekästä ja kiinnostavaa.

---

15 Systeemiteorian tasot sisältyvät abstraktiotasoon, mutta sen ideaan sisältyy myös rinnakkaisia, samantasoisia ilmiöitä.

## *Tilasiirtymäsysteemi ja keinotekoinen agentti*

Keinotekoinen agentti, *artificial agent*, on tilasiirtymäsysteemi, eli systeemi, jolla on tiloja ja siirtymiä niiden välillä. Ollakseen agentti, siltä edellytetään lisäksi, että se on interaktiivinen, eli reagoi stimulointiin tilasiirroilla, että se on autonominen, eli voi vaihtaa tilaa ilman stimulointia, ja että se on adaptiivinen, eli voi muuttaa sääntöjä, joilla se vaihtaa tilaa. Keinotekoisena agentin kannalta on oleellista abstraktiotaso, jolla se on yhteydessä ympäristöönsä. Abstraktiotason muuttuessa<sup>16</sup> muuttuu myös tarkastelun keinotekoinen agentti ja se, mitä ominaisuuksia keinotekoisella agentilla kyseisellä tasolla on. (Floridi 2011, 60).

Kyberneettinen systeemi on myös nimenomaan tilasiirtymäsysteemi (Turchin 1977; Ashby 1957), eli keinotekoinen agentti on tässä mielessä myös kyberneettinen järjestelmä. Sellaisena sillä pitäisi olla myös muut kyberneettisen järjestelmän perusominaisuudet, muun muassa välttämättömät osat kuten esimerkiksi sensorit ja päätöksentekoelein.

Kauffman rakentaa uudenlaista luonnontieteellistä perustaa toimijuudelle ja siihen liittyville asioille, muun muassa luonnontieteessä ”kauhistusta herättäville” arvoille; ”... toimijuus on sekä todellista että emergenttiä, eikä sitä voida palauttaa pelkkiin fysiikan tapahtumiin” (Kauffman S. A. 2010, 26, 90–106). Viittaamme jälleen tieteen paradigman muutoksiin ja niiden mahdollisiin vaikutuksiin filosofiaan.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Floridin keinotekoinen agentti on hyvin lähellä kybernetiikan systeemiä, sillä molemmat ovat tilasiirtymäsysteemejä, täyttäen edellä mainitut autonomisuuden, adaptiivisuuden ja interaktiivisuuden piirteet, ainakin potentiaalisesti kehittyneissä systeemeissä.

## *Symbolin maadoitusongelma*

Kun informaation määritelmässä edellytetään, että se on dataa, jolla on merkitys, herää kysymys siitä, miten merkitys saa alkunsa. *Symbol Grounding Problem (SGP)* eli maadoitusongelma koskee kysymystä siitä,

---

16 Ihmistä tarkastellessa atomifysiikka (säteily tai sädehoito), kemia (ravinto ja myrkyt), biologia (geenimuutokset) tai sosiologia (kieli, politiikka, uskonto, ideologia) edustavat eri abstraktiotasoja.

miten symboli tai data saa merkityksen. Tyydyttävässä käsittelyssä tulisi selitettävän, eli että symbolilla X on merkitys Y, tulla selitetyksi selityksellä S, jossa ei käytetä merkityksiä. Informaation määrittelytehtävän täyttämiseksi tarvitaan siis hyvin muodostetun datan käsitteeseen kytkeytyvä kertomus merkityksen luonteesta, jollaista ei kuitenkaan Floridin mukaan ole vielä olemassa. Niinpä hän pyrkii luonnostelevaan sellaisen teorian. (Floridi 2011, 134).

Symbolia käsittelee formaali symbolisysteemi<sup>17</sup>, keinotekoinen agentti. Symbolin merkityksen selityksen on täytettävä Floridin mukaan kolmi-osainen niin sanottu Z-ehto. Mystistä, keinotekoiseen agenttiin etukäteen asennettua selitystä ei hyväksytä, eikä ulkopuolelta saa ladata keinotekoiseen agenttiin jotain jonain muuna selityksenä. Näiden sijaan keinotekoisella agentilla voi olla omia kykyjä tai resursseja merkityksen kiinnittämiseen dataan tai symboliin. (Floridi 2011, 134–137). Ehtojen täyttäminen poissulkee selityksen kehämäisyyden ja mahdollistaa ongelman ratkaisun. Perinteiset datan merkityksen selitykset eivät täytä Floridin mukaan Z-ehtoa. Selitys saadaan aikaiseksi seitsemällä ehdolla, joista yksi on Z-ehdon täyttäminen. (Floridi 2011, 160–161).

Floridi kuvaa ratkaisuaan praksikaaliseksi korostaakseen keinotekoisien agentin ja sen ympäristön yhteistoiminnan avainroolia<sup>18</sup>. Ratkaisu perustuu niin kutsuttuihin toimintapohjaiseen semantiikkaan ja kaksikoneiseen keinotekoiseen agenttiin. Tästä lisää myöhemmin alla. Arkkitehtuurinsa perusteella kaksikoneinen keinotekoinen agentti toteuttaa toimintapohjaista semantiikkaa ja tämä sallii sen kiinnittää symbolinsa semanttisesti ja kehittää melko edistyksellisiä semanttisia kykyjä mukaan luettuna semanttisesti kiinnitetty kommunikaatio ja semanttisen informaation muokkaaminen (elaboration) ympäristöstään ja ratkaisu kunnioittaa silti Z-ehtoa. (Floridi 2011, 161–162).

Kyberneettisissä systeemissä päätöksentekojen todellisuuden mallit vastaavat Floridin SGP-ongelman ratkaisuksi esittämää kuvausta kaksikoneisen agentin toiminnasta. Myös Floridi näkee tässä mielessä todellisuuden mallintamisen tärkeäksi, ei niinkään todellisuuden

---

17 Myös Kauffmanin mukaan merkitys syntyy toimijuudesta (Kauffman S. A. 2010, 219–220).

18 Vertaa avoimen systeemin ja sen ympäristön fundamentaalinen kaksisuuntainen vaikutussuhde.



esittämisen (Floridi 2011, xiv). Päätöksentekojärjestelmien rakenne voi olla puhtaasti mekaaninen<sup>19</sup> tai sitten sisältää lisäksi omaa dataa esimerkiksi todellisuuden malleina.

Keinotekoisien agenttien ja sen ympäristön yhteistoiminnan avainrooli esiintyy myös systeemiteoriassa systeemin ja sen ympäristön aivan keskeisenä suhteena: Molemmat vaikuttavat toisiinsa eikä niitä voi tarkastella erikseen (Hyötyniemi 2013, 62, 144, 161). Floridin ja systeemiteoria lähestymistavat ovat hyvin samankaltaisia.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että lähestymistavat ovat tässäkin sisäisen rakenteensa puolesta samankaltaisia, mutta myös ulkoiselta rakenteeltaan niissä on yhtäläisyyksiä. Eryityisesti kummassakaan teoriassa ei nojauduta mieleen tai tietoisuuteen, tai ”mystiseen selitykseen”. Samoin yhteistä lähestymistavoilla on se, että merkitys on suhteellisen rajattu, poissulkien käsitteen piiristä konnotaatiot koskien tärkeyttä ja tavoitteellisuutta. Lähestymistavat ovat myös luonteeltaan bottom-up –suuntaisia, kuten emergenssi.

### ***Toimintapohjainen semantiikka***

Toimintapohjainen semantiikka, *Action-based Semantics*, on Floridin teoria merkitykselle. Aluksi keinotekoisien agenttien generoimat protomerkitykset ovat sen sisäisiä tiloja, jotka vuorostaan ovat suoraan yhteydessä saman keinotekoisien agenttien toimintaan. (Floridi 2011, 164)

Kyseinen semantiikka perustuu keinotekoisien agenttien toimintaan ja sitä kautta syntyviin merkityksiin. Tämä tarkoittaa, että *toiminta, vaikuttaminen* (action) on Floridin informaatiofilosofian keskeinen käsite. Vaikuttaminen on myös kyberneettisen systeemin lopputuote ja sillä on sisäisiä tiloja päätöksentekojärjestelmässä prosessoidessaan muun muassa sensoridataa. Myös Hyötyniemi ja Kauffman näkevät vaikuttamisen ja merkityksen keskeisenä (Hyötyniemi 2013, 16, 118; Kauffman S. A. 2010, 90–106).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että merkitys, todellisuuden mallit datan tulkintaan ja tukinnasta seuraava toiminta todellisuuteen vaikut-

---

19 Esimerkiksi täysin mekaaninen auton moottori: Sen mekaaninen rakenne, muoto (lat. in-formare!), osien suhde toisiinsa, muodostavat koneen mallin, joka näkyy vain rakenteena sekä koordinaation ja kontrolli välineenä.

tamiseen on kybernetiikan vastine toimintapohjaiselle semantiikalle. Merkityksen muotoutuminen tapahtuu samantapaisesti kybernetiikassa ja Floridin teoriassa, molemmissa toiminta näyttölee keskeistä roolia.

### ***Kaksikoneinen keinotekoinen agentti***

Kaksikoneinen keinotekoinen agentti, *Two machine artificial agent*, toimii kahdella tasolla, kohdetasolla ja metatasolla. Kohdetaso on yhteydessä ympäristöönsä. Metatason muokkauksen (elaboration) kohteena ovat kohdetason sisäiset tilat. Metataso liittää kohdetason kuhunkin tilaan symbolin ja tallentaa sen muistiin. (Floridi 2011, 166–176).

Symboli (data) ja symbolin merkitys ovat kaksikoneinen keinotekoinen agentti- ja toimintapohjaisessa semantiikka – rakenteessa eri asioita. Merkitys syntyy joka kerta kun kohdetaso reagoi ympäristönsä kanssa (tila  $n$ ,  $T_n$ ). Symboli  $S_n$  syntyy metatasossa kohdetason tilan  $T_n$  syötteenä (Floridi 2011, 180). Metataso siis koodaa kohdetason tilan  $T_n$  symboliksi  $S_n$  ja metatason ulostulo on kohdetason tilojen funktio. Kaksikoneisessa keinotekoisessa agentissa metataso on abstraktimpi, uusi kerros, kuten ihmisessä fyysisten aivojen tai hermosolujen abstrakti tieto. Toisaalta kohdetaso on pelkkä merkitystä, toimintaa ilman symboleja (dataa).

Kybernetiikassa kohdetasoa vastaa lähinnä fyysinen kyberneettinen systeemi, atomit ja metatasoa kohdetason sisäisten tilojen abstrakti kuvaus, informaatio. Symboli on dataa ja symbolin merkitys on päätöksentekuelimen tulkinta sille. Myös neokybernetiikassa ja enformaatioteoriassa malli on keskeinen: ”On intuitiota ruokkivaa, että *ylemman tason tila on ikään kuin alemman tason malli*; muuttujien ja parametrien erona on vain aikaskaala”, kurssiivi alkuperäisessä (Hyötyniemi 2013, 145). Sen sijaan on mielenkiintoista, että Floridi ei käsittele laajemmin kybernetiikan kolmatta tiedontasoa, systeemin säätöarvoa, tavoitetta, joskin hän pitää abstraktiotaso-periaatetta yleisesti teleologisena.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Floridin sisäisten tilojen abstrakti kuvaus vastaa enformaatioteorian ylemmän tason tilaa alemman tason mallina. Myös Floridin teorian ja kyberneettisen teorian välillä vallitsee pitkälinen rakenteellinen analogia kahden tason ja niiden perusfunktioiden osalta.

## *Merkitys ja yleinen informaation määritelmä*

Yleinen informaation määritelmä, *General Definition of information (GDI)* sisältää hyvin muodostetun datan ohella merkityksen (Floridi 2011, 83). GDI on Floridille väline analysoida erilaisia informaation määritelmiä, joita eri aloilla on käytetty, ja siihen kiteytyy varsin laajasti käytössä oleva *Informaatio = dataa, joka on hyvin muodostettua ja jolla on merkitys*. Tässä otamme vertailun kohteeksi vain merkityksen, ja sivuutamme totuuden, jonka Floridi myös sisällyttää omaan informaation määritelmäänsä.

Datalla ja sen merkityksellä ei ole siis omaa merkitystä ilman toista. Esimerkiksi kirjalla ei ole itsellistä tiedollista merkitystä, se on vain dataa, siis kirja, jos kukaan sen kieltä ja aihetta ymmärtävä ei sitä lue ja lopulta käytä edelleen toiminnassaan, vaikuta todellisuuteen. Vastaavasti on vaikea kuvitella merkitystä, jolla ei olisi dataa, joka ei olisi syntynyt datasta. Ihmisellä aivoissa olevat merkitykset ovat muun muassa dataan, sensoritietoon pohjautuen ohjelmoituneet sinne ihmisen elämän aikana. Vertaa Batesonin kuuluisa erolausuma aiemmin. Jos kirjan tiedolle, tekstile, ei tule ”myöhempää vaihetta”, se ei siis ole tietoa Batesonin ja kybernetiikan kannalta. Se on informaation potentiaalia? Sensoridatan, kirjan tekstin näkemisen ”myöhempi vaihe” on sen tulkinta todellisuuden mallin kautta ja todellisuuden mallin tekemän tulkinnan ”myöhempi vaihe” on mallin vaikutus todellisuuteen. Kyse on integroidusta kokonaisuudesta, myöhemmän vaiheen tarpeesta.

Usein tiedosta puhutaan vain datana tai informaationa, kiinnittämättä sen enempää huomiota siihen, että ilman tulkintaa, siis kyberneettisen systeemin ulkopuolella, datalla ei ole mitään merkitystä. Floridin teoriassa merkitystä käsittelevällä järjestelmällä on keskeinen rooli, kuten myös kybernetiikan tiedon tasoissa.

Kyberneettisissä systeemeissä on kolmen tasoista tietoa: *sensoridataa* todellisuudesta, muun muassa sitä tulkitsevaa tietoa, *todellisuuden malleja* päätöksentekoaikojen ja tietoa systeemin tavoitteesta, *säätöarvo*. Huomionarvoista on, että säätöarvo informaatiolajina puuttuu Floridin informaatiofilosofiasta ja useasta muustakin informaatioluokittelusta, muun muassa Shannonilta (Shannon & Weaver 1949, 1998). Heiltä puuttuu myös semantiikan, merkityksen käsittely: ”... information (in

this book), must not be confused with meaning” (Shannon & Weaver 1949, 1998, 8).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että säätöarvoa lukuun ottamatta Floridin yleinen informaation määritelmä vastaa kyberneettistä tarkastelua. Myöskään Floridin oma, yleistä informaation määritelmää tiukempi ehto ei sisällä ajatusta säätöarvosta.

Semanttinen informaatio on hyvin muotoiltua, merkityksellistä ja totuudellista dataa (Floridi 2011, xiii). Kyberneettisen systeemin on pystyttävä käsittelemään systeemin tietoa ja toimimaan sen perusteella, jolloin määritelmällisesti sen on oltava hyvin muotoiltua ja merkityksellistä. Tietokoneessa esimerkiksi jännitteen on oltava selkeästi ykkösen tai nollan rajoissa ja 64 bittisessä tietokoneessa todellakin yksi konekielisyistä käskyistä, kun tietokone tulkitsee seuraavaa 64 bittiä konekieliseksi käskyksi. Floridin idea semanttisesta informaatiosta on lähellä kyberneetiikan vastaavaa keskeistä ideaa.

### *Tietämys, kysymysten ja vastausten verkko*

Tietämys, knowledge, on Floridilla relevanttia semanttista informaatiota, joka on oikein selitetty *kysymysten ja vastausten verkolla*. Tässä on siis kysymys järjestelmästä, jossa kaikki liittyy kaikkeen. Floridin tietoteoria on luonteva lähestyä suhteuttamalla sitä klassisen tiedon määritelmään, jonka mukaan tietoa on hyvin perusteltu (eli oikeutettu) tosi uskomus (Niiniluoto 1999).

Ihmiset ovat ainoita informaatio-olioita (informational organisms, inforgs), jotka voivat kehittää todellisuuden laajenevaa tietämystä (Floridi 2011, xiii, 268). Oikeuttamis-kriteeri on Floridin tieto-opissa upotettu ajatukseen kysymysten ja vastausten verkosta. Verkoston idea nojautuu siihen huomioon, että yksittäiset tiedon muruset ovat käytännössä aina kytkettyneet muihin tiedon murusiin, eivätkä ole toisistaan irrallisia ja riippumattomia. Tietäminen merkitsee kykyä vastata kysymyksiin asiaa koskien. Vastaavia verkostoja ovat informaation tietämyksen lisäksi muun muassa teknologia ja kulttuuri (Airaksinen 2003; Arthur 2010, 10 - 11, 26, 41, 155, 171, 175, 188; Wilson 2001, 148).

E erityisen merkittävää on se, että Floridi päätyy korostamaan klassisen määritelmän uskomuskriteerin ongelmallisuutta siinä missä epistemolo-

git ovat viime vuosikymmeninä keskittyneet enemmän totuuskriteerin ja oikeuttamiskriteerin tarkasteluun.

Kysymysten ja vastausten verkko viittaa siihen, että perinteinen tietokone ei ole informaatio-olio. Kysymysten ja vastausten verkko on helppo visualisoida ihmisaivojen lukemattomiin hermoverkkojen kytkentöihin ja ihmisen elinikäiseen oppimiseen, mutta vastaava taustatiedon verkostoa ei ole lineaarisessa ja perinteisessä tietokoneessa. Ihmisillä tietäminen on monimutkainen ja aina subjektiivinen tulkinta, johon liittyy ihmisen koko historia, mukaan luettuna muun muassa biologinen, psykologinen, kulttuurinen ja kielellinen tausta (Drack & Pouvreau 2015).

Laajenevan tietämyksen osalta Floridi esittää, että tiedon merkityksessä liittymä muihin tietoihin, niitä selittävien kysymysten ja vastausten verkostoon on oleellinen (Floridi 2011, 268). Tiedolla on siis merkitystä vain suhteessa muihin tietoihin. Tämä on systeemiteoriassa hyvin lähellä avoimen systeemin ja sen ympäristön suhdetta.

## Lopuksi

Tavoittemme ei tässä yhteydessä ole osoittaa tai selvittää Floridin informaatiofilosofian, yleisen systeemiteorian tai kybernetiikan tieteellistä tai filosofista paikkansapitävyyttä tai yleisempää sisältöä. Tarkoituksemme oli ensin vertailla niitä *tutkimusongelmamme* kannalta olennaisten käsitteiden osalta. Tavoittemme oli selvittää, onko niillä vastaavuutta ja jos on, niin missä määrin ja mitä johtopäätöksiä eroista ja samankaltaisuuksista on tehtävissä.

Lähtökohtamme on holistinen, tieteiden välinen, kokonaisuuteen liittyvä. Yleensä tutkimukset ovat vertikaalisia, yhden tieteen sisäisiä, tavoitteena löytää kokonaisuuden yleensä pieni ongelma tai tutkimaton osa-alue. Artikkelin liittyi myös tieteen ja filosofian ikaikaiseen, kaksisuuntaiseen yhteyteen.

Lopuksi käymme läpi artikkelin keskeiset johtopäätökset. Ensimmäisenä todettakoon, että laajempi informaation filosofia epistemologian ulkopuolella on alana tuore ja monia peruskysymyksiä on vielä avoimena. Floridin merkittävimmät kiinnostuksen kohteet ovat toistaiseksi

liittyneet informaation määrittämiseen, epistemologiaan ja informaation etiikkaan. Ontologian suhteen Floridi on nostanut esille näkökulman, jossa ihminen on rakentanut ympäristöään ja muuttanut ympäristöään. Olemme esimerkiksi muuttamassa ympäristöämme siten, että digitaalisesti kommunikoivat laitteet voivat toimia suhteellisen itsenäisesti (Floridi 2014).

Vastaus artikkelin tutkimuskysymykseen ”*Mikä on yleisellä tasolla Floridin informaatiofilosofian avainkäsitteiden suhde yleisen systeemiteorian ja kybernetiikan avainkäsitteisiin?*” on, että käsitteiden välillä on analogioita ja Floridin avainkäsitteet ovat pitkälti hyvinkin yhteneväisiä yleisen systeemiteorian ja kybernetiikan avainkäsitteiden kanssa. Merkittävää on, että monessa kohdassa yhteneväiseksi todettu avainkäsite on lähteissä todettu keskeiseksi tai suorastaan avainkäsitteeksi. Tämä korostaa myös yleisen systeemiteorian ja kybernetiikan merkitystä ja ehkä tarvetta arvioida niitä uudelleen. Vertailun yksityiskohtaiset tulokset on esitetty alla taulukossa 1 ja 2.

### **Taulukko 1:** Systeemiteorian keskeiset käsitteet ja niitä vastaavat Floridin informaatiofilosofian keskeiset käsitteet

Systeemiteorian käsite	Floridin informaatiofilosofian käsite
Päämäärähakuinen kokonaistavoite, teleologia	Abstraktiotaso on teleologinen, ”mitä tarkoitusta varten?” (Floridi 2011, 75)
Avoimen systeemin ympäristö ja itse avoin systeemi ovat erottamattomat ja ne vaikuttavat kaksisuuntaisesti toisiinsa	Keinotekoisien agentin ja sen ympäristön yhteistoiminnan avainrooli (Floridi 2011, 162, 171, 179)
Systeemissä on ympäristön vaikutusta rajoittava rajapinta systeemin ja sen ympäristön välissä	Transduktioprosessi, eli miten ympäristön vaikutus siirtyy ja vaikuttaa kaksikoneisen keinotekoisien agentin abstraktiotasoon (jolla se on yhteydessä ympäristöönsä) (Floridi 2011, 169) (transduktio = siirto, välitys)
Systeemissä on sisäisesti aina ensin kokonaisuus ja sitten sen osat ja ne vaikuttava kaksisuuntaisesti toisiinsa	Systeemin (kokonaisuuden) ja sen rakenteen (osien) kaksisuuntainen vaikutus abstraktiotason ja mallin kautta. Puuttuu systeemin kontrolli osiin, rakenteeseen. (Floridi 2011, 330)
Emergenssi, prosessi, jossa systeemin osat luovat uuden ylätason dynamiikan ja kokonaisuuden, jota ja jonka ominaisuuksia ei ole osissa	Floridin järjestelmässä tunnustetaan emergenssin käsite: mikäli korkeammalla abstraktiotasolla on ominaisuus, jota ei alemmalla tasolla ole, on kyse emergenssistä. (Floridi 2011, 63–65)
Systeemitasot, hierarkia	Abstraktiotason yksi sovellutus (Floridi 2011, 56–58, 69–70, 348)

## Taulukko 2: Kybernetiikan keskeiset käsitteet ja niitä vastaavat Floridin informaatiofilosofian keskeiset käsitteet

Kybernetiikan käsite	Floridin informaatiofilosofian käsite
Kyberneettisen systeemin perusosat: (1) sensori (input), (2) päätöksentekoeelin, (3) säätöarvo, (4) rajat, (5) palautekytkennät, ja (6) vaikutuselin (output)	Suoraan tällaista lähinnä <i>fyysistä</i> osaluetteloa ei löydy Floridin <i>informaatiofilosofia</i> sta. Lähinnä vastaava on kaksikoneinen keinotekoinen agentti (Floridi 2011, 171). Rajat: Ks. Transduktioprosessi (taulukko 1 yllä).
Informaatio on pohjimmiltaan abstrakti ero, mutta aina osa fyysisistä kyberneettistä systeemiä	Informaatio (symboli) on kaksikoneisen keinotekoisin agentin Kone2:n osa ja varsinaisen fyysisen toiminta on Kone1 (Floridi 2011, 171). Informaatio ei ole abstrakti ero.
Informaatio kytkee kyberneettisen systeemin kokonaisuudeksi, on siis koordinaation ja kontrollin väline	Ks. kybernettisen systeemin perusosat yllä. Tätä rakennetta ei siis sellaisenaan suoraan löydy. Kaksikoneinen keinotekoinen agentti sisältää symbolin ja muun toiminnan ja niiden vaikutuksen (Floridi 2011, 171).
Informaation jakamaton digitaalinen perusyksikkö on valinta kahden tai useamman vaihtoehdon tai viestin väliltä	Datum; X on erotettavissa Y:stä (Floridi 2011, 85), siis valinta: X vai Y? Täysin vastaava rakenne.
Kyberneettisen systeemin tiedon tasot ovat sensoridata todellisuudesta (input), päätöksentekoeleimen todellisuuden mallit sekä systeemin tavoitteen asettava säätöarvo	Sensori ja säätöarvo käsitteenä puuttuvat. Mallit ovat kaksikoneisen keinotekoisin agentin Kone2:ssa evoluution muokkaamina (Floridi 170). Abstraktiotaso on teleologinen, tavoitteellinen käsite (ks. Taulukko 1 yllä).
Kyberneettinen systeemi on keskeisesti tilasiirtymäkone	Keinotekoinen agentti, artificial agent, on tilasiirtymäkone (Floridi 2011, 60)

Muina keskeisinä johtopäätöksinä todetaan ensin, että silloin tällöin on ilmeisesti hyvä palata vanhoihin teorioihin ja arvioida niitä uuden aikakauden silmin ja uusien ongelmien kannalta. Tätä suosittelemme tehtävän erityisesti kybernetiikalle, informaatioaikakauden teorialle. Kysymme myös, mitä vastaavia vaihtoehtoisia teorioita on olemassa?

Monet informaatioteoreetikot, kuten Shannonin *tiedonsiirtoteoria* keskittyvät tiedon kyberneettisen prosessin kannalta johonkin osaan, esimerkiksi informaatiota välittävän viestin tai signaalin ominaisuuksiin ja niiden tehokkaaseen välittämiseen (Kauffman S. A. 2010, 113–115). Kybernetiikka sen sijaan käsittelee tietoa kokonaisuutena. Se yhdistää fyysisen ontologian ja abstraktin epistemologian maailmat. Kyberneettinen systeemi on ytimeltään kokonaisuus, joka pystyy käsittelemään tietoa, pohjimmiltaan eroja. Kybernetiikka teoriana selvensi myös joi-

takin ongelmallisia luokitteluja ja toi joihinkin ongelmiin uutta näkökulmaa.

Floridin mukaan maailmassa on kaksi informaatiotoimijaa, ihminen ja tietokone (Floridi 2014). Jälkimmäisen kautta teos on myös väistämättä myös informaatioteknologinen, johon viittaa myös Floridin monet viittaukset yleisen tietojenkäsittelyteorian perusteisiin. Se on myös kyberneettinen, koska kybernetiikka on oppi sekä inhimillisistä että konemaisista tietoa käsittelevistä järjestelmistä (Wiener 1948).

Systeemiteorian ja kybernetiikan ottaminen vertailukohtaksi Floridin informaatiofilosofian avainkäsitteille johti seuraaviin huomioihin Floridin informaatiofilosofiassa:

Floridi ei tunnista suoraan systeemin säätöarvoa, tavoitetta merkittäväksi osaksi teoriaansa, joskin se on yksi tulkinta abstraktiotasokäsitteelle. Kybernetiikka ja systeemiteoria eivät sellaisenaan ole Floridin informaatiofilosofian ytimessä. Hän ei juurikaan mainitse kumpakaan. Floridi tunnustaa lähinnä vain episteemisen tason ja suhtautuu epäillen muihin eikä juurikaan käsittele niitä, ontologista ja metodista. Kyberneettinen systeemi sen sijaan on aina ontologinen, atominen ja episteeminen, tietoa käsittelevä. Floridi ei käsittele laajemmin kaikkia kyberneettisen systeemin perusosia, esimerkiksi sensoreita tai takaisin-kytkentää. Level of Abstraction (LoA) (abstraktiotaso) on joiltain osin enemmänkin Point of View (PoV) (näkökulma), joka sisältää useammalla tavalla tasokäsitteen, mutta myös muuta.

Hyötyniemen idea enformaatioteoriasta (Hyötyniemi 2013) osoitautui yllättävän samankaltaiseksi systeemiteorian ja kybernetiikan suhteen. Aihe kaipaa lisätutkimuksia.

Artikkelin motto oli vanhojen teorioiden katsomiseen uudesta näkökulmasta. Arvioimme, että merkittävin kontribuutiomme on yleisellä tasolla tiivistetysti se, että onko kybernetiikka saavuttamassa hitaan kypsytymisen vaiheen jälkeen mahdollisuksiensa tason, muuallakin kuin matemaattisen ja teknologiassa keskeisen säätöteorian pohjana? Pidämme myös Floridin informaatiofilosofian esille nostoa suomalaisen keskusteluun tärkeänä.



Artikkeli herättää muun muassa seuraavat jatkokysymykset tai tutkimusaiheet:

Ensin: Onko informaatiofilosofialla *yleistä* kantavuutta ja erityistä merkitystä ja tarvetta informaatioajassamme ja tuoko se mukanaan jotain olennaisesti uutta? Toiseksi: Kun Floridin informaatiofilosofian perusideat ovat monin osin samankaltaisia yleisen systeemiteorian ja kybernetiikan perusideoiden kanssa, mitä etua tai haittaa niistä on Floridin teorialle? Kolmanneksi: Voisiko Floridin informaatiofilosofia hyötyä yleisen systeemiteorian ja kybernetiikan tarkastelusta? Ja lopuksi: Onko Hyötyniemen enformaatioteoria laajemmankin jatkoarvioinnin arvoinen?

## Kirjallisuus

- Ahvenainen, S. (2017). What Systems Theory and Evolution can tell us About Cyberwar? Teoksessa M. Scanlon; & N.-A. Le-Khac (Toim.), Proceedings of the 16th European Conference on Cyber Warfare and Security ECCWS 2017, 1–7. Reading (UK): Published by Academic Conferences and Publishing International Limited.
- Ahvenainen, S. (2016). The Quincy Wright Model: Postmodern Warfare as a Fifth and Global Phase of Warfare. Teoksessa R. Koch; & G. Rodosek (Toim.), Proceedings of the 15th European Conference on Cyber Warfare and Security - ECCWS 2016, 305–312. Munich: Academic Conferences and Publishing International Limited.
- Ahvenainen, S. (2011). Informaatioteknologia ja ihmiskunta - systeeminen ja evolutiivinen tarkastelu. Teoksessa M. Laakkonen; S. Lamminpää; & J. Malaprade, *Informaatioteknologian filosofia*, 113–138. Rovaniemi: Lapin Yliopisto.
- Airaksinen, T. (2003). *Tekniikan suuret kertomukset – Filosofinen raportti*. Helsinki: Otava.
- Arthur, W. B. (2010). *Teknologian luonne - Mitä se on ja millainen on sen evoluutio?* (K. Pietiläinen, Käänt.) Helsinki: Terra Cognita Oy.
- Asaro, P. (2010). What ever happened to cybernetics? Teoksessa G. Friesinger; J. Grenzfurthner; T. Ballhausen & V. Bauer, *Geist in der Maschine. Medien, Prozesse und Räume der Kybernetik*. (39–49). Vienna, Austria: Verlag Turia & Kant., Haettu 10. Lokakuu 2014 osoitteesta Peter Asaro PhD: <http://>

- www.peterasaro.org/writing/What happened to cybernetics.pdf
- Ashby, R. W. (1957). *An Introduction to Cybernetics*. London: Chapman & Hall Ltd.
- Baeyer, H. C. (2004). *Information – The New Language of Science*. Phoenix (paperback).
- Bateson, G. (1973). *Steps to an Ecology of Mind*. Paladin.
- Bertalanffy, L. (1968). *General Systems Theory – Foundations, Development, Applications* (10. painos (2000) p.). New York: George Braziller.
- Bousquet, A. J. (2007). *The Scientific Way of Warfare: Order and Chaos on the Battlefields of Modernity*. London: London School of Economics and Political Science. Noudettu osoitteesta <http://etheses.lse.ac.uk/2703/>
- Dawkins, R. (1989). *The Selfish Gene*. Iso-Britannia: Oxford University Press.
- Drack, M. & Pouvreau, D. (23. Helmikuu 2015). *On the history of Ludwig von Bertalanffy's "General Systemology", and on its relationship to cybernetics – part III: convergences and divergences*. Noudettu osoitteesta International Journal of General Systems: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4610108/>
- Enqvist, K. (2007). *Monimutkaisuus – Elävän olemassaolomme perusta*. WSOY.
- Floridi, L. (Toim.) (2016) *The Routledge handbook of philosophy of information*. London: Routledge
- Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press.
- Floridi, L. (2011). *The Philosophy of Information*. Oxford: Oxford University Press.
- Floridi, L. (2010) *Information: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Gleick, J. (2011). *The Information - A History - A Theory - A Flood*. New York: Pantheon Books.
- Hyötyniemi, H. (2013). *Enformaatioteoria: Elämänvoiman perusteet: tarina emergoivasta energieettisestä (in)formaatiosta*. Helsinki: Luonnonfilosofian seura.
- Kauffman, S. A. (2010). *Pyhän uudelleen keksiminen - Uusi näkemys luonnontieteistä, järjestä ja uskonnosta*. (K. Pietiläinen, Käänt.) Helsinki: Hakapaino.
- Kähre, J. (2002). *The Mathematical Theory of Information*. Kluwer Academic Publisher.
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in Systems: A Primer* (Kindle Edition). (D. Wright, Toim.) White River Junction, Vermont: Chelsea Green Publishing.
- Mingers, J. (2013). *Prefiguring Floridi's Theory of Semantic Information*. Noudettu osoitteesta tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society: <http://triplec.at/>

- <index.php/tripleC/article/view/436/486>
- Niiniluoto, I. (1999). *Johdatus tieteenfilosofiaan – Käsitteen- ja teoriamuodostus*. Otava.
- Pagels, H. R. (1989). *Dream of Reason – The Computer and the Rise of Sciences of Complexity*. New York: Bantam Books.
- Rid, T. (2016). *Rise of the Machines: the lost history of cybernetics* (Kindle Edition p.). Scribe Publications Pty Ltd.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949, 1998). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
- Skyttner, L. (2007). *General systems theory – Problems, perspectives* (2. Edition). New Jersey: World Scientific.
- Turchin, V. F. (1977). *The Phenomenon of Science - a cybernetic approach to human evolution* (Abohe Reader, pdf p.). (F Brand, Käänt.) New York: Principia Cybernetica Project.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine* (10. painos (2000) p.). Cambridge (USA): The MIT Press.
- Wilson, E. O. (2001). *Konsilienssi - Tiedon yhtenäisyys*. (K. Pietiläinen, Käänt.) Helsinki: Terra Cognita.

*Harri Keto & Jari Palomäki*

## **Informaatiojärjestelmien prosessintutkimus**

*Prosessifilosofiassa todellisuus koostuu prosesseista eli tapahtumista. Vallitsevan mekaanisen ja reduktionistisen lähestymistavan pohjalta muodostettujen prosessimallien täydennykseksi esitämme uuden prosessintutkimuksen mallin, jossa voidaan aiempaa paremmin ottaa huomioon myös useamman subjektin käsityserot tarkasteltaviin prosesseihin.*

### **Johdanto**

**M**onissa informaatioteknologian ja sen lähitieteiden käytännöissä hyödynnetään menetelmiä, jotka perustuvat prosessiajatteluun. *Prosessi* määritellään yleensä systeeminä, joka toisiinsa liittyvien toimintojen avulla muuntaa syötteitä tarkoituksen mukaisiksi tuotteiksi. Tällaisen transformaatioprosessin syöte ja tuote voivat olla fyysistä materiaa tai abstraktia tietoa. *Prosessiajattelulla* tarkoitamme lähestymistapaa, jossa kohteena olevaa ilmiötä tai sen osaa tarkastellaan prosessina. Riippuen halutusta painotuksesta, tästä paradigman aseman saaneesta suuntauksesta käytetään myös sellaisia nimityksiä kuten *prosessikeskeinen* tai *prosessiorientoitunut* tarkastelukulma sekä *prosessiperspektiivi*. Tässä

artikkelissa rajaudumme informaatiosteemin elinkaaren aikaisiin prosesseihin, joissa ihmisellä on keskeinen toimijan rooli. Elinkaari kattaa kaiken toiminnan alkaen systeemin kehittämisen tarpeesta päättyen systeemin toiminnan loppumiseen.

Määrittelemme *systeemin* joukoksi elementtejä, jotka ovat dynaamisessa vuorovaikutuksessa keskenään ja jotka ovat järjestetty kokonaisuudeksi jotakin tarkoitusta varten (de Rosnay 1979; ISO 2015). *Informaatiosteemi* muodostuu joukosta ihmisiä, datasta ja toiminnoista, jotka ovat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa saavuttaakseen yhteisen tavoitteen informaation hallinnassa. Kutsumme *systeemityöksi* kaikkia niitä prosesseja, joiden yhteisenä tavoitteena on toteuttaa ja ylläpitää toimiva informaatiosteemi. Systeemityön prosessit kattavat informaatiosteemin elinkaaren vaiheet esitutkimuksesta käyttöönottoon, ylläpitoon ja lopulta käytöstä poistamiseen. Systeemityötä tehdään yleensä projektimuotoisesti jossain organisatorisessa kehittämistarkoituksessa ja siinä käytetään apuna erilaisia mallintamista ja sen tavoitteita ohjaavia taustateorioita ja menetelmiä. Informaatiosteemin elinkaaren aikana keskeisiä mallintamiskohteita ovat hyväksikäyttävän organisaation toimintaprosessit sekä informaatiosteemin kehittämisen toteuttava suunnittelu- ja toteutusprosessi.

*Prosessimalli* on valitusta näkökulmasta tehty abstrakti kuvaus prosessista. Aiotun käyttötarkoituksen perusteella prosessimalleja on periaatteessa kahden tyyppisiä: preskriptiiviset ja deskriptiiviset mallit (Münch ym. 2012). *Preskriptiivinen eli ohjaava prosessimalli* esittää, miten joku prosessi tulee suorittaa (Curtis ym. 1992). Sitä käytetään yleensä joko sellaisenaan ohjeena tai se antaa teoreettisen kehyksen sille, miten haluttuun lopputulokseen päästään. Preskriptiivinen malli esittää prosessista ideaalisen mallin. Usein todellisuus kuitenkin poikkeaa ideaalimallista. *Deskriptiivinen eli kuvaileva prosessimalli on näkemys* siitä, mitä prosessissa todellisuudessa tapahtuu tai tapahtui (Curtis ym. 1992). Prosessimalli ei välttämättä vastaa todellista aktuaalista prosessia. Tämä voi johtua esimerkiksi kuvauksen korkeasta abstraktiotasosta, epätarkkuudesta, monimerkityksellisestä luonteesta tai dokumentaation jälkeen jääneisyydestä (Curtis ym. 1992).

Tässä artikkelissa tarkastellaan lähtökohtana prosessien mallintamisessa vallitsevaa paradigmaa, jossa organisaation toiminta yksinkertai-

sestaan idealistiseksi mekanistiseksi prosessiksi. Tarkastelu nojaa osin historialliseen perspektiiviin, koska haluamme tuoda esiin vallitsevan paradigman taustoja ja ajallisen kehittymisen. Aluksi luomme katsauksen systeemi- ja prosessiajatteluun. Motivaationa on systeemiajattelun ja prosessifilosofian kritiikki klassisen tieteen *reduktionistista* ajattelutapaa kohtaan. Tämän jälkeen tarkastelemme systeemityön kokonaisprosessin kehittymistä ja prosessijohtamisen vaikutusta prosessien mallintamiseen. Lopuksi tarkastelemme kriittisesti mekanistisen prosessikäsitteen sovellutuksia ja tarjoamme täydentäväksi lähestymistavaksi prosessiontologisen mallin. Esitämme aiheeseen uuden prosessiontologisen näkökulman laajentamaan alalla nykyisin vallitsevaa lähestymistapaa.

## Systemiajattelu

Systemiajattelulla viittaamme tässä laajaan joukkoon poikkitieteellisiä lähestymistapoja, joita sitoo yhteen systeemin käsite ja holistinen lähestymistapa analyysiin (Checkland 1999; Lane 2016; Mingers ja White 2010). Maailman perusrakenne, ominaisuudet ja käyttäytyminen ovat kiinnostaneet filosofeja jo antiikin ajoista lähtien. Esimerkiksi Aristoteles esitti periaatteen, että kokonaisuus ei muodostu yksistään sen osista vaan kokonaisuudessa on huomioitava myös osien väliset vuorovaikutukset. Klassisen tiedekäsityksen mukaan systeemi voidaan purkaa rakenneosiin ja niiden ominaisuuksiin. *Reduktionistinen analyysi*, jonka kautta saavutettaisiin täydellinen ymmärrys maailmasta, joutui kuitenkin kritiikin kohteeksi tullessa 1900-luvulle ja tämä johti lopulta modernin systemiajattelun syntymiseen. Sen perustaksi tunnustetaan Ludwig von Bertalanffyn kehittämä yleinen systeemiteoria sekä kybernetiikka, jonka keskeiseksi pioneeriksi voidaan nimetä Norbert Wiener. Peter Checkland tarkastelee kirjassaan *Systems Thinking, Systems Practice* systemiajatteluun johtanutta kehitystä osana yleistä tiedekäsityksen kehittymistä (Checkland 1999, 23–58). Hän esittää perinteisen tieteen metodin kuitenkin edelleen kehittyneen menetelmällisesti reduktionistiseen suuntaan. Yhtenä tekijänä tähän hän näkee maailman monimuotoisuuden, jolloin tutkittavaa ilmiötä joudutaan tarkastelemaan todellisuuden yksinkertaistuksena.

Checkland hahmottaa systeemiajattelun kehittymistä käyttämällä vertauksena konetta (Checkland 1999, 97). Teollisen vallankumouksen klassiseen tiedekäsitykseen perustuva maailmankuva tarkasteli maailmaa kellon kaltaisena koneena, joka on deterministinen ja ohjelmoitavissa. 1900-luvulla tiede, erityisesti kvanttimekaniikka, lisäsi tähän mekanistiseen näkemykseen tilastollisen todennäköisyyden perusteella käyttäytyvän koneen. Systeemiajattelu kehittyi edelleen kybernetiikan ja yleisen systeemiteorian myötä tarkastelemaan systeemiä itseään säätelevänä koneena joka kontrolloi omaa käyttäytymistään. Kun teollisen vallankumouksen aikana organisaatiota jäsennettiin reduktionistisella ajattelulla suljetun systeemi kaltaisena ilmiönä, 1900-luvulla käsitys organisaatiosta perustui yleisen systeemiteorian avoimen systeemin käsitteeseen. Organisaatio nähtiin nyt ympäristönsä kanssa kommunikoivana muuttuvana systeeminä, joka pyrkii kohti tasapainotilaa. Muussa tapauksessa epätasapaino johtaisi systeemin hajoamiseen. Checkland esittää systeemiajattelun perustana olevan *hierarkian, emergenssin, kommunikaation, kontrollin* sekä erityisesti positiivisen ja negatiivisen *takaisinkytkennän* käsitteet (Checkland 1999, 74–92).

## Prosessifilosofia

Prosessifilosofian perustana on väite, että olemassaolo on luonteeltaan prosessuaalinen ja että muutos on kaikkialla todellisuuden hallitseva piirre (Rescher 1996, 7–8). Prosessifilosofialle on ominaista korostaa toiminnan ensisijaisuutta sekä siihen liittyviä käsitteitä kuten aikaa, muutosta ja kehittymistä (Rescher 1996, 27–28).

Prosessifilosofiassa todellisuus käsitetään dynaamiseksi ja se esitetään yleisesti staattisemman substanssiajatteluun perustuvan filosofian vastakohtana. Antiikissa prosessia, jatkuvaa liikettä, korosti Herakleitos vastakohtana Parmenideen ajatukselle, jonka mukaan mikään ei liiku. Nämä kaksi vastakkaista ajattelutapaa yhdistyi myöhemmin Platonilla, jonka mukaan aistimaailma on alati liikkeessä ja muuttuvaista, ja josta meillä on vain *doxa*, eli uskomusta, kun taas aistimaailmasta erillään oleva tosiolevainen koostuu muuttumattomasta ideain maailmasta, joka nähdään “järjen silmällä” ja josta meillä on aitoa oikeaa tietoa, *episteme*.

Platonin oppilas, Aristoteles, kuitenkin vastusti Platonin käsitystä tiedosta ja piti myös doxaa arvokkaana erityisesti käytännön takia sekä piti sitä ensimmäisenä askeleena kohti yleistä tietoa fysikaalisesta maailmasta, *endoxaa*. Aristoteles kuitenkin vakiinnutti substanssijattelun filosofiseen ja tieteelliseen ajatteluun niin, että dynaamisempi käsitys todellisuudesta alkoi vasta 1700-luvun lopulla tulla uudelleen filosofisen tarkastelun kohteeksi. Dynaamisen todellisuuskäsityksen omaavista prosessifilosoifeista voisi mainita Georg Wilhelm Friedrich Hegelin, Karl Marxin, Friedrich Nietzschen, Henri Bergsonin, Martin Heideggerin, Charles Sanders Peircen, William Jamesin, Alfred North Whiteheadin, Charles Hartshornen sekä Nicholas Rescherin. Näistä prosessifilosoifeista systemaattisin ja tunnetuin on epäilemättä Whitehead, jonka prosessiontologinen lähestymistapa on tämänkin artikkelin yhtenä inspiraation lähteenä.

Alfred Whiteheadin mukaan maailma ymmärretään parhaiten suurten ja pienten äärellisten neliulotteisten aika-avaruustapahtumien systeeminä, joista osa on suhteellisen stabiileja (Whitehead 1929). Aika-avaruustapahtumat ovat sidoksissa toisiinsa joko sisäkkäin tai limittäin sekä toisiaan leikaten niin, että voidaan muodostaa tapahtumien ketjuja. Tapahtumat ovat jatkuvassa muutoksessa. Muutos edustaa tiettyjen mahdollisuuksien aktuaalista toteutumista ja muiden katoamisia. Maailma ei yksinkertaisesti ole olemassa sellaisenaan vaan se on jatkuvassa tulemisen tilassa.

## **Systemiajattelu, prosessiajattelu ja mallintaminen**

Filosofiaa ei voi käsitellä ympäristöstään irrallaan, vaan sitä on tarkasteltava sekä syynä että seurauksena. Yhtenä prosessifilosofian uudestisyntyyn vaikuttavana ympäristötekijänä on pidettävä 1700–1800-luvuilla alkanutta taloudellista ja teollista vallankumousta sekä teollista tuotantoprosessia. Filosofin ja taloustieteilijän Adam Smith esitti ajatuksen, jonka mukaan työ voidaan jäsentää osiin perustehtäviksi. Työn tekeminen organisoitiin uudella tavalla mm. massatuotannoksi. Tuona aikana vallinneen systemiajattelun näkökulmasta tuotantoprosessi nähtiin ohjeiden ja sääntöjen ohjaamana koneena, jonka kaikkia osia voitiin hallita omis-



tajan toimesta (Ackoff 1994). 1900-luvun alussa Henry Ford suunnitteli uudenlaisen tavan tuottaa laadukkaita autoja kilpailijoitaan huomattavasti tehokkaammin ja edullisemmin tarkkaan määrittelyssä sarjatuotantoon perustuvassa prosessissa. Tällä ja Frederick Taylorin julkaisulla *Principles of Scientific Management* on merkittävä vaikutus nykyaikaisen tuotannollisen prosessiajattelun esikuvina. Taylor tähdensi muun muassa työn yksinkertaistamisen, suorittamisen arvioinnin ja parantamisen sekä työtulosten kontrolloinnin merkitystä, jonka voidaan nähdä selkeästi avoimen systeemiin liittyvänä takaisinkytkennän sovellutuksena. Käsitys yrityksen organisaatiosta muuttui oleellisesti. Ackoff toteaa, että johdon oli välttämätöntä alkaa nähdä organisaatio sosiaalisena järjestelmänä, jonka osillakin voi olla omia tavoitteita (Ackoff 1994).

Systeemiajattelulla ja prosessin käsitteellä on ollut vahva vaikutus systeemityössä käytettäviin mallintamisen käytäntöihin ja menetelmiin. Prosessiajattelusta ja prosessien mallintamisesta tuli 1900-luvulla konkreettinen osa yrityksen strategisen suunnittelun välineistöä ja sen myötä korostui mallintamisen merkitys myös systeemityössä. Systeemin kuvaamiseksi on kehitetty erilaisia kuvauskieliä, jotka ovat kehittyneet vahvassa systeemiajattelun, tietojärjestelmätieteen ja ohjelmistotekniikan vuorovaikutuksessa.

Voidaan kuitenkin kysyä, ovatko mallintamisen menetelmät ja erityisesti käytännöt kehittyneet samassa suhteessa kuin mitä systeemiajattelu ja prosessifilosofia ovat edenneet? Erityisesti, kun tarkastelee prosessien uudistamisen ja parantamisen käytännönläheisiä oppaita ja kirjallisuutta, vaikuttaa siltä, että *reduktionistinen prosessikäsitys* on niissä hyvin vallitseva. Checkland toteaa, että reduktionistinen ajattelu tarjoaa tieteelle länsimaiseen ajatteluun sopivan vahvan havainnollistavan tekniikan, ja että holismiin ja emergenssiin perustuva systeemiajattelu ei siihen nähden tarjoa riittävän selkeää filosofiaa (Checkland, 1999, 97).

Joitain kytkentöjä on kuitenkin osoitettavissa. Esimerkiksi *laadullinen toimintatutkimus* sisältää samankaltaisia elementtejä (mm. haastattelut ja datan analyysi), joita noudatetaan prosessien parantamisen käytännöissä. Robert Flood toteaa *pehmeän systeemimetodologian* tarjonnan henkisen perustan monille toimintatutkimuksessa hyödynnettäville menetelmille (Flood 2010). Pehmeä systeemimetodologia pohjautuu periaatteiltaan Peter Checklandin kehittämään työskentelytapaan, jolla voidaan

jäsentää kompleksisia ihmisen kehittämiä toimintasysteemejä (Kuusisto 2002). Toinen esimerkki on tutkimuskohteen muuttumisen ja kehittymisen selittäminen *prosessiteorian* avulla. Tutkimuksen näkökulmasta *laadullinen prosessitutkimus*, jossa aineistoa kerätään tutkittavan ilmiön tapahtumiin ja niiden ajalliseen järjestykseen perehtyen, on monilla aloilla noussut esiin yhdeksi varteenotettavaksi tutkimusotteeksi (Van de Ven 2007). Kolmantena esimerkkinä mainitsemme *järjestelmäsunnittelun* kehittymisen omaksi teknisten järjestelmien toteuttamista tutkivaksi ja soveltavaksi insinööritieteen alaksi. Järjestelmäsunnittelun historiallinen tausta on osaksi pehmeiden systeemien metodologiassa ja sillä on vahva prosessiajatteluun perustuva sidos ohjelmistotekniikkaan (Honour 2018).

## **Prosessijohtaminen ja prosessien parantaminen**

Informaatiosysteemin kehittämisen lähtökohtana on joko tavoite muuttaa toimintaa tai kehittää kokonaan uusi toimintamalli, joka usein esitetään prosessina. *Prosessijohtaminen* on johtamisoppi, jossa johtamisen ja organisoinnin perusyksikkö on horisontaaliset organisaatorajat ylittävä liiketoimintaprosessi. Prosessijohtamisen yhtenä keskeisenä vaikuttajana voidaan nähdä Michael Porterin arvoketjuajattelu, jossa yhden tason muodostavat yrityksen ydinprosessit, joissa jokainen toimintoketjun vaihe lisää tuotteen arvoa (Porter 1985). Porterin julkaisun lisäksi alan klassikkona pidetään Geary Rummlerin ja Alan Brachen kirjaa *Improving Performance - How to Manage the White Space on the Organization Chart* (Rummler ja Brache 1990). Rummler korosti organisaation suorituskyvyn parantamista ja prosessien uudelleensunnittelun merkitystä. Pyrkimyksenä on prosesseja analysoimalla ja kehittämällä maksimoida ketjun tehokkuus ja minimoida kustannukset.

Kaksi miltei samanaikaisesti julkaistua artikkelia, Michael Hammerin *Reengineering Work: Don't Automate* sekä Thomas Davenportin ja James Shortin *The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign* olivat suoraa jatkoa Porterin ja Rummlerin ajatuksille (Davenport ja Short 1990; Hammer 1990). Erityisesti Hammer korosti toiminnan kokonaisvaltaista uudistamista, jossa asteittaisen uudistamisen

sijaan tarkoitus oli radikaalisti uudistaa kokonainen liiketoimintaprosessi uusinta tieto- ja viestintäteknologiaa maksimaalisesti hyödyntäen. Radikaalin uudistamisen innostus kuitenkin hiipui vähitellen. Sekä Hammer että Davenport ovat myöhemmin todenneet, että radikaali tapa lähestyä prosessien uudistamista ei huomionnut ihmisen ominaisuuksia ja käsitteli siksi ihmistä ”*vaihdettavana osana, jotka voidaan suunnitella uudelleen*” (Wang 2008,27). Voidaan sanoa, että radikaali prosessien uudistaminen sovelsi maksimaalisen reduktionistista lähestymistapaa.

Prosessijohtamisen käytännöistä puhuttaessa ei voi ohittaa ns. laa-  
tugurujen, kuten Walter Shewhart, W. Edwards Deming, Joseph Juran ja Armand V. Feigenbaum vaikutusta. Kokonaisvaltaisen laatujohtamisen yhtenä periaatteena on *prosessien jatkuva parantaminen*, jossa yhtenä motivaationa on prosessin laadun positiivinen vaikutus lopputuotteen laatuun. Prosessien parantamisen käytäntöihin kuuluvat toiminnan prosessien mallintaminen, arviointi ja mittaaminen sekä valittujen parannustoimenpiteiden toteuttaminen. Nämä käytännöt muodostavat laadun parannuksen iteratiivisen prosessin, jonka tarkoitus on arvioida ja toteuttaa tavoitteiden mukaisia muutoksia hallittuina kokonaisuuksina ja systemaattisena jatkuvana prosessina.

## **Systemityön prosessi kehittyi**

Kokonaisvaltaisen laatujohtamisen periaatteen mukaisesti myös systemityön prosessilla on vaikutus informaatiojärjestelmien laatuun. Informaatiotekniikan alkuaikoina systemityö nähtiin valmistavan teollisuuden kaltaisena suoraviivaisena lineaarisena prosessina, jossa tuote ensin määritellään ja suunnitellaan tarkkaan, ja näin aikaansaatu malli kiinnitetään ennen toteutusta. Ero fyysisten tuotteiden suunnitteluun perustuvan prosessin ja tietointensitiivisen ohjelmistotuotannon välillä osoittautui käytännössä ongelmalliseksi. Lineaarisen prosessin soveltamiseen sellaiseen projektiin vaihejakomallina johti jäykkään prosessiin, jossa esimerkiksi muutoksia ei pystytä käsittelemään tarpeeksi joustavasti. Artikkelissa *Managing the development of large software systems* Winston Royce toi lineaarisen prosessin ongelmia esiin ohjelmistotuotannon näkökulmasta (Royce 1970). Linearisesta mallista alettiin yleisesti käyttää nimitystä

*vesiputousmalli* ja sen pohjalta kehitettiin erilaisia variaatioita.

Barry Boehmin julkaisema *spiraalimalli* toi esiin sellaiset nykyaikaisen systeemityön prosessin ominaisuudet kuten tuotteen *asteittainen tarkentuminen* ja prosessin *iteratiivisuus* (Boehm 1988). Malli ohjasi protosysteemien hyödyntämiseen ohjelmiston ominaisuuksien konkretisoimiseksi. Spiraalimallin prosessiin oli myös upotettu piirre, joka näkyy nykyäänkin esimerkiksi ketterien menetelmien sovellutuksissa: vesiputousmallin peräkkäiset vaiheet on käännetty tehtäväkokonaisuuksiksi, jotka toistuvat jokaisessa spiraalin syklistä. Tarkoitus on kunkin syklin (iteraation) lopputuloksena tuottaa valmis arvioitavissa oleva työtulos.

Tasapainoilu etukäteen suunnittelun ja prosessin aikana esiin tulevien muutosvaikutusten vaatiman ketteryyden välillä on johtanut *iteratiiviseen ja inkrementaaliseen* tapaan toteuttaa ohjelmistoja. Inkrementaalisuus viittaa paloittain etenevään kehittämisprosessiin, jossa asiakas saa käyttöönsä osan ohjelmistosta, kun samaan aikaan uusia lisäosia eli ”inkrementtejä” on suunniteltavana. *Evoluutiolähtöiseksi* kehittämiseksi kutsutaan prosessia, jossa ohjelmiston spesifikaatio voi muuttua projektin aikana sitä mukaa kun suunnittelun kohde tarkentuu.

*Ketterissä menetelmissä* systeemityön prosessi koostuu lyhyistä iteraatioista, joiden kunkin lopputuloksena pyritään tuottamaan konkreettinen lisäarvoa tuova asiakkaan arvioitavissa oleva tai käyttöönoton mahdollistava lopputulos, joka tuo lisäarvoa systeemiin. *Ketterä prosessi* perustuu iteratiivisuuden ja inkrementaalisuuden lisäksi mahdollisimman suoraviivaiseen ja nopeaan viestintään eri sidosryhmien välillä sekä kehitystiimin sisällä. Prosessin läpiviennissä luotetaan enemmän tiimin osaamiseen kuin etukäteen määriteltyyn prosessiin.

Kehitys näyttää johtaneen ketterien *menetelmäkehysten* suosioon. Yhteistä näille kaikille on, että ne eivät tyydy pelkästään prosessin etenemisen kuvaamiseen, vaan ne tarjoavat projektin resursseihin, rooleihin ja tehtäväkokonaisuuksiin konkreettista ja kokemusperäistä tietoa alan parhaista käytännöistä ja välineistä. Menetelmäkehysten tarkoitus on tarjota systeemityöhön malleja, joita voidaan räätälöidä ja mukauttaa yksittäisen organisaation tai projektiin tarpeisiin. Projektin suunnittelun yksi tehtävä on määrittää projektille sopiva prosessimalli ja käytännöt. Tässä menetelmäkehukset voivat olla hyvänä apuna.

## Yhteisen prosessin ongelma

Kun käytetään jotain mallinnusmenetelmää ja luodaan reaali maailman ilmiöstä prosessimalli, tarvitaan perustaksi riittävä ja yhteisesti sovittu standardi. Siitä huolimatta yhteisesti hyväksytyyn näkemyksen saavuttamiseen liittyy haasteita. Esimerkiksi liian yksityiskohtaiselle tasolle viety malli ei useinkaan ole riittävän joustava. Lisäksi ympäröivän maailman dynaaminen muuttuminen vaikuttaa näkemyksiin ja tuottaa muutoksia prosessin käytäntöihin. Meillä on taipumus ratkaista tällainen ristiriita nostamalla prosessimallin hierarkia- tai abstraktiotasoa, jotka toisaalta taas vievät mallia kauemmas käytännön aktuaalisesta näkökulmasta. Onnistumisen avaintekijä on se, miten malli ja sen käytännön implementaatio vastaavat asianomaisten toimijoiden käsitteellistä viitekehystä.

Yhteisen prosessikäsitteen saavuttaminen on mahdollista korkealla tasolla. Ongelmat ilmaantuvat, kun yksityiskohtaisempia toimintoja mallinnetaan. Niissä tapauksissa mekaaniset prosessimallit eivät ole riittävän joustavia. Vaikka tavoite olisi sama, ihmiset eivät välttämättä noudata yhteistä prosessia. Mallintamisessa ei riitä, että keskitytään prosessin mekaaniseen rakenteeseen. Pitää huomioida myös toimijoiden subjektiiviset ja mentaaliset aspektit, joita niitäkin voidaan tarkastella prosessina.

Kun halutaan tuoda esiin prosessin tiettyjä piirteitä, voidaan mallintaminen rajata tiettyyn näkökulmaan. Curtis esittää neljä yleisesti käytettyä näkökulmaa (Curtis ym. 1992):

1. *Toiminnallinen*: mitä toiminnallisia elementtejä prosessissa suoritetaan ja mitä ovat näiden tarvitsemat informaatiota sisältävät elementit?
2. *Käyttäytyminen*: milloin prosessin elementtejä suoritetaan (sekvenssi), niiden suhde päätöstilanteisiin ja -ehtoihin, mitä iteraatioita ja palautekytkentöjä on sekä aloitus- ja lopetuskriteerit.
3. *Organisatorinen*: Missä ja kenen toimesta prosessin elementtejä suoritetaan sekä mitä kommunikoinnin mekanismeja käytetään.
4. *Informatiivinen*: Mitä informaatiota sisältäviä entiteettejä prosessissa tuotetaan tai käsitellään, mikä on niiden rakenne ja keskinäiset relaatiot.

Voidaan ainakin olettaa, että näitä näkökulmia sopivasti yhdistämällä malli saadaan tulkitsijan kannalta konkreettisemmaksi, joskaan sekään ei takaa ratkaisua yhteisen näkemyksen ongelmaan.

Bandinelli ja kumppanit ovat tunnistaneet viisi näkökulmaa organisatorisen prosessin ajalliseen kehittymiseen (Bandinelli ym. 1995):

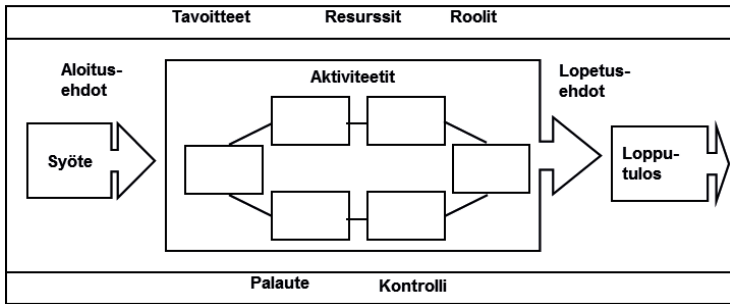
1. *Haluttu* prosessi on visio siitä, minkälainen prosessi täyttää asetetut vaatimukset.
2. *Virallinen* prosessi on julkaistu organisaatiossa käytettäväksi yhteiseksi malliksi.
3. *Tulkittu* prosessi on se, miten prosessin yksittäinen toimija tulkitsee virallisen prosessin. Eri toimijoiden tulkinnat voivat erota toisistaan.
4. *Todellinen* prosessi on se, miten prosessi todellisuudessa toteutuu.
5. *Havaittu* prosessi on se, miten prosessin toimija havaitsee prosessin todellisuuden.

Nämä näkökulmat voidaan tulkita prosessin kehityksen elinkaarena. Visioon pohjautuen kehitetään malli, joka seuraavaksi virallistetaan. Virallisen mallin käyttöönottoon liittyy tulkinta, joka vaikuttaa prosessin todellisuuteen. Todellisuudesta tehtävät havainnot voivat johtaa uuteen visioon ja prosessin edelleen kehittämiseen. Näkökulmien avulla voidaan selittää prosessin tulkintaan ja havaitsemiseen liittyvää problemaatiikkaa. Subjektin havaitsema prosessi voi poiketa sekä tulkitusta, todellisesta että halutusta prosessista. Kun subjekteja on useita, erot voivat olla merkittäviä.

## **Mekanistisen prosessiajattelun kritiikki**

Olemme tässä artikkelissa tarkastelleet aluksi prosessiajattelun suhdetta systeemityöhön ja sitä kautta informaatiojärjestelmään. Systeemityössä informaatiojärjestelmän organisatorisia prosesseja mallinnetaan yhtenäisen käsityksen aikaansaamiseksi ja kehitystyön perustaksi. Samoin itse systeemityön kokonaisprosessista (projektista) tulisi siihen osallistuvilla olla yhtenäinen kuva. Lisäksi näihin molempiin voidaan operatiivisen

toiminnan mallintamisen lisäksi kohdistaa myös toiminnan kehittämisen näkökulma, joka sekin tyypillisesti tehdään prosessinäkökulmaa painottaen. Kuva 3 havainnollistaa elementtejä, joita reduktionistisissa prosessimalleissa esiintyy. Selityksissä mainitaan yleensä sellaisia käsitteitä kuten syöte, aloitusehto, aktiviteetti, lopetusehto, lopputulos, resurssi, rooli, tavoite, monitorointi, kontrolli ja palaute.



**Kuva 1.** Prosessi systeeminä

Ottamatta kantaa prosessifilosofien kiistoihin maailman eksistenssin prosessuaalisuudesta, voimme todeta, että käsitteenä prosessin asema on informaatioteknologian sovellutuksissa keskeinen. Samalla voimme kysyä, onko käytettävä tarkastelukulma riittävä tunnistamaan oleelliset piirteet kohteena olevasta ilmiöstä? Reduktionistinen mallintaminen edustaa lähtökohdaltaan suppeaa näkökulmaa, jossa pyritään tunnistamaan prosessin ensisijaiset komponentit. Toisaalta tämä toimii hyvin, tuottaahan se rakenteellisen ja helposti ymmärrettävän näkökulman tarkasteltavaan ilmiöön. Samalla on muistettava, että kyseessä on vain abstraktio, johon on otettu mukaan tietyt piirteet. Kutsumme vallitsevaa ohjausta ja kontrollia korostavaa systeemiajatteluun perustuvaa lähestymistapaa *mekanistiseksi prosessikäsitteeksi* (Keto ym. 2010; Lindsay ym. 2003). Nostamme esiin ajatuksen siitä, että nykykäytäntöjen taustalla oleva reduktionistinen prosessikäsitteitys saattaa ohjata lopputulosta ja rajata pois oleellisia mallinnettavan kohteen piirteitä. Mallintamisessa ei riitä prosessin mekaanisen rakenteen selvittäminen, sillä prosessiin liittyy aina myös toimijoiden subjektiiviset ja mentaaliset aspektit.

Prosessissa toimivien subjektien todellinen käyttäytyminen määräytyy havaitun prosessin ja tulkitun prosessin yhdistelmällä sekä lisäksi toimijoiden ärsykkeiden, virheiden ja henkilökohtaiset mieltymysten vaikutuksen kautta. Subjektiiivisuus aiheuttaa systeemin palauteketjuihin epävarmuutta, johon voidaan vaikuttaa vähentämällä haluttujen, virallisten, tulkittujen todellisten ja havaittujen prosessien välisiä poikkeamia.

## Mallintamisen perustilanne

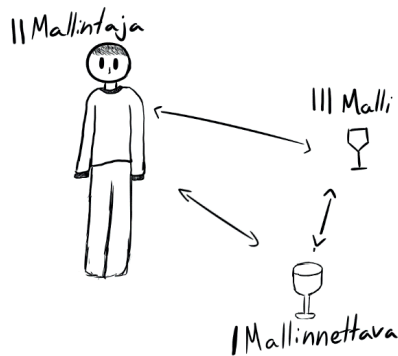
Mallintaminen alkaa, kun jostakin kohteesta on tehtävä tiettyä erityistä tarkoitusta varten malli. Tämä luo mallintamisen perustilanteen, joka muodostuu 1) mallintamisen kohteesta, 2) mallintajasta, joka mallintaa, 3) mallista, joka on mallintamisen tulos, 4) erilaisista suhteista näiden välillä sekä 5) mallintamisen tarkoituksesta. Mallintamisen perustilanne on näin ollen nelipaikkainen suhde:  $M[\text{kohde}(x), \text{mallintaja}(y), \text{malli}(z), \text{tarkoitus}(u)]$ , joka voidaan lukea: “kohteen  $x$  on mallintanut  $y$  mallilla  $z$  tarkoitusta  $u$  varten”. Mallintamisen kohde tai kohteet muodostavat *kohdealueen*. Kohdealueen kohteiden ei välttämättä tarvitse olla konkreettisia esineitä ajassa ja avaruudessa, joista meillä on välittömiä aistihavaintoja, vaan ne voivat olla yhtä kaikki abstrakteja kohteita koostuen esimerkiksi asiantuntijan tiedoista. Mallintamisen kohteiden ei myöskään tarvitse olla (konkreettisesti) olemassa ennen siitä luotua mallia. Tämänkaltainen tilanne esiintyy suunniteltaessa esimerkiksi jotakin esinettä.

*Mallintaja* on mallinnustilanteen subjekti. Useimmissa tapauksissa mallintaja koostuu ryhmästä henkilöitä, joilla on erilaisia asiantuntijuuksia. Mallintajan tärkein tehtävä on käsitellä niitä mallinnettavan kohteiden piirteitä, jotka ovat oleellisia kyseisen mallintamisen tarkoituksen kannalta. *Malli* on tulos abstrahoinnista, jota on käytetty esittämään kohdealueen kohteita. Abstrahointi on tietoteoreettinen tapahtuma, jossa jotkut kohteen oleelliset piirteet on valittu ja tarpeettomiksi arvioidut piirteet on poistettu. On olemassa myös muita tietoteoreettisia mallin muodostamiseen liittyviä tapahtumia, kuten esimerkiksi *luokittelu*, jossa ryhmitellään kohteita tiettyjen yhteisten ominaisuuksien perusteella luokkiin, *yleistäminen*, jossa muodostetaan jokin yleinen



piirre yksittäisten tapausten perusteella, *aksiomatisointi*, jossa annetaan peruslauseet (totuudet) joista voidaan johtaa muita lauseita (totuuksia) ja jonka tulosta kutsutaan aksiomaattiseksi järjestelmäksi.

*Mallintamissuhteet* koostuvat mallintajan, mallin ja kohdealueen välistä loogisista ja tietoteoreettisista suhteista. Mallintamisen *tarkoitus* määrää mallintamisen suhteiden järjestyksen. Mallintamissuhteiden järjestyksen perusteella voidaan puhua deskriptiivisestä ja preskriptiivisestä mallista. Malli on *deskriptiivinen*, kun mallintaminen aloitetaan mallintamisen kohteesta ja joka päättyy mallintajan välityksellä malliksi, jota kuvassa 1 mallintamisen järjestystä esittäisi järjestys I & II  $\rightarrow$  III.



**Kuva 2.** Mallintamisen perustilanne

Malli on *preskriptiivinen*, kun mallintaminen aloitetaan mallintajasta ja päättyy mallin välityksellä mallintamisen kohteeksi, jota kuvassa 2 mallintamisen järjestystä esittäisi järjestys II & III  $\rightarrow$  I. Preskriptiivisiä malleja käytetään erityisesti suunnittelussa. Useimmissa mallintamistilanteissa luodaan kuitenkin molempia malleja. Esimerkiksi tietyistä kohdealueen kohteista luodaan ensin deskriptiivinen malli, joka puolestaan muokataan preskriptiiviseksi malliksi näihin kohteisiin haluttavien muutosten aikaansaamiseksi.

## Prosessiontologinen malli

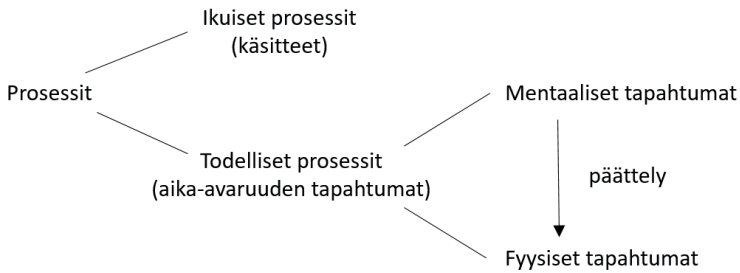
Mallinnustilanteen subjektin tapa soveltaa prosessiajattelua ohjaa mallin muodostamista. Seuraavassa laajennamme näkökulmaa esittämällä periteistä reduktionistista lähestymistapaa laajentavan prosessiontologisen mallin.

Whiteheadin mukaan todellisuus on prosessi, joka on aktuaalisten entiteettien (todellisten tapahtumien) tulemista (Whitehead 1929, 22). Ne kestävät vain lyhyen ajan, ja ne ovat oman itsensä luomisen prosesseja. On myös ikuisia (*eternal*) objekteja, jotka on ymmärrettävä käsitteellisiksi objekteiksi. Ne ilmaisevat konkreettista todellisuutta olematta itse todellisia. Vaikka uusia todellisia entiteettejä lisätään asteittain maailmaan, uusia ikuisia objekteja ei ole. Ne ovat samat kaikille todellisille entiteeteille. Whiteheadin prosessifilosofian mukaan kaikki koostuu prosesseista ja että nämä prosessit voidaan jakaa ikuisiin prosesseihin, jotka tulkitaan käsitteiksi, ja todellisiin prosesseihin, jotka tulkitsemme äärellisen neliulotteisen aika-avaruuden tapahtumiksi. Näin ollen, maailma on rakentunut tapahtumista. Jokainen aika-avaruuden tapahtuma on päällekkäin muiden tapahtumien kanssa, ts. tapahtumat eivät ole läpäisemättömiä. Aika-avaruudellinen järjestys syntyy tapahtumien välistä kausaalirelaatiosta.

Teemme myös eron elävien aivojen tapahtumien ja muiden tapahtumien välille (Russell 1948). Siten ajatukset pitäisi olla niiden tapahtumien joukossa, joista aivot koostuvat, eli jokainen aivojen alue on joukko tapahtumia. Näitä tapahtumia kutsutaan mentaaliseksi tapahtumiksi, jotka voidaan tunnistaa ilman päättelyä ja jotka koostuvat joukosta samaan aikaan läsnä olevista ominaisuuksista. Tapahtumia, jotka eivät ole mentaalisia, kutsutaan fyysisiksi tapahtumiksi, ja ne, jos niitä tiedetään lainkaan, tunnetaan vain päättelemällä niiden aika-avaruuskenteen perusteella.

Näin ollen Whiteheadin ja Russellin inspiroimana prosessiontologisella mallilla tarkoitamme seuraavaa, katso kuva 2. Ensiksi, ontologisesti, kaikki koostuu prosesseista. Toiseksi, prosessit jakaantuvat yhtäältä ikuisiksi prosesseiksi ja toisaalta todellisiksi prosesseiksi. Ikuiset prosessit tulkitaan käsitteiksi, kun taas todelliset prosessit tulkitaan aika-avaruustapahtumiksi. Ikuiset prosessit ilmentyvät todellisissa prosesseissa. Todel-

listen prosessien joukossa on mentaalisia tapahtumia ja fyysisiä tapahtumia. Mentaaliset tapahtumat koostuvat yhdistelmästä samaan aikaan läsnä olevista ominaisuuksista, jotka voidaan tietoteorian näkökulmasta katsoen tunnistaa ilman johtopäätöksiä, kun taas fyysiset tapahtumat, mikäli ne ovat tiedossa, tunnetaan vain aika-avaruusrakenteen osalta tehdyn päättelyn perusteella. Lähteessä (Palomäki ja Keto 2006) on yksityiskohtaisempi kuvaus tästä prosessiontologisesta mallista sekä sen topologinen formaali esitys.



**Kuva 2.** Prosessiontologinen malli

## Lopuksi

Informaatioteknologia on kehittynyt merkittäväksi tieteenalaksi ja sillä on monia sidoksia lähitieteiden menetelmiin ja käytäntöihin. Olemme tässä artikkelissa halunneet korostaa systeemiajattelun ja prosessiajattelun merkitystä prosessien mallintamiselle. Vahvasta teoreettisesta sidoksesta huolimatta on olemassa riski, että käytännön systeemytyössä ei osata hyödyntää kokonaisvaltaisempaa, holistista näkökulmaa. Mallintamisen ote on helposti reduktionistinen tuottaen yksinkertaistetun mekanistisen näkemyksen organisaation prosesseista. Riskinä on nähdä ja hyödyntää organisaation prosessikuvaus miltei suljettuna systeeminä. Malli voi olla hyvinkin yksityiskohtainen, mutta se ei välttämättä huomioi kaikkia toiminnan aspekteja ja muuttuvia kytkentöjä ympäröivään todellisuuteen. Nicholas Rescherin mukaan prosessia ympäröi komp-

leksinen alati muuttuva todellisuus, jota prosessifilosofian näkökulmasta voidaan tarkastella prosessina tai joukkona prosesseja (Rescher 1996). Systeemiajattelun näkökulmasta tarkasteltuna organisatorinen prosessi on väistämättä kytköksissä ympäristöönsä ja ”säilyäkseen hengissä” prosessin on reagoitava ympäristön muutoksista syntyviin haasteisiin.

Käytettävän mallinnusmenetelmän ja mallintajan oma teoreettinen prosessikäsitys asettavat rajoitteet mallinnustilanteelle. Mallintamiseen liittyy oleellisesti mallintajan kyky abstrahoida, so. kyky tarkastella mallintamisen kohdetta valitusta näkökulmasta ja sitä kautta erottaa ja käsitteellistää mallinnuksen tavoitteen kannalta kohteen relevanteiksi katsottuja ominaisuuksia. Mallintaminen on epistemologinen prosessi, jossa kuvataan kohdealueen objektien relevanteiksi katsottuja aspekteja. Abstrahoinnin lisäksi mallintamisessa tarvitaan objektien luokittelua, yleistämistä ja aksiomatisointia sekä mallinnukseen tarvittavan esitysmuodon valinta.

Esitämme mallintamisen lähtökohdaksi mallintamisen perustilanteen teorian. Mallintamisen teoreettiseksi kehykseksi esitämme prosessiontologista lähestymistapaa, jonka tueksi olemme kuvanneet mekanistista prosessikäsitystä laajentavan prosessiontologisen mallin. Sen mukaan kaikkia mallintamisen kohteita voidaan tarkastella prosesseina. Prosessiontologisen mallin taustalla on Alfred Whiteheadin esittämä prosessifilosofia, jossa todelliset prosessit ovat keskenään limittyneitä aika-avaruustapahtumia, joissa puolestaan ikuiset prosessit tulkitaan käsitteiksi (Whitehead 1929).

Prosessiontologista mallia ehdotamme käytettäväksi informaatioteknologian alalla kahteen tarkoitukseen: Ensiksi työkaluna tutkijoille prosessimallien luokitteluun, systemointiin ja arviointiin, ja toiseksi, käytännön mallintamistilanteessa erottamaan kohteesta prosessiontologisen mallin mukaiset abstraktiotasot. Sitä voi käyttää myös tietojärjestelmien suunnittelussa yhdessä asianmukaisten teorioiden ja menetelmien kanssa niiden mekanistisen prosessitulkinnan laajentamiseksi.

## **Kirjallisuus**

Ackoff, R. L. (1994). Systems thinking and thinking systems. *System Dynamics*

- Review*, 10 (2–3), 175–188. doi:10.1002/sdr.4260100206
- Bandinelli, S., Lavazza, L., Fuggetta, A., Fuggetta, A., Loi, M., & Picco, G. Pietro. (1995). Modeling and Improving an Industrial Software Process. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 21(5), 440–454. doi:10.1109/32.387473
- Boehm, B. (1988). A Spiral Model of Software Development and Enhancement. *Computer*, 21(May), 61–72. doi:10.1109/2.59
- Checkland, P. (1999). *Systems Thinking, Systems Practice: Includes a 30-Year Retrospective*. Chichester: John Wiley and Sons Ltd.
- Curtis, B., Kellner, M. I., & Over, J. (1992). Process modeling. *Communications of the ACM*, 35(9), 75–90. doi:10.1145/130994.130998
- Davenport, T. H., & Short, J. E. (1990). The new industrial engineering: information technology and business process redesign. *Sloan Management Review*, (Summer 1990), 11–27.
- de Rosnay, J. (1979). *The Macroscope: A New World Scientific System* (First edit.). New York: Harper & Row, Publishers, Inc. <http://pespmc1.vub.ac.be/macroscope/>
- Flood, R. L. (2010). The Relationship of 'Systems Thinking' to Action Research. *Systemic Practice and Action Research*, 23(4), 269–284. doi:10.1007/s11213-010-9169-1
- Hammer, M. (1990). Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate. *Harvard Business Review*, 68(4), 104–112.
- Honour, E. C. (2018). A historical perspective on systems engineering. *Systems Engineering*, 21(3). doi:10.1002/sys.21432
- ISO. (2015). *ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and software engineering – System life cycle processes*. Geneva.
- Keto, H., Palomäki, J., & Jaakkola, H. (2010). Towards the process-ontological modelling. Teoksessa D. T. Welzer, H. Jaakkola, Y. Kiyoki, T. Tokuda, & N. Yoshida (Toim.), *Information Modelling and Knowledge Bases XXI. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. Amsterdam: IOS Press. doi:10.3233/978-1-60750-477-1-299
- Kuusisto, R. (2002). Soft systems methodology as a tool in studying the performance of leading. Teoksessa *IEEE International Engineering Management Conference* (Vsk. 1, ss. 368–371). IEEE. doi:10.1109/IEMC.2002.1038459
- Lane, D. C. (2016). What we talk about when we talk about 'systems thinking'. *Journal of the Operational Research Society*, 67(3), 527–528. doi:10.1057/jors.2015.10
- Lindsay, A., Downs, D., & Lunn, K. (2003). Business processes - attempts to find a definition.pdf. *Information and Software Technology*, 45(15), 1015–1019. doi:10.1016/S0950-5849(03)00129-0
- Mingers, J., & White, L. (2010). A review of the recent contribution of systems

- thinking to operational research and management science. *European Journal of Operational Research*, 207(3), 1147–1161. doi:10.1016/j.ejor.2009.12.019
- Münch, J., Armbrust, O., Kowalczyk, M., & Soto, M. (2012). *Software Process Definition and Management*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-642-24291-5
- Palomäki, J., & Keto, H. (2006). A process–ontological model for software engineering. Teoksessa *CEUR Workshop Proceedings* (Vsk. 240).
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage: Creating and sustaining superior performance* ((Republish.). New York: FREE PRESS.
- Pyster, A., & Olwell, D. (Toim.). (2013). *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK), v. 1.1.2 (1.1.2.)*. Hoboken, NJ: The Trustees of the Stevens Institute of Technology. www.sebokwiki.org/
- Rescher, N. (1996). *Process Metaphysics - An Introduction to Process Philosophy*. New York: State University of New York.
- Royce, W. W. (1970). Managing the development of large software systems. Teoksessa *IEEE WESCON Vol. 26, No. 8*.
- Rummler, G. A., & Brache, A. P. (1990). *Improving Performance - How to Manage the White Space on the Organization Chart* (1nd p.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Russell, B. (1948). *Human Knowledge: Its Scope and Limits*. London: Allen & Unwin.
- Van de Ven, A. H. (2007). *Engaged scholarship: A Guide for Organizational and Social Research*. Oxford University Press.
- Van de Ven, A. H., & Poole, M. S. (1995). Explaining development and change. *The Academy of Management Review*, 20(3), 510–540. doi:10.5465/AMR.1995.9508080329
- Van de Ven, A. H., & Poole, M. S. (2005). Alternative Approaches for Studying Organizational Change. *Organization Studies*, 26(9), 1377–1404. doi:10.1177/0170840605056907
- Wang, P. (2008). Whatever Happened to BPRP The Rise, Fall, and Possible Revival of Business Process Reengineering: From the Organizing Vision Perspective. Teoksessa V. Grover & M. L. Markus (Toim.), *Business Process Transformation* (ss. 23–40).
- Whitehead, A. N. (1929). *Process and Reality: An Essay in Cosmology*. New York: The Macmillan Co.

Kari Kuutti

# Ihminen, tietotekniikka, yhteiskunta; välittyneen teknologiasuhteen luonnostelua

*Ihmisen ja teknologian suhdetta tarkastellaan usein kaksijakoisesti – olettaen että toisaalta on olemassa ”puhdas” ihminen, ja toisaalta täysin ihmisen ulkopuolinen teknologia, joka sitten vaikuttaa ihmiseen. Artikkelissa suhdetta tarkastellaan hylkäämällä tämä erottelu ja luonnostelemalla toiminnan teorian pohjalta paljon intiimimpää välittyntä teknologiasuhdetta, missä ihminen nähdään suhteessa toimintaympäristöönsä ja luonnostaan ”teknologiaihmisenä”. Näkemystä havainnollistetaan esimerkein aivokäyttöliittymien ja tekoälyn alalta.*

## Johdanto

**K**eskustelu ihmisen ja tietokoneen suhteesta on vilkastunut viimeaikoina toisaalta kyborgin – ihmisen ja tietokoneen kiinteän yhdistämisen – toisaalta tekoälyn teemojen alla. Hyvän lähtökohdan keskustelun tarkastelulle tarjoaa tunnetun teknologiayrittäjän Elon Muskin

2016 perustama uusi Neuralink-niminen yritys, joka pyrkii liittämään tietokoneen suoraan aivoihin. Hänen mukaansa sellaista liitosta tarvitaan, jotta ihmislaji kykenee pysymään tekoälyn edellä. Muskin hanke sivuaa keskustelun kumpaakin suuntausta: haavetta ”tehostaa” ihmistä tietotekniikan avulla ja pelkoa tietotekniikan karkaamisesta ihmisen hallinnasta ja muuttumisesta ihmisen herraksi. Suuri osa kummankin teeman alla käytävää keskustelua perustuu kuitenkin rajoittuneeseen näkemykseen ihmisestä eräänlaisena biologisena kognitiivisena koneena, jonka toimintaa voidaan parantaa tai se voidaan kokonaan korvata. Tässä paperissa luonnostellaan toisenlaista, välittyneisyyteen perustuvaa näkemystä ihmisen ja teknologian suhteesta. Siinä ihmistä tarkastellaan suhteessa toimintaympäristöönsä. Koska ympäristömme on pääosin niin vanhojen kuin uusienkin teknologioiden avulla tuotettu, ihmisen ja teknologian suhde on väistämättä läheinen. Monet yhteiskunnalliset voimat vaikuttavat suhteisiin ja niiden muutoksiin, joten suhdeverkkoa ja sen kehitystä pitää tarkastella myös sillä tasolla. Näkökulmalla on yhtymäkohtia ns. jälkifenomenologisessa keskustelussa toisista lähtökohdista esitettyihin ajatuksiin (Verbeek 2016), mutta lähestymistapojen vertailu joudutaan rajaamaan tämän esityksen ulkopuolelle.

## **Ihmisen ja teknologian välittynyt suhde**

Keskustelulla siitä, kuinka informaatioteknologia muuttaa ihmistä synnyttämällä kyvyiltään tehokkaamman ihminen-kone-hybridin, on pitkät perinteet. Yksi varhaisista alan visionäreistä, J.R.C. Licklider, julkaisi jo reikäkorttiaikaan kuuluisan tutkielmansa ”Man-Computer Symbiosis” (Licklider 1960), jossa hän pohti ihmisen ja tietokoneen vahvojen puolien hyödyntämistä ja yhteensovittamista. Tehostamiskeskustelun merkittävä avaus olivat Douglas Engelbartin, käyttöliittymien kehittämisen alkuaikojen johtohahmon, paperissaan ”Augmenting Human Intellect” (Engelbart 1962) esittämät ajatukset. Engelbartin näkemys oli rikas ja systeeminen, mutta hänen jälkeensä keskustelun alue kaventui. Nykyisin useimpia näkemyksiä ihmisen ja teknologian suhteesta yhdistää ongelmallinen piirre: teknologia nähdään niissä joksikin täysin ihmisen ulkopuoliseksi ilmiöksi, joka joko alistaa tai



voimaannuttaa häntä -- on olemassa toisaalta «luonnollinen» ihminen ilman teknologiaa ja toisaalta erillinen «tehostava» teknologia (Kaptelinin & Kuutti 1999)

Suhdetta voi tarkastella toisinkin, välittyneenä teknologiasuhteena. Sen mukaan ihmisen, teknologian ja yleensäkin materiaalisten artifaktien maailman suhde on paljon läheisempi ja intiimimpi. Tässä tukeudutaan kulttuurihistoriallisen toiminnan teorian haaraan, jota professori Yrjö Engeström on A.N. Leontjevin (1977) alkuperäisen teorian pohjalta kollegoineen ja tutkimusryhmineen kehittänyt Helsingin Yliopistossa 1980-luvun alkupuolelta lähtien (esimerkiksi Engeström 1987). Perusteellisempi kuvaus toiminnan teoriasta käyttöliittymätutkimuksen näkökulmasta löytyy esimerkiksi lähteestä Kuutti 2011.

Välittyneisyys on yksi toiminnan teorian keskeisistä käsitteistä. Alkuperäisessä toiminnan teoriassa ollaan kiinnostuneita ennenkaikkea työkalutyypisistä, käytännöllisestä välittyneisyydestä, jossa työvälineet välittävät ihmisen vaikutusta ympäristöönsä, ja samalla ne muovaavat myös ihmisen omaa sisäistä kehitystä. Välineet luodaan ja niitä kehitetään edelleen tietyissä toiminnoissa ja niiden kehittäminen kehittää vastavuoroisesti myös toimintaa.

Engeströmiläisessä toimintajärjestelmien teoriassa näkökulma laajenee, ja samalla välittyneisyyden käsite muuttuu rikkaammaksi. Tunnetussa kolmiomallissaan (1987, 78) Engeström esittää, että ihmisen suhde tekemisen kohteeseen toiminnassa välittyy työkalujen, sääntöjen ja työjaon kautta. Tämän pohjalta voidaan esittää laajempi hypoteesi välittyneisyyden luonteesta: ihmisen suhde maailmaan on käytännöllisesti, kulttuurisesti ja yhteiskunnallisesti välittynyt.

Välineet (suomen kielen hieno, kuvaava sana) välittävät käytännöllistä suhdettamme maailmaan. Kaukoputki mahdollistaa kaukana olevien kohteiden ja mikroskooppi hyvin pienten kohteiden tarkastelun, mutta samalla molemmat rajaavat näkökenttämme todella pieneksi – välineet sekä vahvistavat että rajoittavat. Käyttämällä välineitä opimme miten maailma toimii ja miten siihen voi vaikuttaa. Välineisiin on tiivistynyt aiempaa kokemusta ihmisen ja maailman suhteesta.

Kulttuurinen välittyneisyys tarkoittaa toiminnan teoriassa artefakteihin liitettyjä erilaisia merkityksiä, jotka liittyvät artefaktin sosiaaliseen maailmaan. Merkitysten liittäminen materiaalisen maailman ilmiöi-

hin ja artefakteihin on ollut kautta aikojen yksi inhimillisen kulttuurin peruspiirteistä. Kulttuuriset merkitykset voivat olla sidoksissa artefaktin käytännölliseen tai yhteiskunnalliseen välittyneisyyteen, mutta ne voivat olla myös niistä täysin irrallaan, ja niihin voi myös vaikuttaa. Ostopäätökset eivät useinkaan perustu käyttöarvoon vaan muihin merkityksiin, joita ostajat mielessään liittävät tuotteisiin, ja muotoilulla ja markkinoinnilla on mahdollista ohjailta näitten merkitysten muodostumista ja siten myös tuotteiden myyntiä.

Yhteiskunnallinen välittyneisyys liittyy siihen, millä tavalla ja minkälaisen työnjaon kautta kukin artefakti on syntynyt, mitä resursseja siihen on tarvittu, minkälaisen mekanismien kautta se on meidän käsiimme päätenyt (suunnittelun, valmistuksen, jakelun ja myynnin ketjujen toiminnan tuloksena), ja millaiseen hintaan se tämän tuloksena on käytettävissä.

Käytännöllinen välittyneisyys liittyy siihen, mitä hyödyllistä jollakin artefaktilla voidaan tehdä, kulttuurinen välittyneisyys siihen, millaisen kuvan se antaa tai sen toivotaan antavan jossakin sosiaalisessa kontekstissa, ja yhteiskunnallinen välittyneisyys siihen, millaisia artefakteja on kussakin konkreettisesti tilanteessa saatavilla.

Toiminnan teorian mukaan meistä tulee ihmisiä siten, että omaksumme riittävän osan omasta kulttuuristamme toisaalta kielen avulla tapahtuvassa sosiaalisessa vuorovaikutuksessa toisten ihmisten kanssa, ja toisaalta ruumiillisessa vuorovaikutuksessa materiaalsen maailman kanssa. Valtaosa tästä materiaalisesta maailmasta on nykyisin täysin keinotekoista, teknisesti tuotettua, vanhempaa tai uudempaa teknologiaa. Tässä vuorovaikutuksessa meille kehittyy suuri joukko taitoja ja rutineja sekä myös näkemys siitä, miten maailma toimii. Omaksumme vuorovaikutuksessa ympäristömme ilmiöiden kolminkertaisen välittyneisyyden: mitä hyötyä niistä on, millaisia kulttuurisia merkityksiä niihin liittyy, ja minkälaiset yhteiskunnalliset suhteet niihin vaikuttavat. Kyky olla vuorovaikutuksessa toisten kanssa ja kyky käyttää materiaalsen teknisen ympäristön mahdollisuuksia ja rajoituksia mahdollistavat toimimismme kulttuurin jäsenenä. Kykymme toimia materiaalsessa ympäristössä on yhtä tärkeä osa ihmisyyttämme kuin kyky sosiaaliseen vuorovaikutukseen. Vuorovaikutuksen materiaalista puolta on kuitenkin tutkittu ja tutkitaan paljon vähemmän kuin sen sosiaalista puolta.

Ihmisen kehittyminen ja muuttuminen sosiaalisessa vuorovaikutuksessa on eri näkökulmista jokseenkin kaikkien ihmis- ja sosiaalitieteiden tutkimuksen keskiössä, mutta materiaalisen maailman vakavasti huomioon ottava tutkimus paljon harvinaisempaa.

## **Funktionaaliset elimet**

Leontjev (1977) nimittää funktionaaliksi elimiksi niitä maailman mekanismeja ja piirteitä, jotka välittävät suhdettamme maailmaan ja joita kykenemme teoissamme hyödyntämään. Hän ei käytä termiä metaforana, vaan funktionaaliset elimemme kuuluvat ihmisyyteemme aivan samalla tavoin kuin puheemme ja ajattelumme. Leontjevin oppilas Viktor Kaptelinin on ehdottanut käsitteen soveltuvan myös käyttöliittymätutkimukseen (Kaptelinin 1996, Kaptelinin & Kuutti 1999). Funktionaalisten elinten käsite tarjoaa mielenkiintoisen lähtökohdan teknologiasuhteelle. Ihmistä ja teknologiaa ei voida asettaa vastakkain, koska ihminen on aina läpikotaisin sen teknologian tuote, johon hänen kulttuurinsa tukeutuu ja jonka käyttäjäksi hän on kasvanut. Ihmisen näennäinen ”luonnollisuus” on pelkkää harhaa, sillä näkyvien elinten – käsien, jalkojen, hampaiden, silmien ja korvien lisäksi jokainen meistä kantaa mukanaan suurta joukkoa oman henkilöhistoriamme aikana muodostamiemme funktionaalisia elimiä, jotka vasta tekevät meistä sen ihmisen joka olemme.

Tietotekniikka ei ole periaatteessa mitenkään erilaista muusta tekniikasta, vaikka sen tietty näkymättömyys ja joissakin tapauksissa ryöpsähdystenomainen kehitysnopeus saattavatkin hämätä. Kun henkilöhistoriamme aikana osallistumme erilaisiin toimintoihin, joissa tietotekniikkaa käytetään, meistä tulee lopulta tietotekniikkaihmissä, joista on luonnollista, että tietokoneistettu maailma toimii tietyllä tavalla, ja osaamme toimia siinä; kehitämme omia tietotekniikkaan perustuvia funktionaalisia elimiä. Kun ensimmäiset automaattiovet asennettiin kauppoihin ne olivat nähtävyys sinänsä, ihmiset hidastivat kulkuaan – aukeaako tuo todella? ja monet jäivät vaivihkaa katsomaan automaation ihmeen toimintaa. Nyt automaattioivista on kuitenkin tullut osa luonnollista ympäristöämme: jos sellainen ovi ei aukea pysähdymme, astumme tot-

tuneesti taaksepäin ja heilautamme ovisensorille kättämme tullaksemme huomatuksi.

Funktionaalisten elinten joukko ei ole vakio, vaan uusia voi kehittyä tarvittaessa, kun taas tarpeettomat surkastuvat käytön puutteessa. Tämä tapahtuu samalla mekanismilla kuin alkuperäisenkin joukon kehitys, osallistumalla erilaisiin käytäntöihin, joiden muotoutumiseen vaikuttavat useat yhteiskunnallisten tekijät. Monet teknologiaan pessimistisesti suhtautuvat tutkijat näkevät teknologian ikäänkuin omalakisena luonnonvoimana, joka irti päästyään kulkee pysähtymättä omaan, satunnaiseen suuntaansa jyräten juggernautin vaunujen lailla kaiken alleen. Optimistit näkevät taas mielellään, että teknologian kehitys on hallittua ja tapahtuu lopulta ihmiskunnan parhaaksi. Kumpikin näistä näkemyksistä on vaillinainen. Teknologian kehitys saattaa näyttää kaoottiselta, mutta sillä on suuntaansa: teknologiaa kehitetään voimakkaimmin sellaiseen suuntaan, josta kuvitellaan lähitulevaisuudessa löydettävän runsaasti maksukykyistä kysyntää. Muut suunnat jäävät perustutkimuksen idealistien harrastuksiksi, ja voivat niiden potentiaalisista hyödyistä riippumatta kuihtua poisikin. Jos teknologia näyttäytyy ihmiselle vihamielisenä ja alistavana voimana, niin syy ei ole teknologiassa itsessään, vaan siinä että suunnittelun käytännössä tekniikan käyttäjälle ei ole haluttu antaa itsenäisen toimijan roolia vaan esimerkiksi rahastettavan rooli.

## **Aivokäyttöliittymät**

Elon Muskin tavoittelemia aivokäyttöliittymiä on jo olemassa. On mahdollista lähettää tietokoneelta sähköimpulsseja suoraan keskushermostoon, ja riittävän harjoittelun jälkeen ihminen kykenee niitä tunnistamaan. Samoin on mahdollista lukea keskushermostossa tapahtuvia prosesseja ja muuttaa ne signaalimuotoon, jota voi käyttää tietokoneen ohjaukseen. Tieteiskirjallisuuden ja elokuvan utopioista (ja dystopioista) ollaan kuitenkin vielä hyvin kaukana. Biologis-kognitiivisesti orientoituneessa näkemyksessä, jossa ihoa pidetään ihmisen ja ihmisyyden rajana, tietokoneen suora sähköinen kytkentä hermostoon merkitsee radikaalia muutosta. Välittyneessä näkemyksessä sellainen liitos ei kuitenkaan perusluonteeltaan eroa muista välineistä, jotka muuttavat

ihmisen kykyjä toimia ympäristössään. Monet ihmisen toimintakykyjä palauttavat välineet, kuten sydäntahdistimet, keinomykiöt ja hamma-simplantit ovat myös jo kauan olleet osa meitä, vaikuttamatta mitenkään ihmisyyteemme.

Muskin aivoiliitäntäprojektia perustellaan tarpeella lisätä ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen nopeutta. Aivot eivät kuitenkaan ole erillinen kognitiivinen kone, vaan näkevää, liikkuvaa ja toimivaa ihmistä ohjaava elin. Merkittävä osa aivoista on kehittynyt käsittelemään eri aistien ulkomaailmasta välittämää informaatiota, eritoten näköaisti on oikea informaation valtatie. Suuri osa kommunikointia aivoista ulospäin liittyy taas ihmisruumiin motoriikan ohjaamiseen. Tämän motoriikan avulla ihminen kykenee tuottamaan huomattavan nopeasti hyvinkin nyansoitua artifaktien ohjausta – ajatellaan vaikkapa taitavaa pianon tai viulun soittajaa. On vaikea kuvitella että mitkään jälkikäteen rakennetut keinotekoiset kanavat aivoihin ja sieltä ulos voisivat päästä edes samalle tasolle saati toimia näitä nopeammin.

Sellainen tutkimus, jonka ytimenä on ihmisen kykyjen parantaminen aivojen ja tietokoneen kiinteän yhteenliittämisen avulla, ei vaikuta lupaavalta. Aivokäyttöliittymä on mahdollinen, mutta monet sille nyt asetetut tavoitteet vaikuttavat utopistisilta. Tietokoneen ja hermoston yhteenkytkemisellä on järkevä tutkimusalueensa, jossa merkittävää edistystä on jo tapahtunut ja vielä suurempaa voidaan odottaa. Tämä on kuntoutus- ja proteesitutkimus, jossa tietokoneen avulla voidaan silloittaa katkenneita hermoratoja, rakentaa älykkäitä proteeseja ja tasapainottaa ja ohjata epävakaita ruumiin prosesseja. Väistämättä tarvittavat pitkät harjoitteluajatkaan eivät niissä sovelluksissa muodostu ylipääsemättömäksi ongelmaksi.

## **Tekoäly**

Tekoälystä on tullut yksi viimeaikaisen tietotekniikkakeskustelun muotitermejä, johon liittyy sekä suuria odotuksia että myös pelkoja. Toisaalta odotetaan sellaisten järjestelmien siivittävän työn tuottavuuden huikeaan nousuun, toisaalta ennustetaan niiden hävittävän huomattavan osan nykyisistä työpaikoista melkein pä alalla kuin alalla. Äärimmäisenä

uhkana on pelko ”supertekoälystä”, tekoälyjärjestelmien kehittymisestä ihmistä älykkäämmiksi ja ihmiskunnan hallitsijoiksi. Mikä on tekoälyn suhde ihmiseen?

Vastauksen hakeminen kannattaa aloittaa pohtimalla ihmisen ja tietokoneen suhdetta yleisellä tasolla. Tietokone on sinänsä terminä kovin harhaanjohtava, sillä pelkkii merkkejähän kone käsittelee eikä tietoa. Tietokone on epäilemättä yksi ihmiskunnan tärkeistä keksinnöistä: yleiskäyttöinen merkkienkäsittelyrutiineja toistava kone, täysin uusi tapa rakentaa ihmiselle funktionaalisia elimiä. Koska merkkienkäsittelytehtävät olivat aikaisemmin vaatineet ihmistä tekijäksi, sai uusi kone kenties väistämättä tietyn inhimillisyyden sädekehän jota media vielä paisutteli (”sähköäivot”). Kun kone myös käsitteli merkkejä ihmistä nopeammin, syntyi tekoälytutkimus jossa tietokoneella pyrittiin toteuttamaan ihmisen ajattelun kaltaista toimintaa.

Tekoälyn historia koostuu paljolti suurista lupauksista ja epäonnistumisista. Viimeisten viidenkymmenen vuoden aikana tekoäly on nousut otsikoihin ja muotisanaksi jo kolme kertaa noin viidentoista vuoden välein, ja joka kerta sillä on tarkoitettu eri asiaa. Ensimmäisen kerran tämä tapahtui 1960-luvulla ja silloin kyseessä oli termin alkuperäinen merkitys, ihmisen yleisten ajatteluprosessien jäljittely tietokoneohjelmien avulla. Ihmisaivojen ajateltiin toimivan tietokoneen lailla, ja oletettiin että ihmisenkaltaista ajattelua kyettäisiin saamaan aikaan myös tietokoneella (Feigenbaum & Feldman 1963). Ajattelu osoittautui kuitenkin paljon visaisemmaksi mallinnettavaksi kuin oletettiin, ja kiinnostus siihen lopulta hiipui. Tavoitteisiin verrattuna lopputulokset jäivät laihoiksi. Jotkut uusista algoritmeista ja ohjelmistotekniikoista osoittautuivat laajemminkin hyödyllisiksi, ja ne siirtyivät ilman isompaa julkisuutta osaksi tietojenkäsittelyn normaalivälineistöä.

Tekoäly-termi jäi kuitenkin elämään, ja se nousi otsikoihin uudestaan 1980-luvulla, kun Japanissa käynnistettiin kuuluisa ”viidennen sukupolven tietokoneen” kehittämisprojekti (Feigenbaum & McCorduck 1983). Projektin tavoitteena oli kehittää uudenlainen tietokone tietämys- eli asiantuntijajärjestelmien toteuttamista varten. Tavoitteena ei ollut enää ihmisen ajattelun mallintaminen, vaan ihmisen suoritusta hyvin rajatussa tilanteessa vastaavan tuloksen tuottaminen. Tähän pyrittiin kuvaamalla asiantuntijan tietämys joukkona tietynlaisia tietolau-seita, ja kehittämällä erityisiä ohjelmointikieliä ja laitteistoja, jotka sopi-

sivat erityisen hyvin tuollaisten tietolauseiden esittämiseen, etsintään ja yhdistelyyn. Japanilaisten aloite sai suurta huomiota ja jäljittelijöitä sekä USA:ssa että Euroopassa, ja tuloksena oli suorainen uusi tekoälytutkimuksen aalto. Myös tämä tutkimus eli aikansa ja hiipui sitten 1990-luvulla jättäen edellisen tekoälyaallon tapaan jälleen jälkeensä pari hyödylliseksi havaittua uutta tekniikkaa.

Kolmas, nykyinen kiinnostus tekoälyyn on käynnistynyt 2010-luvulla. Nyt kehitettävät järjestelmät ovat todella kaukana alkuperäisen tekoälyn tavoitteista, ja termiä onkin pidettävä lähinnä markkinointinimenä jonka uskotaan antavan myönteistä edistynyttä sävyä. Tekoälyksi kutsutaan nyt lähinnä oppivaa hahmontunnistusta hyväkseen käytäviä järjestelmiä (Alpaydin 2016). Oppivan hahmontunnistuksen ytimenä on luokitteluohjelma, joka käsittelee lukuja, kuvia, teksti- tai ääninäytteitä. Aineistosta etsitään säännönmukaisuuksia, joiden avulla näytteet voidaan sijoittaa johonkin ennalta määrättyyn luokkaan. Ohjelmaa sanotaan oppivaksi, koska luokittelukriteereitä ei yritetäkään suoraan koodata valmiiksi, vaan ohjelma ”opetetaan” harjoitusaineiston avulla, jonka luokittelu tunnetaan. Harjoitteluaineistoa luokitellaan ja luokitteluparametrejä säädetään uudestaan ja uudestaan, kunnes tulos on riittävän hyvä. Ihminen valitsee ne parametrit, joiden pohjalta luokittelua tehdään, ja sen aineiston, jolla ohjelmaa harjoitetaan. Jos harjoitteluaineisto ei kata riittävästi kaikenlaisia tapauksia, tai parametrit, joihin kiinnitetään huomiota, on valittu väärin, ei ohjelma itse kykene niitä korjaamaan vaan tekee virheitä.

Onnistuuko tekoälyn tämänkertainen inkarnaatio aikaisempia paremmin? Hahmontunnistus on itsenäisenä tutkimussuuntana yhtä vanha kuin alkuperäinen tekoälytutkimuskin, mutta kun tekoälytutkimus katsoi olevansa perustutkimusta ihmisen ajattelusta, hahmontunnistus on pyrkinyt välittömiin käytännöllisiin päämääriin pohtimatta kehitettyjen tunnistusohjelmien suhdetta ihmisen ajatteluun. Tämä historia antaa tietenkin nykyiselle tekoälytutkimukselle paljon aikaisempaa kiinteämmän, kymmenien vuosien kumulatiivisen tutkimusperinteen pohjan. Toisaalta ”älykkyyden” rima on myös laskettu merkittävästi alemmaksi. Ihmisen älykkyyden sijasta hahmontunnistusohjelmien voisi kenties katsoa mallintavan ameban älykkyyttä – amebakin kykenee tekemään erotteluja ympäristöstään ja oppimaan palautteesta.

Hahmontunnistuksen tutkimuksessa ei sinänsä ole viime aikoina tapahtunut merkittäviä sisällöllisiä mullistuksia. Monet keskeisistä algoritmeista on kehitetty jo kymmeniä vuosia sitten, mutta ala on suuresti hyötynyt toisaalta kaikenlaisten materiaalien digitalisoitumisesta ja toisaalta tietokoneiden laskentatehokkuuden huimasta kasvusta. Hahmontunnistus on pitkin historiaansa tuottanut aluksi teollisuussovelluksia ja nykyisin myös kuluttajatuotesovelluksia, kameran kyky tarkentaa kuvassa näkyviin kasvoihin on juuri sellainen sovellus. Kaiken kaikkiaan hahmontunnistus nojaa paljon vankempaan tutkimusperinteeseen, ja sillä on myös pitkälti ajalta näyttöä käytännön tuloksista, joten nykyisellä tekoälyaallolla tulee varmasti olemaan joitakin aikaisempaa suurempia vaikutuksia myös tietotekniikan arkikäyttöön. Toinen asia on, missä määrin kyseessä on todella murros ja missä määrin vain aikaisemman kehityksen jatkuminen. Digitaalisessa muodossa olevien materiaalin käsittely hahmontunnistusta hyödyntävillä ohjelmilla tulee epäilemättä mahdollistamaan taas joidenkin uusien työtehtäväluokkien automatisoinnin, mutta kuinka isosta muutoksesta on kyse ja mitä muuta siitä pitemmällä aikavälillä seuraa, on vaikea ennustaa.

## Supertekoäly

Entä sitten pelätty ”supertekoäly”? Kuudenkymmenen vuoden tekoälytutkimus ei ole juurikaan edennyt yleisen inhimillisen älykkyyden jäljittelyssä, tulosta voidaan sanoa ”nokkeluudeksi” rajatuissa keinotekoisissa ympäristöissä kuten peleissä. Tekoälyjärjestelmien viime vuosien näyttävät voitot ihmisistä shakki- ja muissa peleissä perustuvat lisääntyneeseen laskentatehoon ja keinotekoisissa rajoitetuissa pelimaailmoissa mahdolliseen automaattiseen optimointiin eivätkä älykkäämpään käyttäytymiseen. Lapsi, joka hymyilee kasvot tunnistettuaan on todellinen hengen jättiläinen parhaaseenkin ohjelmaan verrattuna, koska hänellä tunnistaminen liittyy itsestään ja joustavasti erilaisiin tavoitteellisiin toimintoihin: sosiaaliseen vuorovaikutukseen, nälän tyydyttämiseen ja muihin sellaisiin, jotka ohjelmalta puuttuvat.

Tekoälytutkimuksen suurimpana ongelmana on alusta asti ollut sen rajoittunut näkymys älykkyydestä eräänlaisena kognitiivisena pelinä,



jonka ”pelilauta” ja ”säännöt” voidaan irroittaa ihmisestä. Toiminnan teorian näkökulmasta älykkyys on kykyä toimia maailmassa, ja se kehittyy hyvin henkilökohtaisella tavalla sekä kielen kautta välittyneessä sosiaalisessa vuorovaikutuksessa muitten ihmisten kanssa että välineitten välittämässä vuorovaikutuksessa materiaalisen ympäristön kanssa. Ihmisen älykkyys muodostuu siinä prosessissa jossa lapsi kasvaa aikuiseksi tietystä kulttuurisesta ja materiaalisesta ympäristöstä, ja se heijastelee tuon ympäristön moninaisuutta ja muuttuvuutta. Tietokoneohjelman ”älykkyys” kohdistuu rajattuun, hyvin pieneen osaan tuota moninaisuutta, joka on yksinkertaistettu tiettyjen koneen tunnistettavaksi ja käsiteltäväksi sopivien parametrien joukoksi. Omilla rajoitetuilla alueillaan tietokoneohjelmat kykenevät hämmästyttäviin suorituksiin, ja siinä suhteessa kehitys varmasti jatkuu edelleen. Mutta vaikka ohjelma olisi kuinka nopea, ei sen äly muutu ihmisälyksi.

Jos ajatusleikkinä haluaisimme tuottaa ihmisenkaltaista koneälykkyyttä, se ei voisi tapahtua tietokoneen sisällä, vaan kasvattamalla liikkuvaan, toimivaa ja puhuvaa robottia kuin lasta – vuorovaikutuksessa maailman ja ihmisten kanssa. Silloinkin ongelma olisi että ihmisten pitäisi ennakkoon ohjelmoida robottiin ne impulssit ja tarpeet, jotka luonnostaan saavat lapsen hakeutumaan kaikenlaiseen vuorovaikutukseen ympäristönsä kanssa, ja valita ne maailman aspektit ja parametrit, joitten suhteen robotin toivottaisiin kehittyvän. Tällainen ennako-ohjelmointi jättäisi taas väistämättä robotin kehitysmahdollisuudet vähäisiksi ihmislapsen verrattuna.

## **Ihminen tietoteknisten järjestelmien armoilla**

”Superäly” ei siis vaikuta sellaiselta asialta, josta meidän tulisi olla huolissamme. Sen sijaan meidän tulee kyllä olla huolissamme sen suhteen, kuinka paljon itsenäistä päätäntävaltaa tietokoneohjelmille annetaan ja kuinka kriittikömmästi ohjelmien tekemisiin päätöksiin suhtaudutaan. Ääriesimerkkinä tästä ovat autonomiset asejärjestelmät, joita kehitetään parhaillaan eri puolilla. Autonominen asejärjestelmä tekee itse päätöksen siitä, milloin ja kehen kohdistuen se käynnistää tuhoamis- ja tappamistoimet. Kehittynyt asetekniikka perustuu jo nyt paljon tietokonei-

siin, esimerkiksi ilmatorjunnassa tietokoneet suuntaavat ja laukovat tykit tai ohjukset tutkalta saamiensa tietojen perusteella, mutta vasta ihmisen antaman tulikäsken jälkeen. Autonomisten järjestelmien kehittämisessä pyritään siihen, että järjestelmä kykenee itse tekemään myös käynnistyspäätöksen tilanteesta keräämiensä tietojen perusteella. Armeijoiden väliset ”oikeat” sodat ovat kuitenkin muuttuneet hyvin harvinaisiksi, ja suurin osa nykyisistä aseellista taisteluista käydään ilman rintamalinjoja siviilien yhä asuttamilla alueilla. Koneäly ei koskaan kykene niissä olosuhteissa tekemään eroa siviilien ja sotaa käyvien välillä, sellainen järjestelmä voi olla tehokas ainoastaan kun se tuhoaa kaiken mikä elää ja liikkuu.

Autonomiset asejärjestelmät ovat ääriesimerkki, mutta tietotekniikan tullessa osaksi kaikkia elämänalueita päätöksenteon siirtyminen ihmisiltä tietokoneohjelmille on yhä yleisempää, ja siitäkin on syytä olla huolissaan. On olemassa paljon rutiininomaisia päätöksiä, joiden jättäminen tietokoneohjelmille vain vapauttaa ihmisten kapasiteettia tärkeämpiin tehtäviin, mutta mitä mutkikkaammista ja laajemmista asioista on kysymys, ja mitä enemmän päätökset vaikuttavat ihmisten elämään, sitä tarkempia tulisi meidän olla siinä, jätetäänkö ihminen ja hänen arvostelukykynsä pois päätösketjusta ja luotetaan koneeseen. Perustuipa tietokoneohjelmien päätöksenteko perinteiseen suoraan koodaamiseen, oppivaan hahmontunnistukseen tai laajojen tietomassojen seulontaan se näkee aina käsittelynsä kohteen yksinkertaistetun mallin läpi, ei elävän elämän moninaisuuden ja mutkikkuuden kontekstissa. Emme saa olla sokeita tälle rajoittuneisuudelle, suorastaan tyhmyydelle.

## **Älypuhelimet, internet ja yhteiskunta**

Vaikka tietotekniikka asettuukin luontevasti aiempien teknisten järjestelmien ketjuun tai kenttään jälleen yhtenä teknisen välittyneisyyden muotona, on viimeaikaisessa kehityksessä kuitenkin erityistä älypuhelinnopea nousu yhdeksi keskeisimmäksi ihmisten huomion kohteeksi: yhteydenpidon välineeksi, tiedonsaannin kanavaksi ja erilaisten tietoteknisten järjestelmien ja palveluiden käyttöliittymäksi. Vielä 15 vuotta sitten silloisiin älypuheliimiin täysin uppoutuneet ”kommuni-

kaattori-zombiet” olivat harvalukuisia ja heille hieman hymähdeltiin, mutta tänään saattaa bussiin tai kahvilaan astuessa jokaisen siellä istujan kasvoja valaista älypuhelimien sinertävä hohde. Teoriakehikkomme mukaan osallistumalla teknisesti välittyneisiin toimintoihin muutamme samalla itseämme, niinkuin olemme muuttaneet tähän astikin. Siispä ruutujen hohteessa on kehittymässä entistä tiiviimmin tietotekniikkaan kytkeytyviä ihmisiä. Vaikka näiden ihmisten ulkoinen käytös näyttääkin samanlaiselta, tosiasiaassa he muodostavat varsin kirjavan joukon. Älypuhelimien sovelluksia käytetään kymmeniin eri toimintoihin ja tarkoituksiin. Kukin näistä perustuu johonkin erityiseen välittyneeseen artifaktisuhteeseen, joka käytön jatkuessa kasvattaa käyttäjälleen oman funktionaalisen elimensä. Nämä voivat poiketa ja poikkeavatkin yksilöstä toiseen. Mielenkiintoiseksi tilanteen tekee muutoksen nopeus ja laajuus – mitä uutta on tapahtumassa? Tarvitaan empiiristä tutkimusta siitä, miten ja mihin ihmiset älypuhelimia käyttävät. Toivottavasti psykologit, sosiaalipsykologit, sosiologit ja kulttuurintutkijat tarttuvat tähän viime aikojen kenties näkyvimpään kulttuurin ja käyttäytymisen muutokseen.

Tiedonhakuun verkosta liittyvä huolestuttava piirre on se, että tietotekniikan tietyn epäkonkreettisuuden ja tietoverkkojen historiallisen kehityksen vuoksi eräät välittyneisyyden piirteet eivät ole ilmeisiä ja helposti havaittavia. Kun aikuinen lukija ottaa käteensä oikeistolaisen tai vasemmistolaisen lehden, hänellä on ennakkokuva siitä, millaisten silmälasien läpi sen toimittajat ja kirjoittajat maailmaa katsovat, ja hän voi suhteuttaa sen perusteella luetun omiin kokemuksiinsa ja mielipiteisiinsä, mutta verkon ja siinä tehtyjen hakujen ajatellaan useimmiten olevan arvoneutraaleja: mitä löytyy on se, mitä on olemassa, ja jos jotain ei löydy, sitä ei olekaan. Kuitenkin suuri osa verkossa tapahtuvasta aktiivisuudesta tapahtuu puolenkymmenen yhdysvaltalaisen yksityisessä omistuksessa olevan tietotekniikkajätin järjestelmien kautta. Esimerkiksi Google ja Facebook voivat vapaasti valita mitä ne käyttäjilleen näyttävät, eivätkä ne ole siitä vastuussa kenellekään. Tämä vapaus on niiden liiketoiminnan perusta, sekä Google että Facebook ansaitsevat manipuloimalla mainostajien toiveiden mukaisesti sitä, mitä käyttäjä kulloinkin näkee. Osa manipuloinnista näkyy meille kohdennettuina mainoksina, mutta kuinka paljon on sellaista manipulointia, jota emme näe?

Googlen hakukoneen ytimessä ovat painotusalgoritmit, jotka määräävät sen järjestyksen jossa haetut sivut näytetään käyttäjälle. Tämä järjestys on erittäin tärkeä, 90 prosenttia haun tekijöistä katsoo vain ensimmäisen hakusivun tuloksia, ja vain alle 1 prosentti selaa tuloksia kymmennelle sivulle asti. Jos algoritmi painottaa jonkin sivun siten, että se ei mahdu 100 ensimmäisen joukkoon, sitä ei siis käytännössä enää juuri kukaan löydä. Algoritmeja voidaan myös muuttaa ja sillä tavoin nostaa esille yksiä asioita ja piilottaa toisia näkyvistä. Googlella ja muilla teknologiayhtiöillä on sekä kyky että halu näyttää maailma meille sellaisena kuin ne katsovat tarkoituksenmukaiseksi. Kysymys onkin siitä, kenellä on valta päättää siitä, mikä kulloinkin katsotaan ”vääräksi” informaatioksi ja jätetään näyttämättä.

Viime aikoina onkin keskusteltu siitä, pitäisikö internet katsoa samanlaiseksi julkiseksi palveluksi kuin muutkin teknologiainfrastruktuurit, kuten sähkö, vesi ja puhelin, ja pitäisikö se siksi alistaa yhteiskunnallisen sääntelyn alaiseksi, jottei se olisi yksityisten yritysten mielivallan armoilla. Tässä on epäilemättä järkeä, koska liiketoimintojen kehittyminen ilmiönä täysin uudenlaisen internetin ympärille on tapahtunut niin nopeasti että mitkään perinteiset sääntelyn mekanismit eivät ole pysyneet mukana.

Yhteiskunnallinen säätely muuttaa maailmaa hitaasti, mutta tutkimus voi reagoida nopeammin. Tutkimuksen tehtävänä on kasvattaa yleistä tietoisuutta siitä, millainen ilmiö tietotekniikka oikeastaan on, ja millaisia arkikokemukselle näkymättömiä välittyneisyyksiä siihen liittyy. Tarvitsemme kriittistä välittyneen tietotekniikan tutkimusta, yhteiskuntatieteiden kriittisen tutkimuksen perinteen soveltamista tietotekniikan ilmiöihin, ja tämän tutkimuksen popularisointia. Hyvä esimerkki sellaisesta on Nokian teknologiakehityksen johtajistossa toimineen ja teknologiakriitikoksi kääntyneen Adam Greenfieldin kirja *Radical Technologies. The Design of Everyday Life* (2017). Kirjassaan Greenfield analysoi kriittisesti joukkoa uusia tietoteknologioita jotka ovat tunkeutuneet tai tunkeutumassa arkipäivän elämään, sitä mitkä voimat vaikuttavat tämän tunkeutumisen taustalla, ja ketkä hyötyvät tai häviävät siinä prosessissa. Kirjassa ei sitouduta mihinkään erityiseen tutkimusperinteeseen, mutta sen lähestymistapa aiheeseensa sopii hyvin yhteen tässä artikkelissa luonnostellun välittyneen teknologiasuhteen kanssa.

## Yhteenveto

Meidän ei tarvitse pelätä kyborgoja tai tekoälyä, tietotekniikka on vain yksi tekijä lisää ihmisen ja maailman välisessä suhdeverkossa. Se on uudenlainen välittäjä, joka tehostaa yhdessä suhteessa ja rajoittaa toisessa, se on muuttanut ihmisen suhdetta maailmaan ja muuttaa sitä koko ajan, ja samalla se on muuttanut ja muuttaa ihmistä itseäänkin. Olemme tulen käytöstä ja ensimmäisestä kivikirveestä lähtien olleet teknologisia olentoja, vuosituhansien kuluessa meidän teknologisuutemme on vain kasvanut, ja nykyisessä muodossamme olemme teknologian läpitunkemia. Elämämme perustuu monenlaisille teknologisille järjestelmille, jotka otamme annettuina ja joita emme enää huomaakaan muuta kuin silloin kun ne syystä tai toisesta puuttuvat, kun pistorasiasta ei tule sähköä, hanasta vettä, puhelimella ei ole kenttää, bussit ja junat eivät kulje. Myös työntekomme perustuu yhä enemmän ja enemmän erilaisten teknologioiden sujuvaan hyödyntämiseen. Ilman sähköistä hermostokytettäkin tietotekniikka ja eläminen tietokoneistetussa maailmassa tunkeutuu meihin ja muuttaa ja on jo muuttanut meitä. Alan Greenfieldin mukaan emme ole vain muuttumassa vaan jo puoleksi muuttuneita kyborgiksi: ”niin työemme kuin perhe-elämämme ja sosiaaliset suhteemme, muistomme, kuvittelukykyämme ja jopa älylliset prosessimme ovat kietoutuneet osaksi sitä datakeskusten, palvelinfarmien, tiedonvälitysinfrastruktuurien ja vuorovaikutuslaitteiden kudosta, josta nykyinen globaali tietoverkko muodostuu. Useat meistä ovat täysin sitoutuneita tähän pirstaleiseen laiterakennelmaan, ja tiettyyn rajaan asti – muutoksen vaikeuden vuoksi – meidän on pakko seurata sitä mihin se meidät ikinä viekin” (Greenfield 2017, 308). Tietotekniikasta on jo tullut erottamaton osa meitä. Muutoksen kauhistelun sijasta meidän tulisi tietää nykyistä enemmän siitä, mihin suuntaan arkipäivämme tietoteknistyminen ja älypuhelinien voittokulku on meitä viemässä, ja kyetä sen suhteen myös järkeviin valintoihin. Uusi tietoteknologia tarjoaa suuria mahdollisuuksia ihmisten oman toimintakyvyn ja yhteistyömahdollisuuksien laajentamiseen. Mikään sellainen ei kuitenkaan toteudu automaattisesti, vaan jännitteisessä ja kiistellyssä kentässä, jossa suurin kiihoke uusien asioiden kehittämiseksi on usein kaupallinen voiton tavoittelu eivätkä ihmisten tarpeet.

Sen enempää tekniikka kuin sen suunnittelu ja käyttökään eivät ole omalakisia, vaan ne toimivat yhteiskunnallisen vaikuttamisen kentässä, ja niitä voidaan muuttaa ja suunnata, kun tietoa ja tahtoa vain löytyy.

## Kirjallisuus

- Alpaydin, E. (2016) *Machine Learning: The New AI*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Engelbart, D. (1962) *Augmenting Human Intellect*. USAF Office of Scientific Research, SRI Project No. 3578.
- Engeström, Y. (1987) *Learning by Expanding*. Orienta-konsultit, Helsinki.
- Feigenbaum, E.A. & Feldman, J. (toim.) (1963) *Computers & Thought*. McGraw-Hill, New York.
- Feigenbaum, E.A. & McCorduck, P. (1983) *The Fifth Generation. Artificial Intelligence and Japan's computer challenge to the world*. Addison-Wesley, Boston.
- Greenfield, A. (2017) *Radical Technologies. The Design of Everyday Life*. Verso, Lontoo.
- Kaptelinin, V. (1996) Computer-Mediated Activity: Functional Organs in Social and Developmental Contexts. Kirjassa B. Nardi (toim.) *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction*, B. Nardi, Editor. 1996, MIT Press: Cambridge, ss. 23-34.
- Kaptelinin, V., Kuutti, K. (1999) Cognitive Tools Reconsidered: From Augmentation to Mediation. Kirjassa Marsh, J., B. Gorayska, and J.L. Mey (toim.) *Humane Interfaces: Questions of Methods and Practice in Cognitive Technology*. Elsevier/North-Holland, Amsterdam, ss. 145-160.
- Kuutti, K. (2011) Toiminnan teoria. Kirjassa Oulasvirta, A. (toim.) *Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus*. Gaudeamus, Helsinki, ss. 35-54.
- Leontjev, A.N. (1977) *Toiminta, tietoisuus, persoonallisuus*. Kansankulttuuri, Helsinki.
- Licklider, J.C.R. (1960) Man-Computer Symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, March 1960, ss. 4-11.
- Verbeek, P.P. (2016). Toward a Theory of Technological Mediation: A Program for Postphenomenological Research. In: J.K. Berg O. Friis and Robert C. Crease, *Technoscience and Postphenomenology: The Manhattan Papers*. London: Lexington Books, ss. 189-204.

## **II OSA: Tulevaisuuden teknologiat ja yhteiskuntafilosofia**

Jari Autioniemi

## Tekoäly ja hallinnon käytännöt: paluu byrokratiaan

*Suomalaiseen yhteiskuntaan vaikuttavat hyvinvointivaltion kriisi ja informaatioteknologian laajentuminen. Oletetaan, että informaatioteknologia ja tekoäly johtavat julkisen sektorin tehokkuuden, taloudellisuuden ja vaikutavuuden parantamiseen sekä julkisen päätöksenteon optimointiin. Harvemmin kuulee, mistä syystä näin tapahtuu. Tässä artikkelissa arvioidaan, miten tekoäly voi potentiaalisesti vaikuttaa julkiseen hallintoon ja johtamiseen tulevaisuudessa. Mitä mahdollisuuksia tekoälyllä on julkishallinnossa?*

”Ihmisen elämä on hänen yrityksensä.

Se on surkea yritys ja tukee tässä sitä että hän ei ole mahdollinen.

Ensin käsitteille, sitten instituutioille.”

- Paavo Haavikko

### Johdanto

Tekoälyn rajoista ja mahdollisuuksista on olemassa paljon tutkimuskirjallisuutta (ks. esim. Dreyfus 1979, 1992; Andler 2000; Collins 2000; Polit & Godo 2006; Angulo & Talbert 2007; Bengio ym. 2007).



Yksi ilmeinen seikka on, että tekoälyn kehittäminen pelkistyy inhimillisen ymmärryksen rajallisuuteen: Laajemmin tämä on tarkoittanut haastetta, miten koneet voisivat itsenäisesti muuttaa niitä periaatteita, joiden varaan ne perustavat toimintansa. Yksi tekoälytutkimuksen haaste on siinä, mitä tekoälyllä viime kädessä tarkoitetaan. Tekoälytutkimuksessa pohditaan esimerkiksi filosofisia kysymyksiä, kuten: voiko tekoäly ajatella, voiko sillä olla mentaalisia prosesseja, tai voiko sen kautta selittää tietoisuutta (Dennett 1995, Searle 1980)? Kysymys tekoälyn ja tietoisuuden suhteesta on sikäli vaikea, sillä tiede ei kykene selittämään tietoisuuden perustaa tai sen suhdetta aineeseen. Näin ollen tekoälytutkimuksenkin on nojattava likiarvoihin ja oletuksiin. Arkikielessä tekoälyllä tarkoitetaan monia asioita. Artikkelin ottaa lähtökohdaksi tekoälyn sääntöpohjaisena mallina. Tällöin keskiössä on algoritmi, joka määritelmällisesti tarkoittaa yksityiskohtaista ohjetta prosessin suorittamiseksi. Algoritmien yhteiskunnallisten seurausten tutkiminen ei ole pelkkä älyllinen kuriositeetti: algoritmit ovat mukana vaikuttamassa kansalaisten jokapäiväisiin sosiaalisiin suhteisiin, joihin liittyy esimerkiksi kysymys vallasta (Neyland & Möllers 2016).

Artikkeli pyrkii ymmärtämään tekoälyn rajoja ja mahdollisuuksia suhteessa hallinnollisiin käytäntöihin. Hallintotieteen tavoitteena on palveluiden tuottaminen mahdollisimman taloudellisella ja tehokkaalla tavalla. Tavoitteeseen nähden ”älykkäämpi” tekoäly on ”tyhempää” parempi. Inhimillinen kokemus on keskeinen teema tekoälyä hahmotettaessa. ”Älykkyys” tässä mielessä tarkoittanee asiaa, joka vastaa inhimillisiä kykyjä. Parhaimmillaan kyseessä voi olla näiden kykyjen ylittäminen. Mitkä ovat tekoälytutkimuksen rajat hallinnollisia käytäntöjä ajatellen? Artikkelin perustuu Hubert Dreyfusin (1929–2017) argumenttiin tekoälyn rajallisuudesta mallintaa inhimillisen kokemuksen keskeisiä piirteitä.

Dreyfusin argumentti avaa toivon mukaan mahdollisuuksien avaruuden, missä hallinnon tutkimusta voidaan kehittää tekoäly huomioon ottaen. Artikkelin viimekätinen tavoite on selkeyttää julkishallinnon ja tekoälyn suhdetta. Vaikka Dreyfusin argumentit kohtasivat aikoinaan vähättelyä tekoälypiireissä, ne ovat osoittautuneet paikkaansa pitäviksi. Dreyfusin työhön vaikuttivat keskeisesti keskieurooppalainen fenomenologia ja filosofit kuten Martin Heidegger ja Maurice Merleau-Ponty.

Tekoälytutkijan tulisi perehtyä mielenfilosofiaan siitä syystä, ettei hän kompastuisi niihin samoihin kuoppiin, joihin mielenfilosofia kompastui parin tuhannen vuoden aikana (ks. esim. Heidegger 2000, Husserl 2012, Merleau-Ponty 2012).

Se, miten hyvin tekoäly onnistuu tehtävässään, on pitkälti kysymys kontekstista. Hallintotieteellinen tutkimus osoittaa, että julkisjohtaminen on vuosikymmenten kuluessa huomannut johtamisympäristön monimutkaistumisen: yhteiskunnalliset ongelmat eivät noudata siiloja, ja niiden ratkaiseminen jää usein julkiselle sektorille (Lehto 2014). Tämä tekee julkisjohtamisesta erilaisen ilmiön kuin yksityisen sektorin johtamisesta. Julkisjohtamisessa on usein kyseessä sellaisten ongelmien hallinnasta, jotka ovat kompleksisia ja ylittävät perinteiset yhteiskunnalliset instituutiot ja rakenteet. Näin ollen artikkelissa läpikäydään julkishallinnon reformiaaltoja ja niiden väistämätöntä vaikutusta tekoälyn kehittämiseen hallintotieteellisessä viitekehyksessä.

Sanotaan, että julkinen sektori on jatkuvassa muutostarpeessa: nyt avainasemassa ovat e-hallinto, sähköiset palvelut ja digitalisaatio. Digitaalisten palvelujen yhtenä tavoitteena on kansalaisten saamien hyötyjen optimointi, kuten responsiivisuus ja parempi laatu vähemmillä kustannuksilla. Toinen tavoite on hyötyjen realisoituminen julkiselle sektorille itselleen esimerkiksi hallintokustannusten vähentämisen muodossa. Julkishallinnon tutkimuksessa viimeisten suuntausten myötä digitalisaation teemat ovat muuttuneet monipuolisemmiksi: digitalisaatio on nyt vahvemmin sidoksissa julkishallinnon rakenteisiin, toimien ja palveluiden kehittämiseen ja johtamiseen. Julkisten palveluiden kehittäminen merkitsee palveluiden parempaa koordinoitua ja organisoitua: yksi kehittämisen työkaluista on informaatioteknologian mahdollisuudet palveluiden laadun kehittämiseen, kustannusten alentamiseen ja itsepalvelun lisäämiseen. (Vainio ym. 2017, 5, 27.) Tekoäly ja uusi teknologia edesauttavat, että standardisointi ja autonomian väheneminen koskettavat tulevaisuudessa myös korkean osaamisen työtä (Petraakis & Kornelakis 2016). E-hallinto voi johtaa kasvokkain tapahtuvan asiakaspalvelun vähenemiseen, mikä vaikeuttaa asiakkaiden tilanteellisten tekijöiden hahmottamista viranomaisen toimesta (Jansson & Erlingsson 2014).

## Dreyfusin argumentti

Dreyfus väittää eurooppalaiseen fenomenologiaan nojaten, että inhimillinen toiminta nojaa laajaan implisiittiseen ja tulkinnalliseen kontekstiin, jonka tekoälyllinen mallintaminen on hyvin haastavaa tai mahdotonta. Dreyfusin työ vilisee mainintoja kontekstista (*context*), taustasta (*background*) ja tilanteesta (*situation*). On huomioitavaa, ettei Dreyfus tarjoa käsitteille tarkkoja määritelmiä. Konteksti on jotain, jota voidaan kutsua kaiken toimintamme taustalla olevaksi implisiittiseksi ymmärrykseksi maailmasta: se on väistämätön mielenomaisuutemme. Mikään inhimillinen toiminta ei tapahdu kontekstin ulkopuolella, olkoon kyseessä sitten sanan ymmärtäminen, lauseen kääntäminen tai säännön seuraaminen. Tässä mielessä Dreyfusin kontekstin käsite on lähellä taustan käsitettä. Jokainen asia merkitsee jotakin suhteessa määrittäytyä taustaan. Esine edessäni on vasara, koska sillä voidaan hakata nauvoja, tämä taas näppäimistö, kun kirjoitan artikkelia jne. Taustalla ei kuitenkaan tarkoiteta vain toiminnan pragmaattista kontekstia. Tausta on kontekstia syvällisempi ilmiö. Taustaan liittyy ajatus kulttuurisesta elämänmuodosta, joka toimii kaikkien käytäntöjen lopullisena perustana. (Dreyfus 1979, 1992; Andler 2000, 140–141, 144–145.)

Dreyfusin kontekstin käsite ei ole tuomio tekoälytutkimusta kohtaan: jo perinteisessä tekoälytutkimuksessa ymmärrettiin, etteivät ärsykkeet tai representaatiot ilmene merkityksistä riippumattomina. Kontekstiongelman voitaisiin ratkaista niin, että kulloisenkin kontekstin asiaankuuluvat piirteet hahmotettaisiin ja representoitaisiin toimivasti. Näin ollen määrättyihin premissihin perustuva päättely reagoisi kulloiseenkin ärsykkeeseen oikealla tavalla, kun se samalla ottaisi huomioon kontekstin olennaisimmat representaatiot. Tällaista näkökantaa voidaan kutsua maltilliseksi kontekstualismiksi. Vaikka kontekstiongelman ratkaisu on kirjoitettuna helppo, sen ratkaiseminen on ollut hyvin vaikeaa. Yleinen näkemys kuitenkin on, että ihmismieli toimii kyseisellä tavalla. Maltillisen kontekstualismin vastakohtana voidaan pitää kontekstieliminativismia, jonka mukaan kysymys kontekstiongelmasta on näennäinen. Oikeiden elementaaristen prosessien löytäminen poistaa näkemyksen mukaan myös kysymyksen kontekstista. (Andler 2000, 141–142.)

Dreyfusin työ osoittaa kontekstieliminativismin lisäksi myös maltillisen kontekstualismin ongelmalliseksi. Tämän ymmärtäminen edellyttää

Dreyfusin argumentin tarkempaa läpikäyntiä. Kolmas Dreyfusin keskeinen käsite on tilanne, joka perustuu muttei pelkisty ympäristön objektiivisiin ominaisuuksiin. Tilanteen ongelmallisuus tekoälyn suhteen on siinä, ettei tilannetta voida kääntää representaatioiksi, jotka auttaisivat systeemiä muodostamaan kulloinkin oikean toimintamallin. Tilanne on aina holistinen: sen elementtejä ei ole olemassa kontekstin ulkopuolella, tai ne eivät ainakaan kanna sisäistä merkitystä. Pelkästään tilanne voi tarjota niille merkityksen ja relevanssin. Näin ollen järjestelmä ei voi arvioida tilannetta tämän elementtien perusteella. Toisaalta tilanne sisältää järjestelmän odotukset ja päämäärät, minkä johdosta ympäristön holistista mahdollisuuksien avaruutta ei ole mahdollista arvioida ennalta. Kuten on kontekstin laita, tilanne ei tarkoita maltillisen kontekstualismin tuomiota: kysymys on siitä, miten kyseinen viitekehys ratkaisisi tilanteen luonteen. Koska konteksti sisältää taustan kokonaisuudessaan, sen mallintaminen maltillisen kontekstualismin toimesta on hyvin vaikeaa. (Anderl 2000, 143.)

Inhimillinen ja arkipäiväinen toiminta voi vaikuttaa hyvin yksinkertaiselta: se voi tarkoittaa, että kysymys ”Voisitko antaa minulle suolaa?” ymmärretään oikein ja siihen vastataan oikealla tavalla. Tekoälytutkimuksen Graalin malja on, voidaanko inhimillisestä toiminnasta muodostaa täysin eksplisiittinen, ongelmaton ja yksinkertainen toimintojen lista, jota tekoäly voisi soveltaa ongelmattomasti tilanteessa kuin tilanteessa. Dreyfusin mukaan kontekstin ja taustan hallinta ja kääntäminen äärellisen ohjelmointikielen muotoon on likipitään mahdotonta. Tämä alati muuttuva konteksti tulisi joka tapauksessa huomioida, kun esimerkiksi algoritmien yhteiskunnallista valtaa tutkitaan (Neyland & Möllers 2016). Ehkä suurin ongelma on kuitenkin siinä, että konteksti ja tausta toimivat eksistentiaalisilla eivätkä loogisilla oletuksilla. Merkitysten taustalla on meille jotain merkitystä inhimillisinä olentoina, jota tekoäly ei koskaan tule ymmärtämään. (Anderl 2000, 143–145.) Wittgensteinin (1981) kautta ilmaistuna, tekoälytutkimuksen kunnianhimoisena kohteena on kieli ja sen taustalla toimiva elämänmuoto.

Dreyfusin osoittama perusongelma tekoälytutkimuksessa on edelleen jäänyt ratkaisematta (Bengio ym. 2007). Tällä hetkellä tekoäly kykenee ymmärtämään, valvomaan, järjelemään, ennustamaan, vuorovaikutamaan, oppimaan ja parantamaan suoritustaan (Mehr 2017). Joissain

näissä tekoäly on huomattavasti ihmistä tehokkaampi. Mieltien koko inhimillisen kokemuspiirin kirjoa tekoälyn sovellusalueet ovat edelleen pieniä. Näitä sovellusalueita ei kuitenkaan pidä vähätellä. Kysymys on jälleen kerran kontekstista: mitä pienempi toimintakonteksti tekoälylle tarjotaan, sen parempi. Suuret kokonaisuudet tulevat kyseeseen, kun niitä kyetään representoida loogiseen ja helposti pääteltävään muotoon. Tekoälyn sovellusalueen sääntöjen ja toimintamallien tulee olla hyvin tarkoin määriteltyjä. Erityistä varovaisuutta on pidettävä päätöksenteon alueella, joka sisältää etiikan kaltaisia elementtejä. Näitä tekoäly ei mahdollisesti tule koskaan ymmärtämään.

## Julkishallinto

Tämän kappaleen tarkoituksena on arvioida julkishallinnon toimintaa ja tavoitteita sekä niiden soveltuvuutta tekoälyn sovellutuksiin. Kysymys tekoälyn soveltamisesta julkishallintoon on myös kysymys siitä, miten itse hallintotiede tieteenalana viime kädessä ymmärretään: hallintotieteen perinteinen kiista on siinä, tulisiko johtaminen ymmärtää tieteenä tai taitona, faktoista tai arvoista lähestyvänä intressin kohteena. Johtamisen rajoitettu rationaalisuusteoria nojaa siihen, että arvoulottuvuus on ulkopuolinen ilmiö hallinnolliselle päätöksenteolle. Byrokratialle tämä on tyypillinen kanta. Vastakohtaan rajoitetulle rationaalisuusteorialle muodostaa näkemys, jonka mukaan hallinnollinen päätöksenteo on alituisesti alttiina eettisille ja poliittisille arvostuksille. (Ricucci 2010, 1–2, 31; Simon 1946; Hyyryläinen 2012.) Viimeisimmät julkisen sektorin ongelmanasettelut vievät heiluria taas arvojen puolelle. Vartolan (2009) mukaan hallintotieteen perimmäinen kysymys on, millaisilla rakenteilla ja johtamis- ja toimintakäytännöillä organisaatiot kykenevät olemaan vaikuttavia, laadukkaita, tehokkaita ja tuloksellisia, asiakastytyväisyyttä ja työntekijöiden viihtyvyyttä unohtamatta. Vartolan listaan voidaan lisätä hallinnon etiikka: tehokkaista rakenteista ei ole hyötyä, jos ne eivät ole oikeudenmukaisia.

Julkishallintoa voidaan tarkastella alustavasti systeemisestä näkökulmasta. Systeemiajattelussa valtio koostuu osista, jonka jokaisella osalla on suunniteltu ja tarkoituksenmukainen paikka ja tehtävä. Osajärjes-

telmät, kuten keskushallinto tai kunnat ovat oleellinen osa kokonaisuutta: osajärjestelmät tarvitsevat kokonaisjärjestelmää toimiakseen, eikä kokonaisjärjestelmää olisi olemassa ilman osajärjestelmiä. Julkishallintoa on mahdollista tarkastella ulkoista toimintaympäristöä tunnustelevana järjestelmänä. Julkishallinto vastaanottaa erilaisia syötteitä ympäristöltä, käsittelee ne, tekee päätöksiä ja muodostaa ne lopputuotoksiksi, kuten hallinnolliseksi toiminnaksi. Nämä vaikutukset vaikuttavat vuorostaan ympäristöön, minkä vuoksi seuraavat julkishallinnon vastaanottamat syötteet muuttavat muotoaan. (Nyholm ym. 2016, 71-75; Easton 1965.)

Max Weberin byrokratiateoriaa pidetään hallintotieteessä perustavana hallintoteorianana. Julkishallinnon ajattelemisen järjestelmänä on klassiselle byrokratiateorialle mitä otollisinta maaperää, sillä se selittää mallina hyvin yksinkertaisesti, miksi byrokrania on tehokkain hallintoteoria: tarkoin rajatut hallintofunktiot ja normien mukaiset työtehtävät mahdollistavat tehokkaan työskentelyn. Kehittyneelle byrokratialle voidaan antaa seuraavia määritelmiä:

1. Byrokrania on pysyvä organisaatio, jota sitoo säännöt ja viralliset funktiot.
2. Organisaatiolla on tarkoin määritelty toimivalta, joka sisältää velvollisuuden työnjaon mukaisesti tehtäviin, auktoriteettiaseman käskyjen antamiseen ja pakkokeinojen järjestelmän ja määräykset niiden käytöstä.
3. Organisaatiossa on virkahierarkia: jokaisella on vain yksi esimies ja jokainen tietää paikkansa organisaatiossa.
4. Toimintaa ohjaavat oikeudelliset normit. Niiden soveltaminen edellyttää virkamiesasemaa.
5. Kaikki toiminta perustuu lakiin.
6. Kuten organisaatioilla, virkamiehillä on tarkoin määritelty toimivalta.
7. Hallinnolliset päätökset ja säädökset taltioidaan kirjallisesti.
8. Virkamies on systemaattisen kurin ja valvonnan alaisuudessa. (Vartola 2009; Weber 1972, 125-128.)

Julkishallintoa on reformoitu viimeisten vuosikymmenten aikana yksityisen sektorin käytännöillä, mikä on tarkoittanut irtiottoa aina-

kin joistain byrokratian piirteistä. Uudistamistoimenpiteet ovat kohdistuneet julkisen sektorin kokoon ja kustannuksiin, sen tehtäviin, ohjaus- ja johtamisjärjestelmiin sekä virkamiesten lukumäärään ja toimintaan. Uudistusten taustalla on ollut yleinen tyytymättömyys julkishallinnon tilaa ja toimintaa kohtaan, mutta merkittävin syy lienee julkisen sektorin taloudelliseen ja rahoitukselliseen perustaan. Reformien taustalla muodostui uuden julkisjohtamisen (New Public Management, NPM) johtamisdoktriini, jonka yhdeksi ydinajatuksiksi voidaan väittää: ”Hallinto toimii paremmin ja maksaa vähemmän.” NPM on toiminut julkisen sektorin modernisaation ohjenuorana: se on ollut pyrkimys sen vastaamiseen, mikä on paras tapa organisoida ja johtaa. Tämä johtamisdoktriini tarjoaa julkiselle sektorille lääkkeeksi johtamista. (Lähdesmäki 2003, 9–10.) NPM ei kuitenkaan pelkisty managerialistisiin käytäntöihin kuten asioiden johtamiseen, vaan se koskettaa myös laajempaa ideologista keskustelua julkisen sektorin roolista. NPM-reformeissa on perusteltu esimerkiksi julkisten palveluiden kilpailuttamista, yksityistämistä ja leikkaamista.

Vaikka NPM:n hallintoreformit ovat suurelta osalta pelkistyneet 1980- ja 1990-lukuun, sen vaikutukset julkishallinnon tapaan ajatella tehokas hallinto pätee yhä. Johtamistutkimuksen tulokset ovat edelleen keskiössä, kun julkisella sektorilla uudistetaan organisaatioiden periaatteita. NPM:n tavoitteena on ollut julkishallinnon muuttaminen yrittäjämäisemmäksi: tämä on tarkoittanut markkinaohjauksen suosimista, henkilöstön toimintavapauden lisäämistä ja ”empowermenttia”, virkavaltaisuuden vähentämistä ja asiakaspalvelun panostamista. Julkisjohtajan yrittäjämäisyys korostuu erityisesti aikana, jolloin julkishallinto läpikäy reformia. NPM on merkinnyt johtamisen muuttamista aktiivisemmaksi ja joustavammaksi, jolloin dynaamisen ympäristön vaatimukset otetaan paremmin huomioon. Julkishallintoon liitetään yleensä pysyvyyden ja sääntöjen kaltaiset periaatteet. Johtamisen uudistamisessa asetuvat puheen tasolla vastakkain karikatyyrit ”perinteinen byrokraatti” ja ”moderni julkisjohtaja”: byrokraatin toiminta muistuttaa muodollisuutta, virheettömyyttä ja ennalta sovittujen menettelytapojen noudattamista. Kasvotonta byrokraattia eivät luovat tai innovatiiviset ratkaisut innosta, sillä hänelle keinot ovat tuloksia tärkeämpiä. Sen sijaan julkisjohtaja on tuloskeskeinen, dynaaminen ja tulevaisuuteen orientoitunut

yksilö, jolla on toimintavapautta resurssien käytössä ja toiminnan suuntaamisessa. Julkisojohtaja asettuu aika ajoin normien ja menettelytapojen yläpuolelle. Häneltä vaaditaan yhä enemmän erilaisia taitoja, kuten verkostoitumista, neuvottelutaitoja, talouden hallintaa, strategioiden laadintaa ja ihmissuhdejohtamista. (Lähdesmäki 2003, 70–71.)

NPM:n seurauksesta julkista toimintaa on johdettu tehokkuuden (*efficiency*), taloudellisuuden (*economy*) ja vaikuttavuuden (*effectiveness*) arvoilla. Hallintotieteilijä Menzel (2005, 25) korostaa tehokkuusarvojen ohella neljännen e:n eli etiikan (*ethics*) merkitystä julkishallinnossa. Hallinnon etiikan pyrkimyksenä on moraalisten ja eettisten periaatteiden soveltaminen hallinnossa ja julkisten organisaatioiden päätöksenteossa (ks. Cooper 2001, 1–36). Etiikan kysymyksenasetteluihin onkin alettu kiinnittää enemmän huomiota: on selvää, että etiikka on julkiselle sektorille olennaisesti tärkeämpää kuin muille sektoreille. Julkinen toiminta on sidoksissa yleiseen etuun, eli siihen mihin nähden julkinen sektori perustelee omaa toimintaansa (Autioniemi 2017). Yleisen edun toteuttaminen on läsnä julkishallinnossa katutason byrokraateista poliittis-hallinnolliseen päätöksentekoon.

Julkisojohtajalta vaaditaan enenevässä määrin myös eettisten kysymyksenasettelujen tuntemusta. Johtaminen ei ole vain johtamistehtävien suorittamista, vaan eri tehtävien ja arvojen integrointia ja koordinointia: julkisojohtajan on luotava suotuisa johtamisympäristö ja muokattava maaperä muokkaukselle otolliseksi. Myös organisaation ulkopuoliset tekijät vaikuttavat arvoihin ja arvoilla johtamiseen. Julkisen sektorin eettinen johtaminen on vaikeaa erityisesti siitä yksinkertaisesta syystä, että julkista sektoria määrittelee eri arvomaailmojen kompleksisuus. Julkista toimintaa perustellaan, toteutetaan ja arvioidaan ristiriitaisillaikin arvostuksilla: julkisojohtamista koskettavat esimerkiksi julkinen intressi, kollektiivisuus, legalistisuus ja oikeusvaltion sekä traditionaalisen virkamiestyön arvot, joita ovat laillisuus, objektiivisuus, tasapuolisuus ja rehellisyys. (Viinamäki 2008, 104–105.)

Klassisen byrokratiateorian ja NPM:n lisäksi puhutaan viimeisimmästä hallinnollisesta ”paradigmasta”, jota kutsutaan termillä uusi julkishallinta (New Public Governance, NPG) (Osborne 2010). On kuitenkin huomioitava, ettei hallintotieteessä mikään näistä hallinnollisista lähestymistavoista ole sinällään syrjäyttänyt täysin toista: jokainen niistä



on edelleen läsnä niin hallintotieteellisessä tutkimuksessa kuin konkreettisesti julkishallinnollisessa toiminnassakin. Itse *hallinnan* käsite on luonteeltaan hyvin monisyinen ja sille on tarjolla monia eri määritelmiä. Yleensä siihen liitetään ilmiöitä, kuten yhteiskunnan sektoreiden rajojen häilyminen, eri arvolähtökohtien yhteensovittaminen, kansalaisten osallistaminen sekä toimijoiden väliset yhteistyömallit ja kumppanuudet. Tässäkin tapauksessa valtio ikään kuin vetäytyy aikaisemmasta asemastaan ongelmanratkaisijana ja pyrkii tarjoamaan muille toimijoille mahdollisuuden olla mukana ratkaisemassa yhteiskunnallisia ongelmia. Lisäksi globalisaatio on ajanut valtiot yhteistyöhön, joista julkisen sektorin hallinnot ovat vain yksi esimerkki. Aihepiirit eivät sikäli ole mitenkään uusia: voidaan jopa väittää, että hallinnassa on kyse keisarin uusista vaatteista (Vartola 2009).

Siinä missä klassinen byrokratiateoria ja NPM korostivat erityisesti organisaation sisäisiä käytäntöjä, NPG:n huomio kiinnittyy organisaatioiden välisiin suhteisiin osana verkostoja. Julkisia palveluntuottajaorganisaatioita ja niiden vaikuttavuutta tarkastellaan erityisesti tätä taustaa vasten: suhteessa organisaation ympäristöön, kumppaneihin ja muihin sidosryhmiin. Eri sektorien väliset toimijat ovat harvoin tasa-arvoisessa tilanteessa, jolloin verkostoissa vallitsee yleisesti valtataistelun kaltaisia konfliktiperustaisia ilmiöitä. Verkostojen arvoperusta on myös moninainen johtuen eri toimijoiden välisistä ristiriitaisistakin preferensseistä. NPG on näin ollen tämän vuosisadan tuote, jota määrittää ympäristön kasvava kompleksisuus ja fragmentoituneisuus julkisten palveluiden tuottamisessa ja julkisen politiikan implementoinnissa. NPG näkeekin valtion luonteen pluraalina että pluralistisena. Se on ensinnäkin pluraali, koska moninaiset itsenäiset toimijat vaikuttavat julkiseen sektoriin ja julkisten palveluiden tuottamiseen. Toisaalta se on pluralistinen, sillä lukuisat prosessit vaikuttavat poliittiseen päätöksentekoon. (Osborne 2010, 9–10.)

**Taulukko 1.** Julkishallinnollisen tutkimuksen kolme hallintomallia ja niiden erityispiirteet (Osborne 2010, 3–7 mukailten)

	<b>Byrokratiateoria</b>	<b>Uusi julkisjohtaminen</b>	<b>Uusi julkishallinta</b>
<b>Periaate</b>	Laillisuusperiaatteen hallitsevuus	Yksityisen sektorin johtamiskäytännöt	Hallinta sosio-poliittisena ongelmana ja yhteiskunnallisena ongelmana
<b>Mekanismi</b>	Hierarkkisesti eli ylhäältä alaspäin määräytyvät säännöt ja ohjeet	Johtaminen käytäntönä teorian sijaan, vastakohtana perinteiselle hallinnolliselle periaatteelle pitää etäisyyttä konkreettisista ongelmista	Julkinen politiikka, eli miten eliitit ja verkostot aikaansaavat yhteistyössä päätöksiä eri arvolähtökohdista käsin
<b>Oikeutus</b>	Byrokratian keskeinen rooli politiikan ( <i>policy</i> ) tekemisessä ja implementoinnissa	Yrittäjämäinen johtajuus julkisissa organisaatioissa aikaansaa tehokkuutta	Perinteisen byrokratiateorian uudelleenarviointi ja tehokas soveltaminen jälkimodernissa valtiossa
<b>Välineet</b>	Politiikan ja hallinnon kahtiajako organisaation sisällä, inkrementaalinen budjetointi	Syötteet, tuotokset, arviointi, tuottavuus ja auditointi, julkisten palveluiden hajauttaminen, kustannussäästäminen	Huomion kiinnittäminen NPM:n aikaansaamien sopimusten hallintaan, verkostojen ja kumppanuuksien löytäminen
<b>Julkisten palvelujen tuottaminen</b>	Asiantuntijoiden ja ”byrokraattien” hegemonia	Markkinat, kilpailuttaminen ja sopimukset	Verkostojen hallinta eri organisaatioiden välillä

## **Tekoäly julkishallinnossa**

Hallintotieteissä julkisen sektorin institutionaaliset ja organisatoriset rakenteet ovat läpikäyneet hallintomallin muutoksia. Näistä varhaisin on byrokraattinen hallinto, joka nojaa selviin hierarkkisiin rakenteisiin, kir-

jallisiin sääntöihin, ennustettavuuteen ja täsmällisyyteen. Etenkin julkisella sektorilla organisaatiot ovat edelleen byrokraattisia, vaikka elämme verkostomaisten hallintojärjestelmien aikana (Vartola 2009). Hallintomallien soveltuvuutta voidaankin arvioida tekoälyn rajoitusten kautta, joita arvioitiin Dreyfusin kritiikillä tekoälytutkimusta kohtaan. Dreyfusin pääargumentti on, että tekoälylle on vaikeaa tai miltei mahdotonta opettaa kontekstin, taustan ja tilanteen käsitteitä tyydyttävällä tavalla. Vaikka tekoälytutkimuksessa on ymmärretty kontekstin merkitys, sen koneellinen mallintaminen on haastavaa. Näin ollen on oletettavaa, että tekoälyä voidaan soveltaa parhaiten ympäristössä, jossa kontekstuaalisuus pysyy minimissä. Byrokraattisessa hallinnossa päätöksenteon säännöt ovat tekoälylle yleisiä, vakaita ja helposti opittavia. Tässä hallintomallissa politiikan ja hallinnon dikotomia on vahvasti läsnä, eikä tekoäly ajaudu vaikeasti hahmotettavien eettisten tai ideologisten kysymystenasettelujen piiriin.

Toinen läpikäyty hallintomalli on uusi julkisjohtaminen (NPM), joka korostaa yksityisten johtamiskäytäntöjen soveltamista julkisella sektorilla: läsnä ovat taloudellisuuden, tehokkuuden ja vaikuttavuuden arvot. Johtamisdoktriinissa korostuu johtamistyön käytäntö teoreettisten ongelmien kustannuksella. Johtuen käytännön johtamisen relativistisuudesta tekoälyä on vaikea soveltaa kyseisessä ympäristössä. Samalla huomionarvoista on, että NPM korostaa julkisen toiminnan tehokkuuden mittaamisessa taloudellisia kriteereitä, joiden analysoimiseen tekoälyllä on potentiaalia. Johtamista ei kuitenkaan tule pelkistää taloudellisiin lukemiin. Tutkijat ovat pyrkineet avaamaan johtamisen ilmiötä kulttuuristen ja kielellisten tekijöiden kautta jo vuosikymmenten ajan, mikä on merkinnyt yltiörationaalisuuden kritiikkiä (Juuti 2016).

Uusin hallinnollinen hallintomalli on uusi julkishallinta (NPG), jolle keskeistä on verkostojen ja kumppanuuksien löytäminen, eri arvomuotojen hyväksyminen, kansalaisten osallistuminen ja kuuleminen sekä perinteisten, formaalien rakenteiden väheksyminen. Näin ollen se sisältää hallintomalleista eniten Dreyfusin mainitsemia kontekstuaalisia, taustoittavia ja tilanteellisia tekijöitä. Tämä merkitsee tekoälyn sovellusalueen pienenemistä. NPG ei hyväksy yksistään taloudellisia mittareita hyvän hallinnon arvioinnissa: hallintomallissa pyritään esimerkiksi sovittamaan eri arvolähtökohdista tulevien toimijoiden välisiä intressejä. Siinä

missä aikaisemmin on puhuttu hallinnon tehokkuudesta, puhutaan nyt myös eettisyydestä ja yhteiskunnallisesta vaikuttavuudesta. Mitä enemmän hallintoon vaikuttaa arvokeskustelu, sitä lähempänä ollaan Dreyfusin mainitsemaa taustan käsitettä, joka sisältää elämänmuodon ja kulttuuristen käytäntöjen perustan. Näiden kysymysten äärellä tekoälyllä ei toistaiseksi liene käyttöä. Lisäksi julkishallinnossa huomioidaan enenevissä määrin eettisyyden lisäksi inhimillistä kanssakäymistä, verkostojen luomista ja sosiaalisia taitoja. Julkishallinto ja julkisjohtaminen ovat siirtyneet kohti yhteiskunnallisten toimijoiden verkostoja, mikä tarkoittaa myös epämuodollisuuden kasvua.

Byrokrattisen hallinnon rakenteet ja periaatteet ovat optimaalisia tekoälyn soveltamiseen julkisessa hallinnossa. Dreyfusin mukaan inhimillinen toiminta nojaa laajaan implisiittiseen ja tulkinnalliseen kontekstiin, jota on miltei mahdotonta mallintaa. Tekoälyn sovellusala julkishallinnossa pelkistyy mahdollisimman formaaleihin rakenteisiin, jotka eivät edellytä Dreyfusin oletusta laajasta tulkinnallisesta kontekstistä. Tekoälyn etuja julkisella sektorilla ovat kustannusten laskeminen, toiminnan nopeutuminen ja resurssien allokointi monimutkaisempiin tehtäviin, mikä merkitsee ruuhkien ja paperityön kevenemistä ja ylipäättään resurssien lisääntymistä (Eggers ym. 2017).

Tekoälylle soveltuvia hallinnollisia ongelmia voidaan luonnostella alla olevan taulukon mukaisesti (Mehr 2017). On huomioitava, että kysymyksessä on tämän hetkisen tekoälyn sovellusalueet: tulevaisuudessa hallinnolliset ongelmat voivat olla laajempia. Asianlaita on kuitenkin puhtaasti spekulatiota. Joka tapauksessa, nykyiset hallinnolliset ongelmat perustuvat resurssien allokointiin, suuriin tietokantoihin, asiantuntijoiden puutteeseen, ennustettavaan skenaarioon, proseduriin ja monipuoliseen dataan:

**Taulukko 2.** Tekoälylle soveltuvat ongelmanasettelut (Mehr 2017)

<b>Tekoälylle soveltuvat hallinnolliset ongelmat</b>	
<b>Resurssien allokointi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tehtävän suorittaminen edellyttää hallinnollista tukea</li><li>• Vastausajat ovat pitkiä riittämättömän tuen vuoksi</li></ul>
<b>Suuret tietokannat</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tietokannat ovat tehokkuuden kannalta liian suuria työntekijöille</li><li>• Sisäisiä ja ulkoisia tietokantoja voidaan yhdistää tulosten ja löydösten lisäämiseksi</li></ul>
<b>Asiantuntijoiden puute</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yksinkertaisiin kysymyksiin voidaan vastata, mikä vapauttaa asiantuntijoita muihin tehtäviin</li><li>• Erityiskysymyksiä voidaan oppia asiantuntijoiden tueksi tutkimuksessa</li></ul>
<b>Ennustettava skenaario</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tilanne on ennustettavissa pohjautuen historialliseen dataan</li><li>• Ennustaminen auttaa kiireellisissä vastauksissa</li></ul>
<b>Proseduuri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tehtävä on luonteeltaan itseään toistava</li><li>• Syötteillä ja tuotoksilla on binaarinen vastaus</li></ul>
<b>Monipuolinen data</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Data sisältää visuaalista/avaruudellista ja auditiivista/kielellistä informaatiota</li><li>• Laadullista ja määrällistä dataa tulee arvioida säännöllisesti</li></ul>
<b>Esimerkit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chatbotit, kansalaisten auttaminen tiedonetsinnässä ja ohjaaminen viranomaiselle, dokumenttien kääntäminen, kyselyihin vastaaminen, raporttien tekeminen</li></ul>

Jos hallintotieteen ja Weberin pyrkimyksenä on löytää rationaalisin ja tehokkain hallinnon muoto, kuluvalle vuosituhannella tällainen hallintomuoto on tekoälyyn perustuva byrokratia: Tekoäly tullaan ottamaan ”annettuna” hallinnollisen tehokkuuden välineenä. Tekoäly on kaikista tehokkain byrokraatti, sillä se kykenee toteuttamaan proseduureja, jotka ovat luonteeltaan itseään toistavia. Byrokratiassa syötteillä ja tuotoksilla on usein binaarinen vastaus. Tekoälyn kyvyt ovat kuin luotuja byrokratian tarkkoihin rajoihin, kuten tarkoin määriteltyyn tehtävään ja toimivaltaan (Vartola 2009; Weber 1972). Byrokraatille ja tekoälylle tarkka

sääntöjen ja normien seuraaminen ja niiden perusteella tapahtuva päätösten muodostaminen ovat otollista maaperä. Mitä parasta, byrokraattinen työnjohto on hierarkkista, jolloin tekoäly on jatkuvan kurin ja valvonnan alaisuudessa.

Vaikka tekoälyn soveltaminen julkisella sektorilla ei ole pysynyt vauhdissa yksityisen sektorin kanssa, potentiaaliset sovellutusalueet julkisella sektorilla heijastavat yksityisen sektorin sovellutuksia. Pitkällä aikavälillä tekoälystä on hyötyä vain, jos sille annetaan mahdollisuus oppia: pelkkä yksinkertaisten tietokone tehtävien automatisointi ei riitä. Esimerkiksi Meksikon hallitus pilotoi aloitetta, jossa algoritmit oppivat luokittelemaan kansalaisten hakemuksia ja ohjaamaan ne oikeaan toimipaikkaan. Vastaavasti Japanin parlamentissa jäsenet vastaavat kansalaisten kysymyksiin käyttämällä hyödyksi tekoälyn luonnosvastauksia. (Mehr 2017, 6, 8.) Tällaiset esimerkit nojaavat algoritmien sijaan oppivaan tekoölyyn, joka perustuu ohjattuun ja vahvistettuun koneoppimiseen. Toisaalta julkishallinnon organisaatiot ovat yksityistä sektoria useammin luonteeltaan byrokraattisia, mikä saattaa jopa helpottaa tekoälyn soveltamista kyseisissä organisaatioissa. Näin on etenkin algoritmien laita, sillä byrokraattisen hallinnon säännöt ja normit ovat yksiselitteisiä ja hyvin vähän oppimista edellyttäviä periaatteita.

Julkishallintoa on sitä helpompi koneellistaa, mitä selvemmin se voidaan määritellä loogisena syötösten ja tuotosten järjestelmänä, jossa on tarkkarajaiset syy-seuraus- suhteet. Julkishallinto systeemisenä järjestelmänä on tällaisen lähtökohdan ideaali muoto (Nyholm ym. 2016; Easton 1965). Byrokratiateoria nojaa vahvasti tähän näkemykseen. Näin ollen on mahdollista, että tekoölyyn nojautuva e-hallinto perustuu ainakin joiltain osin byrokraattisten instituutioiden ja rakenteiden paluuseen, sitä uudempien hallintoreformien kustannuksella. Uudemmat hallintoreformit ovat tuoneet julkisjohtamiseen periaatteita, joiden soveltamisessa tekoäly on ainakin toistaiseksi osoittautunut vajavaiseksi välineeksi. Samalla lähestymistapa merkitsisi miltei väistämättä päätöksenteon arvoulottuvuuden rajaamista pois tekoälyn kehittämiseltä. Mitä arvoneutraalimmaksi julkisjohtaminen ymmärretään, sitä parempaa tukea tekoäly voi tarjota johtajalle. Jos päätöksenteko on vuorostaan arvoille ja arvorigistiriidoille avointa, tekoälyn tehokkuus asettuu kyseenalaiseksi.

Tekoälyn rajoituksista johtuen on perusteltua miettiä, mitkä ovat ensimmäiset askelmerkit tekoälyn soveltamiseen julkisella sektorilla. Mehr ehdottaakin yhdeksi strategiaksi eettisten riskien minimoimisen ja tekoälyn päätöksenteon välttämisen. Tällä hetkellä tekoälyä tulee käyttää vain analyyseissä ja prosessien parantamisessa, ei päätöksenteon tukena. Sen ei esimerkiksi pidä tehdä kriittisiä päätöksiä kansalaisista. Yksi tekoälyn ilmeinen heikkous on sen alttius ennakoasenteille, mikä selittyy usein heikosta ohjelmoinnista tai korruptoituneesta datasta. Paras tapa näiden välttämiseen on käyttää monialaisia asiantuntijoiden kaartia osaksi tekoälyn toimintaa. (Mehr 2017, 13–14.) Tekoälyn alttius ennakoasenteille heikentää hallinnon toimintaedellytyksiä. Tehokkuuden periaate edellyttää selkeiden normien olemassaoloa, joita voidaan noudattaa ennakoivasti. Ennakoasenteet päätöksenteossa asettaisivat koko hallinnollisen toiminnan kyseenalaiseksi.

Toinen varteenotettava Mehrin strategia on tehdä tekoäly osaksi laajempaa tuloksiin perustuvaa ja kansalaisia huomioivaa julkishallinnollista ohjelmaa. Tekoälyä ei tule käyttää siitä syystä, että se on uutta ja kiehtovaa teknologiaa. Virkamiehillä tulee olla kyky ratkaista ongelmia, ja tekoäly on yksi väline muiden joukossa näiden ongelmien ratkaisemisessa. Jos tekoäly on paras väline tietyn ongelman ratkaisemiseen, sitä tulisi käyttää; jos tekoäly taas ei ole paras väline, sen käyttämistä tulisi välttää. Tekoälyn soveltamisessa tulisi huomioida myös kansalaiskeskeisyys ja kansalaisilta tuleva palaute tekoälyyn liittyen, mikä poistaisi epäluuloja tekoälyä koskien. Tekoäly tulee mitä vaikuttamaan kansalaisten tapaan olla yhteydessä julkishallinnon kanssa: vaikka se ei olekaan ratkaisu julkisen sektorin ydinongelmiin, se on voimakas väline sen tehokkuuden lisäämiseen. (Mehr 2017, 11–12, 15.) Huomioimalla kansalaiset tekoälyn tehokkuus voi väistää klassisen byrokratian sudenkuopat, kuten toisinaan ilmenevän välinpitämättömyyden asiakkaitaan kohtaan. Tässä mielessä juuri tekoälyn suhde julkishallinnon asiakkaaseen on keskiössä.

## Lopuksi

Tekoälyn soveltaminen julkishallinnossa on kiehtova aihe, josta tullaan kirjoittamaan tulevaisuudessa paljon. Hallintotieteellinen tekoälytutki-

mus on oma perusteltu aihepiirinsä: julkishallinto suorittaa yhteiskunnassa mitä keskeisimpiä funktioita, joita ei voida lähestyä esimerkiksi yksityisen sektorin käytännöistä käsin. Siinä missä tekoäly voidaan yksityisellä sektorilla valjastaa yksinkertaisen taloudellisen lisäarvon tuottamiseen, julkishallinnossa arvoympäristön kompleksisuus ja eettis-poliittiset arvoriistiriidat ovat arkipäivää. Nämä piirteet on otettava huomioon tutkimuksessa. On samalla hiukan ironista, että perinteisiin byrokraattisiin käytäntöihin nojaavat julkisen sektorin organisaatiot saattavat olla mitä otollisimpia sovellusalueita tämän hetkisen tekoälyn kehittämiseen. Siiloutuneet ja paljon informaatiota käsittelevät yhteiskunnalliset funktiot ovat sille hyviä aloituskohtia. Julkisen sektorin kompleksinen arvoympäristö ja byrokraattinen hallinnon lähestymistapa osoittavat tavallaan julkishallinnon tutkimuksen moninapaisuuden, jonka keskelle tekoälyn kehittäminen joutuu.

Konkreettisten sovellutusten suhteellisesti vähäisyydestä johtuen tekoälyn julkishallinnollinen arviointi perustuu vielä suurelta osin yleisten periaatteiden kriteereihin. On mitä luultavinta, että digitalisaatio ja tekoäly tulevat muuttamaan kansalaisen kokemusta julkishallinnosta mitä vahvimmin. Kansalaisten vuorovaikutus katutason byrokraattien kanssa vähenee, kun chatbottien kaltaiset tekoälysovellukset vapauttavat hallintoa monimutkaisemman työn pariin. Kysymys siitä, mitä tekijöitä julkisen hallinnon asiakaspalveluun halutaan sisällyttää, tulee tekoälyn johdosta uudella tavalla ajankohtaiseksi. Samalla pää on pidettävä kylmänä ja vältettävä utooppisia tarinoita, ainakin yltyöpositiivisilta sellaisilta. Tekoälyllä on vielä pitkä matka inhimillisen kokemuksen täydelliseen mallintamiseen. Se ei välttämättä estä tekoälyn matkaa kaikista tehokkaimmaksi byrokraatian rattaaksi.

## Kirjallisuus

- Andler, Daniel (2000). Context and Background: Dreyfus and Cognitive Science. Teoksessa Wrathall, Mark & Malpas, Jeff (eds.): *Heidegger, Coping and Cognitive Science*. London: MIT Press, s. 137–160.
- Angulo, C. & Godo, L. (2007) *Artificial Intelligence Research and Development*. IOS Press.
- Autioniemi, Jari (2017). Kohti hyvää hallintoa, kohti yleistä etua? *Tiedepolitiikka*,



41(1), 7–15.

- Bengio, Yoshua & LeCun Yann (2007). Scaling learning algorithms towards AI. Teoksessa Bottou L., Chapelle D., DeCoste D. & Weston J. (eds.): *Large Scale Kernel Machines*. New York: MIT Press.
- Cooper, Terry (ed.) (2001). *Handbook of Administrative Ethics*. New York: Marcel Dekker.
- Collins, H.M. (2000). Four Kinds of Knowledge, Two (or Maybe Three) Kinds of Embodiment, and the Question of Artificial Intelligence. Teoksessa Wrathall, Mark & Malpas, Jeff (eds.): *Heidegger, Coping and Cognitive Science*. London: MIT Press, s. 179–198.
- Dennett, Daniel (1995). *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meaning of Life*. New York: Simon & Schuster.
- Dreyfus, Hubert (1979). *What Computers Can't Do: The Limits of Artificial Intelligence*. London: MIT Press.
- Dreyfus, Hubert (1992). *What Computers Still Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. London: MIT Press.
- Easton, David (1965). *A Systems Analysis of Political Life*. New York: John Wiley.
- Eggers, William D., Schatsky, David & Viechnicki (2017). *AI-augmented government: Using cognitive technologies to redesign public sector work*. Deloitte University Press.
- Heidegger, Martin (2002). *Oleminen ja aika*. Tampere: Vastapaino.
- Husserl, Edmund (2012). *Eurooppalaisten tieteiden kriisi ja transsendentaalinen fenomenologia*. Helsinki: Gaudeamus.
- Hyyryläinen, Esa (2012). Johtaminen rationaalisuuteen pyrkivänä päätöksentekona. Teoksessa Hyyryläinen, Esa (toim.): *Näkökulmia hallintotieteisiin*. Vaasa: Vaasan yliopiston julkaisuja, s. 46–62.
- Jansson, Gabriella & Erlingsson, Gissur (2014). More E-Government, Less Street-Level Bureaucracy? On Legitimacy and the Human Side of Public Administration. *Journal of Information Technology & Politics*, 11, 291–208.
- Juuti, Pauli (2016). *Johtamisen kehittäminen*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Lehto, Kirsi (toim.) (2014). *Pirullisista ongelmista hyvään hallintoon*. Vaasa: Vaasan yliopisto.
- Lähdesmäki, Kirsi (2003). *New Public Management ja julkisen sektorin uudistaminen. Tutkimus tehokkuusperiaatteista, julkisesta yrittäjyydestä ja tulostavasta sekä niiden määrittämisestä valtion keskushallinnon reformeista Suomessa 1980-luvun lopulta 2000-luvun alkuun*. Vaasa: Vaasan yliopisto.
- Mehr, Hila (2017). *Artificial Intelligence for Citizen Services and Government*. Harvard Kennedy School, Ash Center for Democratic Governance and Innovation.
- Menzel, Donald (2005). State of the Art of Empirical Research of Ethics and

- Integrity in Governance. Teoksessa Frederickson, H. George & Ghere, Richard (eds.): *Ethics in Public Management*. New York: M.E. Sharpe, s. 167–43.
- Merleau-Ponty, Maurice (2012). *Phenomenology of Perception*. London: Routledge.
- Neyland, Daniel & Möllers, Norma (2016). Algorithmic IF ... THEN rules and the conditions and consequences of power. *Information, Communication & Society* 4462(May): 1–18.
- Osborne, Stephen P. (2010). *Introduction. The (New) Public Governance: a suitable case for treatment?* Teoksessa Osborne, Stephen P. (ed.): s. 1–16.
- Petrakaki, Dimitra & Kornelakis, Andreas (2016). “We can only request what’s in our protocol”: technology and work autonomy in healthcare. *New Technology, Work & Employment*, 31(3), 223–237.
- Polit, Monique & Talbert, Thierry (2006). *Artificial Intelligence Research and Development*. IOS Press.
- Riccucci, Norma M. (2010). *Public Administration: Traditions of Inquiry and Philosophies of Knowledge*. Washington D.C.: Georgetown University Press.
- Salminen, Ari (2003). New Public Management and Finnish Public Sector Organizations: The Case of Universities. Teoksessa Amaral, Alberto, Meek, V. Lynn & Larsen, Ingvild (eds.): *The Higher Education Managerial Revolution?* Kluwer, s. 55–69.
- Searle, John (1980). Minds, Brains, and Programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417–457.
- Simon, Herbert A. (1946). The Proverbs of Administration. *Public Administration Review*.
- Vainio, Arttu, Viinämäki, Olli-Pekka, Pitkänen, Sari & Paavola, Juho-Matti (2017). *Asiointi julkisessa hallinnossa – Kansainvälinen vertailu*. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Valtioneuvoston kanslia.
- Vartola Juha (2009). Byrokratia modernin hallinnan muotona. Teoksessa Karppi Ilari, Sinervo Lotta-Maria (toim.): *Governance: uuden hallintatavan jäsentyminen*. Tampere: Tampereen yliopisto, s. 13–43.
- Weber, Max (1972). *Wirthshaft und Gesellschaft. Grundriss der Verstehenden Soziologie*. Tübingen: Mohr.
- Wittgenstein, Ludwig (1981). *Filosofisia tutkimuksia*. Helsinki: WSOY.

Tuomas Hietala

## Kryptoanarkismista sääntöjen utopiaan: lohkoketjujen yhteiskuntafilosofiaa

*Tässä luvussa esitellään lohkoketjuteknologiaa ja sen syntyyn vaikuttanutta kryptoanarkistista ajattelua. Lohkoketjuteknologiaa tarkastellaan aiemman yhteiskuntafilosofian valossa vertaamalla sitä Thomas Hobbesin ajatuksiin Leviathanista ja Max Weberin ajatuksiin byrokratiasta. Lopuksi tarkastellaan kryptoanarkistien tavoitteiden toteutumista lohkoketjuissa ja lohkoketjujen mahdollista roolia David Graeberin ajatusten mukaisina ”sääntöjen utopioina” tai ”vapauden alustoina”.*

### Johdanto

**A**lun perin kryptovaluutta<sup>1</sup> Bitcoinia varten kehitetty lohkoketjuteknologia on herättänyt runsaasti kiinnostusta viime aikoina. Lohkoketjua voi kuvailla hajautetuksi tietokannaksi tai tilikirjaksi, johon toisiinsa luottamattomat osapuolet voivat tallentaa tietoja ja olla varmoja,

---

1 Kryptovaluutta tarkoittaa kryptografiaa eli salakirjoitustekniikkaa hyödynnettävää digitaalista valuuttaa. Kysymystä siitä, ovatko kryptovaluutat varsinaisesti valuuttaa sanan tavanomaisessa merkityksessä, ei käsitellä tässä.

että niitä ei voi peukaloida jälkeensä. Toisin kuin tavallinen tietokanta, lohkoketju ei ole minkään yksittäisen tahon hallinnassa. Lohkoketju on siis paitsi teknisesti hajautettu, myös hallinnollisesti desentralisoitu.<sup>1</sup> Tavanomaisen tietokannan omistajalla on – ainakin teknisesti – täydet mahdollisuudet muuttaa tietokantaan tallennettuja tietoja. Lohkoketjun tarkoituksena sen sijaan on, että ketjuun hyväksytyjen lohkojen muuttaminen jälkikäteen on hyvin vaikeaa, ideaalisesti mahdotonta.<sup>2</sup>

Lohkoketju kehitettiin alun perin ratkaisemaan digitaalisiin valuuttoihin liittyvä ns. kaksinkertaisen käytön (*double spending*) ongelma: jos digitaalinen raha olisi vain numeroita tietokoneella, sitä voisi kopioida rajattomasti, mikä aiheuttaisi helposti rajattoman inflaation. Yksinkertaisin ratkaisu ongelmaan on, että jokin taho toimii luotettuna auktoriteettina, joka varmistaa, että yksi digitaalinen ”kolikko” ei voi olla yhtä aikaa useamman kuin yhden tahon hallussa. Tällöin kuitenkin koko järjestelmän toiminta on riippuvaista tästä auktoriteetista. Esimerkiksi verkkomaksupalvelu PayPalia käytettäessä transaktion osapuolten täytyy luottaa PayPalin hoitavan transaktion puolueettomasti ja tehokkaasti. Vastaavasti pankkijärjestelmän kautta rahaa siirrettäessä pankit toimivat luotettuina kolmansina osapuolina rahasumman maksajan ja saajan välillä. Ennen lohkoketjun kehittämistä ei tunnettu keinoja toteuttaa digitaalista valuuttaa, joka olisi sekä niukka (määrältään rajallinen) että desentralisoitu.

Bitcoinin tapauksessa niukkuus toteutuu siten, että uusia bitcoineja luodaan louhimiseksi kutsutun prosessin kautta, jossa tietokone laiteetaan ratkaisemaan vaikeita matemaattisia ongelmia. Louhijoiden käytettävissä oleva laskentateho rajoittaa siis bitcoinien luontinopeutta. Ensimmäisenä kunkin ongelman ratkaissut louhija saa tietyn, aikaa myöten vähenevän määrän uusia bitcoineja nimiinsä. Uusia bitcoineja ei siis luo mikään yksittäinen yritys tai keskuspankki, vaan periaatteessa

---

1 Termejä hajauttaminen ja desentralisaatio käytetään lohkoketjujen yhteydessä erilaisissa merkityksissä. Tässä luvussa desentralisaatiolla viitataan hallinnolliseen hajauttamiseen.

2 Lohkoketjut ovat kuitenkin alttiita ns. 51 prosentin hyökkäykselle. Yli puolta kaikesta louhintatehosta (ks. jäljempänä) hallitseva taho pystyy muuttamaan lohkoketjuun tallennettua tietoa. Lohkoketjun luotettavuus edellyttää siis sen riittävää desentralisaatiota.

– tosin nykyään ei juurikaan käytännössä – kuka tahansa, jolla on tietokone, internet-yhteys ja varaa käyttää sähköä louhimiseen.<sup>3</sup> Louhiminen toimii samalla lohkoketjuun tallennettavien transaktioiden validointina: järjestelmässä on siis sisäänrakennettu taloudellinen kannustin pitää huolta sen luotettavuudesta.

Pian Bitcoinin vuonna 2009 tapahtuneen käyttöönoton jälkeen lohkoketjuille alettiin keksiä muitakin käyttötarkoituksia. Lohkoketjuihin voi tallentaa tietoja vaikkapa osake- ja maaomistuksista tai pankkien välisestä rahaliikenteestä. Periaatteessa kaikenlaista digitaalisessa muodossa olevaa tietoa on mahdollista tallentaa lohkoketjuun, joskin käytännössä se on järkevää vain tapauksissa, joissa tarvitaan lohkoketjun erityisominaisuuksia.

Lohkoketjuihin voi tallentaa myös ohjelmakoodia. Tämä mahdollistaa niiden käyttämisen niin sanottujen älysopimusten toteuttamiseen<sup>4</sup>. Termin keksijä Nick Szabo määrittelee älysopimuksen tietokoneistetuksi transaktioprotokollaksi, joka toimeenpanee sopimuksen ehdot (Szabo 1994). Sopimuspykälää on mahdollista rakentaa sisään ohjelmistoihin ja laitteisiin siten, että sopimuksen rikkominen tulisi rikkojalle kalliiksi. Älysopimuksen alkeellisena edeltäjänä voisi nähdä kolikoilla toimivan myyntiautomaatin: automaatin mekanismi varmistaa, että laitteen käyttäjä saa oikeaa kolikkomäärää vastaan oikean tuotteen. (Szabo 1997.)

Lohkoketjun avulla toteutetut älysopimukset puolestaan mahdollistavat vieläkin kunnianhimoisemmat hankkeet: desentralisoidut autonomiset organisaatiot eli DAOt; organisaatiot joiden säännöt on kirjoitettu ohjelmakoodina. DAOt ovat lohkoketjukehittäjä Vitalik Buterinin mukaan ideaalimuodossaan internetissä eläviä, autonomisia entiteettejä, jotka tosin voivat palkata ihmisiä tekemään tehtäviä joihin automaatio ei pysty. DAO tekee kuitenkin päätökset itse ja eroaa siten sellaisista desentralisoiduista organisaatioista, joita ihmiset hallitsevat. DAOssa automaatio on ”keskellä” ja ihmiset ”reunoilla”. (Buterin 2014.)

Lohkoketjuteknologiaan on liitetty viime vuosina suuria toiveita ja

---

3 Yksityishenkilön on nykyään vaikeaa kilpailla ammattimaista louhintaa vastaan: mm. halvan sähkön ansiosta kiinalaiset louhintapoolit pitivät tammikuussa 2019 hallussaan 71 % Bitcoinin louhintatehosta (Tuwiner 2019).

4 Älysopimukset eivät ole välttämättä sopimuksia juridisessa mielessä, ks. Mik (2017).

odotuksia. Se on herättänyt etenkin pankkien ja muiden rahoitus- ja arvopaperialan toimijoiden mielenkiinnon. Lohkoketjujen käytön toivotaan tuovan kustannussäästöjä vähentämällä erilaisten välikäsien ja luotettujen kolmansien osapuolten tarvetta liiketoiminnassa. Alun perin Bitcoinia ja lohkoketjuja ei kuitenkaan kehitetty tehostamaan pankkien toimintaa, vaan tekemään ne tarpeettomiksi. Lohkoketjujen ymmärtämiseksi yhteiskuntafilosofisesta näkökulmasta valotan ensinnäkin niiden aatteellista taustaa kryptoanarkismissa ja cypherpunk-liikkeessä. Toiseen tarkastelen lohkoketjuja eräänlaisina byrokratian ja Leviathanin ideaalimuotoina sekä tällaisen idealisoinnin kritiikkiä. Lopuksi tarkastelen lohkoketjujen onnistumista kehittäjiensä tavoitteiden toteuttamisessa sekä vapauden ja sääntöjen suhdetta lohkoketjuissa.

## **Bitcoinin aatteelliset juuret**

Bitcoinin ja lohkoketjun suunnitteli nimimerkillä Satoshi Nakamoto esiintynyt henkilö tai ryhmä. Nakamoton todellista henkilöllisyyttä ei tunneta. (Peck 2012.) Alkuperäisessä Bitcoin-artikkelissaan Nakamoto hahmottelee puhtaasti vertaiselta vertaiselle toimivan sähköisen valuutan, joka mahdollistaa ilman rahoituslaitoksia tapahtuvat verkkomaksut. Nakamoto toteaa, että kaupankäynti internetissä on lähes yksinomaan luotettuina kolmansina osapuolina toimivien rahoituslaitosten varassa. Vaikka tämä järjestelmä toimii Nakamoton mukaan kohtuullisen hyvin, se kärsii silti luottamukseen perustuvan mallin sisäsyntyisistä ongelmista. Tämän mallin tilalle Nakamoto ehdottaa kryptografiseen todistamiseen perustuvaa mallia, jossa kaksi osapuolta voi tehdä transaktioita keskenään tarvitsematta luotettua kolmatta osapuolta. (Nakamoto 2008.)

Nakamoton artikkeli ei ole julkilausutusti poliittinen tai aatteellinen ohjelmajulistus: Nakamoto kuvailee Bitcoinin vain parempana tapana käydä kauppaa internetissä. Bitcoin ei kuitenkaan noussut tyhjästä, vaan sen voi nähdä osana kryptoanarkistien ja cypherpunk-aktivistien pyrkimyksiä anonyymiin, desentralisoidun digitaalisen valuutan luomiseksi.

Kryptoanarkismin käsitteen lanseerasi teknologiayhtiö Intelillä työuransa tehnyt fyysikko Timothy May vuonna 1988 kirjoittamassaan *The Crypto Anarchist Manifestossa* (May 1992). May kuvailee sitä anarkokapi-

talismiin toteuttamiseksi kyberavaruudessa. Aatteen nimi on sanaleikki: *krypto* viittaa sekä jonkin aatteen salaiseen kannattajaan että kryptografiaan. (May 1994a.) Manifestissaan May kuvailee kuinka tietotekniikka on mahdollistamassa yksilöiden ja ryhmien välisen anonyymien viestinnän, liiketoimet ja sopimukset. May uskoo tekniikan tarjoavan avaimet niin taloudelliseen kuin sosiaaliseen vallankumoukseen, vaikka valtio epäilemättä yrittää hidastaa tai estää sen leviämistä. Samaan tapaan kuin kirjapainotaito muutti ja heikensi keskiajan kiltojen valtaa, kryptografia muuttaa yritysten luonnetta ja valtion puuttumista taloudellisiin transaktioihin. (May 1992.)

Kryptoanarkismi liittyy läheisesti cypherpunk-liikkeeseen. Liikkeen nimi on niin ikään sanaleikki: *cypher* tai *cipher* tarkoittaa (kryptografian yhteydessä) salausten menetelmää ja *punk* viittaa tieteisfiktion kyberpunk-lajityyppiin (May 1994a). Liikkeen kannattajat katsovat yksityisyyden suojan olevan välttämätöntä avoimelle yhteiskunnalle. *A Cypherpunk's Manifesto* kirjoittajan Eric Hughesin mukaan yksityisyys on valtaa paljastaa identiteettinsä maailmalle valikoivasti. Sellaisen tiedon, minkä ihmiset antavat itsestään toisilleen tai julkisuuteen, leviämistä ei pidä yrittää rajoittaa. Sen sijaan on varmistettava, että transaktion osapuolet saavat vain sen tiedon mitä transaktio edellyttää. Yksityisyys edellyttää siis anonyymejä transaktiojärjestelmiä, jotka antavat ihmisille vallan paljastaa identiteettinsä vain silloin kuin haluavat. Suuryritysten, valtioiden tai muiden ”kasvottomien organisaatioiden” ei voi odottaa rakentavan tällaisia järjestelmiä, joten cypherpunk-aktivistien on rakennettava ne itse. (Hughes 1993.) Poliittisilta näkemyksiltään varhaiset cypherpunk-aktivistit vaikuttavat ennen kaikkea libertaareilta. Mayn (1994b) mukaan cypherpunk-liikkeen sähköpostilistalla on paljon libertaareja, jonkin verran anarkokapitalisteja ja jokunen sosialistikin.

Mayn ja Hughesin manifesteissa on yhteistä epäily valtiovaltaa ja suuryrityksiä kohtaan ja innostus anonyymiteetin mahdollistavaan teknologiaan. Tällaiset näkemykset eivät sinänsä ole epätavallisia hakkerikulttuurissa: teknologiajournalisti Steven Levy kuvailee yhdeksi hakkerietiiikan periaatteeksi ”epäile auktoriteetteja – edistä desentralisaatiota”. Byrokraatit – olivatpa ne suuryrityksiä, julkishallintoa tai yliopistoja –

pitävät hakkerien tiedonjanoa ja rakenteluintoa uhkana. Hakkerit<sup>5</sup> pitävät desentralisoituja järjestelmiä itsestään selvästi ylivermaisina, sillä niissä kukaan ei anna määräyksiä, ihmiset saavat tehdä mitä heitä kiinnostaa ja järjestelmän viat voi korjata itse, kysymättä lupia. (Levy 2001, 41–43.) Kaikki hakkerit eivät ole kuitenkaan Mayn lailla demokratiavastaisia. May (1994b) kertoo alkaneensa inhota demokratian nykyistä versiota, jota hän pitää enemmistön tyranniana. Kryptoanarkismi on hänelle keino murentaa tällaista demokratiaa ottamalla osa transaktioista pois ”lauman tahdon” ulottuvilta.

Näistä aatteista ammentavat ihmiset olivat pyrkineet hahmottelemaan desentralisaation ja anonymiuden mahdollistavia maksujärjestelmiä jo vuosia ennen Bitcoinia. Wei Dai luonnosteli Mayn kryptoanarkismin innoittamana ”b-moneyksi” kutsumansa konseptin vuonna 1998, tavoitteenaan mahdollistaa puhtaasti vapaaehtoisuuteen perustuva internet-talous. Anonymiteetti takaisi, että väkivallan uhka olisi tehoton. (Dai 1998.) Dain konseptissa rahan luominen tapahtui laskennallisia ongelmia ratkaisemalla – ajatus, jota myös Bitcoin hyödyntää. Toinen ajatuksiltaan Bitcoinia edeltävä konsepti oli Nick Szabon suunnitteleman samoihin aikoihin hahmottelema ”bit gold”. Szabo pyrki suunnittelemaan ominaisuuksiltaan mahdollisimman paljon kultaa muistuttavan kryptovaluutan, tärkeimpänä ominaisuutena kullaan riippumattomuus auktoriteeteista. (Peck 2012). Näitä varsin luonnosmaisia suunnitelmia ei kuitenkaan toteutettu, vaan Bitcoinista tuli ensimmäinen toimiva kryptovaluutta.

Bitcoin ei kuitenkaan ole ainoa tapa ohjelmoida kryptovaluutta. Bitcoinin jälkeen on kehitetty sadoittain muita kryptovaluuttoja, joita kutsutaan altcoineiksi, ”vaihtoehtoisiksi kolikoiksi”. Jotkut näistä pyrkivät teknisiin parannuksiin, säilyttäen kuitenkin Bitcoinin keskeisimmät suunnitteluperiaatteet. Toiset taas perustuvat erilaiseen käsitykseen siitä, mitä kryptovaluutan tulisi olla. Esimerkiksi meemikuvista innoituksensa saanut, ehkäpä vähemmän vakavamielinen kryptovaluutta Dogecoin on inflatorinen siinä missä Bitcoin on deflatorinen (Sankin 2014). Teknisten artefaktien poliittisuutta tutkineen Langdon Winnerin (1980) käsitteitä käyttäen voidaankin sanoa, että lohkoketjusovelluksissa

---

5 Tässä sanaa hakkeri käytetään sen alkuperäisessä merkityksessä, tarkoittaen tietokoneintoilijaa, ei tietojärjestelmiin murtautujaa.



on paljon niiden suunnittelijoiden määrittämiä, ”joustavia”, poliittisia ominaisuuksia. Toisaalta lohkoketjuissa vaikuttaa olevan myös poliittisia ominaisuuksia, joita Winner kutsuu ”hallitsemattomiksi” (*intractable*), tiettyyn teknologiaan väistämättä liittyviksi. Mitä siis valitsemme, jos valitsemme lohkoketjun?

## Lohkoketju byrokratiana

Luottamalla kryptografiaan lohkoketjun käyttäjien ei tarvitse välttämättä luottaa toisiinsa tai kolmansiin osapuoliin. Toisiinsa luottavien osapuolten ei puolestaan kannata käyttää lohkoketjua, koska tavanomainen tietokanta on heidän tapauksessaan käytännöllisempi ratkaisu. Luottamuksen lohkoketjuun voisikin sanoa olevan luottamusta ohjelmakoodiin tilanteissa, joissa ihmisiin ei voi täysin luottaa. Erehtyväisiin ihmisiin, tehostomiin organisaatioihin ja likaiseen politiikkaan verrattuna lohkoketjun voi nähdä puolueettomana, tehokkaana ja rationaalisena. Lohkoketju ei kuitenkaan ole ensimmäinen pyrkimys rationalisoida hallintoa, vaan sen voi nähdä weberiläisittäin ymmärretyn byrokratian ideaalimuotona.

Sosiologi Max Weberin mukaan byrokratian yksi keskeinen ominaisuus on viranhaltijoiden rajattu toimivalta ja toimiminen sääntöjen – lakien ja asetusten – puitteissa. Tämä toteutuu vain modernissa valtiossa ja kapitalismin kehittyneimmissä instituutioissa. Historiallisesti useimmat hallitsijat ovat hallinneet luotettujen alaisten avulla. Rajattu, tarkasti määritelty toimivalta on ollut paremminkin poikkeus kuin sääntö. Moderni julkishallinto, joka sääntelee asioita abstraktisti, ei yksittäistapauksina, eroaa jyrkästi yksittäisiin etuoikeuksiin ja suosionosoituksiin perustuvasta patrimonialismista. Weberin mukaan ratkaiseva syy byrokraattisen organisaation etenemiselle on ollut sen tekninen ylivertaisuus muihin organisaation muotoihin verrattuna. Etenkin kapitalistinen markkinatalous vaatii täsmällistä, yksiselitteistä, jatkuvaa ja nopeaa hallintoa. (Weber 1991.)

Lohkoketjua voikin ajatella hallinnon seuraavana askeleena; byrokratiana ilman ihmisiä. Siirtymä patrimonialismista byrokratiaan oli askel kohti rationaalisempaa hallintoa; siirtymän ihmisten toteuttamasta byro-

kratiasta kohti automatisoitua byrokratiaa voi nähdä seuraavana askeleena. Ihmiset poistetaan, säännöt jäävät jäljelle. Korvaamalla ihmisbyrokraatit koodilla hallinnosta voi ajatella tulevan entistä täsmällisempää, nopeampaa ja puolueettomampaa.

Vaikka Weber pitääkin byrokratiaa teknisesti ylivermaisena, hän suhtautuu siihen varauksellisesti. Byrokratia toimii vallan välineenä sitä hallitsevan tahon hyväksi. Byrokratia lukeutuu myös vaikeimmin tuhotaviin yhteiskunnallisiin rakenteisiin: sen poistaminen aiheuttaisi kaaoksen, joten valloittajatkin jättävät sen pääosin rauhaan. Vallankumouksista tulee paremminkin vallankaappauksia, koska hallitsijan vaihtumisesta huolimatta valtakoneisto jää ennalleen. Byrokratioilla on myös taipumus salailla tietoaan. (Weber 1991.)

Lohkoketjun desentralisoitu luonne näyttäisi tarjoavan mahdollisuuden byrokratiaan, joka ei ole minkään yksittäisen tahon väline. Tehokkain (jos uskomme Weberiä) hallinnon muoto vaikuttaisi siis olevan ensimmäistä kertaa mahdollista toteuttaa ilman hallitsijoita. Lohkoketjuilla ei myöskään ole omia intressejä, asemaa tai sisäpiirin tietoja puolustettavanaan. Toisaalta byrokratioiden pysyvyyden kritiikki pätee myös lohkoketjuihin: lohkoketjun hyödyllisyys on juuri sen pysyvyydessä.

## **Vapaaehtoiset valtiot ja tekno-Leviathan**

Lohkoketjut mahdollistavat asioita, jotka ovat tyypillisesti olleet modernien valtioiden tunnusmerkkejä. Rahan liikkeelle laskeminen on usein (muttei aina) ollut valtion monopoli. Valtion lait ovat säädelleet ihmisten toimintaa hallintokoneiston välityksellä. Valtio on pitänyt kirjaa maanomistuksista ja myöntänyt henkilöllisyydistodistuksia. Lohkoketjuteknologia tarjoaakin mielenkiintoisen mahdollisuuden luoda moderneille valtioille tyypillisiä instituutioita ilman alueellista väkivaltamonopolia, ikään kuin ketterässä startup-hengessä.

Utopistisimmissa visioissa lohkoketjuvaltiot tekevätkin ”vanhanaikaiset” valtiot tarpeettomiksi. BitNation-projekti pyrkii rakentamaan tällaista virtuaalivaltiota. BitNation on ”desentralisoitu, rajaton, vapaaehtoinen kansakunta” joka perustajansa Susanne Tarkowski Tempelho-

fin mukaan pyrkii pääsemään eroon ”kansallisvaltioiden tuottamasta maantieteellisestä apartheidista” tarjoamalla parempia ja halvempia hallintopalveluja. Tempelhof viittaa internet-aktivisti John Perry Barlowin kyberavaruuden itsenäisyysjulistukseen vuodelta 1996, jossa Barlow uhmakkaasti julistaa, että hallitukset eivät ole tervetulleita kyberavaruuteen (Allison 2016, Barlow 1996). Ehkäpä kyberavaruuden itsenäisyyden hetki on lohkoketjujen myötä askeleen lähempänä?

Jos lohkoketjun päälle voi rakentaa eräänlaisen valtion, millainen valtio se on? Vaihtoehtoraha-aktivisti ja -tutkija Brett Scott on esittänyt tulkinnan lohkoketjusta ”tekno-Leviathanina”, viitaten Thomas Hobbesin *Leviathaniin* (Scott 2014). Hobbesin mukaan ihmisten keskuudessa vallitsee luonnontilassa ”surkuteltava sotatila”, joka välttämättä seuraa heidän luonnollisista passioistaan, ellei niitä rangaistuksen pelolla hillitä. Tämän välttääkseen ihmiset voivat tehdä keskenään yhteiskuntasopimuksen, jolla luovuttavat oikeuden hallita itseään suvereenille, jotta tämä pitäisi yllä rauhaa ja järjestystä yhteiskunnassa. Tätä yhteen persoonaan yhdistynyttä ihmisjoukkoa Hobbes kutsuu Leviathaniksi, ”kuolevaiseksi jumalaksi”. (Hobbes 1999, luku XVII.)

Kuten Leviathan, lohkoketju turvaa (ainakin virtuaalisen) yksityisomistuksen ja mahdollistaa sopimusten toimeenpanon. Scottin mukaan Leviathan on kuitenkin riippuvainen poliitikoista, jotka eivät välttämättä toimi niin kuin ihanteellinen, pelkästään sopimuksia toimeenpaneva suvereeni toimisi, vaan haluavat jalommin tai itsekkäämmin aikomuksin sekaantua asioihin. Sen sijaan lohkoketjut näyttäisivät tarjoavan poliitikkojen vallankäyttöä vierastaville, mutta yksityistä omistusoikeutta kannattaville libertaareille mahdollisuuden luoda tekno-Leviathanin, epäpoliittisen kryptosuvereenin, joka pitää huolta sääntöjen toimeenpanemisesta, sekaantumatta muutoin ihmisten asioihin. (Scott 2014.)

Hobbesin visiossa ihmiset vapautuvat pelosta toisiaan kohtaan, mutta jotta näin tapahtuisi, heidän täytyy pelätä suvereenia, jonka valta on ehdoton (Jakonen 2013). Leviathanin nimikin viittaa raamatulliseen merihirviöön. Sen sijaan tekno-Leviathan ei hallitse pelolla vaan koodilla, mahdollistamalla tiettyjä toimintoja ja estämällä toisia. Se vaikuttaakin hallitsevan lempeämmin kuin Hobbesin Leviathan, mitä Scott ei huomioi. Tekno-Leviathan voi myös tarjota mahdollisuuden tehdä yhteiskuntasopimus konkreettisesti – ei pelkästään vertauskuvana ja val-

litsevan yhteiskuntajärjestyksen oikeutuksena. Valitse valtiosi verkosta ja tee sopimus!

Niin Leviathan kuin tekno-Leviathan pitävät, kumpikin omalla tavallaan, huolta sopimusten noudattamisesta. Scottin mukaan vahvojen instituutioiden keskeinen ongelma ei kuitenkaan ole pääsääntöisesti ollut, että ne rikkoisivat sopimuksia ja omistusoikeuksia, vaan että ne käyttävät valtaa näennäisesti murtamattomien sopimusten avulla. Siksi vapautusliikkeet pyrkivät murtamaan vanhan vallan asettamat sopimukset: poliittisessa vapautumisessa on Scottin mukaan kyse yhtä lailla sopimusten haastamisesta kuin niiden toimeenpanostakin. (Scott 2014.)

## Lohkoketjujen itsehallinnoivuuden kritiikki

Lohkoketjun esittämistä ideaalisena byrokratiana tai ideaalisena Leviathanina voi kuitenkin perustellusti kritisoida. Lohkoketjututkijoiden Primavera De Filippin ja Benjamin Loveluckin mukaan Bitcoinin tavoitteena oli itsehallinnoivuus (*self-governability*), mutta se ei käytännössä ole toteutunut. Bitcoin ei ole valmis ja lopullinen, vaan sitä kehitetään edelleen. Etenkin Bitcoinin kasvanut käyttäjämäärä asettaa uusia vaatimuksia sen skaalautuvuudelle. Bitcoinin desentralisoidusta rakenteesta huolimatta sen kehitystyötä tekee pieni joukko kehittäjiä, joita ei ole valittu tehtäviinsä demokraattisesti. Bitcoinissa onkin tosiasiaa kaksi hallinnoinnin tasoa: infrastruktuurin tekemä hallinnointi (*governance by the infrastructure*), josta vastaa Bitcoin-protokolla, ja infrastruktuurin hallinnointi (*governance of the infrastructure*), josta vastaavat Bitcoinin kehittäjäyhteisö ja sidosryhmät. Näennäisen desentralisoidussa ja itseohjautuvassa Bitcoinissa vaikuttaakin eräänlainen ”näkyvätön politiikka”. Bitcoinin kehittäjät tekevät päätöksiä, jotka ovat luonteeltaan poliittisia, mutta niitä ei aina ymmärretä sellaisiksi. Päin vastoin, monet Bitcoinin käyttäjät pitävät sitä politiikasta riippumattomana, suorastaan epäpoliittisena rahana. (De Filippi & Loveluck 2016.)

De Filippin ja Loveluckin esimerkkitaipauksena tarkastelema Bitcoinin kehittäjien käymä kiista sopivasta lohkon koosta kehystettiin arvovapaaksi tekniseksi keskusteluksi, vaikka useimmat käytetyt argumentit koskivat lopulta päätöksen yhteiskunnallis-poliittisia vaikutuksia (esi-

merkiksi onko desentralisaation säilyttäminen vai suurempi tehokkuus tärkeämpää). Koska asia esitettiin vain teknisenä ongelmana, päätösten poliittisia ulottuvuuksia ei tunnustettu. (De Filippi & Loveluck 2016.)

Myöskään DAOt eivät tosiasiallisesti ole täysin ihmisistä ja politiikasta riippumattomia. Esimerkkinä tästä käy The DAO –niminen DAO. Sen alustana toimi Ethereum, desentralisoitu lohkoketjupohjainen tietojenkäsittelyalusta. The DAO:n oli tarkoitus toimia sijoitusrahastona autonomisesti ilman ihmisten ohjausta. Se ehti kuitenkin toimia vain vajaat kaksi kuukautta ennen kuin siitä löytyi haavoittuvuuksia, joiden avulla eräs Ethereumin käyttäjä pystyi siirtämään 50 miljoonan Yhdysvaltain dollarin arvosta etheriä – Ethereumin valuuttaa – The DAO:sta itselleen. (Spode 2017.)

”Hakkeroinniksi”<sup>6</sup> kutsuttu tapaus herätti erimielisyyttä Ethereumin käyttäjien keskuudessa. Toisten mielestä kyseessä oli väärinkäyttö, jota ei voi sallia. Toisten mielestä tapaus oli sinänsä The DAO:n periaatteiden mukainen: säännöt ovat sääntöjä, vaikka niistä löytyisikin odottamatomia ongelmakohtia. Sen sijaan ongelmallisen transaktion kumoaminen jälkeempään olisi The DAO:n periaatteiden vastaista – silloin autonominen organisaatio ei olisi enää autonominen. Kiista johti lopulta Ethereumin jakautumiseen kahteen haaraan. Ethereumin päähaarassa ongelmallinen transaktio kumottiin. Toisessa haarassa, Ethereum Classicissa, se hyväksyttiin tapahtuneeksi. Nämä haarat erkanivat tästä kohdasta eivätkä ole enää yhteensopivia. (Spode 2017.)

The DAO:n tapaus toimii osoituksena siitä, että DAOt eivät välttämättä ole niin autonomisia kuin miltä ne voivat näyttää – eikä autonomisuus ole yksiselitteisesti toivottava ominaisuus. Filosofi Hannah Arendt pitää byrokratiaa uudenlaisena hallitusmuotona, sillä siinä valtaa eivät pidä harvat (kuten monarkiassa tai oligarkiassa), parhaat (kuten aristokratiassa) tai monet (kuten demokratiassa), vaan ei-kukaan. Mikäli tyrannialla tarkoitetaan hallintoa, joka ei ole toimistaan tilivelvollinen, ei-kenenkään hallinto on kaikkein tyrannimaisinta, sillä siinä ei ole ketään ottamassa vastuuta tai edes vastaamassa kysymyksiin. (Arendt 1972, 137–138.) Mikäli itsehallinnoivan lohkoketjujärjestelmän kehittäminen onnistuisi, sen voisi nähdä varsin äärimmäisenä ei-kenenkään hallintona ja siten, Arendtin ajatusten mukaan, äärimmäisenä tyranniana.

---

6 Tässä tapauksessa hakkeroinnilla tarkoitetaan tietojärjestelmään murtautumista.

## Oraakkelikysymys ja älysopimusten tyhmyys

Kysymys hallinnoinnista ei ole ainoa lohkoketjujen laajamittaisen käytön tiellä oleva ongelma. Lohkoketjut ovat kotonaan digitaalisessa maailmassa, jossa informaatio on pohjimmiltaan täsmällistä ja yksiselitteistä. Fyysisen maailman ja sosiaalisen todellisuuden ilmiöt ovat kuitenkin luonteeltaan vähemmän yksiselitteisiä ja tarkkarajaisia. Jos lohkoketjua käytetään vaikkapa jonkin fyysisen tuotteen toimitusketjun seuraamiseen ja alkuperän todentamiseen, ennemmin tai myöhemmin vastaan tulee rajapinta fyysiseen tai sosiaaliseen todellisuuteen. Lohkoketju ei voi itsessään kertoa, valmistettiin ko tuote vaikkapa lapsityövoimaa käyttäen vai ei. Lohkoketjun avulla voidaan ainoastaan todentaa, mitä sinne on asiasta kirjattu.

Saadakseen tietoa itsensä ulkopuolisen maailman asioista lohkoketju tarvitsee niin sanottuja oraakkeleita. Oraakkeli voi olla internetistä tietoa hakeva ohjelma. Se voi olla myös internetiin yhdistetty laite tai sensori, joka välittää tietoa fyysisestä maailmasta. Monissa mahdollisissa käyttötapauksissa on kuitenkin välttämätöntä, että ihminen toimii oraakkelinä ja syöttää lohkoketjuun sellaista tietoa, josta ei voi varmistua automatisoiduin keinoin. Oraakkelit eivät ole osa lohkoketjun desentralisoitua järjestelmää, joten niihin on välttämätöntä luottaa – vaikka niiden luotettavuus voi olla kyseenalainen. Esineiden internetin tietoturva on toistaiseksi lapsen kengissä eivätkä internetin tietolähteet ole myöskään täysin suojattuja tietojen väärentämiseltä. (Mik 2017.)

Oraakkelikysymyksenkin valossa näyttää epätodennäköiseltä, että älysopimukset ja DAOt pysyisivät – ainakaan lähitulevaisuudessa – toimimaan yksinkertaisimpia käyttötapauksia lukuunottamatta kokonaan ilman ihmisiä. Älysopimus havainnoi maailmaa hyvin kapeasta näkökulmasta. Vakiintuneesta nimestään huolimatta älysopimuksia ei voi kutsua älykkäiksi samassa merkityksessä kuin ihmisiä. Jos pidämme älykkyyden merkinä oppimis- ja sopeutumiskykyä, älysopimusten mekanistinen, säännönmukainen toiminta ei näytä älykkäältä muuten kuin hyvin karkeassa merkityksessä. Sitä voisi jopa pitää älykkyyden vastakohtana. Vaikka älysopimukset voivat olla keino tehdä byrokraatiasta tehokkaampaa, ne eivät pysty tekemään siitä älykkäämpää.

## Kryptoanarkia peruttu?

Lohkoketjujen kehitys ei ole enää pelkästään – tai edes suurimmalta osin – hakkeriaktivistien käsissä. Suuret IT- ja rahoitusalan yritykset, lukemattomista toiveikkaista startupeista puhumattakaan, kehittävät omia lohkoketjusovelluksiaan. Vaikka monet lohkoketjustartupit julistavat haluavansa muuttaa maailmaa, kaikki niistä eivät halua muuttaa sitä kryptoanarkistien viitoittamaan suuntaan. Pankit tuskin myöskään investoivat lohkoketjuteknologiaan tehdäkseen itsensä tarpeettomiksi.

Filosofi Don Ihde käyttää nimitystä ”suunniteluharha” (*designer fallacy*) ajatuksesta, että teknologian suunnittelija voisi suunnitella sen tarkoitukset ja käyttötavat. Tämän ajatuksen ensimmäinen katkos on suunnittelijan ja materiaalin välillä: materiaali ei ole välttämättä suunnittelijan helposti muovattavissa eikä näiden suhde yksisuuntainen. Suunnittelija muovaa materiaalia, mutta materiaali muovaa myös suunnittelijaa. Toinen katkos liittyy teknologiaan ja sen käyttöön: teknologiaa voidaan hyvin nopeasti alkaa käyttää tarkoituksiin, joita sen suunnittelija ei osannut kuvitellakaan. (Ihde 2009.)

Onko suunniteluharhaa ajatella, että aktivistikoodarit voisivat luoda teknologian, joka soveltuisi täydellisesti heidän (ja vain heidän) ideologiansa edistämiseen? Ehkäpä lohkoketju ei materiaalina ole ihanteellinen kryptoanarkismin toteuttamiseen, vaan soveltuu paremmin johonkin muuhun. Tai ehkäpä Nakamoto ei osannut ennakoida, miten hänen keksintöään tultaisiin käyttämään.

On hieman ironista, että cypherpunkin innoittamat hakkerit päätyivät luomaan ”kasvottomia organisaatioita” vastustaessaan teknologian, joka mahdollistaa entistäkin kasvottomamman ja persoonattomamman byrokratian muodon. Niin ikään ironisena voi nähdä, että valtiovastaisien kryptoanarkistien tekemä pohjatyö mahdollistaa valtioille tyypillisten instituutioiden helpomman luomisen. On kuitenkin syytä tarkastella myös mahdollisuutta, että lohkoketjujen byrokratiaa ja Leviathania muistuttavat ominaisuudet voivat sittenkin olla tavoiteltavia myös kryptoanarkismin ja cypherpunkin näkökulmasta.

## Byrokratian lumo ja sääntöjen utopiat

Byrokratian kriitikkonakin tunnettu antropologi ja aktivisti David Graeber näkee byrokratiassa myös houkuttelevia puolia. Sen persoonattomuus, ennustettavuus ja tasapuolisuus voi usein olla miellyttävää tai vähintäänkin joissakin asioissa vähiten huono vaihtoehto. Historiallisesti byrokratia on myös parhaimmillaan herättänyt ihailua ja innostusta. 1800-luvulla ja 1900-luvun alussa Saksan postilaitos oli ihmeellisessä tehokkuudessaan paitsi kansallinen ylpeydenaihe, myös sosialistien ja anarkistien ylistämä esikuva tulevalle, paremmalle yhteiskunnalle. Graeberin mukaan alunperin sotilaalliseen käyttöön kehitetyt byrokraattisesti organisoidut viestintäteknologiat, kuten postilaitos ja internet, voivat muuttua näkymättömäksi perustaksi kaikenlaiselle muulle viestinnälle, sosiaalisille suhteille, mielikuvitukselle ja taiteelle. Säännönmukaiseen ja yksinkertaistettuun viestintään kehitetyt teknologiat voivatkin paradoksaalisesti tarjota puitteet inhimillisen luovuuden kukoistukselle. (Graeber 2015.)

Vision maailmasta, jossa taianomainen byrokratia tuottaa, Graeberin sanoin, ”alustoja inhimilliselle vapaudelle”, voi nähdä houkuttelevana paitsi Graeberin edustaman vasemmistoanarkismin, myös Mayn anarko-kapitalismin näkökulmasta. Sikäli kun lohkoketjuja käytetään tällaisten alustojen rakentamiseen, niiden byrokratiaa muistuttavat ominaisuudet eivät ehkäpä olekaan ristiriidassa kryptoanarkismin kanssa.

Lohkoketjujen soveltuvuuden valtiomaisten rakenteiden luomiseen voi nähdä ongelmallisena anarkokapitalistisesta näkökulmasta, riippuen siitä kannattaako yhteiskuntaa ilman hallitsijoita vai ilman hallintaa. Mayn mukaan kryptoanarkismin anarkia tarkoittaa ennen kaikkea hallituksettomuutta, ei kaikkien hierarkioiden katoamista (May 1994a). Mikäli monien cypherpunk-aktivistien tapaan kannattaa vain minimaalista sopimusvapauden ja omaisuudensuojan turvaavaa yövärtijavaltiota, lohkoketjuvaltio voi näyttää houkuttelevammalta kuin nykyiset valta-rakenteet.

Toisaalta, koska DAOilla ja älysopimuksilla ei ole kykyä sääntöjen joustavaan soveltamiseen tai noudattamatta jättämiseen, sääntöjen laajuuksiin kohdistuu entistä enemmän painetta. Jos säännöt ovat joustamattomat, niiden laatimisessa ei ole varaa tehdä suuria virheitä. Val-



tionhallinnon siirtäminen lohkoketjuun voisikin itse asiassa tehdä lainsäädäntöprosessista entistä vaikeamman ja poliittisesti tulenareman. Lohkoketjuteknologia ei lopulta tarjoa mahdollisuutta välttää politiikkaa, mutta se voi mahdollisesti tehdä hallinnosta ennustettavampaa ja läpinäkyvämpää. Vaikka sääntöjen laatimisen prosessi pysyy väistämättä poliittisena, sääntöjen toimeenpanon puolueettomuus voi silti olla tavoiteltava asia.

Byrokratian ja Leviathanin toivottavuus tai epätoivottavuus liittyyvät kysymyksiin säännöistä ja vapaudesta. Miksi toiset vapausaatteiden kannattajat näkevät säännönmukaisen, persoonattoman toiminnan vapauttavana mikrotasolla, inhimillisen vapauden alustoina, kun taas toiset haluavat ylimmän vallan yhteiskunnan makrotasolla olevan sääntöjä puolueettomasti toimeenpaneavalla Leviathanilla? Graeberin mukaan vapauden käsitteeseen liittyy paradoksi: toisaalta voimme ajatella vapautta mahdollisuutena tehdä mitä huvittaa, toisaalta vapautena muiden meihin kohdistamasta mielivallasta. Toisesta näkökulmasta vapaus on siis kuin luovaa, kahlitsematonta leikkiä, toisesta taas kuin säännöillä rajattu reilu peli. Pelien vetovoima on Graeberin mukaan siinä, että ovat lähestulkoon ainoa ihmiselämän alue, jossa säännöt ovat yksiselitteisiä, kaikkien osallistujien hyväksymiä, ja niitä noudattamalla voi oikeasti voittaa. Pelit ovatkin eräänlaisia sääntöjen utopioita. (Graeber 2015.)

Mayn (1994b) demokratiavastaisuutta voi ymmärtää tämän paradoksin kautta. Poliitiikka suvereenissa valtiossa on potentiaalista mielivaltaa, koska enemmistö voi uhata vähemmistöjen oikeuksia. Tavanomaisesti tätä mielivallan mahdollisuutta rajoitetaan perustuslailla ja oikeusjärjestelmällä, mutta May luottaa mieluummin kryptografiaan. Pyrkimys rajoittaa politiikan mielivaltaa rajoittaa Graeberin mukaan kuitenkin myös sen luovaa potentiaalia. Kokemuksiinsa mm. Occupy Wall Street -liikkeessä nojaten Graeber kannattaa erilaista poliittikkäkäsitystä, joka ei tarjoa ratkaisuksi mielivallan ongelmaan anonymiteettiä ja kryptografiaa, vaan konsensukseen perustuvien poliittisten prosessien kehittämistä. Vaikka Graeber ei näe sääntöjen utopioiden tavoittelua yksiselitteisesti huonona asiana, hän varoittaa, että pyrkimys mielivallalta suojautumiseen sääntöjen avulla tuottaa helposti lisää mielivaltaa ja tukahduttaa luovuutta. (Graeber 2015.)

Kaikki hakkerikulttuurin edustajat eivät myöskään ole tulleet vapau-  
den ja sääntöjen kysymyksissä samoihin johtopäätöksiin kuin May. Var-  
haisten hakkerien taipumus käyttää tietokoneita älyllisen uteliaisuutensa  
tyydyttämiseen ja ongelmien korjaamiseen lupia kysymättä ei miellyttä-  
nyt enenevässä määrin tietoturvasta huolestunutta hallintoa. Sittemmin  
vapaiden ohjelmistojen liikkeen perustajana tunnettu Richard Stallman  
kieltäytyi 1970-luvun lopulla Massachusetts Institute of Technologyn  
tekoälylaboratoriossa työskennellessään käyttämästä vastikään käyttöön  
otettuja salasanoja, yllytti muitakin työntekijöitä samaan ja mursi hallin-  
non salanasoille asettaman salauksen. Stallmanin mukaan MIT:n teko-  
älylaboratorion vapaasti tietoa jakava hakkeriyhteisö edusti rakentavaa  
anarkismia, vastakohtana muun yhteiskunnan ”viidakon laille”, jota  
hänen mukaansa säännöt ylläpitivät. (Levy 2001, 416–417.) Stallman ja  
May kohtasivat kumpikin kryptografian, mutta vetivät siitä erilaiset joh-  
topäätökset. Mikä oli Stallmanille vastenmielistä vapauden rajoittamista,  
olikin seuraavalla vuosikymmenellä Maylle avain uudenlaiseen vapau-  
teen.

Pitäisikö lohkoketjujen siis tarjota inhimillisen vapauden alustoja,  
leikkikenttiä mielikuvituksen lennolle, silläkin ehdolla että niitä voi  
käyttää mielivaltaisesti? Vai sääntöjen utopioita, joista vapauden vaaral-  
liset muodot on pyritty rajaamaan pois? Lohkoketju voi olla ohjelmoi-  
jilleen vapauden alusta, jonka avulla voi toteuttaa hassua meemirahaa  
tai oman virtuaalivaltion. Mutta mitä suurisuuntaisemmiksi lohkoket-  
juprojektit kasvavat ja mitä enemmän elämänalueita ne pyrkivät hallit-  
semaan, sitä enemmän niiden täytyy alkaa tavoitella – luultavasti kuiten-  
kin tavoittamatonta – sääntöjen utopiaa.

## Lopuksi

Kryptoanarkismin ja cypherpunkin kannattajat ovat kolmessa vuo-  
sikymmenessä onnistuneet kehittämään monia kryptoanarkistisen  
yhteiskunnan keskeisiä rakennuspalikoita salatuista viestintäsovelluk-  
sista kryptovaluuttoihin. Yhteiskunnat eivät kuitenkaan ole toistaiseksi  
muuttuneet yhtä radikaalisti kuin May (1992) manifestissaan visioi. Val-  
tiot ja suuryritykset ovat ottaneet uutta teknologiaa käyttöönsä, eivät

kuihtuneet pois sen tieltä. Valtioiden harjoittama internetin massavalvonta ja internet-yhtiöiden ”valvontakapitalismi” (Zuboff 2015) osoittavat, että tekniikan kehitys ei toimi itsestään selvästi valtioiden ja suuryritysten valtaa vähentäen. Hughesin (1993) näkemys, että valtioiden ja suuryritysten ei voida olettaa tarjoavan kansalaisille anonyymiteetin mahdollistavia järjestelmiä, on edelleen ajankohtainen.

Lohkoketjuteknologia ei kuitenkaan ole enää minkään tietyn aatteen yksinoikeutta ja sitä on siksikin tarpeen tarkastella muutenkin kuin vain sen aatteellisista lähtökohdista käsin. Lohkoketjujen ominaisuudet eivät ole Winnerin (1980) käsitteen pelkästään joustavia, vaan myös hallitsemattomia. Näitä hallitsemattomia ominaisuuksia voi hahmottaa aieman yhteiskuntafilosofian valossa. Kysymykset byrokratian ja valtion, hallinnon ja politiikan sekä sääntöjen ja vapauden luonteesta ovat nähdäkseni lohkoketjujen yhteiskuntafilosofisen ymmärtämisen ytimessä. Lisäksi varmasti kiinnostavia olisivat myös oikeusfilosofian ja rahan filosofian kysymykset, joita en ole pyrkinyt käsittelemään tässä.

Lohkoketjuteknologia on suhteellisen tuoretta ja sen kaikkia mahdollisuuksia on tuskin vielä nähty. Tekniikan kehittyessä voikin olla tarpeen tarkastella lohkoketjujen filosofiaa uudelleen. Lohkoketjujen hallitsemattomista ominaisuuksista huolimatta on syytä pitää mielessä myös niiden joustavuus – ja mahdollisuus olla käyttämättä lohkoketjuja. Sen paremmin kryptoanarkia, valvontakapitalismi kuin mikään muunlainenkaan yhteiskunta tuskin lienee pelkästään teknologian väistämätön seuraus, vaan teknologian kehityksen suunta on myös poliittinen kysymys.

## Kirjallisuus

- Allison, Ian (2016) Bitnation launches decentralised borderless voluntary nation constitution with Ethereum. *International Business Times*. <https://www.ibtimes.co.uk/bitnation-launches-decentralised-borderless-virtual-nation-constitution-ethereum-1544431> (viitattu 30.11.2019).
- Arendt, Hannah (1972). On violence. Teoksessa Arendt, Hannah. *Crises of the republic*. San Diego: Harvest.
- Barlow, John Perry (1996) A declaration of the independence of cyberspace. <https://www.eff.org/cyberspace-independence> (viitattu 30.11.2019).

- Buterin, Vitalik (2014) DAOs, DACs, DAs and more: an incomplete terminology guide. <https://blog.ethereum.org/2014/05/06/daos-dacs-das-and-more-an-incomplete-terminology-guide/> (viitattu 30.11.2019).
- Dai, Wei (1998) b-money. <https://nakamoinstitute.org/b-money/> (viitattu 30.11.2019).
- De Filippi, Primavera & Loveluck, Benjamin (2016) The invisible politics of Bitcoin: governance crisis of a decentralised infrastructure. *Internet policy review*, 5(3). DOI: 10.14763/2016.3.427
- Graeber, David (2015) The utopia of rules, or why we really love bureaucracy after all. Teoksessa Graeber, David. *The utopia of rules: on technology, stupidity and the secret joys of bureaucracy*. Brooklyn: Melville House.
- Hobbes, Thomas (1999) *Leviathan eli kirkollisen ja valtiollisen yhteiskunnan aines, muoto ja valta*. Suom. Tuomo Aho. Tampere: Vastapaino. Alkuteos 1651.
- Hughes, Eric (1993) A cypherpunk's manifesto. <https://nakamoinstitute.org/cypherpunk-manifesto/> (viitattu 30.11.2019).
- Ihde, Don (2009) The designer fallacy and technological imagination. Teoksessa Pieter E. Vermaas, Peter Kroes, Andrew Light & Steven A. Moore (toim.) *Philosophy and design*. Springer.
- Jakonen, Mikko (2013) Thomas Hobbes ja pelon taloustiede. *Poliittinen talous* vol 1, nro 1.
- Levy, Steven (1984/2001) Hackers: heroes of the computer revolution. Lontoo: Penguin Books.
- May, Timothy C. (1988/1992) The crypto anarchist manifesto. <https://www.activism.net/cypherpunk/crypto-anarchy.html> (viitattu 30.11.2019).
- May, Timothy C. (1994a) Crypto anarchy and virtual communities. <https://nakamoinstitute.org/virtual-communities/> (viitattu 30.11.2019).
- May, Timothy C. (1994b) The cyphernomicon. <https://nakamoinstitute.org/literature/cyphernomicon/> (viitattu 30.11.2019).
- Mik, Eliza (2017) Smart contracts: terminology, technical limitations and real world complexity. *Law, innovation and technology*, 9:2, 269-300, DOI: 10.1080/17579961.2017.1378468
- Nakamoto, Satoshi (2008) Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (viitattu 30.11.2019).
- Peck, Morgen E. (2012) Bitcoin: the cryptoanarchists' answer to cash. How Bitcoin brought privacy to electronic transactions. *IEEE Spectrum*. <https://spectrum.ieee.org/computing/software/bitcoin-the-cryptoanarchists-answer-to-cash> (viitattu 30.11.2019).
- Sankin, Aaron (2014) Dogecoins are limitless, and that's a good thing. *The daily dot*. <https://www.dailydot.com/business/dogecoin-no-mining-limit-infinite/> (viitattu 30.11.2019).

- Scott, Brett (2014) Visions of a techno-Leviathan: the politics of the Bitcoin blockchain. *E-international relations*. <https://www.e-ir.info/2014/06/01/visions-of-a-techno-leviathan-the-politics-of-the-bitcoin-blockchain/> (viitattu 30.11.2019).
- Spode, E. J. (2017) The great cryptocurrency heist. *Aeon*. <https://aeon.co/essays/trust-the-inside-story-of-the-rise-and-fall-of-ethereum> (viitattu 30.11.2019).
- Szabo, Nick (1994) Smart contracts. <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> (viitattu 30.11.2019).
- Szabo, Nick (1997) The idea of smart contracts. [http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_idea.html](http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_idea.html) (viitattu 30.11.2019).
- Tuwiner, Jordan (2019) Bitcoin mining in China. <https://www.buybitcoin-worldwide.com/mining/china/> (viitattu 30.11.2019).
- Weber, Max (1948/1991) Bureaucracy. Teoksessa H. H. Gerth & C. Wright Mills (toim.). *From Max Weber: essays in sociology*. Lontoo: Routledge.
- Winner, Langdon (1980) Do artifacts have politics? *Daedalus*, vol. 109, no. 1, 121–136.
- Zuboff, Shoshana (2015) Big other: surveillance capitalism and the prospects of an information civilization. *Journal of information technology* (2015) 30, 75–89. DOI: 10.1057/jit.2015.5

Juho Rantala

## Lohkoketjun automatisoima laki ja hallinta

*Artikkeli käsittelee lohkoketjuteknologian hyödyntämistä lain ja hallinnan automatisoinnissa. Digitaalitekniologiaa ja algoritmeja käytetään jatkuvasti automatisoimaan erilaisia toimintoja jokapäiväisessä elämässämme. Yksi tärkeimmistä alueista on päätöksenteko sekä siihen liittyvät organisaatio- ja instituutorakenteet. Lohkoketjuteknologian teoreettisten ja käytännöllisten sovellusten yhteydessä näiden laajojen osa-alueiden automatisointi näyttää suhteellisen yksioikoisena toimena, jopa pelkästään ”teknisenä ongelmana”. Yhteiskunnallisen todellisuuden perustavien rakenteiden automatisointi ja digitalisointi kytkeytyvät hyvin perustavanlaatuisiin kysymyksiin koko ihmisenä olemisen sosiaalisesta ulottuvuudesta. Lohkoketjuteknologialla on kuitenkin paikkansa työkaluna, joka auttaa yhteiskunnallisen todellisuuden muuttamisessa.*

### Johdanto

Lohkoketjuteknologian on ennustettu mullistavan teknologian ja erityisesti internetin. Tätä uutta teknologiaa on testattu ja jonkin verran otettu käyttöön esimerkiksi ohjelmistoteknologian, talouden,

identiteetti- ja patenttioikeuksien sekä erilaisten sopimusoikeudellisten prosessien automatisoinnin yhteydessä. Suuri osa ratkaisuista on kuitenkin vielä kehitys-, testaus- tai suunnitteluasteella, jolloin mahdollisuudet näyttävät loputtomilta. (Ks. esim. Swan 2015a; Narayanan ym. 2016; Honkanen 2017a; 2017b; Rantala 2018a; 2018b.) Lyhyesti sanottuna lohkoketjun voi katsoa olevan *tekniikka*, jolla on monenlaisia *teknologisia sovelluksia* ja jolla voidaan organisoida informaatiota sekä sosiaalista toimintaa. Lohkoketju on yksi muoto hajautetusta tilikirjasta tai tilinpitäjärjestelmästä (*distributed ledger technology*), tai digitaalimaailman näkökulmasta kyse on pikemminkin hajautetusta tietokannasta. Termi ”hajautettu” (*distributed*) on tässä yhteydessä osittain harhaanjohtava. Lohkoketjun kehittäjät ja puolestapuhujat alleviivaavat sen ”desentralistista” (*decentralized*) luonnetta. Hajautettu ja desentralisoitu määrittäytyvät hieman eri tavoin. Esimerkiksi hajautetussa järjestelmässä verkoston elementit noudattavat yleensä keskuksen ohjausta. Desentralisoidussa verkostossa taas ei ole mitään keskuksellista, päättävää elintä. (De Filippi & Wright 2018, 42; Lang & Rothe 2016; Narayanan ym. 2016; Troncoso ym. 2017; myös Winner 1989a.) Lohkoketju onkin *desentralisoitu* tietokanta tai tilikirja, jonka tarkoitus on tuottaa *luottamusta ilman kolmatta osapuolta* ja oikeastaan ilman *toisen ihmisen luottamusta*. Luottamus asetetaan itse järjestelmään ja osittain myös koodiin, käyttäjiin ja kehittäjiin. (Mallard ym. 2014; Swan 2015a, 42; 2015b, 29; OECD 2017, 307.)

Suuri osa lohkoketjuun perustuvista teknologioista ja sovelluksista ovat avoimen lähdekoodin (*open source*) ohjelmistoja. Kaikki sovellukset eivät kuitenkaan ole avoimia: on täysin yksityisiä tai vain rajatuille käyttäjille tarkoitettuja vaihtoehtoja. Koska lohkoketjun hyödyissä alleviivataan sen kykyä siivota pois ”kolmas osapuoli” yksilöiden välisestä toiminnasta, voidaankin esittää, että mahdollisimman avoimet sovellusratkaisut ovat ”desentralistisia” ja suljetut ja rajatut vuorostaan ”hajautettuja”. (Chester 2016; Swan 2015a, x; Tapscott & Tapscott 2016, I.I.) Yksityisten ja julkisten välisen eron voi tiivistää siihen, että yksityisessä on luotettava edelleen ketjua hoitavaan kolmanteen osapuoleen, kun taas julkisessa ketjussa luottamus kohdistuu itse teknologiaan ja koodiin (OECD 2017, 310–311).

Käsittelen artikkelissani lohkoketjuteknologian mahdollisuuksia yhteiskunnalle erityisesti hallinnon, hallinnan sekä lain ja sopimusten

automatisoinnin näkökulmasta. Aluksi sivuan lyhyesti lohkoketjuteknologian taustaa ja toimintaperiaatteita kahden tunnetuimman sovelluksen, Bitcoinin ja Ethereumin näkökulmasta (olen kuitenkin käsitellyt näitä laajemmin toisaalla, ks. Rantala 2018a; 2018b). Seuraavaksi siirryn artikkelini pääaiheeseen: lohkoketjun mahdollistamaan hallinnon ja hallinnan sekä sopimusten ja lain automatisointiin. Ketjusta on toivottu byrokratian tehostajaa sekä yhteiskunnallisten instituutioiden demokratisoijaa. Näyttäisi siltä, että lohkoketjun puolestapuhujat toivovat välttämättömien byrokraattisten ja laillisten prosessien automatisointia, jolloin niistä ei tarvitsisi välittää, vaan ne hoituisivat itsestään. Samalla valtion ja sen instituutioiden toiminta tehostuisi ja demokratia laajenisi. Tällainen, osittain teknologinen determinismi pitää sisällään kuitenkin monenlaisia ongelmia. Yhteiskunnan rationaalinen automatisointi tuottaa pakotettuja toimintamalleja, algoritmista elämäntarkontrollia, jolloin instituutioiden tehostaminen voi johtaa ristiriitaan lain kanssa. Digitalisaatio ja automaatio eivät ”automaattisesti” tuota parempaa hallintoa, vaan vaativat monimutkaisia yhteiskunnallisia, sosiaalisia ja poliittisia päätöksiä tuekseen.

## Lohkoketjuteknologian taustaa lyhyesti

Lohkoketjuteknologia esiteltiin ensi kertaa kryptovaluutta Bitcoinin yhteydessä. Vuonna 2008 salanimellä Satoshi Nakamoto julkaistu *white paper* kuvasi uuden valuutan ja sen taustalla toimivan teknologisen ratkaisun periaatteet (Nakamoto 2008). Seuraavana vuonna Bitcoin oli jo toiminnassa. Bitcoin – kuten myös lohkoketju – on tietysti kokooma aikaisempia teknologisia ja poliittis-ideologisia juonteita. Erityisesti 1900-luvun alusta lähtien kybernetiikka pyrki tutkimaan kommunikaation hajauttamista ja tehostamista. Armeijan ja muutaman yliopiston vuorovaikutuksessa internetverkon esiaste, ARPANET toimi kehitystyön lopullisena suuntaviivana. (Esim. Watson 2012, 167–174; Gere 2008, 56–73; Galloway 2014.) Monenlaiset verkkoteknologiat ja lopulta internetverkon kaupallistuminen 1990-luvun alussa johtivat osaltaan globaalin verkon kasvuun. WWW-pohjainen ja verkkosivukeskeinen internet sai nopeasti uusia muotoja, joista tärkeimpiä olivat erilaiset ver-



taisverkot (*peer-to-peer*). Tällainen verkko rakentuu niin, että käyttäjät toimivat yhtä aikaa asiakkaina ja palvelimina eli verkko on hajautettu käyttäjien kesken.

Yksi laaja ideologinen tai poliittinen taustajuonne Bitcoinin ja lohkoketjun kehityksessä on ollut libertaarinen tai uusklassinen käsitys markkinoista (vrt. Nakamoto 2008; myös Golumbia 2016). Näissä suuntauksissa onkin pääällimmäisenä toiminut taloustieteilijöiltä Ludwig von Misesiltä ja Friedrich von Hayekilta periytyvä oletus markkinoista hajautunutta informaatiota yhteen kokoavana järjestelmänä. Tämä informaatio todellistuu hintajärjestelmän muodossa. (Esim. Hayek 1945 Hayek 1958, 6–7, 10–11, 16; Gray 1986, 28–34; Steidlmayer & Koy 1986, 20; Rantala 2018b.) Samalla on esitetty, että Bitcoinin kaltaiset kryptovaluutat alleviivaavat Hayekin ajatuksia myös valuuttakilpailusta. (Hayek 2009; Iwamura ym. 2014; Weber 2016.) Keskusteluista voi kuitenkin tunnistaa kaksi linjaa, toisessa alleviivataan kryptovaluuttoja ja toisessa laajempaa lohkoketjun mahdollistamaa talous- tai vaihtojärjestelmää tai alustataloutta. Kyse ei kuitenkaan ole pelkästään vapaiden ja keskuksettomien, kilpailuun perustuvien markkinoiden ihanteesta. Myös vertaisverkon ideaaleihin pohjautuva jakamistalous kytkeytyy lohkoketjun tarjoamiin mahdollisuuksiin. Toisaalta tällä digitaalialustalla on mahdollista toteuttaa suunnitelmataloutta. (Benkler 2006; Redlich & Moritz 2016, 27–29; Jakonen 2015; laajem. Rantala 2018b.)

Bitcoin on suhteellisen yksinkertainen lohkoketjujärjestelmä. Jokainen Bitcoinin verkossa tapahtuva vaihto eli transaktio tallentuu lohkoista muodostuvaan ketjuun. Tämä valtava ketju päivittyy jatkuvasti kaikille käyttäjille. Järjestelmää ei voi siis huijata, sillä kaikilla käyttäjillä on kopio tietokannasta. (Swan 2015a, 1–8; Rantala 2018a, 45.) Bitcoinin lohkoketjusta voidaan löytää jokainen transaktio, jossa (Bitcoinin) valuuttayksikköä on käytetty tämän lohkoketjun syntymästä lähtien (Finn 2017, 163–164). Ketjua ylläpidetään, transaktioiden lisäksi, niin sanotulla ”työvarmennuksella” (*proof-of-work*) eli ”louhinnalla” (*mining*). Varmennusmetodi vaihtelee lohkoketjusovelluksittain ja Bitcoinin tapauksessa varmennus eli louhiminen tarkoittaa tietokoneen laskentatehon jakamista verkoston käyttöön. Laskentatyö varmentaa transaktioiden oikeellisuuden, ja nopeimmat louhijat saavat palkkioksi uusia Bitcoineja. Kryptografisen salauksen ansiosta transaktiot osapuolet pysyvät

salaisina, mutta esimerkiksi siirrettyjen Bitcoinien määrä on kaikkien nähtävissä julkisesta tietokannasta. Kaiken kaikkiaan Bitcoin on yksinkertaisen nerokas joskin teknisesti ongelmallinen järjestelmä<sup>1</sup>, joka on ainakin todistanut sen, että lohkoketju voi toimia.

Bitcoinin arvon nopea kasvu ja kiinnostus lohkoketjua kohtaan ovat synnyttäneet satoja kryptovaluuttoja, mutta myös monimutkaisempia järjestelmiä. Näistä tunnetuin on todennäköisesti Ethereum. Siinä missä Bitcoin on periaatteessa vain desentralisoitu tilikirja, voidaan Ethereumin älysovimuksilla (*smart contracts*) luoda huomattavasti monimutkaisempia järjestelmiä ja ”ympäristöjä”. (Swan 2015a, 17; Reijers ym. 2016, 135.) Älysovimuksilla yksilöt voivat automatisoida keskinäisen sopimuksenteon, mutta ennen kaikkea älysovimukset kuitenkin mahdollistavat algoritmien ja ohjelmien suorittamisen lohkoketjussa. Ethereum on eräänlainen palvelualusta tai ympäristö, jossa kaikki mikä voidaan muuntaa laskennalliseen muotoon, välittyy tämän ”maailmaprotkollan” avulla. (Lauslahti ym. 2017; Wood 2017; ks. myös Ethereum/Wiki, ”White paper”; CoinDesk 2016; Rantala 2018a, 49.)

Myös Ethereumissa on oma valuuttansa, Ether, jonka tarkoitus on olla Ethereumin sisäinen resurssi ja jota käytetään lohkoketjun ylläpidossa sekä varmentamisessa<sup>2</sup>. Suoritettujen tapahtumien, älysovimus-

- 
- 1 Katso Bitcoinin ongelmista tarkemmin Rantala 2018a; 2018b ja esim. Yli-Huumo ym. 2016. Järjestelmän suurin heikkous on luultavasti sen louhintametodi, joka tuhlaa valtavasti energiaa (ks. Huckle & White 2016; De Filippi 2016; Martin 2017; Mora ym. 2018; Krause & Tolaymat 2018).
  - 2 Louhinnan lisäksi on olemassa muita varmennustapoja. Näistä vaihtoehtoisesti tunnetuin on niin sanottu ”osakkuusvarmennus” (*proof-of-stake*), jonka on suunnitellut myös Ethereum-kehittäjä Vitalik Buterin. Prosessissa valitsijat äänestävät seuraavasta ketjun lohkokosta, mutta jokaisen äänestäjän antaman äänen paino riippuu tähän ääneen asetetusta resurssitalletuksesta. Jokainen, jolla on lohkoketjun resurssia voi luoda erityisen transaktion, joka lukitsee halutun resurssimäärän talletukseen. Näin talletuksen tekijästä tulee valitsija, joka ottaa osaa uusien lohkojen kasaamiseen ja saa tästä tiettyjen algoritmisten sääntöjen mukaan palkkioita. (Buterin 2016.) Ethereum/Wikin mukaan energiankulutuksen vähentämisen lisäksi, osakkuusvarmennus parantaisi turvallisuutta, ratkaisisi joitain teknisiä ongelmia sekä mahdollistaisi monia peliteoreettisia malleja, jotka vaikeuttaisivat keskittymistä. (Rantala 2018a, 51; ks. myös erilaisista konsensusmekanismeista Lielacher 2017.)

ten tai transaktioiden, oikeellisuus varmennetaan yksinkertaisesti: onko käyttäjällä tarpeeksi saldoa tilillään. Ether-valuutta tai -resurssi toimii-kin öljynkaltaisena koko järjestelmää pyörittävänä polttoaineena. Jos suoritettava älysopimus vie esimerkiksi paljon kaistaa, on sen *Gas*-luku suuri, jolloin se vie (tai maksaa) enemmän Etheriä. *Gas*-luvulla on tar-koitus estää Etheriä suuria määriä omistavien kyky hallita lohkoketjua. (Rantala 2018a, 49.) Ethereumilla voidaan automatisoida monenlaisia ihmisten välisiä toimia, mutta sillä voidaan rakentaa myös lähes täysin tai täysin automatisoituja sekä desentralisoituja organisaatioita ja yrityksiä.

Desentralisoitu autonominen organisaatio (DAO) tai yritys (DAC) tarkoittaa lohkoketjulle perustuvaa itsestään toimivaa organisaatiota tai yritystä. Tällaisen organisaation raamit tai säännöt määritellään ohjel-mointivaiheessa älysopimusten avulla. Näitä raameja ja sääntöjä on jois-sain tapauksissa mahdollista muuttaa esimerkiksi äänivaltaisten jäsenten päätöksellä. (Swan 2015a, 22–26; De Filippi & Wright 2018, 132–140.) DAO:n voi perustaa esimerkiksi joukkorahoituksen avulla, jol-loin rahoittajat saavat äänioikeuden. Tämä rahoitus voi tapahtua myös lohkoketjujärjestelmän omalla resurssilla, eli hankkimalla järjestelmän kryptovaluuttaa. Toisaalta organisaatiot voivat ainakin teoriassa olla lähes täysin autonomisia eli toimia ilman ihmisvaikutusta. Tällöin jär-jestelmä esimerkiksi ”maksaa” kryptovaluutallaan (tai rahakkeella) itse omista toiminnoistaan (De Filippi & Wright 2018, 148). Lohkoketjuja tutkinut Quinn DuPont on esimerkiksi kuvannut hypoteettista, auto-nomista valaidenpelastusorganisaatiota, joka jakaa varoja eteenpäin tiet-tyjen ehtojen täytyessä. Esimerkiksi jos paikassa A sattuu öljyvuoto, jaetaan varoja automaattisesti sen alueen puhdistus- ja pelastustyöntekijöille. (DuPont 2017, 162; laajemmin DuPont 2019.) DAO tai DAC voisi myös jakaa varoja automaattisesti esimerkiksi Youtube-kanavai-sille perustuen näiden videoiden katselumääriin (Wright & De Filippi 2017, 31). Tällaisten järjestelmien ehtojen muuttaminen riippuu usein siitä, onko kyseessä julkinen vai yksityinen lohkoketju. Yksityistä on helpompi muuttaa ketjua hallitsevan tahon toimesta, mutta julkinen taas vaatii enemmistön konsensuksen.

## Algoritminen automatisoitu hallinto ja hallinta

Hallinnon desentralisaatiota on käsitelty hyvin pitkään tutkimuksissa. Fumihiko Saiton mukaan esimerkiksi laajan hallinnon hajottamisen paikallishallintoihin on katsottu lisäävän demokratiaa ja parantavan taloutta. Hänen mukaansa ihmisten vaatimukset ovat monipuolistuneet 1900-luvun loppupuolella, ja lopulta globaali verkostoituminen sekä informaation vapaa liikkuvuus ovat haastaneet kansallisvaltioita ja itse kansalaisuuden käsitettä. (Saito 2008, 2–4.) Desentralisaatiossa ja muutenkin hallinnon uudistamisessa on hyödynnetty jatkuvasti enemmän digitaaliteknologiaa. Digitaalisesta tai sähköisestä hallinnosta käytetäänkin nimitystä e-hallinto.

Tutkija Melanie Swanin mukaan älysovimuksille on kaavailtu roolia hallinnon tehostamisessa, demokratisoinnissa, läpinäkyvydessä ja desentralisaation lisäämisessä (2015a, 16–17). Lohkoketjuun pohjaavan järjestelmä on katsottu olevan tehokas, koska se on anonyymi, sen salausrmekanismi on periaatteessa murtamaton, yksittäinen taho ei kykene vaikuttamaan ketjuun ja se on läpinäkyvä. Samalla se voisi koota yhteen ja organisoi hajautunutta informaatiota päätösten tueksi. Tällainen järjestelmä näyttäytyykin ennakoitavampana, tehokkaampana ja ennakkoluuloista vapaampana, kuin ihmisyksilöiden organisaatio. (De Filippi & Wright 2018, 45–46, 140, 151.) Hallinnon automatisointi ei ole kuitenkaan ongelmaton asia. Professori David M. Berry ja apulaisprofessori Giles Moss esittävät, että julkisen hallinnon puolella on sovellettu paljon avoimen lähdekoodin ohjelmistoja, sillä ne ovat ennen kaikkea halpoja sekä tehokkaita (Berry & Moss 2006, 22). Kuitenkin, samalla kun on keskitytty vain tehokkuuteen ja säästöihin, kysymykset esimerkiksi etiikasta ja vapaudesta ovat jääneet kokonaan pois. Berryn ja Mossin mukaan avoimen lähdekoodin ei-patentoidut ohjelmistot toisivat läpinäkyvyyttä, mutta avoimempi demokratia vaatii myös muita käytännön toimia. Kuten tutkija Marcella Atzori toteaa, avoin hallinto voi olla heikko ja fragmentoitunut eli se ei tarkoita automaattisesti reilumpaa ja demokraattisempaa hallintoa. Se ei takaa myöskään automaattisesti tasa-arvoisia mahdollisuuksia kansalaisille. Demokratiaa ei voikaan redusoida periaatteena tai käytäntönä enemmistön hallinnaksi eikä konsensukseksi *ex post* (eli kehittäjien toimesta tullessiin valmiisiin sääntöihin). (Atzori 2017, 7.)

Julkisten, kaikille tarjottujen palveluiden olisi suurelta osin kummuttava demokraattisesta päätöksenteosta, siis kansalaisten toiveista äänestystulosten perusteella. Teknologiset avustajat (kuten sähköiset äänestysjärjestelmät) eivät ole poliittisesti neutraaleja, vaan ilmaisevat aina tietyssä määrin teknologisia, metodologisia ja poliittisia päätöksiä, joita suunnittelijat ovat tehneet. Tällaiset laitteet ohjaavat käyttöä helposti tiettyyn suuntaan, esimerkiksi rajaten tietyt valintamahdollisuudet tietynlaisin visuaalisiin ratkaisuihin. (Mul & Berg 2011, 49–51.) Dosentti Richard Barbrook ja tutkija Andy Cameron puhuivat jo 1990-luvulla kuilusta tietorikkaiden ja -köyhien välillä (Barbrook & Cameron 1995). Sittenmin on siirrytty puhumaan *digitaaliseen kuiluun*, joka tarkoittaa ihmisten eriarvoisia mahdollisuuksia käyttää ja saavuttaa uusia teknologioita. Kuilua on kuvattu uudeksi, mutta se viittaa hyvin vanhoihin ja konkreettisiin sosiaalisiin jakoihin ja ongelmiin. Voidaankin todeta, että kyseessä on uusi sosiaalisen ulossulkemisen tapa. (Rantala 2016, 90; myös Dijk 2012.) Swan on tähdentänyt, että digitaalinen kuilu synnyttää sisäänsä toisia kuiluja, esimerkiksi jaon niihin, jotka osaavat toimia verkossa riittävän anonyymisti ja niihin, jotka eivät osaa (2015a, 36).

Älysopimukset tuovat mukanaan myös lakitekniisiä ongelmia. Kieron O’Haran mukaan älysopimuksen ”sopimus” perustuu perinteisen laillisen sopimuksen näkökulmasta väärinymmärrykseen. Sopimukset eivät ole erityisiä mekanismeja, joilla saadaan aikaan asioita, vaan ne ovat sosiaalisia järjestelyitä, jotka muistuttavat lupauksia (mutta eivät ole identtisiä näiden kanssa), joita suojaa lakimekaniikka. Toisaalta ongelmana on myös se, että lohkoketjun toiminnat ovat lopullisia, mikä tarkoittaa myös älysopimuksia. O’Haranin mukaan automaatio ja lain tai sopimuksen lopullisuus estäisi kansalaistottelemattomuuden ja mahdollisuuden valita, totteleeko lakia tai sopimusta. Perinteinen laki ei kykene pakottamaan lain tottelemiseen, vaan se rankaisee jälkikäteen. Koodi ja algoritmit taas eivät anna vaihtoehtoa. Koodista tulee sopimus (tai laki) ja silloin periaatteessa kaikki virheet koodissa kuuluvat osaksi sopimusta. (O’Hara 2017, 99–100; Wright & De Filippi 2017, 26.) Kun hallinto ja toiminnat on ulkoistettu teknologialle, kuten lohkoketjulle tai älysopimuksille, myös kysymys vastuusta monimutkaistuu. (Durante 2011, 87.) Suuri osa lohkoketjuteknologioista perustuu avoimen lähdekoodin ohjelmistoille, joissa ei ole mitään yksittäistä tahoa tai yhteisöä, joka vas-

taisi teoistaan. Lohkoketjun kaltaisia desentralisoitujia, ylikansallisia järjestelmiä onkin vaikea hallita varsinkin kansallisten lakien keinoin. Järjestelmä ajaakin automaattisesti omaa ”missiotaan” niin yhteiskunnan kuin ympäristön kustannuksella. (De Filippi & Wright 2018, 44, 154–155.)

Käytännössä älyopimukset pääasiassa automatisoivat jo olemassa olevia toimintoja, kuten esimerkiksi vahvistuksen, tallennuksen ja sopimusklauusuulit. (Swan 2015a, 17; Reijers ym. 2016, 137.) Tällaisen käytön yleistyminen voisi tarkoittaa, että kansalaiset kykenisivät luomaan itserakennettuja oikeusjärjestelmiä, joissa toimeenpanisivat valitsemiaan sääntöjä oman tekno-oikeudellisen järjestelmän piirissä (Wright & De Filippi 2017, 40). Tutkijat Wessel Reijers, Fiachra O’Brolcháin ja Paul Haynes ovatkin käsitelleet lohkoketjua yhteiskuntasopimusteorian toimeenpanijana, tai ainakin se voisi ilmaista yhteiskuntasopimuksen tiettyjä elementtejä. Lohkoketjun puolestapuhujat ovat esimerkiksi esittäneet, että se ei diskriminoi ihmisiä. Valtasuhteet ovat kuitenkin lähikohtaisesti olemassa, sillä älyopimuksissa osapuolten väliset suhteet ovat riippuvaisia niin digitaalisesta kuin fyysisestä varallisuudesta.

On myös huomattava, ettei lohkoketjussa oikeastaan toteudu yhteiskuntasopimusteorioiden ”yleistahto” tai yleinen intressi (*general will*). Ketjussa toimii pikemminkin yhdistelmä kaikkien tahdoista (*will of all*). Reijers ja kumppanit viittaavatkin matemaatikko ja taloustieteilijä Kenneth Binmoren peliteoriaan (Reijers ym. 2016, 143). Binmoren mukaan yhteiskuntasopimusteoria on ”tasapainoa tuottava profiili strategioita, yksi kullekin kansalaiselle”. Kansalainen toimii optimaalisella tavalla, kun hän seuraa tämän strategian kuvaamia käyttäytymisen tapoja. Binmorelle käyttäytymistavat ovat kuitenkin konventionaalisia ja ne säilyvät pääasiassa siksi, että uskomme niihin. (Binmore 1994, 335.) Lohkoketjuun pohjaava yhteiskuntasopimusjärjestelmä tuottaisi pakotettua käyttäytymistä ja mukautumista rajattuun joukkoon ennalta määrättyjä toimintoja. Toinen vaihtoehto olisi olla käyttämättä järjestelmää. OECD muistuttaa raportissaan, että julkinen lohkoketju on pysyvä eli se ei voi unohtaa tai pyyhkiä merkintöjä. Tämä olisi erityisesti ongelma esimerkiksi identiteettidatan yhteydessä, sillä Euroopan lakiin kuuluu ”oikeus tulla unohtetuksi”. (OECD 2017, 318.)

Teknologia ei tuo mitenkään automaattisesti ratkaisuja laajoihin

ongelmiin, jotka ovat rakentuneet yhteiskunnan, talouden, politiikan ja sosiaalisen todellisuuden pitkässä historiassa. Teknologia voi mahdollistaa ja luoda polkua yhteiskunnalliselle muutokselle, mutta samalla uudet keksinnöt voivat synnyttää uusia ongelmia. Samalla teknologia, kuten myös koodi itsessään *on jo lainsäädäntöä*: tekniset järjestelmät säätelevät lähtökohtaisesti ihmisen toimintaa. (Winner 1978, 323–324; Lessig 2006, 1–9; Geoffrey 2008, 19; Smits 2001, 149–150.) Digitaalista kulttuuria laajasti tutkineen McKenzie Warkin mukaan data ja informaatio ovat aina historiallisesti rakentuneita ja määrittynyttä, joten niillä on myös ideologia, vaikka niitä usein tutkitaan abstraktioina. (Galloway 2017; ks. myös Rantala 2018c.) Eräänlaisena konkreettisenä esimerkkinä edellisestä voi ottaa lohkoketjujärjestelmät ja niiden mahdollisen desentralisoidun muodon. Kuten mediatutkimuksen professori Alexander R. Galloway on todennut, internet on lopulta hyvin sentralistisesti toimiva järjestelmä, jossa – kaikesta hajaannuksesta huolimatta – hallinta on helppo toteuttaa esimerkiksi liikennettä ohjaavien TCP/IP- ja DNS-protokollien avulla (Galloway 2004, 7–9, 12). Sosiaaliset ja poliittiset todellisuudet, mutta myös sääntely ja hallinta kytkeytyvät teknologiaan jo hyvin perustavalla tasolla.

Komputationaalisten mallien parantuessa yhteiskunnallisia haasteita pyritään redusoimaan entistä enemmän laskennallisuuden piiriin. Algoritmin voikin katsoa olevan instrumentaalisen rationaalisuuden ruumiillistuma koneiden maailmassa (Geoffrey 2008, 19; Finn 2017, 18, 23; myös Kolodny 2016). Tämä algoritmien instrumentaalinen rationaalisuus pohjaa suoraan valistuksen perinteeseen. Ajatuksessa yhdistyvät valistusajan poliittiset *calculukset*, joilla oli tarkoitus laskea, miten yhteiskunta kannatti rakentaa, sekä ensyklopedismi, peliteoria ja rationaalisen toiminnan teorit. Nämä ovat nousseet tärkeiksi erityisesti siitä syystä, että niitä on helppo ”laskennallistaa” (komputationalisoida) eli muuntaa algoritmeiksi (Golumbia 2009, 195–196; Dupont 2017). Valistukseen kuului myös ideaali julkisesta keskustelusta. Monipuolisesti internetiä tutkineet Harry Halpin ja Alexandre Monnin ovat sivunneet ”digitaalista valistusta” ja esittävät digitalisaation sekä sen uusien teknologioiden mahdollistavan vapaan tiedon leviämisen desentralisoidusti. Klassinen valistuksen ideaali oli, filosofi Immanuel Kantia lainaten, ihmisen kykyä vapautua itseaiheutetusta alaikäisyyden tilasta, jossa alaikäisyys tarkoitti

kyvyttömyyttä käyttää omaa järkeään (Kant 2007, 87). Tarkoituksena oli siis ”lukevan yleisön” (*res publica*) tai kansalaisten autonomian kasvattaminen. Lopulta valistus, joka vaali julkista keskustelua ja järjenkäyttöä, typistyi tietyn etuoikeutetun joukon keskusteluksi. Tästä joukosta tuli myös eräänlainen tiedon portinvartija tai ”keskushallinto”. (Halpin & Monnin 2016; vrt. Goodman 1996; Stiegler 2013, 29–30; 2014, 195–196.)

Vaikka yhteiskuntasopimus ei olisi automatisoitavissa, lohkoketjun kaltaisilla uusilla tekniikoilla ja teknologioilla on mahdollisuus tarjota alusta, jolla vapaa, vastavuoroinen ja tasa-arvoinen keskustelu sekä oppiminen voivat todellistua. Samalla esimerkiksi O’Haran peräänkuuluttamat luottamus ja luotettavuus (*trustworthiness*) (O’Hara 2012), jotka toimivat sosiaalisen todellisuuden ja yhtenäisyyden tärkeänä rakennuspalikkana, voivat vahvistua (myös Bus 2012, 156–157). Vielä pidemmälle mentäessä, lohkoketju voi toimia esimerkiksi tutkijoiden Fausto Giunchiglian ja Dave Robertsonin käsittelemän, kybernetiikan ja komputationalismin pitkästä perinteestä kumpuavan, ”sosiaalisen tietokoneen” alustana. Sosiaalinen tietokone hyödyntää ihmisten ja heidän ympäristönsä kykyä kerätä ja luoda informaatiota. Tämän valtavan algoritmisen verkoston avulla pyritään vastaamaan laajoihin sosiaalisiin ongelmiin, kuten esimerkiksi ekologisiin kriiseihin. (Giunchiglia & Robertson 2010; myös Rantala 2019.) Swanin mukaan lohkoketju voisikin toimia hajautettuna ajatteluapuna. Hän kuvaa teoreettista ”lohkoketjuajattelua”, jossa ihmisen ajattelukapasiteettia ja -kykyä parannetaan lohkoketjuun pohjaavalla muisti- ja laskentajärjestelmällä. Käytännössä tämä tarkoittaisi ihmisten kykyjen sekä algoritmisten prosessien yhdistämistä niin, että ne olisivat hajautetusti kaikkien käytössä. (Swan 2015b.)

## **Lopuksi: oikeistolainen vai globaali yhteistyön tekniikka?**

Erityisesti Bitcoin ja kryptovaluutat, mutta myös lohkoketju yleisemmin, tuo yhteen oikeistolaisia ja libertaareja tahoja, joiden välillä saattaa olla joitakin ideologisia eroja, mutta joita yhdistää ennen kaikkea valtioon ja Yhdysvaltojen keskuspankkiin kohdistettu voimakas kritiikki ja salaliittoepäilyt. (Golombia 2016; Popper 2015; Dierksmeier & Seele



2016; Gerard 2017, luku II.) Toisaalta monia kryptovaluuttojen ja lohkoketjun puolestapuhujia kuvaa paremminkin termi *kyberlibertaari* kuin niin sanottu perinteinen libertaari. Vaikka monet kyberlibertaarit eivät kutsu itseään tällä termillä, he kaikesta huolimatta omaksuvat monia poliittisen oikeiston ja perinteisen libertarismien käsityksiä muun muassa vapaudesta, taloudesta ja sosiaalisesta elämästä. Näissä käsityksissä vapaus määrittyy lopulta klassisesti negatiiviseksi vapaudeksi ja erityisesti vapaudeksi valtion säätelystä. Usein kuitenkin, kuten Barbrook tiivistää, monille internetin vapauden vaalijoille koko kysymys vapaudesta typistyy kryptografisen salaustekniikan toimivuuteen (Barbrook 2001, 51–52; myös Huckle & White 2016).

Varsinkin Bitcoinin kaltaisten sovellutusten yhteydessä lohkoketjun hyödyt tiivistyvät ajatuksiin ihmisten kykenemättömyydestä luottaa toisiinsa (esim. Reijers ym. 2016, 140). Tällainen ihmiskuva on hyvin ongelmallinen. Toisaalta on todettava, että monissa argumenteissa on myös käytännön ratkaisuja, jotka eivät typisty näin radikaaleihin ja negatiivisiin käsityksiin ihmisistä ja tarjoavat hyödyllisiä näkymiä tulevaisuuteen (esim. Tapscott & Tapscott 2016, II. VII, VII; Lanchester 2016; Honkanen 2017b, 11). Joka tapauksessa on selvää, että suuret muutokset vaativat poliittisia ja sosiaalisia muutoksia sekä ajattelun ja tottumusten uudistumista (vrt. Winner 1989b, 108–109). Lohkoketju tekniikkana vaikuttaisi yhdistävän monia niin poliittisen oikeiston kuin vasemmiston ideaaleja toisiinsa (esim. Huckle & White 2016; Rantala 2018b). Se mahdollistaa yksilöiden vapaan mutta samalla yhdessä tapahtuvan organisoitumisen. Toisaalta se korostaa yksilöiden välisiä suhteita ja sopimuksia, mutta luo taustalla rakenteen, joka tietyissä raameissa toimii ”välttämättä” niin kuin se on suunniteltu. Ainoastaan yksityiskohdista ja algoritmeista kasatuista säännöistä voidaan käydä poliittista keskustelua. Uhkana on, että lohkoketju typistyy internetin tavoin hallinnan ja tarkkailun välineeksi (Wright & De Filippi 2017, 53), vaikka se voisi olla ”globaali yhteistyön teknologia” (Honkanen 2017b, 25).

Teknologisten järjestelmien suunnittelijat eivät lopulta voi päättää, miten ja mihin järjestelmiä tullaan käyttämään, varsinkin jos sitä käytetään tarpeeksi laajasti (O’Hara 2012, 178–179). Lohkoketju on huomattavasti monipuolisempi tekniikka kuin sen monet teknologiset sovellukset antavat ymmärtää. Se mahdollistaa monenlaisia uusien toiminnan

ja tekemisen tapoja. Samalla lohkoketju on vain osa – vaikkakin merkittävä – laajempaa teknologista kehitystä ja digitalisaation prosesseja. Lohkoketju on alustatekniikka, jolla voidaan yhdistää muun muassa big datan, koneoppimisen, tekoälyn ja tavaroiden internetin elementtejä toisiinsa. Lohkoketju pyrkii synnyttämään luottamusta automaattisesti. Tällöin ihmisten ei tarvitse luottaa toisiinsa, sillä järjestelmä pakottaa tietynlaisen joukon toimia ja valintoja toteutumaan. Kehityssuunta, jossa ihminen luopuu luottamuksesta kokonaan, on hämmentävä. Vaikka ihmisten ei ole helppo luottaa toisiinsa, kiinnostavaa olisi tutkia ja tietää, mitä luottamuksesta luopuminen kertoo laajemmin ihmisistä ja yhteiskunnan nykyisestä kehityksestä. Onhan luottamus yksi tärkeimmistä sosiaalista elämää rakentavista asioista.

## Kirjallisuus

- Atzori, Marcella (2017) Blockchain Governance and the Role of Trust Service Providers: The TrustedChain® Network. *SSRN Electronic Journal*. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2972837](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2972837) (haettu 15.2.2019).
- Barbrook, Richard (2001) HyperMedia Freedom. Teoksessa Peter Ludlow (toim.) *Crypto Anarchy, Cyberstates, and Pirate Utopias*. Cambridge: The MIT Press, 47–58.
- Barbrook, Richard & Andy Cameron (1995) The Californian Ideology. The Hypermedia Research Centre. <http://www.hrc.wmin.ac.uk/theory-californianideology-main.html> (haettu 22.3.2019.)
- Benkler, Yochai (2006) *The Wealth of Networks. How Social Production Transforms Markets and Freedom*. New Haven & London: Yale University Press.
- Berry, David M. & Moss, Giles (2006) Free and Open-Source Software: Opening and Democratising E-Government's Black Box. *Information Polity* 11, 21–34.
- Binmore, Kenneth (1994) *Game Theory and The Social Contract, vol. 1: Playing Fair*. Cambridge: The MIT Press.
- Bus, Jacques (2012) Trust, Self-Organisation and Complexity in Digital Space. Teoksessa Jacques Bus ym. (toim.) *Digital Enlightenment Yearbook 2012*. Amsterdam: IOS Press, 155–167.
- Buterin, Vitalik (2016) A Proof of Stake Design Philosophy. *Medium*. <https://medium.com/@VitalikButerin/a-proof-of-stake-design-philosophy->

- 506585978d51 (haettu 25.3.2019.)
- Chester, Jonathan (2016) The Blockchain Wars: How Startups and Enterprises are Competing to Create the Web 2.0. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/jonathanchester/2016/04/14/the-blockchain-wars-how-startups-and-enterprises-are-competing-to-create-the-web-2-0/#3d84463c655c> (haettu 22.3.2019.)
- CoinDesk (2016) Understanding Ethereum. *coindesk.com*.
- De Filippi, Primavera & Wright, Aaron (2018) *Blockchain and the Law*. Cambridge & London: Harvard University Press.
- Dierksmeier, Claus & Seele, Peter (2016) Cryptocurrencies and Business Ethics. *Journal of Business Ethics* 8/2016.
- Dijk, Jan A. G. M. van (2012) The Evolution of Digital Divide – The Digital Divide Turns to Inequality of Skills and Usage. Teoksessa Jacques Bus ym. (toim.) *Digital Enlightenment Yearbook 2012*. Amsterdam: IOS Press, 57–75.
- DuPont, Quinn (2017) Experiments in Algorithmic Governance: A History and Ethnography of “The DAO”, A Failed Decentralized Autonomous Organization. Teoksessa Malcolm Campbell-Verduyn (toim.) *Bitcoin and Beyond: Cryptocurrencies, Blockchains and Global Governance*. London & New York: Routledge, 157–177.
- DuPont, Quinn (2019) *Cryptocurrencies and Blockchains*. Cambridge & Medford: Polity Press.
- Durante, Massimo (2011) Rethinking Human Identity in the Age of Autonomic Computing: The Philosophical Idea of Trace. Teoksessa Mireille Hildebrandt & Antoinette Rouvroy (toim.) *Law, Human Agency and Autonomic Computing*. New York: Routledge, 85–103.
- Ethereum/Wiki (2017) White Paper. <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper> (haettu 22.3.2019.)
- Finn, Ed (2017) *What Algorithms Want. Imagination in the Age of Computing*. Cambridge: The MIT Press.
- Galloway, Alexander R. (2004) *Protocol. How Control Exists after Decentralization*. Cambridge: The MIT Press.
- Galloway, Alexander R. (2014) The Cybernetic Hypothesis. *Differences: A Journal of Feminist Cultural Studies* 25:1, 107–131.
- Galloway, Alexander R. (2017) An Interview with McKenzie Wark. *Boundary2.org*. <http://www.boundary2.org/2017/04/alexander-r-galloway-an-interview-with-mckenzie-wark/> (haettu 22.3.2019.)
- Gere, Charlie (2008) *Digital Culture*. London: Reaktion Books.
- Gerard, David (2017) *Attack of The 50 Foot Blockchain. Bitcoin, Blockchain, Ethereum and Smart Contracts*. Omakustanne. [Ebook]
- Giunchiglia, Fausto & Robertson, Dave (2010) The Social Computer – Com-

- binning Machine and Human Computation. *Technical Report # DISI-10-036*. Department of Information Engineering and Computer Science. Trento: University of Trento.
- Goffey, Andrew (2008) Algorithm. Teoksessa Matthew Fuller (toim.) *Software Studies. A Lexicon*. Cambridge: The MIT Press, 15–20.
- Golumbia, David (2009) *The Cultural Logic of Computation*. Cambridge & London: Harvard University Press.
- Golumbia, David (2016) *The Politics of Bitcoin. Software as Right-Wing Extremism*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Goodman, Dena (1996) *The Republic of Letters. A Cultural History of the French Enlightenment*. Ithaca & London: Cornell University Press.
- Gray, John (1986) *Hayek on Liberty*. Oxford: Basil Blackwell.
- Halpin, Harry & Monnin, Alexandre (2016) The Decentralization of Knowledge: How Carnap and Heidegger Influenced the Web. *First Monday* 21:12. [Http://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/7109](http://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/7109) (haettu 22.3.2019.)
- Hayek, Friedrich A. (1945) The Use of Knowledge in Society. *The American Economic Review* 35:4, 519–530.
- Hayek, Friedrich A. (1958) *Individualism and Economic Order*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Hayek, Friedrich A. (1976/2009) *Choice in Currency. A Way To Stop Inflation*. The Institute of Economic Affairs/The Ludwig von Mises institute.
- Herian, Robert (2019) *Regulating Blockchain. Critical Perspectives in Law and Technology*. London & New York: Routledge.
- Honkanen, Petri (2017a) Lohkoketjuteknologian lupaus. *Arcada Working Papers* 1/2017.
- Honkanen, Petri (2017b) Lohkoketjuteknologia – luottamuksen koodi hajautuneessa yhteiskunnassa. *Impulsseja* 10/2017.
- Huckle, Steve & White, Martin (2016) Socialism and the Blockchain. *Future Internet* 8:49.
- Iwamura, Mitsuru, Kitamura, Yukinobu & Matsumoto, Tsutomu (2014) Is Bitcoin the Only Cryptocurrency in the Town? Economics of Cryptocurrency and Friedrich A. Hayek. *Discussion Paper Series A. No. 602*. Institute of Economic Research, Hitotsubashi University, Tokyo.
- Jakonen, Mikko (2015) Talous ja työ prekaarissa yhteiskunnassa. Teoksessa Mikko Jakonen & Tiina Silvasti (toim.) *Talouden uudet muodot*. Helsinki: Into, 92–121.
- Kant, Immanuel (1784/2007) Vastaus kysymykseen: Mitä on valistus? Suom. Tapani Kaakkurinniemi. Teoksessa Juha Koivisto, Markku Mäki & Timo Uusitupa (toim.) *Mitä on valistus?* Tampere: Vastapaino, 86–95.

- Kolodny, Niko & Brunero, John (2016) Instrumental Rationality. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Toim. Edward N. Zalta. <https://plato.stanford.edu/entries/rationality-instrumental/> (haettu 23.3.2019.)
- Krause, Max J. & Tolaymat, Thabet (2018) Quantification of energy and carbon costs for mining cryptocurrencies. *Nature Sustainability* 11/2018.
- Lanchester, John (2016) When Bitcoin Grows Up. *London Review of Books* 38:8, 3–12.
- Lang, Jérôme & Rothe, Jörg (2016) Fair Division of Indivisible Goods. Teoksessa Jörg Rothe (toim.) *Economics and Computation. An Introduction to Algorithmic Game Theory, Computational Social Choice, and Fair Division*. Springer, 493–550.
- Lauslahti, Kristian, Mattila, Juri & Seppälä, Timo (2017) Smart Contracts – How Will Blockchain Technology Affect Contractual Practices? *ETLA Reports* 68.
- Lessig, Lawrence (2006) *Code – version 2.0*. New York: Basic Books.
- Lielacher, Alexander (2017) Welcome to the World of Blockchain Consensus Protocols. *btcmanger.com*. <https://btcmanger.com/welcome-to-the-world-of-blockchain-consensus-protocols/> (haettu 25.3.2019.)
- Mallard, Alexandre, Méadel, Cécile & Musiani, Francesca (2014) The Paradoxes of Distributed Trust: Peer-To-Peer Architecture and User Confidence in Bitcoin. *Journal of Peer Production* 4/2014. <http://peerproduction.net/issues/issue-4-value-and-currency/peer-reviewed-articles/the-paradoxes-of-distributed-trust/> (haettu 23.3.2019.)
- Mora, Camilo, Rollins, Randi L., Taladay, Katie, Kantar, Michael B., Chock, Mason K., Shimada, Mio & Franklin, Erik C. (2018) Bitcoin emissions alone could pus global warming aboe 2°C. *Nature Climate Change* 10/2018.
- Mul, Jos de & Berg, Bibi van den (2011) Remote control – Human Autonomy in the Age of Computer-mediated Agency. Teoksessa Mireille Hildebrandt & Antoinette Rouvroy (toim.) *Law, Human Agency and Autonomic Computing*. New York: Routledge, 46–63.
- Nakamoto, Satoshi (2008) Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Bitcoin.org*. <https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper> (haettu 23.3.2019.)
- Narayanan, Arvind, Bonneau, Joseph, Felten, Edward, Miller, Andrew & Goldfeder, Steven (2016) *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies. A Comprehensive Introduction*. Princeton & Oxford: Princeton University Press.
- O’Hagan, Andrew (2016) The Satoshi Affair. *London Review of Books* 38:13, 7–28. <http://www.lrb.co.uk/v38/n13/andrew-ohagan/the-satoshi-affair> (haettu 24.3.2019.)
- O’Hara, Kieron (2012) Trust from the Enlightenment to the Digital Enlightenment. Teoksessa Jacques Bus ym. (toim.) *Digital Enlightenment Yearbook*

2012. Amsterdam: IOS Press, 169–183.
- O’Hara, Kieron (2017) Smart Contracts – Dumb Idea. *IEEE Internet Computing* 21:2, 97–101.
- OECD (2017) *Digital Economy Outlook 2017*. Paris: OECD Publishing. [Http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oecd-digital-economy-outlook-2017\\_97892264276284-en#.WfNOPkwgmfU#page1](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oecd-digital-economy-outlook-2017_97892264276284-en#.WfNOPkwgmfU#page1) (haettu 15.3.2019.)
- Popper, Nathaniel (2015) *Digital Gold. Bitcoin and the Inside Story of the Misfits and Millionaires Trying to Reinvent Money*. New York: HarperCollins. [Ebook]
- Rantala, Juho (2016) Sosiaalinen media osana sosiaalityötä. Teoksessa Irene Roivainen & Satu Ranta-Tyrkkö (toim.) *Yhteisöt ja yhteisöosiaalityön lähtökohdat*. Tallinna: United Press Global, 86–94.
- Rantala, Juho (2018a) Lohkoketjuteknologian yhteiskunta. Osa I: Bitcoinista Ethereumiin. *niin & näin* 1/2018, 45–58. [Http://netn.fi/node/7283](http://netn.fi/node/7283) (haettu 10.2.2019.)
- Rantala, Juho (2018b) Lohkoketjuteknologian yhteiskunta. Osa II: Rajatut, desentralisoidut markkinat. *niin & näin* 1/2018, 151–163. [Http://netn.fi/node/7293](http://netn.fi/node/7293) (haettu 10.2.2019.)
- Rantala, Juho (2018c) Koodin ja ohjelmiston filosofiasta. *niin & näin* 1/2018, 101–108.
- Rantala, Juho (2019) Blockchain as a Medium for Transindividual Collective. *Culture, Theory and Critique* 60: 3–4.
- Redlich, Tobias & Moritz, Manuel (2016) Bottom-Up Economics. Foundations of a Theory of Distributed and Open Value Creation. Teoksessa Jan-Peter Ferdinand, Ulrich Petschow & Sascha Dickel (toim.) *The Decentralized and Networked Future of Value Creation. 3D Printing and its Implications for Society, Industry, and Sustainable Development*. Heidelberg: Springer International, 27–58.
- Reijers, Wessel, O’Brolcháin, Fiachra & Haynes, Paul (2016) Governance in Blockchain Technologies & Social Contract Theories. *Ledger* 1/2016, 134–151. [Https://ledgerjournal.org/ojs/index.php/ledger/article/view/62](https://ledgerjournal.org/ojs/index.php/ledger/article/view/62) (haettu 24.3.2019.)
- Saito, Fumihiko (2008) Decentralization and Local Governance: Introduction and Overview. Teoksessa Fumihiko Saito (toim.) *Foundations for Local Governance. Decentralization in Comparative Perspective*. Heidelberg: Physica-Verlag, 1–24.
- Smits, Martijntje (2001) Langdon Winner: Technology as a Shadow Constitution. Teoksessa Hans Achterhuis (toim.) *American Philosophy of Technology: The Empirical Turn*. Bloomington & Indianapolis: Indiana University Press,

147–170.

- Steidlmaier, Peter J. & Koy, Kevin (1986) *Markets and Market Logic*. Chicago: The Porcupine Press.
- Stiegler, Bernard (2013) Die Aufklärung in the Age of Philosophical Engineering. Teoksessa Mireille Hildebrandt ym. (toim.) *Digital Enlightenment Yearbook 2013*. Amsterdam: IOS Press, 29–39.
- Swan, Melanie (2015a) *Blockchain. Blueprint for a New Economy*. California: O'Reilly Media.
- Swan, Melanie (2015b) Blockchain Thinking – The Brain as a Decentralized Autonomous Corporation. *IEEE Technology and Society Magazine* 12/2015, 41–52.
- Tapscott, Don & Tapscott, Alex (2016) *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World*. New York: Penguin Random House. [Ebook]
- Troncoso, Carmela, Isaakidis, Marios, Danezis, George & Halpin, Harry (2017) Systematizing Decentralization and Privacy: Lessons From 15 Years of Research and Deployments. *Proceedings on Privacy Enhancing Technologies* 4/2017, 307–329.
- Watson, Ian (2012) *The Universal Machine. From the Dawn of Computing to Digital Consciousness*. New York: Copernicus Books.
- Weber, Beat (2016) Bitcoin and the Legitimacy Crisis of Money. *Cambridge Journal of Economics* 40/2016, 17–41.
- Winner, Langdon (1978) *Autonomous Technology – Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*. Cambridge: The MIT Press.
- Winner, Langdon (1989a) Decentralization Clarified. Teoksessa *The Whale and The Reactor. A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago: The University of Chicago Press, 85–97.
- Winner, Langdon, Mythinformation (1989b) Teoksessa *The Whale and The Reactor. A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago: The University of Chicago Press, 98–117.
- Wood, Gavin (2017) Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger. *cryptopapers.net*. <https://ethereum.github.io/yellowpaper/paper.pdf> (haettu 24.3.2019)
- Wright, Aaron & De Filippi, Primavera (2017) Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia. *SSRN Electronic Journal*. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2580664](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664) (haettu 24.3.2019.)
- Yli-Huumo, Jesse, Ko, Deokyoony, Choi, Sujin, Park, Sooyong & Smolander, Kari (2016) Where is Current Research on Blockchain Technology? – A Systematic Review. *PLoS ONE* 11:10.

Frans Mäyrä

## Hybridien verkoissa –toimijuus digitaalisissa pelikulttuureissa

*Tämä artikkeli tekee kulttuurisen teknologiasuhteen analyysiä erityisesti digitaalisten pelikulttuurien kehyksessä. Toimijuus peleissä toteutuu monikerroksisena ja osin sisäisesti jännitteisenä, mitä käsitellään artikkelissa fyysisten ja digitaalisten pelielementtien sekä toisaalta pelaamiseen liittyvien valtarakenteiden kautta. Uudet pelikulttuurin kehityskulut ankkuroidaan artikkelissa kulttuurisen teknologiasuhteen pitkään historiaan.*

### Johdanto

Tämä artikkeli kohdentuu kulttuurisen teknologiasuhteen analyysiin digitaalisten pelikulttuurien kehyksessä. Keskeisenä huomion kohteena on pelikulttuurin toimijuus. Peleissä toiminta on hyvin keskeisessä roolissa, mutta samalla eri pelien parissa tapahtuva toiminta on hyvin erityyppistä. Voidaan vertailla esimerkiksi toimintaa, joka tapahtuu, kun pelaaja paneutuu pelihallissa rallipelin rattiohjaimien ja polkimien hallintaan, tai toisaalta vaikkapa kotisohvalla tapahtuvaa ajanvietteellisen tablet-pelin sormella tapahtuvaa napsuttelua, tai tiimipohjaisen eSports-tietokonepelin intensiivistä pelaamista MM-turnauksen loppu-



ottelussa – tai, toisentyyppisenä esimerkkinä, paikkatietoisien *Pokémon GO* -mobiilipelin pelaamista kaupungilla kävellen, välillä älypuhelimien näyttöä pyyhkäisten.

Toimijuus peleissä yleensäkin on monikerroksista, kuten esimerkiksi pelitilanteiden kehysanalyttiset tutkimukset ovat nostaneet esiin (esim. Goffman 1974; Fine 1983). Digitaalisten pelien toimijuus on kehittynyt korostetun kompleksiseksi ja moniulotteiseksi ilmiöksi johtuen osin digitaalisesti toteutettujen pelien monimuotoisuudesta ja suurista keskinäisistä eroista, osin peleissä ilmenevien teknologisten, taloudellisten ja sosiokulttuuristen suhteiden erityisistä piirteistä. Toimijuus käsitteenä määritellään eri tutkimustraditioissa monin eri tavoin. Keskeistä on, että käsite kohdistuu siihen toimintakykyisyyteen, mitä ihmisellä, ryhmällä, tai vaikkapa tietyllä instituutiolla on määrättyssä kontekstissa. Toimijuutta koskevassa keskustelussa ovat historiallisesti korostuneet mm. erilaiset käsitykset vapaan tahdon ja yksilönvapauden roolista, verrattuna toisaalta kollektiivisella ja yhteiskunnallisten rakenteiden tasolla määrittävään toimijuuteen (keskeisiä nimiä tässä traditiossa ovat esimerkiksi Aristoteles, Tuomas Akvinolainen, Hegel ja Marx). Tässä artikkelissa huomion kohteena on tietyn tyyppinen, erityinen kulttuurinen toimijuus, jossa kohtaavat niin kulttuurihistorian ja eri ilmaisumuotojen kaltaiset kollektiiviset elementit kuin myös yksilölliset valinnat ja teot. Kulttuurintutkimuksessa onkin yleistä yhdistää yleinen ja yksilöllinen, ja määritellä toimijuus kulttuurisesti ja sosiaalisesti määrittäneeksi kyvyksi toimia ja tuottaa eroja (vrt. Barker & Jane 2012, 496).

Pelaajan toimien vaikutukset pelin kehittymisen kannalta ovat ratkaisevassa roolissa sen suhteen, eteneekö peli, ja ratkeavatko pelin pelaajalle esittämät ongelmat ja haasteet. Toisaalta henkilö, joka antautuu pelin vietäväksi, muuntuu toimijana erityiseksi, pelilliseksi hybridiksi (sekoittuneesta toimijuudesta, ks. mm. Haraway 1991). Sekamuotoisen toimijuuden eri ulottuvuuksissa tyypillisesti vaikuttavat esimerkiksi peliin ohjelmoidut toiminnallisuudet ja sääntöjen määrittämät tavoitteet sekä pelaajan kehollinen, fyysinen vuorovaikutus digitaalisen pelin materiaalien ilmentymien, kuten pelikonsolien ja peliohjaimien, kanssa. Pelaajan sosiokulttuurinen orientaatio peliin ja pelaamiseen puolestaan saa lisäulottuvuuksia ja uusia ilmentymiä toteutuessaan pelikoodin ja pelimaailmaan ohjelmoitujen, tekoälyn ohjaamien ei-pelaajahahmojen leimaamassa toimintaympäristössä.

Tässä artikkelissa pyritään tarjoamaan lähtökohtia tulevalle aihealueen tutkimukselle ottamalla lähempään tarkasteluun se, miten ihmisen ja peliteknologian suhde on määrittynyt digitaalisen pelaamisen lähihistoriassa. Lähtökohtana on pohtia aluksi hyvin konkreettisia peleihin liittyviä teknologioita ja niiden käyttöön liittyviä merkityksiä. Aiempaa työtä tällä alueella on ilmestynyt mm. *Platform Studies* -julkaisusarjassa (MIT Press), jossa tavoitteena on analysoida digitaalisen mediateknologian perustoja kulttuurisesta näkökulmasta, painopisteenä jokin yksittäinen laite tai peliympäristö. (Ks. esim. Montfort & Bogost 2009.)

Tämän pohdinnan lähtökohtana on konkreettinen ja materiaallinen peliohjain, sekä sen monitahoinen rooli pelaavan ihmisen ja digitaalisen pelin materiaalsen kohtaamisen rajapintana. Tästä lähtökohdasta tarkastelua vähitellen laajennetaan pelaajatoimijuutta muovaaviin, erityyppisiin laajempiin elementteihin. Tavoitteena on herätellä pohdintaa pelikulttuurisen toimijuuden luonteesta, siihen liittyvästä monikerroksisuudesta, kuin myös vallankäytöstä ja erilaisista rakenteellisista ristiriidoista.

Hybridinen, sekoittunut toimijuus pyritään tässä luvussa hahmottamaan kulttuurisen tuotannon kehämäisen dynamiikan termin: aiemat fyysiset ja ei-fyysiset pelien toimijuutta rakentavat ja rajoittavat elementit toimivat lähtökohtina odotusten ja kompetenssien kehitykselle, mikä puolestaan eri tavoin informoi uusien fyysisten ja ei-fyysisten pelikulttuuristen elementtien kehittelyä. Filosofinen ulottuvuus luvussa kytkeytyy materiaalsen teknologian, digitaalisten sisältöjen ja ihmisen performanssien kulttuuristen ja esteettisten dimensioiden vuoropuhelun ja uudelleenkonfiguraatioiden erittelyyn pelikontekstin tarjoamien esimerkkien kautta.

## **Teknologian kulttuurit**

Pelikulttuurit ovat lähtökohdiltaan teknologiakulttuureja laajempi, tai ainakin moniulotteisempi ilmiö: varsinkin nyky-yhteiskunnan peleissä teknologia on erottamattomasti kietoutunut peleihin, mutta pelien, pelaamisen, pelien suunnittelemisen, jakelun ja kuluttamisen monet erityyppiset prosessit ja niissä rakentuva toimijuus eivät rajaudu teknologi-

aan, vaan sisältävät keskeisinä ei-aineelliseen tapakulttuuriin, sosiaalisiin käytänteisiin, arvoihin ja normeihin liittyviä ulottuvuuksia. Teknologian kulttuurista ulottuvuutta ja sen tutkimustraditioita on kuitenkin hyvä tarkastella lähtökohtana myös pelaamisen, ja erityisesti digitaalisten pelien kehitystä koskevissa analyyseissä.

Teknologian kulttuureja analysoinut Arnold Pacey (1983, 5; vrt. myös Pacey 1999) on tuonut esiin, kuinka teknologiakeskustelut usein painottuvat joko teknologisten järjestelmien organisatoriselle tasolle, tai teknologian toimintaa koskevan tekniseen, insinööritieteiseen ulottuvuuteen. Näiden taustalla vaikuttavat kuitenkin syvemmät kulttuuriset arvot, normit sekä ajattelua ja kokemistapoja ohjaavat muut rakenteet, joilla on keskeistä merkitystä siinä, kuinka alueella tapahtuva luova toiminta erityisesti kehittyy. Teknologia on perusolemukseltaan inhimillistä toimintaa, jota kulttuuriset ja ideologiset merkitysrakenteet ohjaavat ja informoivat. Substantiivien sijaan teknologiaa onkin hyödyllistä ajatella verbien termin: tietäntyyppisinä toimintoina ja tekemisinä. Pacey (1983, 6) on kiteyttänyt teknologian moniulotteisuutta tulkin-tamalliin, missä puhtaan tekniset ulottuvuudet ovat erottamattomasti kiinnittyneet kulttuurin ja organisaatiotason ilmiöihin, kuten yhteisön päämääriin, arvoihin ja siinä sovellettaviin taloudellisen vuorovaikutuk-sen periaatteisiin.

Teknologian filosofian tutkimuksessa yksi kestävimpiä analyysilinjoja on liittynyt ihmisen ja hänen laitteidensa yhteenkietoutumisen ymmärtämiseen. Yksi ensimmäisiä tällaisia yrityksiä julkaistiin jo vuonna 1934 amerikkalaisen arkkitehdin ja teoretikon Lewis Mumfordin *Technics and Civilization* -teoksessa. Mumford (2010, 14) nostaa mekaanisen kellon yhdeksi havainnolliseksi esimerkiksi teknologiasta, jolla oli syväliiset yhteydet kokonaisvaltaiseen elämäntapaa, ajattelumalleja ja yhteis-kunnallista järjestystä koskevaan kulttuuriseen muutosprosessiin. Meka-nistisesti hahmottuva aika ohjasi uudenlaiseen elämänrytmiin ja osaltaan edisti useita uusia yhteiskunnallisen organisoitumisen tapoja. Automaat-tisinkaan kone ei kuitenkaan tee mitään merkityksellistä irrallaan ihmi-sistä, kulttuurista ja yhteisöstä, joiden kehyksessä vasta sen fyysis-meka-nistiset operaatiot saavat sosiokulttuurista mieltä ja merkitystä. Mumford pyrki tekemään eroa työkalun (*tool*) ja koneen (*machine*) välille: työka-lua käyttävä ihminen soveltaa kyseistä laitetta käsityönsä osana ja suo-

rana laajentumana, kun koneen toiminnassa on puolestaan havaittavissa astetta suurempaa autonomiaa.

Mumfordin ajatteluun liittyvää teknologista determinismiiä on myöhemmässä tutkimuksessa kritisoitu laajasti (ks. esim. Lemola 2000). Pacey'n (1983, 8–11) esimerkki intialaisiin kyliin 1960- ja 1970-luvuilla asennetuista käsi käyttöisistä vesipumpuista tuo esiin teknologian toimintaan olennaisena ulottuvuutena liittyvän sosiokulttuuristen käytänteiden ja arvojen kehyksen. Vuoteen 1975 mennessä kuivuudesta kärsineisiin kyliin oli porattu 150 000 kaivoa, joihin oli asennettu uudet pumpput. Viranomaisten selvitysten perusteella jopa kaksi kolmasosaa niistä oli kuitenkin pian rikkoonut. Pumpplaitteiden mekaaninen parantaminen ei riittänyt ongelmien poistamiseen, vaan vikaantumiset jatkuivat. Vasta kun ryhdyttiin aktiivisesti kiinnittämään huomiota siihen, miten kylien kulttuurissa vesihuolto ja siihen liittyvät työt ja arvostukset olivat jäsentyneet, ja miten pumpun käyttö joko soti tätä paikallista järjestystä vastaan, tai onnistui asettumaan sen integroiduksi osaksi, alettiin pumpujen käytössä saavuttaa kestävämpiä tuloksia.

## **Digitaalinen peli: ensimmäinen kosketus**

Digitaalisten pelikulttuurien varhaisvaiheissa kyse usein oli toisiin tarkoituksiin varusteltujen teknologisten infrastruktuurien epävirallisesta ja kokeilevasta haltuunotosta. Avaruustaistelupeli *Spacewar!* on tästä hyvä esimerkki. Varhaiset keskustietokoneet olivat hinnakkaita investointeja ja niiden pääasialliset sovellusalueet olivat talouden, hallinnon, tieteen ja sotilaallisten sovellusten edellyttämässä, suurten tietomäärien ja monimutkaisen laskennan tehtävissä. MIT:n teknologiayliopiston 1960-luvun alussa hankkima DEC PDP-1 -tietokone oli avoinna henkilökunnan ja opiskelijoiden vapaampiin kokeiluihin, ja paikallinen ohjelmoijajayhteisö Steve Russeliin johdolla päätyi 1962 kehittämään tietefiktion inspiroimaa avaruuspeliä. Koska pelaaminen napsuttelemalla kiivaasti kaappimaisen tietokoneen etupaneelin kytkimiä oli useassakin mielessä ongelmallista, päätyivät kehittäjät rakentamaan erillisen kädessä pidettävän ohjauslaitteen, yhden ensimmäisistä dedikoiduista peliohjaimista (Donovan 2010, 11). Ohjaimessa oli sivuttain liikkuvat kytkimet,

joilla hallittiin aluksen liikkeitä (ml. hyppy ”hyperavaruuteen”), sekä erillinen painike avaruustorpedoilla tulittamiseen (ks. Kuva 1).



**Kuva 1:** Dan Edwards (vasemmalla) ja Peter Samson pelaamassa *Spacewar!*-peliä PDP-1 tietokoneen Type 30 -näytöllä. (<http://www.computerhistory.org/pdp-1/a87ddd9510aeebf6485c47a35f8a26aa/>).

”Minitietokone” DEC PDP-1 edusti 1960-luvun alussa edistynyttä informaatioteknologiaa: se sisälsi 2700 transistoria ja painoi yli 500 kiloa. Aiempiin miljoonia maksaneisiin suurtietokoneisiin verrattuna PDP-1 oli kuitenkin edullinen, se maksoi silloisessa rahassa vain noin 120 000 dollaria.<sup>1</sup> Informaatioteknologian hintakehityksellä onkin ollut merkittäviä seurauksia paitsi teknologian leviämiselle ja saavutettavuudelle, myös kyseisen teknologian käyttökulttuurien sekä niihin liittyvien arvojen ja asenteiden kehitykselle. PDP-1:n käyttöä ei MIT:n teknologiakorkeakoulussa rajoitettu samaan tapaan kuin vielä 1950-luvulla oli suurtietokoneiden kohdalla tyypillistä (Levy 2010, 15, 33–50).

---

1 Lähteet: Computer History Museum, <http://www.computerhistory.org/revolution/digital-logic/12/273/1370>. <http://www.computerhistory.org/pdp-1/specifications/>. (Viitattu: 6.3.2019.)

Varhaisissa hakkerikulttuurin kuvauksissa informaatioteknologian ja sen käyttäjien ja kehittäjän välinen suhde on hyvin tiivis, lähes symbioottinen. Samalla tällainen intensiivinen tietotekniikkasuhde ei ole mitenkään poikkeuksellista. Psykologi Sherry Turkle on kirjoissaan *The Second Self* (1984) ja *Life on the Screen* (1995) käsitellyt sitä, miten henkilökohtainen tietotekniikkasuhde on muutamien vuosikymmenien kuluessa kehittynyt ja monimuotoistunut. Hän korostaa, että suurelle joukolla ihmisiä informaatioteknologia on pitkään näyttäytynyt suhteellisen rajatussa ja instrumentaalisessa roolissa: tietokoneet ovat yksinkertaisesti työkaluja, joita on käytettävä tietyissä työpäivän tehtävissä. Yksityiskäyttöön hankitun elektroniikan, kotitietokoneiden ja videopelilaitteiden yleistyminen on kuitenkin muuttanut tätä tilannetta. Suhde omaan tietokoneeseen tai pelilaitteeseen voi vapaa-ajan kontekstissa kehittyä syväisemmäksi, ja Turklen tutkimuksissa monet ihmiset ovat raportoineet siitä, kuinka heidän minäsuhteensa on muuttunut, tai kuinka he ovat saaneet uuden ammatin, uusia ihmissuhteita tai sykkyrksen lähteä kehittämään esteettisiä ihanteitaan, kulttuuriaan ja arvomaailmaansa toimiessaan informaatioteknologian parissa (Turkle 1984, 155–156). Turklen uudemmat teokset *Alone Together* (2012) ja *Reclaiming Conversation* (2016) ottavat aiempaa selvästi kriittisemmän kannan ihmisen sekä informaatio- ja viestintäteknologioiden suhteeseen, varsinkin kaikkialle levittäytyvän verkkomedian sosiaalisten seurausten alettua viime vuosikymmenen aikana paljastua yhä selkeämmin.

## Peli joka pelaa pelaajaa

Elektronisten pelien kohdalla informaatioteknologian ja ihmisen kohtaaminen on ollut erityisen intensiivisen ja moniulotteisen kehityksen aluetta. *Spacewar!*-pelin kaltainen varhainen kahden pelaajan digitaalinen taitopeli tarjoutuu simuloitun avaruustaistelun näyttämöksi, missä pelaajien taidot peliohjaimien hallinnassa, sekä strateginen pelisilmä alusten liikkeiden, pelikentän keskellä olevan tähden painovoiman ja torpedojen käytössä ovat ratkaisevia. Digitaaliset pelit kuitenkin kehittyivät nopeasti tarjoamaan myös yksinpelimuotoja, joissa tietokone mallintaa paitsi pelimaailman, myös peliin ohjelmoidut erilaiset vastustajat

ja haasteet. Ihmispelaaja on lopulta kuitenkin aina ratkaisevassa roolissa: ilman pelaajan aktiivista heittäytymistä pelillisten haasteiden vietäväksi, peli ei toteudu pelikokemusta rakentavassa roolissaan. (Täysin automatisoidut, ns. *zero-player*-pelit ovat tässä kiinnostava ääriesimerkki.) Pelin pelaamisen performanssissa informaatioteknologia toimii kokonaisvaltaisesti: pelin esteettinen kokeminen on kokonaisuus, missä niin pelilaitteen, ohjelmistokoodin kuin pelimaailman, -hahmojen ja pelifiktioita kaltaiset ulottuvuudet kietoutuvat yhteen. Merkittävässä asemassa on myös itse pelaaja yksilöllisine taitoineen, motivaatioineen ja valmiuksineen. Samanlaiset pelit ja pelilaitteet eivät lainkaan takaa sitä, että pelilaitteen ja pelikoodin kokonaisuudesta aktualisoituu identtinen fenomenologinen ilmiökokonaisuus (vrt. Iser 1978). Aloittelevan pelaajan pelisessio voi katketa heti alkuunsa, tarvittavien taitojen puutteessa. Toisaalta virtuoosimaisetkin pelaajat voivat pelata omilla, idiosynkraattisilla tyyleillään ja heille leimallisilla strategioilla. Luonteeltaan avoimiksi, erilaisia toimintamalleja ja strategioita tukeviksi suunnitellut pelit (esim. ns. hiekkalaatikkopelit, *sandbox games*) puolestaan jo lähtökohtaisesti kannustavat kokeilemaan erilaisia, toisistaan suurestikin poikkeavia pelaamisen tapoja.

Pelilaitetta fyysisine peliohjaimineen, sekä pelin digitaalista ohjelmakoodia on mahdollista lähestyä instrumentin kaltaisena kokonaisuutena. Pelaajan on sisäistettävä pelin ja peliohjaimien mahdollisuudet ja rajoitukset voidakseen menestyksellisesti olla pelin kanssa pelillisessä vuorovaikutuksessa. Tästä on hyvin kirjoittanut Espen Aarseth (2007), joka on soveltanut Hans-Georg Gadamerin ajattelua moderniin pelitutkimukseen. Gadamerin taideteoksen ontologiaa koskevassa ajattelussa pelien ja leikin rooli on keskeinen, ja *Totuus ja metodi* -teoksessaan (1960) hän kehitti ajatusta, että olennaista pelien ja pelaamisen viehättyksessä on se, kuinka ihminen pelatessaan joutuu luopumaan omasta toimintavapaudestaan – todellisuudessa ”peli pelaa pelaajaa”, eli päinvastoin kuin miten yleensä ajatellaan (Gadamer 1960/2004, 106). Samaan tapaan gadamerilaisessa estetiikassa yleisemminkin on pohjalla pyrkimys tavoittaa taideteoksen objektiivinen olemus, joka informoi subjektiivisia kokemuksiamme siitä.

Aarseth (2007) soveltaa Gadamerin lisäksi Wolfgang Iserin (1978) implisiittisen lukijan käsitettä pelitutkimukseen kehittämällä ”impli-

siittisen pelaajan” (*implied player*) teoriaa, minkä mukaan jokainen peli hermeneuttisena ja esteettisenä objektina sisältää sisäänkirjoitettuna ohjeet omaan pelaamiseensa. Teoriassa nimetään ideaalinen (ja teoreettinen) ”sisäispelaaja”, millä tarkoitetaan sellaista pelaajaa, joka kykenisi pelaamaan kyseistä peliä siten että kaikki sen sisäenkoodattu esteettinen potentiaali toteutuisi aktuaalisten pelitapahtumien kautta mahdollisimman täysimääräisenä. Tällainen hermeneuttinen pelitutkimuksen lähtökohta poikkeaa vahvemmin empiirisen tutkimuksen ihanteisiin nojautavista, ihmistieteisistä tutkimusotteista, missä (ainakaan aarsethilaisesta näkökulmasta) ei niinkään tutkita peliä taideteoksena, vaan erilaisten, empiiristen ja historiallisten ihmisten pelaamista ja peleille heidän omassa elämässään antamia merkityksiä ja käyttöyhteyksiä. Aarseth kuitenkin päätyy itsekkin korostamaan kriittisen pelaajan mahdollisuutta poiketa tai kapinoida peliin sisäenkoodattua, tottelevaisen mallipelaajan positiota vastaan. Olennaista on kuitenkin ero tiedonintresseissä: haluammeko ymmärtää tyyppillistä, tai tietylle ihmisryhmälle ominaista tapaa pelata peliä, vaiko kenties idiosynkraattista mutta pelin taideteosluonnetta oivaltavalla tavalla paljastavaa (tai jopa laajentavaa) pelaamisen tyyliä.

## **Fenomenologinen pelaamisanalyysi: Sudnow**

Yksittäisiä analyysejä, joissa pyritään tarkastelemaan pelin ja pelaajan intensiivistä yhteenkietoutumista on ilmestynyt vain muutamia. Enemmän aihealueelta on tarjolla tutkimusta, jossa pyritään kuvaamaan esimerkiksi peliin liittyviä virtauskokemuksia (*flow*; esim. Sweetser & Wyeth 2005), tai immersiota eli uppoutumista pelaamiseen ja pelimaailmaan (mm. Ermi & Mäyrä 2007). Tällainen psykologisesti sävyttynyt tutkimus kuitenkin harvoin syvennyy analysoimaan niitä konkreettisia, pelaamiseen liittyviä toimintoja, joiden kautta pelin ja pelaajan erityinen vuorovaikutus rakentuu. Toisaalta pelikokemustutkimus ei myöskään yleensä laajene filosofisemmaksi, pelaajan toimijuutta ja sen ominaispiirteitä koskevaksi tarkasteluksi. Harvinainen poikkeus tällä kentällä on David Sudnow’n varhainen teos *Pilgrim in the Microworld* (1983). Sudnow oli pianisti ja sosiologi, joka tunnettiin sekä pianon soitonopetuksen mene-



telmästään (*The Sudnow Method*) että aihepiiriä käsittelevistä kirjoistaan (mm. *Ways of the Hand* 1978/2001). *Pilgrim in the Microworld* on kuvaus siitä, kuinka hän pelasi loputtomiin yhtä videopeliä – Atari 2600-konsolille julkaistua versiota klassisesta *Breakout*-pelistä – pyrkimyksenään sekä oppia hallitsemaan peli mahdollisimman täydellisesti, että myös ymmärtääkseen syvemmin kyseisen videopelin olemusta.

Sudnow'n fenomenologisessa lähiluvussa digitaalisen pelaajan toimijuus näyttäytyy mielenkiintoisen ristiriitaisena ilmiönä. Toisaalta virtuoosimaisuuteen kehittyvä pelaajasubjekti on määrätietoisien opiskelun ja harjoittelun itsetietoinen keskipiste, toisaalta pelille alistainen objekti – toimijuutta joka muokkaamisen edellyttämät tunnit kohdentuvat pelikoodin vaatimusten kärsivälliseen ja kurinalaiseen sisäistämiseen. Sudnow'n pelimaailmaan vapautuva ja pakeneva toimija auttaakin suuntaamaan katseen peleihin foucault'laisina minäteknologioina: teknologiana, joka auttaa subjektia itseään muuttumaan ja kehittymään tietynlaisena, ruumiin ja mielen, ajattelun, käyttäytymisen ja olemisen tapojen kokonaisuutena (Foucault 1988). Minän teknologiat ovat foucault'laisessa perspektiivissä myös erottamattomasti kietoutuneita valtaan; pelaavan subjektin kohdalla voimme tunnistaa samaan tapaan, kuinka huolenpito minästä ja subjektiviteetin – tässä pelillisen toimijuuden kehittäminen – on samalla myös alistumista pelirakenteiden ja mekanismien osaksi. Pelaaja toteutuu toimijana pelin asettamissa kehyksissä, ja pelin rajaaman vapauden pohjimmiltaan ristiriitaisella tavalla yhtä aikaa sekä voimaannuttamana, että objektivoimana.

## **Pelitoimijuuden kaksoisluonne**

Amerikkalainen peli- ja mediatutkija Bob Rehak (2003) on tuonut tämän pelitoimijuuden jakaantuneisuuden ja jännitteisyyden hyvin esiin pelihahmoja (avatareja) koskevassa analyysissään. Pelissä pelaajaa edustava hahmo samalla sekä ”on” pelaaja, eli on funktioltaan hänen toimijuutensa kiteytymä tai laajentuma pelin sisäisen maailman kehyksessä – samalla kun se on hänestä erillinen. Pelihahmon kyvyt ja ominaisuudet määrittyvät ja kehkeytyvät pelin ”taikapiirissä” (Stenros 2014), missä lähtökohtana on peliin sisäänkirjattu sääntöjärjestelmä sekä siitä

johdettavat dynaamiset tavoitteet ja pelimekaniikat. *Breakout*-pelin kaltaisessa yksinkertaisessa videopelissä pelaajaa edustaa kursorin tapainen, yksinkertainen simuloitu peliväline tai ohjattava, pelkistetty pikselihahmo. Rehak kuitenkin on painottanut sitä, kuinka informaatioteknologian kehitys on pelisuunnittelun kehityksessä merkinnyt lisääntyvää painotusta pelifiktioon, mikä liittyy erityisesti pelihahmon ja pelimaailman visuaalisen ja kerronnallisen kompleksisuuden ja simulaation sisäisen realismin kaltaisiin ulottuvuuksiin. Pelihahmo on samalla kehittynyt yhä jännitteisemmäksi ilmiöksi: se on säilyttänyt perusfunktionsa kursorin tai pelivälineen roolissa, mihin Sudnow'n silmä-käsi-koordinaatiota painottava *Breakout*-analyysi erityisesti keskittyy. Toisaalta audiovisuaalisesti vaikuttavat, usein korostetun elokuvamaiset nykyaikaiset pelit sisältävät mahdollisuuksia identifikaatioon ja immersioon, missä pelaamiseen uppoutuva toimija muuntuu ja laajenee paitsi enemmän tai vähemmän virtuaalimaisena, pelikentän ongelmanratkaisijana, myös pelifiktio sisäistoimijana, jonka koettavaa, elämyksellistä hahmoa yhä vaikutusvoimaisemmat digitaaliset audiovisuaaliset ja haptiset teknologiat monin eri tavoin tukevat. Pelivälineen taidokkaan käsittelyn sijaan pelaamisen keskeinen lupaus ja painopiste alkaa siis kompleksisempien digitaalisten pelien kohdalla siirtyä pelifiktioon samastumisen ja pelimaailman realistisesti mallinnettuun maailmaan ja toimijahahmoon sulautumisen elämyksiin.

Bob Rehak alleviivaa, että pelianalyyseissä joudumme kuitenkin väistämättä aina kiinnittämään huomiota pelitoimijuutemme kaksoisluonteeseen: pelihahmoon pelaajan toimivan minän laajenuksena, sekä toisaalta oman minämme ulkopuolisena ja erillisenä hahmona. Peli tai pelihahmo ei mitenkään saumattomasti tai kitkattomasti tottele pelaajansa toiveita ja komentoja. Varsinkin pelin aloittaminen ja pelin opettelu sisältävät huomattavat määrät turhauttavaa haparointia ja usein toistuvia epäonnistumisia. Pelikoodissa olevat virheet voivat myös johtaa pelin juuttumiseen tai kaatumiseen tavalla, joka viimeistään palauttaa mieliin pelaajan ja pelitodellisuuden perustavan erillisyyden. Pelihahmoon on myös sisäänkirjoitettu kykyjä ja taipumuksia, joilla on kulloisenkin pelaajan omista persoonan piirteistä ja valmiuksista erillinen, oma olemuksensa. Syvemmässä mielessä meidän jokaisen arkinen suhde omaan itseemme sisältää kuitenkin jo itsessään tämän saman, kaksijakoi-

sen ulottuvuuden. Rehak (2003, 123) viittaa erityisesti psykoanalyytisiin ja jälkistrukturalistisiin tutkimuksiin subjektista, ja siihen kuinka minuutemme määrittyy osin jännitteisessä suhteessa havainnoitsijaminän ja havaitun-minän välillä (vrt. Lacan 1966). Rehakin mukaan videopelit hyödyntävät tätä perusrakennetta, jossa olemme jo lähtökohteisesti avatar-tyyppisessä suhteessa itseemme.

Videopelien affektiivista potentiaalia analysoinut David Owen (2017, 31) on kuitenkin korostanut, että pelien kohdalla ei ole niinkään kyse perinteisen kartesiolaisen mieli-ruumis-kahtiajaon vahvistamisesta, kuin immersio- ja sulautumiskokemusten kautta vahvistuvasta kokemuksesta mielen ja ruumiin perimmäisestä yhteydestä. Olemisen fenomenologiaa koskevan ajattelun traditiossa merkittävää on ollut irtautuminen ajattelevan minän essentialismia korostavista kannoista, ja pyrkimys hahmottaa minuutta ja toimijuutta laajempänä kokonaisuutena. Esimerkiksi Andy Clark ja David Chalmers (1998) ovat esitelleet laajennetun mielen (*extended mind*) teoriaa, missä lähtökohtana on se syvä yhteys, vuorovaikutus ja yhteensulautuminen, mitä mielen, ruumiin ja erilaisten työkalujen, ympäristöjen ja objektien välillä jatkuvasti tapahtuu. Owen korostaa, että kun pelillistyvässä kulttuurissa ja yhteiskunnassa pelit, pelihahmot, peliteknologiat, ja pelimaailmat ovat keskeinen osa monien ihmisten jokapäiväistä kokemusmaailmaa, myös yhteys pelin eri piirteiden, pelaajan mielen ja ruumiin välillä on todellinen ja kokonaisvaltainen. Pelin ja pelaamisen keskellä virtauskokemus (*flow*), josta Mihaly Csikszentmihalyi (1991) on julkaissut tutkimusta, voi olla intensiivinen: pelaaja ”unohtaa itsensä”, ja on hetken verran saumattomasti yhtä pelin, pelihahmon ja pelillisten tapahtumien kanssa.

Tanskalainen pelitutkija Jesper Juul (2005) on kiteyttänyt peleihin ja pelaamiseen liittyvän neuvottelun kahden olemisen ulottuvuuden välillä ajatukseen siitä, että pelit ovat ”puoliksi todellisia” (*half-real*). Fyysisesti ja mentaalisesti todelliset pelaajat sitoutuvat pelatessaan toimintasääntöihin, millä on todellisia seurauksia heidän elämässään. Samalla peli kehkeytyy kuitenkin myös kuviteltuna ja fiktiivisenä ilmiönä pelaajien mielessä; välillä pelaajan ratkaisut voivat perustua pelisääntöjen sanelemissa prioriteetteihin, mutta välillä pelifiktio sisäiset, pelihahmojen välistä draamaa, tai pelillistä tarinankerrontaa koskevat kysymykset ovat pelaajan mielessä ja kokemuksessa keskeisimpinä. Näitä erilaisia orien-

taatioita ja monikerroksisen pelillisen todellisuuden välistä neuvottelua on käsitelty erityisesti roolipelaajien parissa. Pelaajien neuvottelua pelimekaniikkaan, pelimaailmaan ja pelihahmoihin liittyvien eri ulottuvuuksien välillä on kiteytetty kolmea perusorientaatiota kuvaavaan malliin (*Threefold Model*), joka tekee eron niiden pelaajien välille, joiden perustavana pelin todellisuutena on pelillinen haaste ja pelin voittaminen, sekä toisaalta niiden joille pelaaminen on ennen kaikkea kiinnostavan pelillisen tarinan rakentamista ja jakamista, sekä kolmantena ryhmänä pelimaailman sisäistä loogisuutta ja yhtenäisyyttä korostavien pelaajien välillä; nämä pelaajatyyppit tunnetaan englanninkielisillä nimillä *dramatist*, *gamist*, ja *simulationist* (Kim 1998).

### **Pelitoimijuuden laajenevat ja jännitteiset kytkennät**

Yksi pelien toimijuudelle esittämistä erityisistä kehyksistä liittyy paitsi Sudnow'n *Breakout*-analyysissään esiin nostamaan elimelliseen, keholliseen yhteyteen pelivälineeseen, myös haastavassa pelissä etenemiseen vaadittavan pelaajan ja lukuisien toistojen seuraamuksiin pelaavalle subjektille. Pelaajan on kehityttävä edistyäkseen, joten pelaajan toimijuus muuttuu – aloittelijasta kehkeytyy peliin perehtynyt pelaaja, ja mahdollisesti ajan myötä pelin nyanssit läpeensä hallitseva virtuoosi. Perustamallaan tämä on totta kaiken oppimisen kohdalla: kohtaamamme kokemukset ja haasteet muuttavat meitä, ja olemme iän ja kokemuksen myötä erilaisia ihmisiä kuin aiemmin. Laajan ja moniulotteisen pelin kohdalla tämä oppiminen ja toimijuuden muutos voi kuitenkin olla huomaamatonta ja kokonaisvaltaista. Esimerkkinä voi käyttää *World of Warcraftin* ("WoW"; Blizzard, 2004-) kaltaisia laajoja verkkorolipelejä. Scott Rettberg (2008) on kuvaillut omakohtaisesti niitä satoja tunteja, joita hän itse on käyttänyt WoW:in fiktiivisessä Azeroth-fantasiamaailmassa pelaamiseen. Hän oli metsästäjähahmonsa kautta osallistunut paitsi jaetun interaktiivisen tarinamaailman kokemiseen ja kehittelyyn, myös peliin suunnitellun etenemisperustaisen haasterakenteen ja virtuaalitalouden toimintaan. Tehottomasti eri tulolähteitä käyttäessään Rettberg huomasi auttamattomasti jäävänsä jälkeen pelitovereistaan, joten peli käytännössä pakotti hänet opiskelemaan ansainnan ja vaih-

don logiikkaa, sekä selvittämään optimaalisia strategioita hahmon kykyjen ja varallisuuden kehittämiseen. Althusserin ideologiateoriaan viitaten Rettberg toteaa, että WoW:in kaltainen peli virtuaalivaluuttoineen ja sähköisine kauppapaikkoineen on huomattavasti yksityiskohtaisempi ja perusteellisempi teknologia kapitalistisen yhteiskunnan toimijoiden kouluttamiseen kuin vaikkapa perinteinen *Monopoli*-lautapeli.

Sudnow'n tapauksessa analyytinen pelaaja kykeni havaitsemaan oman fyysisen toimijuutensa kehkeytyvän pelilaitteen, sen ohjainten ja virtuaaliseen pelikenttään ohjelmoitujen pelitoimintojen takaisinkytkentöjen määrittämässä kehässä. Modernien pelien kohdalla nämä takaisinkytkennät muodostuvat paitsi peliohjaimen ja digitaalisen fyysisen pelivälineen tuottamasta dynamiikasta, myös niistä monista erilaisista lisäkerroksista, mitä esimerkiksi virtuaalisen pelihahmon kehittymislogiikkaan on koodattu, tai vastaavista dynaamisista prosesseista pelin mahdollistamisessa sosiaalisissa rakenteissa, tai sen virtuaalitalouden piirissä. Taitava pelaaja on onnistunut sisäistämään lukuisia näistä erilaisista ulottuvuuksista mahdollisimman saumattomaksi kokonaisuudeksi: hän osaa paitsi teknisesti pelata peliä, myös ymmärtää ne reunaehdot joiden puitteissa hänen pelihahmonsaa voi edistyä taitojen, varusteiden ja ammatillis-sosiaalisten rakenteiden verkostoissa.

Motivoitunut, tiedostava ja osaavakaan pelaaja tuskin kuitenkaan pystyy hahmottamaan aivan kaikkia niitä erilaisia tuotannon, rahoituksen, teknologian ja teknis-kulttuurisia vaikutus- ja valtasuhteita, joiden verkostossa hänen pelikulttuurinen toimijuutensa rakentuu, toteutuu, ja joiden luomien paineiden keskellä hänen on ponnisteltava. Kun pelaaja vapaaehtoisesti antautuu pelin vietäväksi – käyttäen ehkä satoja tunteja elämästään esimerkiksi pelimaailman virtuaalihyödykkeiden tuottamiseen tai tavoitellakseen edistyneempää statusta pelihahmolleen – tuottaa hän toisaalta pelikulttuurista merkitystä ja identiteettiä itselleen (Mia Consalvo on puhunut bourdeau'laisessa mielessä ”pelipääomasta”; ks. Consalvo 2007) – ja toisaalta hänen ponnistelunsa ovat osa kaupallisen yrityksen voitontavoitteluun tähtäävää järjestelyä.

Pelikulttuurinen toimijuus on muun kulttuurisen ja yhteiskunnallisen toimijuuden tapaan epäsymmetristen valtasuhteiden ja erilaisten jännitteiden leimaamaa. Taloudelliset ja tuotannolliset valta- ja voimasuhteet ovat tässä ilmiökentässä yksi ulottuvuus: esimerkiksi peliä muokkaavat

harrastajat (”modaajat”) ovat käytännössä ilmaista työvoimaa pelialan yrityksille, ja heillä harvoin on tunnustettuja oikeuksia tuottamaansa sisältöön (esim. Kücklich 2005). Toisaalta pelaaminen itsessään on kulttuuristen arvojen näkökulmasta ristiriitaista aluetta. Pelien ja leikkien maailmaan uppoutumista voidaan ehkä sallia lapsille ja nuorille, mutta aikuisten ihmisten leikki on perinteisesti näyttäytynyt kyseenalaisena. Pohjoiseen, protestanttiseen kulttuuriin on kuulunut olennaisena osana pelien ja monien muiden populaari- tai ”matalakulttuuristen” ilmiöiden synnillisuus – esimerkiksi korttipelisiin on liittynyt paitsi uhkapeleamisen mukanaan tuomat riskit, myös ylipäätään ajan ”tuhlaamiseen” liittyviin normeihin (rahapelien synnillisyydestä, ks. Matilainen 2017). Max Weber (1905/1990) on kuvannut niitä uskonnollisiin ja yhteiskunnallisiin normeihin liittyviä, ajattelun ja käyttäytymisen traditioita, joissa etenkin länsi- ja pohjoiseurooppalaiset yhteiskunnat kehittyivät kytkeään ihmisarvon kovaan työntekoon ja vapaa-ajan synnillisyyteen.

Peliohjaimen käteensä ottava ihminen on nykyäänkin saman perushaasteen äärellä, kuin David Sudnow 1980-luvun alussa: kuinka hallita peliä – ja hyväksyä, että tulee samalla pelin hallitsemaksi? Peliharrastus on toki monimuotoistunut ja muuttunut paljon vuosikymmenten varrella, teknologian ja digitaalisen pelikulttuurin kehityksen myötä. Suomalaisen pelaamisen kokonaiskuvaa tavoittelevan *Pelaajabarometri*-kyselytutkimuksen perusteella suomalaisista lähes 90 prosenttia pelaa vähintään kerran kuukaudessa jotain peliä. Säännöllisesti jotain digitaalista peliä pelaavia on yli 60 prosenttia. Pulmapelit, kuten erilaiset sanapelit, sudokut, pasianssit ja sanaristikot olivat yksittäisistä pelityypeistä se, joka oli suurimmassa suosiossa niin lasten, nuorten kuin vielä eläkeikäistenkin keskuudessa. (Kinnunen, Lilja & Mäyrä 2020.) Pelikulttuurin valtavirta ei siis keskitykään Sudnow’n kuvaaman kaltaisiin taidollisiin haasteisiin, ja peliohjaimen äärimmäistä tarkkuutta ja taidon kehittämistä edellyttäviin pelillisiin haasteisiin. Taidokasta pelaamista huomattavasti määrällisesti merkittävämpi ilmiö on ajanvietteellinen, tai pääosin sosiaalisista syistä tapahtuva ”pelailu” (Kallio, Mäyrä & Kaipainen 2011; Juul 2010). Tähän liittyvät 2000-luvun kuluessa tapahtuneet muutokset siinä, miten pelaamisesta puhutaan yhä arkisemmin, kaikkien ihmisten jokapäiväisen elämän yhtenä osana. Pelikulttuurisen toimijuuden pohjimmainen hybridisyys – moniäänisyys ja sekoittunei-

suus – toteutuu kuitenkin myös ajanvietteellisemmän pelikulttuurin kohdalla. Onkin muistettava, että pelikulttuurista toimijuutta jatkuvasti uudelleenmuovaavat ja kehittävät ihmiset, yksilöt ja ryhmät, joille on kulttuurin ja yhteiskunnan rakenteissa kehittynyt erilaisia motivaatioita ja toimintakykyisyyden muotoja ja vaikuttamisen mahdollisuuksia.

## Lopuksi

Pelit tarjoavat eri tavoin palkitsevia ja rikastuttavia kokemuksia pelaajilleen, mutta pelikulttuurisen toimijuuden analyysi nostaa esiin myös peleihin liittyvät valtapositiot ja jännitteet. Pelillisiä haasteita kohdattaessaan pelaaja väistämättä jollakin tavoin kehittyä ja muuntuu toimijana. Samalla tämä toiminta ja muutos merkitsevät myös pelien ja niitä ympäröivien valtarakenteiden puitteissa tapahtuvaa, erityislaatuista toimijana toteutumista. Pelaajalla on aina toki mahdollisuutensa vastarintaan peliin sisäänkirjoitettua suunnitelmaa tai käsikirjoitusta vastaan, ja hän voi vaikkapa yrittää kapinoida ja esittää vastapuhetta esimerkiksi pelihahmojen kuvauksissa tai pelien markkinoinnissa edelleen esiintyvää seksismää ja stereotyyppisiä sukupuolirooleja vastaan. On kuitenkin mahdotonta täysin irrottautua sellaisen rakenteellisen vallan verkostoista, joka on kietoutunut seka-aineksisen pelitoimijuuden useille eri alueille tai ulottuvuuksille. Peliteollisuuden omaksumat käytänteet esimerkiksi ”ilmaispelien” suunnittelun ja mikromaksuihin liittyvien, pelaajan sitouttamiseen ja säännölliseen rahastamiseen tähtäävien mekaniikkojen soveltamisessa ovat nousseet yhä voimakkaamman kritiikin ja julkisen keskustelun kohteeksi pelikulttuurin piirissä (Mäyrä ym. 2017). Taidepelien ja kokeilevan pelikehittämisen (Kultima 2015) yleistyessä, on hyvä vielä lopuksi korostaa, että pelikulttuurinen toimijuus muuntuu ja kehittyä nykyaikana sangen nopeasti, ja osin useisiin, keskenään vastakkaisiinkin suuntiin.

## Kirjallisuus

- Aarseth, Espen (2007) I Fought the Law: Transgressive Play and The Implied Player. Teoksessa *Proceedings of DiGRA 2007: Situated Play*. Tokyo: DiGRA 2007. <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/07313.03489.pdf> (viitattu 30.10.2019).
- Barker, Chris & Emma A. Jane (2012) *Cultural Studies: Theory and Practice*, 4th edition. Lontoo: SAGE Publications Ltd.
- Clark, Andy & David Chalmers (1998) The Extended Mind. *Analysis* 58:1, 7–19.
- Consalvo, Mia (2007) *Cheating: Gaining Advantage in Videogames*. Cambridge (Mass.): The MIT Press.
- Csikszentmihalyi, Mihaly (1991) *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: HarperPerennial.
- Donovan, Tristan (2010) *Replay: The History of Video Games*. East Sussex: Yellow Ant Media Ltd.
- Ermí, Laura & Frans Mäyrä (2007) Fundamental Components of the Gameplay Experience: Analysing Immersion. Teoksessa *Worlds in Play: International Perspectives on Digital Games Research*, toim. Susanne de Castell & Jennifer Jenson. New York: Peter Lang, 37–54.
- Fine, Gary Alan (1983) *Shared Fantasy: Role-Playing Games as Social Worlds*. Chicago: University of Chicago Press.
- Foucault, Michel (1988) Technologies of the Self. Teoksessa: *Technologies of the Self: A Seminar with Michel Foucault*. Toim. Luther H. Martin, Huck Gutman & Patrick H. Hutton. Amherst: University of Massachusetts Press, 16–49.
- Gadamer, Hans-Georg (2004) *Truth and Method*. Lontoo & New York: Continuum International.
- Goffman, Erving (1974) *Frame Analysis: An Essay on the Organization of Experience*. New York: Harper & Row.
- Haraway, Donna J. (1991) A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century. Teoksessa: *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*. New York: Routledge, 149–181.
- Iser, Wolfgang (1978) *The Implied Reader: Patterns of Communication in Prose Fiction from Bunyan to Beckett*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Juul, Jesper (2005) *Half-Real: Video Games Between Real Rules and Fictional Worlds*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Juul, Jesper (2010) *A Casual Revolution: Reinventing Video Games and Their Players*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Kallio, Kirsi Pauliina, Frans Mäyrä & Kirsikka Kaipainen (2011) At Least Nine



- Ways to Play: Approaching Gamer Mentalities. *Games and Culture* 6:4, 327–353.
- Kim, John H. (1998) The Threefold Model FAQ. Darkshire.net. 1998. [http://www.darkshire.net/~jhkim/rpg/theory/threefold/faq\\_v1.html](http://www.darkshire.net/~jhkim/rpg/theory/threefold/faq_v1.html) (viitattu 6.3.2019).
- Kinnunen, Jani, Kirsi Taskinen & Frans Mäyrä (2020) Pelaajabarometri 2020: Pelaamista koronan aikaan. TRIM Research Reports 29. Tampere: Tampereen yliopisto, 2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-1786-7>
- Kultima, Annakaisa (2015) Defining Game Jam. Teoksessa: *Proceedings of FDG 2015*. Pacific Grove (USA): Society for the Advancement of the Science of Digital Games. [http://www.fdg2015.org/papers/fdg2015\\_paper\\_21.pdf](http://www.fdg2015.org/papers/fdg2015_paper_21.pdf) (viitattu 6.3.2019).
- Kücklich, Julian (2005) Precarious Playbour: Modders and the Digital Games Industry. *Fibreculture*, 5/2005. <http://five.fibreculturejournal.org/fcj-025-precariou-playbour-modders-and-the-digital-games-industry/> (viitattu 6.3.2019).
- Lacan, Jacques (1966) *Écrits. Le Champ freudien*. Pariisi: Éditions du Seuil.
- Lemola, Tarmo (toim.) (2000) *Näkökulmia teknologiaan*. Helsinki: Gaudeamus.
- Levy, Steven (2010) *Hackers: Heroes of the Computer Revolution - 25th Anniversary Edition*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Matilainen, Riitta (2017) Production and Consumption of Recreational Gambling in Twentieth-Century Finland. Helsinki: University of Helsinki. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/226022> (viitattu 6.3.2019).
- Montfort, Nick, & Ian Bogost (2009) *Racing the Beam: The Atari Video Computer System*. Platform Studies. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Mumford, Lewis (2010) *Technics and Civilization*. (Alkut. 1934.) Chicago & London: University of Chicago Press.
- Mäyrä, Frans, Jaakko Stenros, Janne Paavilainen & Annakaisa Kultima (2017) From Social Play to Social Games and Back: The Emergence and Development of Social Network Games. Teoksessa: *New Perspectives on the Social Aspects of Digital Gaming: Multiplayer 2*, toim. Rachel Kowert & Thorsten Quandt. New York: Routledge, 11–31.
- Owen, David (2017) *Player and Avatar: The Affective Potential of Videogames*. Jefferson, North Carolina: McFarland & Company, Inc., Publishers.
- Pacey, Arnold (1983) *The Culture of Technology*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Pacey, Arnold (1999) *Meaning in Technology*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Rehak, Bob (2003) Playing at Being. Teoksessa: *The Video Game Theory Reader*, toim. Mark J. P Wolf & Bernard Perron. New York: Routledge, 103–127.
- Rettberg, Scott (2008) “Corporate Ideology in *World of Warcraft*”. Teoksessa Hilde Corneliussen & Jill Walker Rettberg, toim., *Digital Culture, Play, and*

- Identity: A World of Warcraft Reader*. Cambridge (Mass.): MIT Press, 19–38.
- Stenros, Jaakko (2014) “In Defence of a Magic Circle: The Social, Mental and Cultural Boundaries of Play”. *Transactions of the Digital Games Research Association* 1:2. <http://todigra.org/index.php/todigra/article/view/10> (viitattu 6.3.2019).
- Sudnow, David (1983) *Pilgrim in the Microworld*. New York: Warner Books.
- Turkle, Sherry (1984) *The Second Self: Computers and the Human Spirit*. New York: Simon and Schuster.
- Turkle, Sherry (1997) *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*. New York: Simon & Schuster.
- Turkle, Sherry (2012) *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*. New York: Basic Books.
- Turkle, Sherry (2016) *Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age*. Reprint edition. New York: Penguin Books.
- Weber, Max (1990) *Protestanttinen etiikka ja kapitalismin henki*. (Alkut. 1905. Käänt. Timo Kyntäjä.) Laatumkirjat. Porvoo, Helsinki & Juva: WSOY.

Timo P. Kylmä

## Post(-)humaani maailmankuva ja ihmisen toimimisen rajat

*Informaatioteknologian kehityksen myötä kysymys toimijuudesta on viimeisen parin vuosikymmenen aikana herättänyt yhä kiivaammaksi äitynyttä keskustelua monella eri tieteenalalla. Erityisesti filosofian, sosiologian ja viestintätutkimuksen piirissä on pohdittu ja väitelty, miten yhä kompleksisempää ja teknologisesti välittyneempää maailmaa tulisi lähestyä. Artikkelini lähestyy kysymystä ihmisenä olemisen ja toimimisen luonteesta ja ehdoista kahden äkkipäätä hyvin erilaisen filosofisen (ontologisen) perinteen välimaastossa. Perinteisempi näistä kahdesta ponnistaa Hannah Arendtin filosofisesta antropologiasta ja erityisesti hänen pääteoksestaan *The Human Condition* (Arendt 1958/1998). Haastajan roolissa on posthumanistinen, objektipainotteinen tai -orientoitunut ontologia, joka avaa toimijuuden materiaalisen moninaisuuden suuntaan, kohti post(-)humaania ymmärrystä maailmasta, jossa ihmisellä ei toimijana ole enää keskeistä roolia.*

### Kahden ontologian välissä

**T**eknologian kehityksen myötä kysymys (ihmis)toimijuudesta on viimeisen parin vuosikymmenen aikana herättänyt yhä kiivaam-

maksi äitynyttä keskustelua monella eri tieteenalalla. Erityisesti filosofian, sosiologian ja viestintätutkimuksen piirissä on pohdittu ja väitelty, miten yhä kompleksisempää ja teknologisesti välittyneempää maailmaa tulisi lähestyä. Tässä artikkelissa lähestyn kysymystä ihmisenä olemisen ja toimimisen luonteesta ja ehdoista kahden äkkipäätä hyvin erilaisen ontologisen perinteen välimaastossa. Perinteisempi näistä kahdesta ponnistaa Hannah Arendtin filosofisesta antropologiasta ja erityisesti hänen pääteoksestaan *The Human Condition* (Arendt 1958/1998).<sup>1</sup> Haastajan roolissa on posthumanistinen, objektipainotteinen tai -orientoitunut ontologia, joka avaa toimijuuden materiaalisen moninaisuuden suuntaan. Haaste suhteessa posthumanismiin nousee väistämättä Arendtin ajattelun ihmiskeskeisyydestä, hänen kolmijakoisen olemisen ehtojen (uusintaminen, valmistaminen ja toiminta<sup>2</sup>) keskittyessä spesifisti juuri niihin ulottuvuuksiin, joihin ihmisen olemisen ja toiminta maailmassa ovat ehdollistuneet.<sup>3</sup>

Artikkelin alkupuolella käsittelen kriittisesti posthumanistista lähestymistapaa (ks. Bennett 2010; Bryant 2011; Bryant, Srnicek & Harman 2011; Hayles 1999) tieteenfilosofisten peruskysymysten kannalta nostaan esiin sekä siihen sisältyviä mahdollisuuksia että pulmakohтия. Tässä yhteydessä esitän myös positioni kannalta oleellisen jaon tieteellisen ja

---

1 Arendtin teos on suomennettu nimellä *Vita Activa: Ihmisenä olemisen ehdot*. Vastapaino, 2002. Olen käyttänyt tässä artikkelissa sekä alkuperäistä että suomennosta. Tekstiin sijoitetut (myös sisennetyt) lainaukset tulevat suomennoksesta, mutta muuten viittaaan alkuperäiseen englanninkieliseen teokseen *The Human Condition* (1998).

2 Alkuperäiset englanninkieliset termit ovat *labor*, *work* ja *action*. Tulkitseen labor/työ -käsitettä sen laajimmassa merkityksessä, eli kaiken elämän ehtona, siksi olen suomentanut sen (itse)uusintamisena. Ajatus elämän jatkuvana uusintamisen kehänä on Arendtin labor-käsitteen perusta. Hän muun muassa toteaa, että ihmisenä olemisessa 'työn' ehto on elämä itse (ks. Arendt 1998, 7).

3 Lyhyesti kiteytettynä, Arendtin mukaan orgaanisen elämän ylläpitäminen (*uusintaminen*), maailmallisuuden/epäorgaanisten järjestelmien rakentaminen ja kehittäminen (*valmistaminen*) ja ihmisten välinen kommunikointi ja uuden aloittaminen (*toimiminen*) riittävät määrittelemään kaikille ihmisille yhteiset aktiviteetit.

kokemuksellisen maailmankuvan välillä (ks. Sellars 1963) samalla yhdistäen posthumanismin nk. tasaontologisen perspektiivin edelliseen maailmankuvaan. Tavoitteeni tässä yhteydessä on herätellä ajatusta inhimillisen ja ei-inhimillisten ontoepistemologioiden mahdollisuudesta ja seurauksista älykkäiden teknologioiden aikakaudella.

Tämän jälkeen suuntaan lähemmän huomion kahteen posthumanismin tarkkarajaisempaan versioon, joista ensimmäinen keskittyy Jane Bennettin luovan materialismin ja esinevoiman ympärille ja toinen Levi Bryantin ontikologiaan. Lopuksi tulkitsen molempia versioita ja niiden suhdetta nykyiseen teknologisesti välittyneeseen maailmaan arendtlaisesti asettuneiden jalansijojeni suunnasta ja päädyn nk. *post-humaaniin* ontologiaan,<sup>4</sup> jonka rajaan tässä artikkelissa käsiteltävien posthumanististen teorioiden ulkopuolelle.

Sen sijaan, että pyrkisin (tai pystyisin) ratkaisemaan tarkastelemini ontologioiden keskinäisen paremmuuden, tavoitteeni on herätellä huomion kohteeksi samaa kysymystä, jota ajattelemaan Arendt haastoi lukijoitaan jo 1950-luvun lopulla: *mitä olemme tekemässä?* Kysymyksellä Arendt halusi arvioida uudelleen aikansa itsestäänselvyyksinä pidettyjä näkemyksiä ihmisenä olemisen rajoista. Kysymystä ei tulkintani mukaan voi ajatella minään herätyshuutona muutokseen ihmisen itseymmärryksessä, vaan paremminkin suuntaviittana ymmärtämään niitä luontaisia ominaisuuksia, jotka meitä ihmisinä ehdollistavat.

## Posthumanismin haaste

Heti alkuun on olennaista huomauttaa, että käsitän posthumanismin piiriin viimeisen parin vuosikymmenen aikana filosofian marginaalista keskustaa kohti ponnistaneet uusmaterialismin ja spekulatiivisen realismin (ks. esim. Dolfijn & van der Tuin 2012). Näiden molempien suuntausten alaotsikkona on tietynlainen luonnon ja kulttuurin, ihmisen ja ei-ihmisen, orgaanisen ja keinotekoisien ym. binäärioppositioiden

---

4 Post-humaani on spekulatiivinen käsite, jolla viitataan ihmisen tai inhimillisesti ymmärrettävien olemisen ja tietämisen kategorioiden ulkopuoliseen ontoepistemologiaan. Käsitteeseen liittyviä ongelmakohtia tarkemmin artikkelin lopussa.

tasoittaminen, jota voidaan kutsua *tasaontologiseksi* katsannoksi (ks. esim. Bryant 2011; myös DeLanda 2004, 58). Tasaontologia pyrkii saamaan otteen siitä, mitä objektit ovat itsessään ja itselleen, ilman ihmisen niille tulkittavia kategorioita ja rooleja (ks. esim. Bryant, 2011; Bryant, Srniczek & Harman 2011).

Posthumanistinen tasaontologia ilmenee tässä artikkelissa kahdessa toisistaan poikkeavassa muodossa. Erot ilmenevät pääosin objektien määritelmässä. Yhdessä näkemyksessä objektit toimivat prosessiluontoisina voimasuhteina, jotka yhdessä muodostavat väliaikaisia kokouktumia (engl. *assemblage*) (ks. esim. Bennett 2010; Latour 2005). Toisessa näkemyksessä objektit ovat itsenäisiä, suljettuja yksiköjä omine identiteetteineen, jotka kytkeytyvät toisiinsa vain ympäristöjensä tasolla (ks. Bryant 2011). Olennaista molemmille muodoille on toiminnan keskiöstä katoava perinteinen ihmiskeskeinen subjekti ja toimijuus, jonka pohjalle länsimaalainen filosofia on viimeisen parin vuosisadan aikana pitkälti rakentunut. Tavallaan kysymys siitä mitä oleminen on palaa posthumanismin vanavedessä aikaan ennen Valistusta — ja etenkin aikaan ennen Immanuel Kantia — jolloin ajatus siitä, mitä oleminen on suhteessa olemiseen itsessään oli vielä filosofisesti relevanttia. Kantin dogmaattisessa poljennossa, kuten nk. korrelationismin<sup>5</sup> kritisoijat esittävät, kysymys olemisestä kiinnittyy tai suhteutuu väistämättä ihmiskeskeiseen tietoon maailmasta ja viime kädessä sen inhimillisimpään ilmentymään, luonnolliseen kieleen. Posthumanistisessa viitekehityksessä tämä koetaan keskeiseksi ongelmaksi, ajatellen esimerkiksi nykyteknologian myötä enenevästi hajautuvaa kognitiota ja itsenäisesti oppivia ja toimivia teknologioita. Filosofit Levi Bryant toteaaakin, että korrelationismi ei auta meitä avaamaan maailmaa erilaisille toimijuuksille ja sen sijaan että päätyisimme objektien tai aktanttien *demokratiaan*, jossa kaikki objektit löytyvät samalta ontologiselta jalustalta “[...] jämähdämme *monarkiaan*, jossa kaikki olennot suhteutuvat ihmiseen ja sen mieleen, ja jonka kautta keskeiseksi päämääräksi nousee kaikkien olentojen suhteuttami-

---

5 Quentin Meillassoux'n (2008) termi, jolla hän viittaa Kantin jälkeisen filosofian olettamukseen siitä, ettei meillä ole pääsyä asioihin tai olemiseen itsessään vaan ainoastaan järjen ja olemisen väliseen korrelaatioon. Toisin sanoen, korrelationismi olettaa, että maailma muotoutuu ajatuksen (ja järjen) eikä objektien itsensä mukaan.

nen ihmisyksilöiden tietoisuuteen, tai miten ne suhteutuvat yhteiskuntaan ja kulttuuriin” (Bryant 2011, 39–40, suom. TK).

Posthumanistisen valistuskritiikin taustalla heijastelevat tieteen ihmiskeskeisen ajattelun vaikutukset ihmisen *maailmallisuuden*<sup>6</sup> nopeassa ja alati kiihtyvässä laajenemisessa. Tämän seurauksena eloonjäämistä koskevat uhat niin ilmaston, liikakansoituksen kuin teknologiankin tasolla alkavat olla arkipäivää. Tieteen ja teknologian äkkijyrkän kehityksen vanavedessä ihmisen luoma materiaalinen kompleksisuus ja sen kytkeytyminen ihmisen toimintaan on monella tapaa kadonnut kestävä suunnittelun ja kontrollin tuolle puolen (ks. Allenby & Sarewitz 2011). Samalla kytkennät ympäristön omiin prosesseihin luovat omia ennalta-arvaamattomia, mahdollisesti koko biosfäärille turmiollisia ilmiöitä, joihin (poliittinen) ihminen ei kykene reagoimaan vaadittavalla intensiteetillä — ja vaikka kykenisikin, niin hänen ymmärryskykynsä ei enää välttämättä riittäisi niiden kontrolloimiseen. Teoksen *The Speculative Turn* (2011) toimittajat, Bryant ja kumppanit, viittaavat juuri näihin tosiseikkoihin todetessaan mannermaisesta filosofian antirealistisen otteen — jossa todellisuus on inhimillisen ajattelun korrelaatti — vaarantavan ajattelun kehityksen ja siinä ohessa myös ihmisen itsensä. Toimittajien mukaan mannermaisessa perinteessä on ”selvästi jotain viialla. Ei ole lainkaan varmaa onko antirealistinen positio valmis kohtaamaan horisontissa jo siintävän ekologisen katastrofin ja teknologian soluttautumisen joka elämälälle, mukaan lukien omat ruumiimme” (Bryant, Srnicek & Harman 2011, 2–3, suom. TK).

Lainauksen ajatus teknologian asettamista haasteesta on olennainen tälle artikkelille, vaikka en itse tartukaan kyseiseen haasteeseen sen enempää perinteisestä mannermaisesta kuin posthumanistisesta positioista. Kyseinen haaste oli jo hyvin näkyvissä Hannah Arendtin (1906–1975) ja hänen aikaistensa eksistentiaalisväritteissä kysymyksissä ihmisenä olemisen ehdoista ja niiden seurauksista (ks. esim. Anders 1962). Niin Arendtin kuin hänen ensimmäisen aviomiehensä Günther Andersin ja opettajansa Martin Heideggerin (ks. Heidegger

---

6 Käsitän maailmallisuuden tässä artikkelissa arendtlaisesti, eli se viittaa ihmisenä olemisen ehtojen muokkaukseen erilaisten tekniikoiden ja teknologioiden kautta, jotka yhdessä muodostavat ihmisen luoman keinotekoisien ympäristön. (ks. Arendt 1998, 96)

1977) tulkinnat modernin maailman ja ihmisen toiminnan nivoutumisesta enenevästi teknologisiin, kapasiteeteiltaan mahdollisesti totaalisesti tuhoaviin järjestelmiin nosti epäilyn filosofian, ajattelun ja inhimillisen toiminnan rajoista. Suhteutettuna posthumanismin objektipainotteiseen ontologiaan, Heideggerin toteamus filosofian lopusta ja kybernettiikasta tulevaisuuden metafysiikkana (ks. Heidegger 1981) oli tavallaan varsin kaukonäköinen.<sup>7</sup>

## **Tasaontologia ja maailmankuvien välinen ongelmisto**

Posthumanismin keinot valistushumanismilta perittyjen näkemysten ja arvojen puhdistukseen ovat monet ja tämä artikkeli voi koskettaa niistä vain muutamaa. Olennaisin näistä keinoista on ajatus ihmissubjektin syrjäyttämisestä tietämisen keskipisteenä ja ontologian korostamisesta epistemologian sijaan (ks. esim. Bennett 2010; Latour 2005). Tästä johtuvaa näkemystä voi kutsua yleisesti ontologiseksi realismiksi. Sen puitteissa kyse ei ole siitä, miten ihminen ymmärtää tai tietää objekteista vaan objektien itsensä olevaisuudesta ja vaikutuksesta erilaisissa toiminallisissa kokoutumissa. Tai kuten Levi Bryant on lyhyesti todennut: ”Ontologinen realismi kieltäytyy käsittelemästä objekteja ihmisen konstruktioina” (Bryant 2011, 18, suom. TK).

Bryant avaa ontologista realismiaan neljän tasaontologisen teesin avulla (ks. Bryant 2011, luku 6).<sup>8</sup> Olennaista näissä teeseissä tasaontolo-

---

7 Posthumanismi on imenyt paljon vaikutteita kybernettiikasta (ks. esim. Bryant 2011; Hayles 1999; Wolfe 2010). Ja kuten kybernetikka alun perin (ks. esim. Wiener 1989) myös posthumanismi pyrkii ylittämään ihminen/kone, orgaaninen/epäorgaaninen, luonto/kulttuuri -oppositiot, ja siten saavuttamaan hierarkittoman tasamaan, jonka kartastosta muodostuu väistämättä monin verroin sen inhimillisesti koettavissa olevaa todellisuutta monisyisempi.

8 Bryantin teesit voidaan tiivistää seuraavasti: tasaontologia (1) hylkää kaikki transsendentaaliset ontologiat, joissa yksi olento voi määritellä muiden olentojen olemassaolon ja niiden todellisuuden, (2) implikoi näin ollen, ettei yhtä maailmaa tai yhtä maailmankaikkeutta ole olemassa, 3) kieltäytyy etuoikeuttamasta subjekti–objekti dikotomiaa, vaikka hyväksyy ihmisen erityisyyden, 4) väittää, että kaikki objektit ovat ontologisesti tasa-arvoisia ja niillä on siten sama arvokkuus (engl. dignity).



gian määritelmän suhteen tässä artikkelissa on subjekti–objekti –diko-  
tomian ensisijaisuuden hylkääminen ja sitä kautta ihmisen kokemuk-  
sellisuuden ja sen tulkinnan sivuuttaminen. Koska tasaontologia hylkää  
kaikki transsendentaaliset näkemykset, joiden kautta jokin olento voisi  
määritellä muiden olentojen olemisen ja toimimisen ehdot, niin ihmi-  
sen erityisyys tulkinnallisena olentona on häivyttävä marginaaliin. Alla  
väitän, että tasaontologia lähestyy objektien rakentumista ja toimintaa  
inhimillisen kokemuksen ja tulkinnan ulkopuolena. Tasaontologian voi  
yleisesti sanoa nojaavan nk. *tieteelliseen maailmankuvaan* (engl. scientific  
image of the world), sellaisena kuin amerikkalainen filosofi Wilfrid Sel-  
lars (ks. Sellars 1963) erotti sen *ilmeisestä* tai *kokemuksellisesta maailman-  
kuvasta* (engl. manifest image of the world).

Sellars viittasi kokemuksellisella maailmankuvalla ihmisen aistihav-  
aintojen järjellisen analysoinnin ja tulkinnan kautta rakentuvaan käsi-  
tykseen maailmasta (ks. Sellars 1963, 7). Tämän ”kuvan” keskiössä on  
ihmisyksilö, subjekti, ja hänen tulkintansa omista aistihavainnoistaan  
maailmassa. Sellarsin ajattelussa kokemuksellinen maailmankuva oli  
kehitysaskel nk. alkuperäisestä maailmankuvasta (engl. original image of  
the man in the world), jonka sisällä ihminen ei vielä järjellistänyt ilmi-  
öitä kriittisesti (ks. mt. 7). Kokemuksellinen maailmankuva on monella  
tapaa ihmisen erityisyyden osoitus: subjektikeskeinennäkemys ihmi-  
sestä yhtenä kokemuksellisena yksikkönä ja pysyvän identiteetin omaa-  
vana henkilönä, erottaa kokemuksellisen maailmankuvan primitiivisestä  
maailmankuvasta, jossa kaikki objektit ja/tai ilmiöt saatettiin vielä tul-  
kita henkilöitymiksi (vrt. mt. 10).

Sellarsin tieteellinen maailmankuva on kokemuksellisesta kehitty-  
nyt hienosyisempi kehys, joka ei kuitenkaan voi toimia kokemuksel-  
lisen puhtaana jatkeena, vaan sen on pyrittävä ylittämään aistihavainto-  
jen ja niistä vedettyjen johtopäätösten kuva todellisuudesta. Tieteellinen  
maailmankuva rakentuu tieteellisten teorioiden tapaan koetun ”ylä-  
puolelle”. Se pyrkii määrittelemään maailmaa kokonaisvaltaisesti ja vain  
todistettavuuden pohjalta: kokemus, mikä on viime kädessä aina yksilöl-  
listä, ei riitä todisteeksi tieteellisen maailmankuvan puitteissa.

Väli tilapositioniastani katsottuna eräs ongelma tieteellisessä realismissa  
— johon tartun tarkemmin vasta artikkelin lopussa. — on se, ettei sen  
kautta voi pysähtyä kysymään *millainen* havainnoija ihminen on. Toisin

sanoen, kun omaksumme tieteellisen näkökulman maailmaan, emme voi juuttua kysymyksiin havainnoijan roolista tiedon rakentumisessa — viime kädessä havainnointi on erotusten tekemistä ja siten tietynlaisen todellisuuden luomista, ei sen objektiivista skannaamista (ks. von Foerster 2003, 247). Tasaontologia kulkee tieteellisen realismin viitoittamaa linjaa siinä määrin kuin se yrittää avata maailmaa inhimillisen kokemuksen ja tulkinnan ulkopuolelle. Hylätessään objektit ihmisen konstruktioina — eli sen miten objektit suhteutuvat inhimilliseen kokemukseen ja tulkintaan ihmisten kesken — tasaontologian täytyy rajoittaa havaintonsa laskennallisille ja/tai materiaalisille periaatteille. Näin objektit saatetaan avata kaksiuulotteiselle kartalle, kytkentöineen, joita sitten hienosäätää niin pitkälle kuin pisteitä, linjoja, solmukohtia ja aktantteja riittää.

Ihmisen tulkitseminen ontologialtaan tasa-arvoisena kaikkien muiden objektien kanssa eri tavoin nivoutuneissa kokouduksissa on usein hyödyllistä, mutta silloin yhtälöstä täytyy myös erottaa kaikki ne inhimillisesti moninaiset ulottuvuudet, jotka syntyvät vain ihmisten kesken kielellisen toiminnan tuloksena, alkaen yksilönvapaudesta ja moraaliseettisistä kysymyksistä. Ilman näiden kokemukselliseen maailmankuvaan kuuluvien suhteiden totaalista puhdistamista, ontologinen realismi on jatkuvasti vaarassa sortua omanlaiseensa nihilismiin: moraaliseettiset kysymykset, nuo ihmisen kokemuksellisesta maailmasta esiin nousevat ongelmaryypäät, eivät voi ilmetä puhtaan materiaalisuuden ja sitä kautta syntyvien kytkösten tasolla. Jos ihminen ei ole enää ”etuoikeutettu” toimijana ja tietäjänä, niin kenen ja minkä objektin tai objektien arvojen, merkitysten ja affordanssien pohjalta maailmaa pitäisi sitten viime kädessä yrittää arvottaa? Tähän kysymykseen ei tietenkään ole vastausta, mutta se nousee vääjäämättä esiin posthumanistisen teorian reunamilta.

Ihmisen erityislaatuisuus objektina huomioidaan Bryantin kolmannessa tasaontologisessa teesissä. Se myöntää ihmisen erikoislaatuisuuden olentona (ks. Bryant 2011, 246), mutta myönnytys ajautuu ristiriitaan neljännen teesin kanssa, joka antaa kaikille objekteille saman ontologisen arvokkuuden niiden olevaisuuden suhteen. Kuka tai mikä arvokkuuden määrittelee? Jos määrittelijä on ihminen, niin silloin ihminen on jo erottanut itsensä muista objekteista ja sijoittanut itsensä objektien yläpuolelle määrittelemään objektien tasa-arvoa. Oletettavasti kuitenkin ainoastaan ihminen kykenee määrittelemään arvokkuutta ja sil-

loinkin vain kokemuksellisessa ulottuvuudessa, joka tulee mahdolliseksi vain toisiaan tulkitsevien, uniikkien subjektien verrattessa kokemuksiaan ja sopiessaan niiden pohjalta yhteisiä määritelmiä.

Kokemuksellisen maailmankuva on välttämätön ihmisen olevaisuudelle myös tieteellisiin aktiviteetteihin kykenevänä olentona (vrt. Selars 1963, 6). Ilman ihmisen tietoisuuden kehitystä, erotusten tekeminen ja merkitysten luominen maailmassa — ja siten tieteellisen maailmankuvan muodostuminen — ei olisi ollut mahdollista. Ihmisen kokemus itsestään maailmassa luo perustan kyvyille ja tahdolle kehittää maailmankuvaa yhä laajemmaksi, myös kokemuksen ulkopuolisiin sfäreihin. Voidaan siis väittää, että tieteellinen maailmankuva on tullut mahdolliseksi ihmisen olevaisuudesta tietynlaisena kokemuksellisena organismina. Itsestään tietoisena, rajallisena olentona ihmisellä on tarve kartuttaa tietoa ympäristöstään, luoda siitä itsensä näköistä ja itseään palvelevaa, ja minimoida teknotaidollaan (engl. artifice) luonnollisten prosessien arvaamattomuutta (vrt. Arendt 1998, 2-3, 139-140, 148). Lopulta hän kehittää tekniikoita ja teknologioita, joiden kautta avautuva maailma kyseenalaistaa hänen biologisesti annetun kapasiteettinsa kokemukirjon. Ensimmäinen tällainen eksistentiaalisesti merkittävä näyte ihmisen teknotaidon kyvystä horjuttaa kokemuksen 'antamaa' kuvaa maailmankaikkeudesta oli Galileo Galilein teleskooppi. Galilein keksintö — joka loi pohjan modernille astrofysikaaliselle maailmankuvalle — todisti ensimmäistä kertaa kiistatta ihmisaistien riittämättömyyden niin kutsutun todellisuuden määrittelyssä (ks. Arendt 1998, 261). Siinä missä ihmisen orgaaniset aistit antoivat ymmärtää kaiken maailmankaikkeudessa pyörivän maapallon ja siten ihmisen navan ympärillä, teknologian kautta avautuikin todellisuus, jossa maa ja ihminen olivat vain vaatimatomia partikkeleita loputtomalta vaikuttavassa universumissa. Friedrich Nietzscheä mukailleen, Kopernikuksen ja Galilein tieteellisten läpimurtojen vauhdittamana ihminen alkoi syöksynsä asioiden keskustasta kohti X:ää (ks. Nietzsche 1968, 8).

Nykyihmisellä on pelissä tietysti aivan eritasoiset jatkeet kuin Galileilla. Teknologian ja tieteen jatkuvasti kehittyvät mahdollisuudet analysoida maailmaa mitä pienimpiin fysikaalisiin osatekijöihin ja niiden vaikutuksiin — jotka eivät ole suorassa yhteydessä inhimilliseen kokemukseen maailmasta — on yksi keskeinen syy tasaontologisen näkö-

kulman nousulle, ja oikeastaan sen välttämättömyydelle. Kuten alun lainauksessa todettiin (ks. edellä Bryant, Srnicek & Harman 2011, 2-3), tässä vaiheessa ihmisen teknologista kehitystä ihmiskeskeinen tulkinnallinen moninaisuus ei enää täysin riitä kuvaamaan toimimisen ja olemisen ehtoja. Näin voidaan väittää, että päästäksemme lähemmäs teknologisen todellisuuden rakentumista tietoverkkojen ja tekoälyn enenevästi ohjaamassa maailmassa, meidän on tasoitettava maailma ontologisen monimuotoisuuden performatiiviseksi kartastoksi, jonka pinnalta jokin jälki-inhimillinen todellisuus voi alkaa hahmottua. Huomionarvoista kuitenkin on, ettei tämä auta meitä kuroma an umpeen sitä juopaa koneiden ja ihmisten välillä, joka uhkaa jatkuvasti laajentua teknologioiden kehittyessä. Käsitellen tätä tilannetta tarkemmin vasta artikkelin lopussa, mutta jo tässä kohdin on hyvä huomioda, että jo nyt ihmisen ja koneen ontoepistemologinen erilaisuus on havaittavissa (ks. Knight 2017, Silver et al. 2017). Esimerkiksi itseoppivien- ja -ohjaavien koneiden ja peliohjelmien voidaan sanoa orientoituvan ympäristöön omien, ei-inhimillisten affordanssiensa pohjalta, näin opetellen toimimaan rajatussa ympäristössä lopulta paremmin kuin ihmiset.<sup>9</sup>

Tieteellinen maailmankuva, jolle tasaontologia omalla tavallaan rakentuu, on kokemuksellisesta perspektiivistä aina totalisoiva: se ei ole kenenkään tietyn ihmisen näkemys maailmasta, vaan joko toiminnallisesti pirstaloitu materiaallinen kokouma tai kokonaisvaltainen yleistys. Tieteen ja koneiden jatkamana ihminen rajaa ympäristönsä juuri niin tarkasti ja kliinisesti kuin tekniikka sallii: tässä kehyksessä kaikki, mikä jää rajauksen ulkopuolelle on toisarvoista. Ihmisen tietoisuus omasta rajallisuudestaan ei kuitenkaan katoa tarkentamalla tietoa ympäristöstä ja sen osaista, etenkin jos tieto ei palaudu itse subjektin kokemukseen maailmasta ja sen varsin rajallisesta aineellisuudesta, jota subjektin itsensä väijäämätön tuho edustaa kaikista raadollisimmillaan. Ihmisyk-

---

9 Ehkä mielenkiintoisin esimerkki tästä on AlphaGo Zero -niminen ”peliohjelma”, joka vuonna 2017 osoitti kykenevänsä oppimaan ilman ihmisen ohjausta kiinalaisessa Go-strategiapelissä strategioita, joita ihmiset eivät ole kyenneet ajattelemaan pelin noin kolmituhatuotisen historian aikana. Tässä vaiheessa kyse on tietysti äärimmäisen rajatusta ”älykkyydestä”, mutta esimerkki kuitenkin tuo ilmeisen selkeästi esiin teknologian oman potentiaalilan orientoitua tilanteisiin ja ratkaista ongelmia.

silölle manifestoituva konkreettinen todellisuus omine kokemuksellisine lainalaisuuksineen, joihin tieteellinen maailmankuva ei kytkeydy kuin abstraktioiden tasolla, on kuitenkin se kehys, jossa ihmisyksilö vielä kokee elävänsä, toimivansa ja loppuvansa.

## Esinevoima

Jane Bennettin vitaalin materialismin kehyksessä kaikki esineet, objektit tai mitkä ikinä — oli kyse kuolleesta rotasta tienpientareella, siitepölystä, viruksesta tai algoritmista — ilmentävät inhimillisille merkityksille ja tavoille ulkoisia tendenssejä (ks. Bennett 2010, 4). Tämä materian toiminnallinen potentiaali, johon Jane Bennett viittaa termillä *esinevoima* (engl. thing power) teoksessaan *Vibrant Matter* (2010), ”kutsuu” ihmistä lakkaamatta affektien tasolla. Bennett puhuu esinevoimasta elämän modaaliteettina inhimillisen kokemuksellisuuden ulkopuolena (ks. Bennett 2010, xvi), jolla on oma tarkoitushakuisuutensa, oli ihminen sitä todistamassa tai ei. Esinevoima avaa tavallaan koko materiaalisen maailman toimijaksi, jossa lukemattomat aktantit rakentavat maailmallisuutta sekä ihmisen kautta että ihmisestä huolimatta (ks. mt. 9).

Tämänkaltainen objektorientoituneisuus mahdollistaa kaikenlaisen liikkeen tai muutoksen tehokkaan jäljittämisen ja jäsentämisen osina, suhteina, jännitteinä, sulautumina, kytköksinä ja koettelemuksia. Esinevoiman voi hyvin ymmärtää toteutuvan vääjäämättä materian ohjautuessa automaattisesti kohti jonkinlaista järjestyneisyyttä. Tässä kohdin Bennett pääsee ontologiassaan yllättävän lähelle termodynamiikasta tuttua ajatusta järjestelmien negentrooppisesta, eli järjestystä luovasta tendenssistä (ks. Wiener 1989). Vitalismin termein esinevoima on kaikessa materiassa esiintyvän tendenssin tai tahdon (lat. *conatus*) (ks. Bennett 2010, 2, 104) toteutumista järjestyksenä muuten kaoottisessa ympäristössä. Sekä algoritmi että ihminen — ajateltuna esinevoiman moninaisuutena — heijastavat samaa negentrooppista tendenssiä: molemmat tapahtumat vastustavat itsepintaisesti ympäristön pyrkimystä sulauttaa ne takaisin itseensä.

Bennettin toimijat eivät itsessään määrittele rajojaan — itse asiassa, yksin ne eivät näy missään, niillä ei ole omaa voimaa tai poten-

tiaa toimia. Puhtaan materiaalisuuden tasolla ne ovat moninaisuuteen ehdollistettuja toimijoita —kuten ihmiset ovat tulkinnallisuuden tasolla (vrt. Arendt 1998, 22–23). Vasta lainaamalla voimiansa ja assosioimalla toistensa kanssa aktantit saattavat muodostaa toimivia kokonaisuuksia (ks. Bennett 2010; Latour 1993a, 159–160), jotka eivät kuitenkaan sanan varsinaisessa mielessä ole olemassa tiettyinä kokonaisuuksina, ainoastaan ohmimenevinä kokoutumina.<sup>10</sup>

Bennettin esinevoima realisoituu näiden aktanttien väleissä ja niiden suhteissa, ei objekteissa itsessään (ks. Bennett 2010, 13). Tässä hän seuraa pitkälti Latourin ajatusta olevasta erilaisten voimien (aktanttien) koetelemuksena (engl. trial), joka voi olla joko heikko tai vahva, riippuen sen assosiaatioiden luonteesta ja määristä (ks. Latour 1993a, 159–160). Kun Latour kuvaa miten esimerkiksi seisomaan nouseminen tapahtuu, kyse ei ole yhden järjestelmän suorittamasta prosessista, vaan lukemattomien erilaisten aktanttien väliaikaisesta kokoutumasta. Filosofin Graham Harman avaa Latourin näkemystä seuraavasti:

Latourin mukaan henkilö ei nouse seisomaan ammentamalla sisäistä potentiaansa vaan kyse on sarjasta välityksiä—lihasten hermostolliset aktivoinnit siirtävät ruumiin painon vasten joustamatonta lattiaa. Yksinkertaisimmissakin kehon liikkeissä vaaditaan moninaisten liittolaisten yhteistyötä. [...] Puhuminen jonkin *mahdollisesta* olevaisuudesta implikoi funktionaalista kokonaisuutta, jonka Latourin jakamattomuuden periaate [engl. principle of irreduction, TK] kieltää. Jos jonkin oletetaan olevan olemassa *potentiaalisesti*, niin se on jo tiettyllä tapaa ennalta muodostettu. Latourille jokin on olemassa vasta sitten, kun se on olemassa, ei yhtään aikaisemmin. Asian realisoimisessa ei ole kyse jonkin kryptisen ytimen paljastamisesta vaan moninaisten, alkujaan erillisten aktanttien kokoamisesta. (Harman 2009, 128, suom. TK)

---

10 Latour on todennut esimerkiksi, ettei yhteiskuntaa ole olemassa, eli mitään pysyvää kokonaisuutta nimeltä yhteiskunta on turha etsiä mistään, vaan kyse on jatkuvasti liikkeessä olevasta aktanttien kokoutumasta, joita seuraamalla tulkinnoista tulee ylipäätään järjellisiä (vrt. Latour 2005, 108, 239, 246).

Tiedonintressi — jonka Bruno Latour luultavasti ohittaisi irrelevanttina — kyseisessä pirstaloidussa toiminnan kuvauksessa on puhtaasti tieteellinen, tai ehkä paremminkin tekninen. Se kieltää objektilta ykseyden ajassa ja paikassa, koska se antaisi olettaa, että maailma koostuu erillisistä, oman identiteetin omaavista, suljetuista objekteista, joilla on monen tasoisia syvyyssulottuvuuksia affordanssiensa suhteen. Käsittelem näitä suljettuja objekteja tarkemmin seuraavassa luvussa.

Kaksiulotteisen, ontologisia hierarkioita karttavan kartoittamisen avulla prosessien moninaisuutta voidaan avata loputtomiin ja näin löytää lukemattomia perspektiivejä näennäisesti yhdelle toiminnalle. Jane Bennett hyödyntää tätä kuvatessaan elokuussa 2003 Pohjois-Amerikan koillisosan pysäyttäneitä massiivista sähkökatkosta ja siihen osallistuneita aktantteja (ks. Bennett 2010, luku 2):

Vitaalille materialistille sähköverkko ilmentyy parhaiten epävakana sekoituksena hiiltä, hikeä, sähkömagneettisia kenttiä, tietokoneohjelmia, elektronivirtoja, voiton tavoitteita, rytmejä, elämäntapoja, ydinvoimaa, muoviva, valtafantasioita, kohinaa, lainsäädäntöä, vettä, talousteoriaa, johtoja ja puuta—vain muutamia aktantteja mainitakseni. Osasten välillä on aina kitkaa, mutta elokuussa 2003 USA:ssa ja Kanadassa epäsopeu niiden välillä oli monen päivän ajan niin voimakasta, että yhteistyö tuli mahdottomaksi (mt., 25. suom. TK)

Vyyhdin avaaminen esinevoiman tasolla kuvastaa karulla tavalla, kuinka kompleksiksi maailmallisuus on muodostunut ja kuinka kausinhimillinen toimijuus kontrollin tasolla on siitä kadonnut. Jos etsimme syitä kyseisensä katastrofeille, niin hierarkian huipulta, ihmisen toiminnasta alkaminen olisi hieman kuin yrittäisi kiivetä puuhun takaperin. Jos haluamme vastauksia siihen, mitä tapahtui elokuussa 2003, niin seuraamme aktantteja ja paljastamme totuuden jossain elektronivirtojen ja poliittisen päätöksenteon välimaastossa.

Mutta millä tasolla vastauksia tulkitsemme? Voidaanko teknologian materiaalisia kytköksiä aina edes palauttaa ihmisten kesken tulkittavaksi? Millä seurauksin laajennamme moninaisuuden kattamaan kaikki analysoitavissa olevat aktantit?

Bennettin yllä kuvaamassa kokoumassa kaikki objektit jakavat moni-

naisuuden ja siten myös maailman. Toimijoiden välillä on vaikea puhua edes toiseudesta, koska mikään ei näytä erottavan niitä toisistaan. Kaikkia kokouman osia yhdistää materiaaliset kytkennät ja viestinnän ajatus pelkistyy fyysikaalisten ilmiöiden tasolle. Esinevoiman moninaisuus on tässä kohdin ehkä hyvä suhteuttaa arendtlaiseen moninaisuuden määrittelmään. Arendtin ajattelussa moninaisuus on välttämätön ehto toiminnan aktiviteetille (engl. action), mutta toiminta rajautuu kielen, ja etenkin puheen, kautta tapahtuvaksi tulkinnalliseksi kytkennäksi samankaltaisten/yhdenvertaisten mutta uniikkien yksilöiden välillä. Eli toiminta on kielellistä viestintää. Suhteessa esinevoiman universaaliin moninaisuuteen, Arendtin moninaisuus perustuu olentojen ontoepistemologiseen yhdenvertaisuuteen, joka ihmisen kohdalla, ja vain ihmisen, synnyttää paradoksaalisesti myös yksilöllisen ainutlaatuisuuden. Arendtin omin sanoin,

[e]lleivät ihmiset olisi yhdenvertaisia, he eivät voisi ymmärtää toisiaan [...]. Elleivät ihmiset olisi yksilöllisiä, eikä jokaista ihmistä voisi siten erottaa toisista [...] ei tarvittaisi puhetta eikä toimintaa jotta he voisivat ymmärtää toisiaan. Riittäisi että olisi olemassa merkkejä ja ääniä, joilla ilmaistaisiin välittömät, samankaltaiset tarpeet ja halut. [...] Ihmisten yksilöllisyys ei tarkoita samaa kuin toiseus [...] Toiseus on kyllä yksi moninaisuuteen kiinteästi liittyvä ominaisuus; sen takia jokainen määritelmämme on erottelu [...]. Toiseus kaikkein abstrakteimmassa muodossaan ilmenee vain elottomien esineiden yksinkertaisessa moninkertaistamisessa, kun taas kaikessa elollisessa elämässä voidaan havaita vaihteluita ja yksilöllisiä piirteitä jopa saman lajin eri yksilöiden välillä. Kuitenkin vain ihminen pystyy ilmaisemaan tämän yksilöllisyyden ja erottautumaan muista. [...] Ihmisessä toiseus, jonka hän jakaa kaiken olemassaolevan kanssa, ja yksilöllisyys, jonka hän jakaa kaiken elävän kanssa, yhdistyvät ainutlaatuisuudeksi, ja ihmisen moninaisuus on ainutlaatuisten olentojen paradoksaalista moninaisuutta. (Arendt 2002, 178)

Molemmilla yllä kuvatuissa moninaisuuksissa viestintä määrittelee kytkennät osien välillä. Esinevoiman tasolla viestinnälliset kytkennät ovat aina mahdollisia ja merkityksellisiä, koska viime kädessä kaikki viestintä



voidaan palauttaa materiaalien voimasuhteiden tasolle, aina sähköverkkojen ylikuormitukseen johtavista fysikaalisista ilmiöistä sähköyhtiöiden johtajien valtafantasioihin. Arendtin kehyksessä moninaisuus rajoittuu ihmisiin (joskin sen voi tulkita myös muiden samankaltaisten, mutta uniikkien yksilöiden välille). Suurin osa ihmisen kytkennöistä maailmaan ei ole sanan arendtlaisessa merkityksessä toimintaa. Esimerkiksi itse viestin koko ajan tietokoneen kanssa kirjoittaessani tätä artikkelia, mutta kytkentämme koostuu funktioista ja instrumentaalisista ohjeista — ne ovat vain merkkien avulla ilmaistuja haluja ja tarpeita — joissa ei ole tulkinnanvaraakaan. Viestikumppanini ei ole yhdenvertainen kansani<sup>11</sup> ja siten hän ei voi myöskään ilmentää (minulle) ainutlaatuista yksilöllisyyttä (voisin korvata sen millä tahansa Windows 10 käyttöjärjestelmällä varustetulla koneella eikä mikään kytkennässämme muuttuisi) ja siksi emme voi löytää yhteistä tulkinnallista avaruutta orientoituaiksemme ja samaistuaiksemme toistemme ainutlaatuiseen tulkintaan ympäristöstämme. Kumpikaan meistä ei ole toimija arendtlaisessa mielessä, paremminkin olemme kytkettyinä puhtaaseen valmistamisprosessiin, jonka lopputulema on (minun kannaltani) artikkeli. Tietokoneen perspektiivistä emme voi ajatella prosessia tietenkään muuten kuin sarjana suorituksia — silti on tärkeä huomioda, että tämä on vain tulkintamme, joka perustuu tietämyksemme tietokoneen funktiosta, jonka me itse sille annamme.

Bennettin ehkä selkein esimerkki esinevoiman realisoitumisesta ja sen moninaisuuden radikaaliudesta liittyy omega-3 -rasvahappojen vaikutuksiin. Ihminen ei kykene valmistamaan näitä happoja, mutta on kuitenkin riippuvainen niiden vaikutuksista. Bennett huomioi kuinka näiden rasvahappojen on todettu tutkimuksissa vähentävän esimerkiksi vankien aggressiivisuutta ja auttavan lapsia keskittymään (ks. Bennett 2010, 41). Kemiallisten yhdisteiden vaikutus käytökseen ei toki ole uutinen, mutta luovan materialismin keskittyessä kuvaamaan kau-

---

11 Arendtin alkuperäinen termi yhdenvertaisuudelle on 'equal', jonka olen tulkinnut ontologisessa mielessä. Eli ihmisinä, tietynlaisia organismeina fyysisessä tilassa, olemme yhdenvertaisia biologisen organisaatiomme tasolla. Voidaan myös väittää, että yhdenvertaisuus tällä tasolla on välttämätön ehto ymmärrykselle, kyvylle samaistua ja tulkita toisten kokemuksia maailmasta.

saliteettia aktanttien tasolla, se samalla relativisoi inhimillisesti arvioitavaissa ja koettavissa olevan toimijuuden ja identiteetin. Näkemys tiivistyy Bennettin todetessa, kuinka ”ei-inhimillisen rasvan vaikutusvoiman ottaminen vakavasti muuttaa sekä ajatusta siitä mikä lasketaan toimijaksi että siirtää perspektiivin yksilöistä kokoutumien aktantteihin” (mt., 42, suom. TK). Kun näin avaamme yksilöllisen järjestelmän ympäristön vaikutuksille niin meidän on mahdotonta puhua ontologiasta muuten kuin kaikista yleisimmällä tasolla. Bennettin esimerkin myötä objekteja ei voida enää erottaa toisistaan ja ympäristöstään ja näin ollen toiminnasta katoaa alku ja loppu<sup>12</sup>, mikä taas muodostaa ongelman, jos haluamme palauttaa toiminnan inhimillisen kokemuksen ja toiminnan piiriin.

Bennettin rasvahappoesimerkkiä voi jatkaa ajatusleikillä tulevaisuuden yhteiskunnasta, jossa laskennallinen neurotiede, nanoteknologia ja informaatiotiede ovat yhteistuumiin kehittäneet implantin, jolla aivojen toimintaa voidaan mitata ja tallentaa pilviin yksittäisten synapsien tasolla reaaliajassa. Esimerkki on tavallaan analoginen GPS-sykemitareiden kanssa, joskin vaatisi toteutuakseen huomattavasti kompleksimpaa teknologiaa — esimerkit jakavat kuitenkin ajatuksen sisäisen ja ulkoisen muutoksen tallennuksesta ja analysoimisesta eri yhteyksissä. Oletus toiminnasta mittauksen tasolla on, että synapseissa on toimintaa paljon ennen kuin tapahtumat manifestoituvat ajatuksina organismin tietoisuudessa. Kyseisen implantin ansiosta kaikenlainen toiminta voitaisiin todistaa vaivattomasti jo synapsien tasolla: kun ”sinä” teet päätöksen jostain, esimerkiksi juodako kahvia vai teetä, niin mittauksen perusteella kyse ei ole yhden tietoisuuden, eli ”sinun”, päätöksestä, vaan paremminkin moninaisen kokoutuman reaktiosta, jonka voidaan osoittaa olevan lukemattomien ajallisesti ja materiaalisesti erillisten toimijoiden lopputulema, jota illusorinen ”sinä” ei voinut välttää (ks. Greene & Cohen 2004). Mittaus tuhoaa ajatuksen vapaasta tahdosta. Se on kokeellisuuden aiheuttama illuusio. Tai ehkä meidän, jotka pohdimme asiaa, olisi parempi tulkita se niin, että tahto, tai *conatus*, virtaa kahdessa

---

12 Arendtin toiminnan määritelmässä ei myöskään ole tarkkaa alkua tai loppua, mutta tämä johtuu pitkälti ihmisten välisten kytkentöjen ennalta-arvaamattomuudesta: koska toiminta muovautuu aina yksilöllisten tulkin-tojen mukaan, sillä ei voi olla yhtä päämäärää, funktiota tai loppua.

erillisessä maailmassa: teknologian havaitsemassa kokoutumassa ja inhimillisen kokemuksellisuuden keskellä, johon emme tieteellisen maailmankuvan sisällä voi enää luottaa.

Kuvitellaan vielä lisäksi, että kyseinen teknologia asennettaisiin syntymässä kaikille tulevaisuuden yhteiskunnan kansalaisille. Näin toimintaa voitaisiin tarpeen vaatiessa tarkastella ja käyttää todisteena puolesta ja vastaan. On vaikea arvioida, miten tuon yhteiskunnan olennot kokisivat maailmansa; ehkei heidän maailmankuvansa olisi lainkaan jakautunut? Tämä tarkoittaisi samalla inhimillisesti ymmärrettävän moninaisuuden merkityksen katoamista: toimintaa ei tarvitsisi enää *tulkita* epätarkkojen kielellisten määreiden kautta, vaan laskennallinen mallinnus toiminnasta kuin toiminnasta olisi aina saatavilla. Ajatusleikki havainnollistaa millaisen todellisuuden aktanttien seuraaminen voi avata, kun se toteutetaan teknisesti tappiin saakka. Käsitteellisellä tasolla luovan materialismin saa näin käännettyä nihiloivaksi voimaksi, koska sen tulkinta on lopulta mahdollinen vain täysin tieteellisen maailmankuvan sisällä, jossa kaikki inhimillisesti koettava ja tulkittava voidaan sivuuttaa epätodellisena.

Vaikka Bennettin esinevoima avaa uusia tapoja ymmärtää toimintaa, sen rakenteita ja jännitteitä, se ei voi välttää filosofian keskiöön muodossa tai toisessa aina piiloutuvaa inhimillisyyttä. Toisin sanoen, Bennett ei itse voi välttää rooliaan esinevoiman määrittelijänä ja siten omanlaisen maailmansa konstruoijana. Lopulta kyse aina ontologian (mitä asiat ovat) ja epistemologian (miten asioista voidaan tietää) välisestä takaisin-kytkennästä, joka näyttää olevan ongelma vain ihmiselle kaikkien tunnettujen objektien keskuudessa. Tätä juopaa ei saada täysin kurottua umpeen ihmisen pysyessä omaa olemistaan ja ymmärrystään reflektoitavana ja tulkitsevana olentona. Voimme kuitenkin yrittää ajatella objektien omia lähtökohtia ja potentiaa realisoitua ja siten luoda omanlaisia, ihmistä erillisiä kytkentöjä ympäristöön. Seuraavassa luvussa perspektiivi siirtyy jo hyvin lähelle omaa positiotani Arendtin filosofisen antropologian ja posthumanismin välimaastossa. Posthumanistisessa viitekehysessä Levi Bryantin ontologia<sup>13</sup> antaa tähän hyvän pohjan.

---

13 Bryantin oma termi objektiorientoituneelle ontologialle.

## Suljetut objektit

Tässä luvussa objektit ymmärretään oman sisäisen organisaationsa kautta, joka erottaa ne ympäristöstään ja ylläpitää niiden identiteettiä yksilöllisinä objekteina. Objekteja määritellään Bryant lähtee liikkeelle aristoteelisesta ensisijaisen substanssin määritelmästä,<sup>14</sup> jonka mukaan kaikki objektit ovat tasa-arvoisia todellisuutensa suhteen (ks. Bryant 2011, 73). Bryant puhuu ensisijaisista substansseista ja objekteista tässä kohdin synonyymisesti. Eli siinä missä esimerkiksi Levi R. Bryant on tietty, ainutlaatuinen objekti, niin hänen tietokoneensa on yhtä lailla tietty objekti. Molemmista voidaan predikoida erilaisia ja -tasoisia toissijaisia ominaisuuksia. Objektien erot löytyvät niiden ominaisuuksista tietynlaisina substansseina, eli millaisia ominaisuuksia niistä voidaan viime kädessä predikoida. Objekteilla on näin ollen oma potentiansa, johon Bryant viittaa *varsinaisena virtuaalisena olemisena* (engl. virtual proper being, ks. esim. mt., 90). Tässä ontikologia eroaa olennaisesti Bennettin vitalista materialismista, jossa kaikki toiminta muotoutui erilaisista voimasuhteista ja niiden väliaikaisista kokoutumista.

Ontikologiassa objektien todellisuutta ei kuitenkaan lähestytä niiden erilaisten ominaisuuksien pohjalta — se olisi ihmissubjektin suorittama erotus — vaan niiden kyvystä rajata itsensä ympäristöstä ja siten manifestoitua tietynlaisina objekteina. Bryantin objektien olemassaolo on jo itsessään todiste niiden suljetusta luonteesta: objekti voi erotautua ympäristöstä vain rajaamalla siitä oman tilansa. Toisin sanoen,

---

14 Aristoteleen substanssikäsitys on varsin kiistanalainen ja sen käsitteleminen tässä tarkemmin mahdotonta. Bryantin objektit verrannollistuvat Aristoteleen nk. primaareihin substansseihin, eli yksilöllisiin objekteihin (esim. *Rekku* on primaarinen substanssi, tietty objekti, josta voidaan predikoida toissijainen substanssi *koira*, universaali), mutta kuten lukija voi huomoida tässä luvussa, objektit, silloin kun ne kytkeytyvät toisiin objekteihin ympäristössään, tekevät sen predikoitujen ominaisuuksiensa (toissijaisen substanssien) pohjalta, mikä olettaa aina havainnoinnin sisällyttämistä kuvaukseen. Näin ollen puhuminen objekteista paikallisesti manifestoituneina fyysisessä tilassa on ihmisen *tietämisen* seurausta, tavalla tai toisella. Käsitteäkseni Bryant olisi tästä tulkinnasta kuitenkin eri mieltä (vrt. 2011, 87–88).

objekti rajaa olemassaolollaan oman ympäristönsä (ks. Luhmann 1995, 17), jonka puitteissa se kykenee myös toimimaan. Ja toiminnan rajat määräytyvät objektin sisäisen organisaation perusteella, eli substanssin potentian tasolla. Näin objektista voidaan puhua ympäristöstä erottuvana ykseytenä (vrt. Bryant 2011, 141–142; ks. Maturana & Varela 1980, 138). Objektit myös omaavat aina enemmän potentiaa realisoitua kuin mitä ne tiettyssä yhteydessä manifestoituessaan antavat ilmi (ks. Bryant 2011, 69–70). Eli ne ovat jakautuneita potentiaan (sisäinen organisaatio) ja paikallisesti fyysisessä tilassa ilmeneviin ominaisuuksiin (ulkoiset kytkennät).<sup>15</sup>

Sulkeuma (engl. closure) on olennainen käsite Bryantin näkemyksen ymmärtämisessä. Kun objektista puhutaan suljettuna, niin se tarkoittaa muun muassa sitä, *ettei se jaa informaatiota* ympäristön ja muiden objektien kanssa. Kyse ei ole termodynamiikan suljetusta järjestelmästä, vaan sulkeumasta itseviittaavuuden (engl. self-reference) tasolla. Sosiologi Niklas Luhmann, johon Bryant pitkälti tukeutuu (ks. Bryant 2011, luku 2), kuvaa itseviittaavuuden roolia järjestelmäteoriassa seuraavasti:

Järjestelmäteorian parissa ollaan nykyisin yhtä mieltä siitä, että lähtökohtana kaikissa järjestelmäteoreettisissa analyyseissä on erotus järjestelmän ja ympäristön välillä. Järjestelmät orientoituvat ympäristöjensä mukaan sekä adaptiivisesti että rakenteellisesti; ne eivät voi olla olemassa ilman ympäristöä. Järjestelmät muodostavat ja ylläpitävät itseään luoden ja ylläpitäen erotusta ympäristöstään; ne hyödyntävät omia rajojaan säädellössään tätä erotusta. Ilman erotusta ympäristöstä itseviittaus ei olisi mahdollista: erotus on itseviittauksen toiminnallinen ehto. Näin ollen erotuksen ylläpitäminen ympäristöstä on järjestelmän ylläpitoa. (Luhmann 1995, 16–17, suom. TK)

Tämän näkemyksen valossa ilman sulkeumaa ei olisi erotuksia, eikä siten yksittäisiä objekteja, eli kaikki olisi pelkkää kaaosta (riippumatta

---

15 Tässä kohtaa voidaan todeta, että objektin organisaation ollessa suljettu ympäristöltä, sen prosesseja ei voi havainnoida suoraan hajottamatta tätä sulkeumaa. Tarkassa mielessä siis kaikki havainnot objektista fyysisessä tilassa ovat havainnoijan itsensä erottamia ja siten ei-olennaisia objektin itsensä organisaatiolle.

siitä olisiko kukaan tätä havainnoimassa). Toisin ilmaistuna, organisaation avautuminen ympäristölle merkitsee aina objektin tuhoa, sen sulautumista taustaan, tai mahdollisesti muuttumista joksikin toiseksi objektiksi. Sulkeutuneisuus mahdollistaa viime kädessä objektin identiteetin, joka, sikäli kun sen voi ymmärtää tuottavan ja ylläpitävän omaa organisaatiotaan, on *autopoeettinen*<sup>16</sup> eli itsetuottava ja/tai -uusintava. Ontologia kuitenkin keskittyy, kuten sanottu, käsittelemään objekteja substansseina ilman tarkkoja laadullisia ominaisuuksia. Näin ollen sulkeuma ei olennaisesti kosketa elävien (autopoeettisten) ja ei-elävien objektien erottelua. Tästä syystä myös objektien tarkoitushakuisuuteen liittyvät erot, joita on perinteisesti tehty *teleomaattisesti* ohjautuvien objektien (esim. kivi, hiukkanen, tuoli, pöytä jne.) ja *teleonomisesti* ohjautuvien järjestelmien (esim. tietokone, ihminen, koira, auto jne.) välillä jäävät myös rajauksen ulkopuolelle (ks. Mayr 1992).<sup>17</sup>

Bryant painottaa erityisesti suljettujen objektien ja ympäristön välistä kytkentää, korostaen edellisten itsemääräytyvyyttä:

[y]mpäristö on aina kompleksimpi kuin objekti tai järjestelmä, joka yhtenäistää ympäristön määrittelemällä sen, mikä ympäristössä on sille itselleen merkityksellistä. Vaikka avoimuus ympäristöön määrittyy objektin ja järjestelmän sisäisen organisaation kautta, tämä avoimuus ei kuitenkaan määrittele sitä, mitä objektin tai järjestelmän ympäristössä tapahtuu [...] Substanssit toisen substanssin ympäristössä voivat aiheuttaa vain häiriöitä kyseisen substanssin rakenteissa pystymättä mitenkään vaikuttamaan siihen, millaisia seurauksia

---

16 Autopoesis viittaa järjestelmän kykyyn luoda ja ylläpitää omat ehtonsa erotuksena ympäristöstään. Järjestelmäteoriassa autopoeettinen järjestelmä määrittelee sisäisen organisaationsa kautta omat olemisen ja toimimisen ehtonsa rajaavan yksikön fyysisessä tilassa (ympäristö). Kaikki elävät järjestelmät ovat tässä mielessä autopoeettisia, eli ne luovat ja ylläpitävät organisaatiotaan erotuksena ympäristöstään (ks. Maturana & Varela 1980)

17 Teleonomia viittaa toimintaan jokin ohjelman mukaan. DNA on esimerkki ohjelmasta, tietokoneohjelmat ja algoritmit ovat itsessään ohjelmia, jotka ohjaavat objekteja teleonomisesti. Teleomaattisuus kuvastaa taas puhtaasti luonnonvoimien vaikutuksesta ohjautuvia objekteja: kivi ei toimi (liiku) oman sisäisen ohjelmansa mukaan, vaan toiminta kohdistuu siihen ulkopuolelta, jokin muun objektin kautta.

näiden häiriöiden vanavedessä syntyä: ainoa mitä substanssit voivat tehdä on yrittää aiheuttaa muutoksia toisissa substansseissa kykenevästi kuitenkin kontrolloimaan toistensa sisäisiä informaatorakenteita — ja nämä yritykset voivat tietysti aina epäonnistua. Esimerkiksi kolmivuotias tyttäreni saattaa huutaa lelulaatikolleen kompastuessaan siihen, mutta lelulaatikko ei ole moksiskaan tyttäreni yrityksestä 'häiritä' sen tilaa. (Bryant 2011, 205, suom. TK)

Yksinkertaistettu selitys lelulaatikon reagoimattomuuteen tässä tapauksessa on, ettei sen organisaatio mahdollista kielellistä kytkentää; ts. substanssien potentiat eivät ”kohtaa”. Bryantin näkemys substanssien (tai objektien) vuorovaikutussuhteisiin perustuu alkujaan Humberto Maturanan ja Francisco Varelan (1980) autopoiesisteoriaan (ks. Bryant 2011, 137). Maturana & Varela kuvaavat suljettujen, autopoieettisten järjestelmien välistä rakenteellista kytkentää tai kommunikointia seuraavasti:

Autopoieettiset järjestelmät ovat ehdollistettu vuorovaikutussuhteisiin käyttäytymiskytkentöjen kautta. Näissä kytkennöissä autopoieettisen järjestelmän A käyttäytyminen antaa syyn järjestelmän B käyttäytymiselle; ja B:n korvaava käyttäytyminen taas aiheuttaa syyn A:n käyttäytymiselle, jonka korvaava toiminta taas antaa syyn B:n vastaavalle ja niin edes päin rekursiivisesti, kunnes kytkentä katkeaa. (Maturana & Varela 1980, 119–120, suom. TK)

Kuten yllä kävi ilmi, käyttäytymiskytkennät vaativat objektien välille tietynlaista samankaltaisuutta/yhdenvertaisuutta, tai ”toissijaisuutta”, jos käytetään Aristoteleen terminologiaa. A:n ja B:n kytkentä toisiinsa kuitenkin tapahtuu objektien rakenteellisten tilojen, ei niiden organisaatioiden tasolla. Eli viestintää tapahtuu vain suljettujen järjestelmien *sisällä*. Tämä sama periaate pätee objektien sisäisten (ali)järjestelmien välillä. Viime kädessä kaikki objektit koostuvat toisista objekteista, kuten ihminen biologiansa puolesta koostuu organismista, joka voidaan jakaa elinsysteemeihin, elimiin, soluihin, molekyyliin, atomeihin... alhaaltapäin lähdetessä, jokainen yksikkö on osa seuraavan yksikön ympäristöä jne. Ihminen on poikkeuksellisesti osa sekä luonnollisia, keinotekoisia tek-

nologisia että sosiaalisia järjestelmiä, jotka nekin jakautuvat lukemattomiin osiin.

Ihmisorganismien alijärjestelmien kohdalla mielenkiintoisin esimerkki suljetusta kytkennästä on mielen ja aivojen suhde. Mieli on operatiivisesti suljettu objekti ajatusten tasolla, kun taas aivot sähkökemiallisten impulssien tasolla (ks. Bryant 2010, 150). Näitä kahta tasoa ei voi redusoida toisiinsa autopoieettisessa viitekehyksessä. Molemmat ovat itseensä viittaavia yksiköitä, joilla ei ole tietoa toisistaan, eli ne eivät kommunikoi saman varsinaisessa mielessä, paremminkin niiden kytkentä muodostaa vastavuoroisen kehän, jossa molemmat aiheuttavat häiriöitä toistensa tiloissa ja näin ne orientoituvat toistensa suhteen. Tästä syntyy ihmiselle ominainen tietoisuus.

Tosin kuin vitalisissa materialismissa, näiden osien ymmärretään tässä yhteydessä muodostavan yksilöllisiä, organisaatioidensa tasolla itsenäisesti toimivia, suljettuja objekteja, joilla on erilaisia ja-tasoisia kytkentöjä ympäristöönsä. Vasta näiden yksilöllisten, fyysisessä tilassa manifestoituvien objektien tasolla voimme alkaa puhua olemisen ja toimimisen ehdoista ja rajoista.

Olellisinta yllä olevissa esimerkeissä on se, ettei mikään muutos rakenteellisissa tiloissa kosketa objektin organisaatiota tietynlaisena objektina. Elävä organismi on jatkuvassa muutostilassa eläessään ja toimiessaan fyysisessä tilassa: ikääntyminen, hengästyminen, syöminen, puhuminen, sairastuminen jne. ovat esimerkkejä muutoksesta, mutta mikään niistä ei tietenkään koske muutosta järjestelmän organisaatiossa itsessään: ihminen toki pysyy *ihmisenä* esim. vanhetessaan tai sairastuessaan) (ks. Hayles 1999, 138). Kyse on siis muutoksesta järjestelmän organisaation rakenteellisissa tiloissa. Muutokset rakenteissa ovat muutoksia niissä tiloissa, joissa organisaatio kullakin hetkellä ympäristöönsä kytkettynä sattuu olemaan: lyhyesti ilmaistuna, rakenteelliset muutokset tekevät objektin organisaatiosta todellisen (vrt. Maturana & Varela 1987, 47).

Sulkeuman radikaalein seuraus on se, ettei objektien organisaatiota — eli sitä mitä objekti on itselleen — voi havainnoida suoraan. Havainnointi on aina erotusten tekemistä ympäristössä ja koskettaa siten vain objektien ulkoisia kytkentöitä, rakenteellisia muutoksia, eli miten objektit erottuvat ympäristössä havainnoijan perspektiivistä. Havainnointi on näin ollen aina *tulkintaa* objektien luonteesta, mikä perustuu havain-



noijan, ei havainnoidun objektin sisäisiin ominaisuuksiin. Kaikki itsenäisesti maailmassa toimivat olennot havainnoivat jollain tasolla, mutta ihminen on hyvin erikoinen olento siinä mielessä, että se väistämättä antaa päämääriä ja merkityksiä havainnoimilleen ilmiöille ja olennoille. Ja lisäksi oletamme havainnoimamme olentojen jakavan nämä meidän niille asettamat merkitykset ja päämäärät. Mutta esimerkiksi koira tai tekoöly ei ”ajattele” funktioitaan ympäristönsä suhteen samalla tasolla kuin ihminen, joka näitä objekteja havainnoidessaan ehdollistaa ne samalla omaan maailmankuvaansa. Toisin ilmaistuna, tulkitsemme ja annamme objekteille merkityksiä ja päämääriä, joita objektien sisäinen organisaatio ei jaa. Autopoiesisteorian mukaan havainnoija, määritellässään havainnoimalleen järjestelmälle jonkin funktion, eli tulkitessaan sen *tarkoitushakuiseksi*, alistaa kyseisen järjestelmän omiin tarkoituksiinsa. Tällöin tulkitsemme kyseiset objektit *allopoieettisina*, ei-itsenäisinä, luontaisesti tarkoitushakuisina objekteina, joita voimme kategorisoida, manipuloida jne. suhteuttaaksemme ne oman näkemyksemme ympäristöstä.<sup>18</sup> Havainnoinnissa on jo itsessään siis kyse ihmisen teknotaidosta, eli ehdosta muokata ympäristöä omiin tarkoituseriin.

---

18 Allopoiesisilla on myös toinen, ontologinen merkitys, joka viittaa objektin organisaation laatuun. Esimerkkinä tästä voi käyttää melkein mitä tahansa konetta, joka on valmistettu tuottamaan jotain *itsestään erillistä*. Elävä organismi on autopoieettinen, koska se tuottaa oman olemisensa ehdot (metabolialla, solut jne.). Ihmisen luomat koneet eivät tuota omia olemisensä ehtoja — tosin esim. synteettisen biologian tuotosten ja tietynlaisien elektronisten objektien (esim. tietokonevirukset) kohdalla asia ei ole selkeä (vrt. esim. Boden 2000). Esimerkiksi henkilöauto on organisaatioltaan allopoieettinen järjestelmä, sen tehtävän ollessa vain tuottaa liikevoimaa ja liikuttaa ihmistä A:sta B:hen, ei ylläpitää ja uusintaa omaa itseään. Sen sijaan ihminen on organisaatioltaan *autopoieettinen* järjestelmä, kuten kaikki elävät, orgaaniset järjestelmät, koska ihminen tuottaa itse olemisensä vaadittavat prosessit. Olennaista on myös huomata, ettei mikään estä tulkitsemasta autopoieettisia järjestelmiä allopoieettisina: kun tulkitsemme ihmisyksilön roolin ensisijaisesti osana yhteiskuntaa ja sen olemassaolon ehtojen tuotantoa, teemme hänestä allopoieettisen osan suuremmassa yksikössä (yhteiskunta) (ks. Beer 1980).

## Ajattelun rajat ja post-humaani ontoepistemologia

Vaikkemme kykenekään välttämään rakentamasta maailmaa jo observoinnin tasolla, niin voimme yrittää tiedostaa tilanteen ja sitä seuraavan oletuksen muiden objektien organisaatioiden (ts. ontologioiden) eri tavoin ja periaattein muodostuvista maailmoista.<sup>19</sup> Teknotaito ei kuitenkaan voi toimia itseymmärryksen kautta: sen funktio ihmisen kohdalla on ymmärryksen ja tiedon lisääminen ympäristöstä, ei ihmisestä itsestään. Suhteessa itseensä ihminen pysyy suljettuna, autopoieettisena järjestelmänä, joka tahtomattaan ulkoistaa oman aivovoimansa, älykkyytensä, maailmallisiin, allopoieettisiin järjestelmiin, jotka eivät ilman ihmisorganismien affordansseja olisi mahdollisia.

Ihmisen itseymmärrys, eli refleksio tai ajattelu, on erotettava aivovoimasta ja tietämisestä. Arendt itse asiassa väitti, etteivät ihmisen maailmallisuus ja teknotaito vaadi ajattelua lainkaan. Aivovoiman puhdasta ongelmanratkaisukykyä, jolla on aina itsestään erillinen ulkoinen tavoite, voidaan helposti mitata esimerkiksi älykkyysosamäärällä, kun taas ajattelu, itseensä kääntyvä, muuttumattomana toimintana, ei taivu tällaiseen mittaukseen (ks. Arendt 1998, 171-172). Arendt liitti aivovoiman *tietämiseen* (engl. cognition) erotuksena ajattelusta (engl. thought) seuraavasti:

Ajatteleminen ja tietäminen eivät ole sama asia. Ajattelu, taideteosten lähde, ilmenee ilman muuttamista ja muodonmuutosta kaikissa suurissa filosofioissa, kun taas tietämisen tärkein muoto on tiede. Tietäminen pyrkii aina tarkasti rajattuun päämäärään, jonka voivat asettaa niin käytännön tarpeet kuin ”joutava uteliaisuus”, mutta kun päämäärä saavutetaan, prosessi loppuu. Ajattelulla ei sitä vastoin ole muuta loppua tai päämäärää kuin se itse, eikä se edes tuota tuloksia. *Homo faber*in utilitaristinen filosofia, toimivat ihmiset ja tietei-

---

19 Tässä kohdin viimeistään kysymys objektien kytkentöjen kompleksisuudesta nousee esiin, eli jonkinlainen ontologinen hierarkia tulee tarpeelliseksi, kun suhteutamme objekteja ja niiden kytkentöjä omiimme. Lelulaatikko ei ilmiselvästi kykene muodostamaan samanlaisia käyttäytymiskytkentöjä ihmisen kanssa koira, tietokone tai tekoöly. Objektien organisaatioiden yhdenvertaisuus tulee olennaiseksi.

den tuloksia rakastavat ihmiset eivät koskaan väsy huomauttamaan, kuinka täysin ”hyödytöntä” ajattelu on (Arendt 2002, 172–173).

Siinä missä ajattelu ilmentää parhaiten kysymystä *miksi?* (jokin on, millä perusteella ja vaikutuksella), niin tietäminen taas kysymystä *miten?* (jokin saadaan toimimaan, tehdään paremmaksi ja tarkemmaksi). Jälkimmäinen voi viime kädessä avartua vain ulkoistamalla aivovoimaa erilaisiin teknologisiin välineisiin ja toimijoihin (vrt. tieteellinen maailmankuva) — kyse ei tietenkään ole itse aivovoiman kehittymisestä. Tietämisellä on aina alku ja loppu, kuten valmistamisprosessilla, yhtälöllä tai algoritmilla on alku ja loppu. Sen arvo ihmiselle määräytyy prosessin lopussa, eli mitä se saa aikaiseksi tai kuinka hyödyllinen se on suhteessa ihmisen olemassaoloon yleensä. Ajattelun luonne itseisarvoisena toimintana oli varmasti yksi olennainen syy siihen, miksi Arendt myös rajasi sen ihmisenä olemisen ja toimimisen kolmen perusehdon ulkopuolelle.<sup>20</sup>

Erotus ajattelun ja tietämisen/ongelmanratkaisun välillä antaa mahdollisuuden myös väittää, ettei ajattelu kehity kuten tietäminen. Samalla kun ihmisen kyky valmistaa yhä tehokkaampia ja autonomisempia teknologioita kehittyi herkeämättä, hänen kykynsä ajatella valmistamansa seurauksia ei nähtävästi kehity lainkaan. Arendt sivusi tätä tilannetta seuraavasti:

Jos tieteen harjoittaja olisi reflektoinut ihmisen aisti- ja ajattelulaitteistoa; jos hän olisi kysynyt, mitä on ihmisluonto ja mikä ihmisen merkityksen tulisi olla, tai mikä on tieteen päämäärä ja miksi ihminen tavoittelee tietoa—tai edes mitä on elämä ja mikä erottaa ihmiselämän eläinten elämästä—niin hän ei olisi ikinä saavuttanut nykyistä

---

20 Arendtin kolmijäsennyksen mukaan orgaanisen elämän ylläpitäminen (uusintaminen), maailmallisuuden/epäorgaanisten järjestelmien rakentaminen ja kehittäminen (valmistaminen) ja ihmisten välinen kommunikointi ja uuden aloittaminen (toimiminen) riittävät mainiosti määrittelemään kaikille ihmisille yhteiset aktiviteetit (ks. Arendt 1998). Jokainen normaalisti kehittynyt, terve ihmisolento toki kykenee ajattelemaan, mutta ajattelu ei ole millään tapaa automaattinen ja siten olennainen ehto ihmisenä olemiselle ja toimimiselle.

tieteen tasoa. Vastaukset näihin kysymyksiin olisivat toimineet määritelmänä ja siten rajoitteina hänen päämäärilleen. Niels Bohrin sanoin, “Vain mitätöimällä selityksen elämästä tavallisessa mielessä saamme mahdollisuuden huomioida sen todelliset ominaisuudet”. (Arendt 2007, 44, suom. TK)

Ajattelun — jos se olisi ihmisenä olemisen ehto — voisi siis väittää pysäyttävän kehityksen. Platonin aikaan ajattelua pidettiin vielä sofistikoituneimpana inhimillisenä aktiviteettina, mutta jo tuolloin se usein sekoitettiin ongelmanratkaisuun (ks. Arendt 1998, 301). Ajattelun ongelma niin antiikin filosofeille kuin meille moderneille on viime kädessä se, ettei sillä ole mitään itsestään erillistä funktiota — ja lopulta vain kyseisenlaisten funktioiden kautta voimme kehittää maailmaamme. Totuus inhimillisyydestä, ihmisen kyvyistä ja niiden rajoista, oikeudenmukaisuudesta jne. kuuluvat ajattelun/itseymmärryksen piiriin ja juuri siksi niihin on turha odottaa ”oikeita” vastauksia: kuvaavaa on, kuinka ymmärryksemme oikeudenmukaisuudesta ja kykymme määritellä se on aivan yhtä tulkinnanvarainen kuin aikoinaan Sokrateella ja kumppaneilla. Ja tosiaan näiden kysymysten on myös pysyttävä tulkinnanvaraisina, muuten ajattelu itsessään vääntyisi osaksi ihmisen teknotaitoa, eli tietämistä maailmasta ja sen suhteista. Ihminen valmistaa ajattelemta sitä, mihin hänen kykynsä ja välineensä antavat lopulta mahdollisuuden. Ajattelu roikkuu kehityksen liepeissä ja pyrkii ymmärtämään tätä olentoa, eli itseään, joka valmistaa maailmaansa mitä todennäköisimmin niin kauan, kunnes valmistaminen ei enää hyödytä sitä itseään, vaan valmistamisen tuotos alkaa hyödyttää oman olemisensa ehtoja.

Ajateltuna posthumanistisessa kehityksessä, kehityksellisessä mielessä voidaan väittää, että materiaan ’luova toimijuus’ on manifestoitunut tavalla tai toisella lakkaamatta jo miljardeja vuosia kestäneen materiaan mineralisaation ja lopulta orgaanisen evoluution kautta aina ihmisen aivovoimaan, sen keinotekoisiiin jatkeisiin ja ajatteluun asti: ts. ihmisen hämmästyttävä älykkyys on viime kädessä materiaan kompleksoitumisen aikaansaannos (vrt. Bennett 2010, 11). Aivo- ja esinevoiman voi näin tulkita metaontologisesti samaan kategoriaan, eli ne jakavat saman alkuperän, orgaanisen evoluution, mutta niiden esiintyminen maailmassa on moniulotteinen ja ilman näiden ulottuvuuksien kategorisointia, kont-

rollointia ja organisointia — ja siten posthumanismin valitseman tasaisuuden muuntamista hierarkkiseksi ulottuvuuksiksi — ihminen itsessään ei olisi mahdollinen. Jos ja kun hierarkkiset ulottuvuudet toiminnassa katoavat, niin posthumanismin ontologinen symmetria ja sen eettinen ”latteus” avaavat myös polun maailmankuvaan, joka ei enää käänny inhimillisen ajattelun kohteeksi, ja jonka potentiaalinen ongelmallisuus kristalloituu tänä päivänä tekoälytutkimuksen äärihaloilla kysymyksissä mahdollisuudesta rakentaa ihmistä älykkäämpi kone. Jos tekoäly voi kehittyä ihmisen tasoiseksi tietäjäksi, niin silloin sen voisi olettaa myös löytävän oman syynsä olemiselleen ja toimimiselleen, eikä se silloin enää toimisi ihmisen jatkeena, vaan paremminkin ihmisen kilpailijana.

Tekoälytutkimuksen Graalin malja, nk. supertekoäly (ks. Barrat 2013; Bostrom 2014; Eden et al. 2012; Shannahan 2015; Tegmark 2017), todistaa verrattomasti sekä ihmisen itseymmärryksen rajallisuudesta että teknotaidon ehdottomuudesta: vaikka pysähtyisimmekin ajattelemaan tavoitteen ongelmallisuutta, se ei muuttaisi sitä tosiasiaa, että jos kyseisen olennon luominen on ihmisestä itsestään kiinni (eli jos se on teknisesti mahdollinen valmistaa tai auttaa sitä itse valmistumaan), niin supertekoälyn ilmestyminen on vain ajan kysymys.

Artikkelin alkupuolella kävi ilmi, että ihmisen teknotaito on jo pisteessä, jossa teknologioiden kyky ja tavat saavuttaa päämääriä ja luoda strategioita eivät enää välttämättä ole inhimillisesti ymmärrettävissä. Journalisti Will Knight on asian ytimessä todetessaan, että

[t]eknologian kehittyessä, saatamme yhtäkkiä olla tilanteessa, jossa tekoälyyn luottamien vaatii jättimäistä uskon hyppyä. Toki emme pysty aina ymmärtämään edes toisia ihmisiä, mutta kykenemme kuitenkin intuition tasolla samaistumaan toisten ihmisten tekemisiin. Onko tämä mahdollista koneiden kohdalla, jotka ajattelevat ja tekevät päätöksiä aivan eri tavoin kuin ihmiset? Emme ole ikinä ennen kehittäneet koneita, joiden toimintaa niiden kehittäjät eivät täysin ymmärrä. Miten kykenemme tulemaan toimeen älykkäiden koneiden kanssa, joiden käyttäytyminen on meille arvaamatonta ja käsittämätöntä? (Knight 2017, kappale 6–7, suom. TK)

Lainauksen valossa näyttää siltä, ettei kyse ole enää niinkään siitä, mitä Arendt ehdotti noin kuusi vuosikymmentä sitten — mitä *olemme* teke-

mässä? — vaan paremminkin kysymys kuuluu, mitä luomamme *koneet* ovat tekemässä, ja kuinka kauan niiden prosessointi pysyy inhimillisten kategorioiden ja kokemuksen rajoissa. Jos maailmaa ennen vanhaan kyettiin mallintamaan lähes puhtaan inhimillisen aivovoiman avulla laskukoneet ja kynät sauhuten, niin nyt ja tulevaisuudessa prosessit on enenevästi ulkoistettu supertietokoneiden ”aivoille”,<sup>21</sup> jotka kykenevät mallintamaan maailmaa miljardeja kertoja nopeammin kuin yksikään ihminen. Yksikään kone ei tietenkään verrannollistu ihmisen kykyyn toiminnan yleisellä tasolla, eikä tämä ole edes tässä artikkelissa esitettyjen teorioiden valossa olennaista: koneen affordanssit toimia ovat jossain inhimillisen ulottumattomissa ja juuri tästä syystä ne ovat ihmisen jatkeita. Se tulkinnallinen moninaisuus, jolle ihmisenä oleminen ja toimiminen perustuu, ei ole, eikä voi olla lähtökohta koneiden kehitykselle ja niiden mahdolliselle omankaltaiselle moninaisuudelle.

Tähän päivään asti teknologiat ovat pääosin joko jatkaneet ihmisen kapasiteettia suorittaa prosesseja tai ulkoistaneet hänen aivovoimaansa erillisiin koneisiin (ks. Leroi-Gourhan 1964/1993) — mukaan lukien kaikki parantavat tekniikat ja teknologiat erilaisiin patologiisiin tiloihin, kuten lääkkeet, keinosydämet, tekoraajat, sisäkorvaimplantit jne. Huomionarvoista ja yhteistä näissä teknotaidon ilmentymissä on se, ettei mikään niistä ole merkittävästi muuntanut ihmisen itseymmärrystä ja siten kokemusta olemisestaan ja ympäristöstään; eli ihmisen eksistentiaaliset rajat eivät ole itse organisin tasolla muuttuneet huomattavasti teknologisen kehityksen myötä. Toki olemme käyneet Kuussa, parantaneet sairauksia, pidentäneet elinikää jne., mutta kokemuksemme olevaisuudestamme hyvin rajallisina ja hauraina olentoina suhteessa ikuisesti toistuvaan elämänkehään on varmasti pitkälti sama kuin esivanhemmillamme. Tämä tilanne ei kuitenkaan pysy samana ikuisesti, jos tietämisemme jatkaa kehitystään. Geeniteknologian piirissä todistettiin äskettäin, että halutessaan ihminen kykenee jo muokkaamaan omaa perusolevaisuuttaan (ks. Regalado 2018; 2019). Jos jonkin biologisesti annetun ominaisuuden tai kapasiteetin kehitykseen liittyvät geenit paikannetaan, niin teknisesti mikään ei estä niiden manipulointia. Geenimuokkausteknologian mahdollistama ihmisorganisin perus-

---

21 Kesäkuussa 2018 julkistettu supertietokone *Summit* kykenee laskemaan sekunnissa sen, mihin yhdeltä ihmiseltä menisi vaatimattomasti 6.3 miljardia vuotta (ks. Lohr 2018).

olevaisuuden parantelu saattaa äityä eksistenssitason kysymykseksi seuraavien vuosikymmenten aikana. Voisimmeko järjestelmällisesti valmistautua tilanteeseen, jossa esimerkiksi organismin elinikäodote ja/tai älykkyys kyettäisiin tuplaamaan geeniteknologian avulla? Viitataan kyseisenlaiseen hypoteettiseen tilanteeseen termillä *post-humaani*. Se tulisi tässä kohdin ymmärtää rationaalisen humanismin (ja siten myös ihmisen tieteellisen maailmankuvan) konkreettisenä kulminoitumana, eli kun ihmisen teknotaito saavuttaa pisteen, jossa ihminen itse voidaan *ylittää* biologisesti annettuna ja rajattuna olentona.

Post-humaani ei ole päivänpolttavin kysymys, mutta sitä tuskin voi enää kategorisoida tieteiskirjallisuuden piiriin. Kuten yllä jo ilmeni, post-humaanista voitaisiin puhua silloin, jos ihmisen kognitiivisen kapasiteetin tai muiden perusominaisuuksien geneettinen tehostaminen, tai parantelu (engl. enhancement), tulisi mahdolliseksi, tai jos tekoäly saavuttaisi ihmisen tasoisen yksilöllisyyden. Molempien voidaan sanoa olevan tieteen piiriin kuuluvia tavoitteita (ks. esim. Eden et al. 2012; Roco et al. 2013). Valmistettujen ja suunniteltujen ontologioiden kautta syntyisi uusia epistemologioita,<sup>22</sup> joiden suhteuttaminen ihmisen biologisesti annettuun moninaisuuteen ei, oman tulkintani mukaan, voisi onnistua alistamatta niitä ihmisen tahdon ja vallan alaisiksi (olettaen, että sellainen olisi mahdollista). Autopoiesisteorian pohjalta voidaan arvioida, että olennaisesti ihmisen biologisten kapasiteettien yli suunniteltujen objektien itseymmärrys ja siten suhde ympäristöön organisoituisi lähtökohtaisesti ihmisestä poikkeavasti. Niiden tietoisuuden taustalla vaikuttaisivat toisenlaiset kokemus- ja toimintahorisontit, ja siten myös päämäärät, halut ja arvot. Vaikuttaa epätodennäköiseltä, että eri tasoilla todellisuutta kokevat ja tulkitsevat älykkäät olennot löytäisivät *yhteisen* maailman ymmärrettäväksi ja jaettavaksi, etenkin jos ajattelee, kuinka hankalaa tämä on ollut aina ihmistenkin kesken — me kuitenkin kykenemme samaistumaan toistemme kokemukseen maailmasta.<sup>23</sup>

---

22 Luonnollisesti parantelun yksityiskohdat (mitä, miten ja kuinka radikaalisti) olisivat olennaisia määriteltäessä niiden mahdollistamia affordansseja.

23 Monen (inhimillisesti) älykkääksi luokiteltavan lajin samanaikainen olemassaolo on toki mahdollista. Viimeksi tällä planeetalla eli ja toimi samanaikaisesti kaksi tai useampi älyllinen laji (vrt. *Homo sapiens* ja Neandertalin-ihminen) 30–40 000 vuotta sitten.

Vaikka geeniteknologian ja tekoälyn potentiaalisia yhteiskunnallisia vaikutuksia pohditaan paljon (ks. Eden et al. 2012; Persson & Savulescu 2013), niin näissä keskusteluissa harvemmin ajatellaan sitä, että ihmisen perusolevaisuuden muokkaamisessa on kyse ihmisyyden lopusta tietysin ehdoin rajattuna, biologisesti annettuna tilana. Itseymmärryksen sivuuttamisesta hyvänä esimerkkinä voi pitää muun muassa filosofien Ingemar Perssonin ja Julian Savulescun väitettä, että ihmisen moraalinen biomuokkaus (engl. moral bioenhancement) tekisi ihmisestä inhimillisemmän (vrt. Persson & Savulescu 2013). Mutta kenen määritelmän inhimillisestä mukaan ihmistä muokattaisiin? Oletus on, että inhimillisyyden ”lisääminen” olisi kaikille ihmisille hyväksi, mutta mitään tällaista yhteistä ”hyvää” ei moninaisuuden puitteissa ole olemassa. Ongelma on siinä, ettei ihminen voi ratkaista moninaisuutensa piiriin kuuluvia kysymyksiä muuten kuin muuntamalla ne ongelmiksi, joihin voi tietämisen kautta löytää universaalien ratkaisun. Tällöin ihminen ymmärretään singulariteettina, jota voidaan muokata vaikuttamatta sen olemisen ja toimimisen ehtoihin.

Ihmisen muokkaaminen teknologian avulla harmittomammaksi sekä itselleen että planeetalle saattaa olla jopa välttämätöntä jossain vaiheessa, mutta muokkaaminen tuskin tekee kyseisestä muokatusta olennosta inhimillisempää. Meidän tulisi ennemminkin viitata siihen toisella tasolla elämään ehdollistettuna, post-humaanina olentona, jonka päämäärät, merkitykset ja arvot perustuisivat aivan erilaiselle kokemukselle ympäristöstä kuin ihmisellä.

Positiostani tarkasteltuna kaikki tulevaisuuden visiot teknologisesti paranneltujen ”ihmisten” moninaisuudesta ovat mitä luultavimmin harhaanjohtavia. Sama pätee ihmisen ja älykkäiden koneiden ”moninaisuuteen”. Jotta ihmisen ja älykkään koneen maailma olisi todella jaettu moninaisuuden tasolla, niiden pitäisi olla organisaatioiltaan yhdenvertaisia. Teknisesti tämä(kään) ei välttämättä ole mahdotonta tulevaisuudessa, mutta ajatellen teknologian roolia ja luonnetta suhteessa ihmiseen ja kehitykseen yleensä, niin mikä funktio ihmisen keinotekoisella kopiolla olisi? Mikä olisi kopion päämäärä tai ydin, jos se ei olisi jollain tavalla perusluonnoltaan ihmistä tehokkaampi, kestävämpi, voimakkaampi, älykkäämpi tai jopa ”moraalisempi”, eli toisin sanoen *post-humaani*?



## Kirjallisuus

- Allenby, B. R., & Sarewitz, D. (2011) *The Techno-Human Condition*. MIT Press.
- Anders, Günther (1962) *Burning Conscience. The Case of The Hiroshima Pilot, Claude Eatherly*. New York: Monthly Review Press.
- Arendt, Hannah (1958/1998) *The Human Condition*. London: University of Chicago Press. Vrt. Arendt, Hannah, *Vita Activa. Ihmisenä olemisen ehdot*. Tampere: Vastapaino 2002.
- Arendt, Hannah (1963/2007) The Conquest of Space and the Stature of Man, *The New Atlantis*, Fall: 43-55.
- Barrat, James (2013) *Our Final Invention*. New York: Thomas Dunne Books, St. Martin's Press.
- Beer, Stafford. (1980) Preface. *Autopoiesis and Cognition: the Realization of the Living* by Humberto Maturana and Fransesco Varela, s. 63-72. Boston Studies in the Philosophy of Science 42. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co.
- Bennett, Jane (2010) *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*. Durham: Duke University Press.
- Bostrom, Nick (2014) *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press.
- Bryant, Levi R. (2011) *The Democracy of Objects*. London: Open Humanities Publishing.
- Bryant, Levi R., Srnicek Nick & Harman Graham (toim.) (2011) *The Speculative Turn: Continental Materialism and Realism*. Melbourne. Re.press.
- DeLanda, Manuel (2004) *Intensive Science and Virtual Philosophy*. London: Continuum.
- Dolphijn, Rick & van der Tuin, Iris (toim.) (2012) *New Materialism: Interviews & cartographies*. Ann Arbor: Open Humanities Press, <http://hdl.handle.net/2027/spo.11515701.0001.001>
- Eden, Amnon H., Moor, James H. Soraker, Johnny H. & Steinhart, Eric (toim.) (2012) *Singularity Hypotheses. A Scientific and Philosophical Assessment*. Berlin: Springer.
- Foerster, Heinz von. 2003. *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition*. New York: Springer.
- Greene, J., & Cohen, J. (2004) For the Law, Neuroscience Changes Nothing and Everything. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 359(1451): 1775-85.
- Harman, Graham (2009) *The Prince of Networks: Bruno Latour and Metaphysics*. Melbourne. Re.Press.
- Hayles, N. Katherine (1999) *How We Became Posthuman*, Chicago: Chicago University Press.
- Heidegger, Martin (1977) *The Question Concerning Technology and Other*

- Essays*. New York & London: Garland Publishing. Vrt. Heidegger, Martin, Tekniikan kysyminen. Kääntäjä Vesa Jaaksi. *niin & näin* 2/94: 31–40.
- Heidegger, Martin (1981) Only a God Can Save Us. T. Sheehan (toim.) *Heidegger: The Man and the Thinker*, s. 45–67. Vrt. Heidegger, Martin, Enää vain jumala voi meidät pelastaa. Kääntäjä Tere Vadén. *niin & näin* 4/95: 6–16.
- Koene, Randal A. (2012) Embracing Competitive Balance: The Case for Substrate-Independent Minds and Whole Brain Emulation. Eden, Amnon H., Moor, James H. Søraker, Johnny H. & Steinhart, Eric (toim.) *Singularity Hypotheses. A Scientific and Philosophical Assessment*. Berlin: Springer, s. 241–266.
- Krippendorff, Klaus (1986) *A Dictionary of Cybernetics*. Norfolk VA: The American Society for Cybernetics, [http://repository.upenn.edu/asc\\_papers/224](http://repository.upenn.edu/asc_papers/224).
- Kurzweil, Raymond (2005) *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, New York: Viking.
- Latour, Bruno (1992) Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts. Wiebe E. Bijker and John Law (toim.) *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge: The MIT Press, s. 225–258.
- Latour, Bruno (1993a) *The Pasteurization of France*. Cambridge: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (1993b) *We Have Never Been Modern*. Massachusetts, Cambridge: Harvard University Press. Vrt. Latour, Bruno, Emme ole koskaan olleet moderneja. Vas-tapaino 2006.
- Latour, Bruno (2005) *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Leroi-Gourhan, André (1964/1993) *Gesture and Speech*. Cambridge, Massachusetts & London: MIT Press.
- Lohr, Steve, Move Over, China: U.S. Is Again Home to World's Speediest Supercomputer. *The New York Times*, 8 June 2018, <https://www.nytimes.com/2018/06/08/technology/supercomputer-china-us.html?hp&action=click&pgtype=Homepage&clickSource=story-heading&module=first-column-region&region=top-news&WT.nav=top-news>.
- Luhmann, Niklas (1995) *Social Systems*. Stanford: Stanford University Press.
- Maturana, Humberto & Varela, Francisco (1980) *Autopoiesis and Cognition: The realization of the living*. Boston Studies in the Philosophy of Science 42. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co.
- Maturana, Humberto and Varela, Francisco (1987) *The Tree of Knowledge: The biological roots of human understanding*. Boston: Shambhala Publications.

- Mayr, Ernst (1992) The Idea of Teleology. *Journal of the History of Ideas* 53(1): 117-135.
- McLuhan, Marshall (1994) *Understanding Media: The extensions of man*. Cambridge: The MIT Press. Vrt. McLuhan, Marshall: *Ihmisen uudet ulottuvuudet*. Suomentanut Antero Tiusanen. Suomennoksen tarkistanut Antto Leikola ja Panu Pekkanen. Runosuomennokset: Kirsi Kunnas ja Panu Pekkanen. Porvoo Helsinki: WSOY, 1968.
- Meillassoux, Quentin (2008) *After Finitude: An Essay On The Necessity Of Contingency*. New York: Continuum.
- Nietzsche, Friedrich (1968) *The Will To Power*. New York: Vintage Books.
- Persson, Ingmar and Savulescu, Julian (2013) Getting Moral Enhancement Right: The desirability of moral bioenhancement. *Bioethics* 27(3):124-31.
- Regalado, Antonio. Rewriting Life. Chinese Scientists Are Creating CRISPR Babies. *MIT Technology Review* 25 November 2018, <https://www.technologyreview.com/s/612458/exclusive-chinese-scientists-are-creating-crispr-babies/>.
- Regalado, Antonio. China's CRISPR Twins Might Have Had Their Brains Inadvertently Enhanced. *MIT Technology Review*, February 21, 2019. <https://www.technologyreview.com/s/612997/the-crispr-twins-had-their-brains-altered/>.
- Roco, Mihal, Bainbridge, William.S., Tonn, Bruce & Whitesides, George (toim.) (2013) *Convergence of Knowledge, Technology and Society Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cognitive Technologies*. Dordrecht: Springer.
- Sellars, Wilfrid (1963) *Empiricism and the Philosophy of Mind*, London: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Shanahan, Murray (2015) *The Technological Singularity*. Cambridge: MIT Press.
- Silver, David, Schrittwieser, Julian, Simonyan, Karen, Antonoglou, Ioannis, Huang, Aja, Guez, Arthur, Hubert, Thomas, Baker, Lucas, Lai, Matthew, Bolton, Adrian, Chen, Yutian, Lillicrap, Timothy, Hui, Fan Sifre, Laurent, Driessche, George van den, Graepel, Thore and Hassabis, Demis 2017. "Mastering the Game of Go without Human Knowledge." *Nature* 550: 354-359.
- Tegmark, Max (2017) *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. New York: Alfred A. Knopf.
- Wiener, Norbert (1950/1989) *The Human Use of Human Beings: cybernetics and society*. London: Free Association Books.
- Wolfé, Cary (2010) *What is Posthumanism?* Minneapolis: University of Minnesota Press.

Reima Suomi

## Kriittisyys tietojenkäsittelytieteessä

*Filosofian yksi keskeinen arvo on looginen päättely ja totuuden etsiminen (reason). Filosofia tarkoittaa kreikan kielellä kirjaimellisesti rakkautta viisauteen. Viisaus syntyy vuorovaikutuksessa, joka on myös keskeinen osa tieteellistä tutkimusta. Vuorovaikutukseen kuuluu argumentaatio. Argumentaatioissa keskustelijat esittävät argumentteja ja vasta-argumentteja. Ilman muiden keskustelijoiden argumenttien kyseenalaistamista keskustelu ei etenisi, vaan nopeasti päädyttäisiin hedelmättömään konsensukseen. Siksi kriittisyyden tulee olla keskeinen arvo kaikessa tieteessä, myös tietojenkäsittelytieteissä, jotka näyttävät erityisen altistuneilta perusteettomalle hypelle.*

Toivon voivani jatkaa kriittisenä olemisen opiskelua, ja näkisin mielelläni tietojenkäsittelyn yhteisössä kokonaisuutena laajan keskustelun tästä aiheesta, josta me kaikki voisimme oppia. (Walsham 2005)

### Johdanto

**K**riitiikki määritellään tieteen termipankissa filosofiseksi käsitteeksi, joka tarkoittaa argumentin tai argumentaation perusteltua kyseenalaistamiasta (Tieteen termipankki). Kriittisyys on kuulunut tieteen hyveisiin kautta aikojen. Siitä huolimatta kriittinen tutkimus eriy-

tyi tieteen valtavirrasta poikkeavaksi tutkimusparadigmojen joukoksi 1900-luvun alkupuoliskolla. Myös tietojenkäsittelytieteissä kriittinen tutkimusote saavutti selkeän ja tunnustetun aseman.

Kriittisyys liittyy perinteisesti ennen muuta tutkimukseen, mutta on aivan yhtä tärkeää myös opetuksessa ja yliopiston muissa tehtävissä, kuten yhteiskunnallisessa vaikuttamisessa. Monet lähteet näyttävät erityisesti painottavan sitä, kuinka tärkeää on istuttaa kriittinen ajattelutapa opiskelijoihin, usein ja mielellään oman esimerkin kautta.

Kriittisyyttä ja kyseenalaistamista on perinteisesti pidetty tieteessä hyveenä. Kaikkea tulee epäillä, ja vain tieteellisesti validoituja resursseja on hyvä käyttää. Johtopäätösten tulee perustua näyttöön, evidenssiin, eikä tunne että jokin asia on hyvä missään mielessä kelpaa toiminnan tai johtopäätösten pohjaksi.

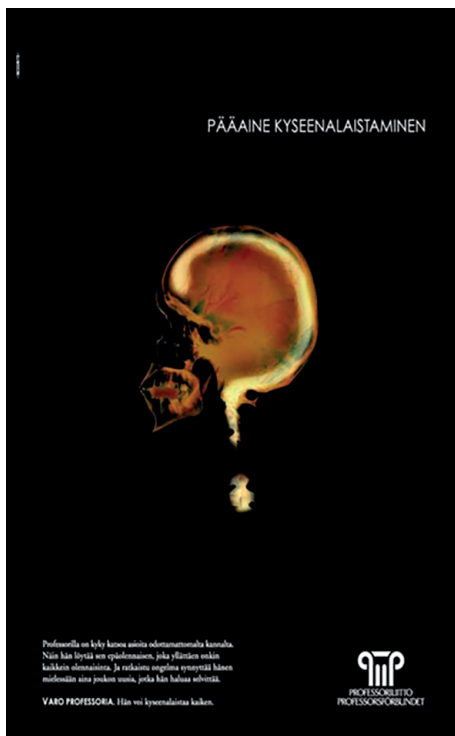
Levinsonin (1970) mukaan tutkijan pitäisi lähtökohtaisesti olla kriittinen ja epäilevä:

*Päinvastoin kuin useimmat muut, jotka mieluusti hyväksyvät mitä he näkevät ympärillään ja siksi kokevat itsensä vaivautuneiksi sellaisten ihmisten seurassa, jotka kyseenalaistavat olemassa olevan asian tilan, tiedemiehet kasvattavat kestävyyttä uusien ja tuntemattomien asioiden etsimisestä aiheutuva ahdistusta kohtaan. Valitessaan tieteellisen uran tiedemies, itse asiassa, identifioi itsensä sellaiseen ryhmään jonka koko arvoperusta on sidottu älylliseen kapinaan, joka konkretisoituu vanhan tiedon hylkäämisessä ja rohkaisee uuden tiedon etsimistä. (Levinson 1970, 158).*

Walsham (2005) määrittelee yksinkertaisesti ja ytimekkäästi, että kriittinen lähtökohta keskittyy siihen mikä on väärin maailmassa eikä niinkään siihen mitä on hyvin.

Kriittinen lähestymistapa eroaa aivan ratkaisevasti nykyajan innovaatiotoiminnasta ja start up -yritysten toimintatavasta. Näissä hullujakin ideoita tulee kokeilla, ja epäonnistuminen ei ole mikään häpeä, pikemminkin meriitti. Tällaiseen ympäristöön ei kaivata epäilijöitä, jotka kyseenalaistavat jonkin asian onnistumista. Innovaatio tarvitsee tukiensa. Esimerkiksi tulevaisuudentutkimuksessa tutkijoiden selkeä määritetty tehtävä on uusien tekniikan mahdollisuuksien esiintuonti – usein nimenomaan kriitikkömästi (Sousa & Voss 2002). Tutkijatkin halutaan

siis yhä useammin valjastaa kritiikittömiksi innovaatioiden eteenpäinpotkijoiksi, jotka eivät esitä turhia epäilyjä. Vastakkaisiakin näkemyksiä toki löytyy. Esimerkiksi professoriliitto on painokkaasti tuonut esiin professoreiden roolia kaiken kyseenalaistajana (ks. kuva 1).



**Kuva 1.** Professoriliiton juliste Pääaine kyseenalaistaminen

Erityisesti innovaatiotoiminnassa peräänkuulutettu kritiikittömyys ja positiivisuus on suuressa ristiriidassa esim. systeemityön peruseriaatteiden kanssa, joiden pohjalta tiedämme, että mahdollisimman aikaisessa vaiheessa löydetty ja korjattu virhe tai väärä lähtökohta on kaikkein halvin tapa nostaa työn tuottavuutta ja laatua (Deutsch 1981). Start-up -yritysten maailmassa näemme usein jopa miljardien investointeja, joilla ei lopulta saada juuri mitään aikaan. Hämmästyttävää kyllä, tällaiset yritykset kuitenkin usein päätyvät isompiensa ostoslistalle, monasti korkeastakin kauppasummasta.

Yliopistojen ja niissä toimivien tutkijoiden odotetaan näinä aikoina osallistuvan ja myötävaikuttavan innovointiin ja yritysten perustamiseen. Erittäin paljon ja pitkälti tämä koskee juuri tietojenkäsittelyalaa. Digitaalisessa maailmassa innovaatiot liittyvät yleensä tietoteknisiin ratkaisuihin – ainakin osittain.

Valitettavasti kriittisyyttä ei aina arvosteta varsinkaan käytännön työelämässä. Jopa arvostetussa *Harvard Business Review* -lehdessä julkaistaan artikkeleita, jotka pitävät kritiikkiä ja kyseenalaistamista organisaation kannalta huonona asiana. Hyvänä esimerkkinä toimii Waldroopin ja Butlerin (2000) lista, joka kuvaa sellaisia kyseenalaistettavia yksilöiden toimintatapoja, joissa harmonia ja yhteisymmärrys kyseenalaistetaan, ja toimija etsii viralliselle konsensukselle vaihtoehtoisia tapoja toimia:

1. Sankari (hero)
2. Henkilökohtaisten kykyjensä tai saavutustensa perusteella virkaan tms. valittu (meritocrat)
3. Puskutraktori (bulldozer)
4. Pessimisti (pessimist)
5. Kapinoija (rebel)
6. Riskien ottaja (home run hitter).

Tämä lista kuvaa 1900-luvun lopun arvomaailmaa: 2020-luvulla työelämä arvostaa yksilöllisyyttä – jopa sankariuteen saakka – ja erilaisen riskien ottamista, niin organisaatio- kuin yksilötasollakin. Muiden mielipiteiden täydellinen jyrääminen (puskutraktori) ja pessimismin kylväminen ovat edelleen laajalti ei-toivottavia käyttäytymisen muotoja. Henkilökohtaiset kyvyt ja saavutukset ovat nykyään tärkeässä asemassa, eivätkä ne useinkaan liity koulutukseen – usein riittää että on ”hyvä tyyppi”.

Edellisen vastapainoksi Kramer (2002) esittelee käsitteen terve vainoharhaisuus (prudent paranoia). Kramerin mukaan tietty määrä epäluuloisuutta organisaatiota ja sen toimijoita kohtaan on yleensä hyvästä ja täysin hyväksyttävää.

Kritiikillä ja kriittisyydellä on siis selvästi sekä puoltajansa että vastustajansa, tai ainakin kyseenalaistajansa. Hyvä niin, eihän kritiikkiäkään pidä hyväksyä kritiikittömästi. Tämä luku etenee seuraavasti: Ensimmä-

mäiseksi tarkastellaan kriittisyyteen liittyvää käsitteistöä, sitten pureudutaan keskeiseen arvoon, itsekritiikkiin. Itsekritiikin puute tekee kaiken muunkin kritiikin merkityksettömäksi, siksi sitä voisi kutsua kaiken kritiikin äidiksi. Näiden perustavien pohdintojen jälkeen aloitetaan kriittisyyden tarkastelu tieteissä, ensin yleisesti, ja sitten erityisesti tietojenkäsittelytieteissä. Lopuksi keskustellaan kriittisyyden kohtaamista haasteista nykyaikaisessa maailmassa, ja vedetään artikkeli yhteen.

## Kriittisyyteen liittyvää käsitteistöä

Eheää kokonaiskuvaa kriittisyydestä tieteellisenä arvona ja resurssina on vaikea luoda. Käsitteitä on monia, ja ne kaikki kietoutuvat toinen toisiinsa. Kokonaiskuvan luomista vaikeuttaa se, että eri kielissä käytetään ja painotetaan erilaisia termejä. Taulukossa 1 on esitelty keskeisiä käsitteitä liittyen kriittiseen ajatteluun.

**Taulukko 1** Kriittiseen tieteelliseen ajatteluun liittyviä käsitteitä

Käsite	Määritelmä	Lähteitä
Reflektio, itsekritiikki (reflection)	Oman toiminnan kyseenalaistaminen, omaan toimintaan ja ajatteluun liittyvä tietoisuus	(Cruikshank, 1987; Etkina et al., 2010; Wardekker 1998)
Kyseenalaistaminen, epäily (Suspicion)	Kyseenalaistaminen silloin, kun vasta-argumentit ovat vielä kehittymättömiä	(Johnstone, 1991; Lindblom, 1959; Stewart, 1989; Ward 2005)
Kriittisyys (criticality, criticism, critique)	Kyseenalaistaminen siten, että kritiikki on suhteellisen jäsentynyttä	(Alvesson & Deetz 1996; Harris, 1996; Harvey 1990; Siegel, 1989; Walsham 2005)
Kapinointi, kapinallinen (Rebel)	Kyseenalaistaminen tilanteessa jolloin kritisoija tietää erityisesti olevansa vallitsevan käsityksen kanssa ristiriidassa.	(Downton, 1973; Dyson, 1996; Eng, 2001; Holmes, 1994; Margulis 2005; McLean 2010)



Käsitteet voidaan nähdä hierarkkisessa jäsennyksessä. Kaiken pohjana tulisi olla itsekritiikin ja reflektion. Ensin oma kynnys lakaistaan, sanotaan jo suomalaisessa sananlaskussakin. Muiden arviointi ilman oman toiminnan kriittistä arviointia ei ole oikeutettua eikä uskottavaa.

Kun oma tilanne on hallussa, vai siirtyä kyseenalaistamiseen. Voi tiedustella, kysellä ja epäillä asioiden tilaa. Kyseenalaistamisen keskeinen piirre on se, että vasta-argumentit ovat vielä kehittymättömiä. On tunne, että kaikki ei ole oikein, mutta ei ole täysin selvää kuvaa siitä mikä on väärin ja mitä sille pitäisi tehdä.

Parasta kriittistä ajattelua kuvastanee tilanne, jossa kritiikki on suhteellisen jäsentynyttä. Pystyyään erittelemään mikä väitteissä tai tilanteissa on oikein, mikä väärin, ja tuomaan esiin vaihtoehtoisia toimintatapoja.

Kapinointiin voidaan päätyä kaikilta edeltäviltä tasoilta. Tyypillinen tapaus lienee se, että on harjoittanut itsekritiikkiä ja huomaa olevansa erilainen kuin muut. Ilman sen kummempaa analyysia syntyy tunne ulkopuolisuudesta, joka päättyy kapinointiin. Kapinointia voi siis olla myös ilman että olisi käyty kyseenalaistamisen ja kriittisyyden kautta, on vain tunne vastakkainasettelusta ilman kykyä kertoa mikä vastapuolen toiminnassa on vialla.

Kapinointi liittyy tieteessä tietenkin voimakkaasti tietysti paradigmojen käsitteeseen. Vallitsevalla paradigmalla on yleensä voimakas ja vaikutusvaltainen tukijajoukko, ja uuden tieteellisen paradigman esittäjä kokee monasti olevansa jonkinlainen (ei-toivottu) kapinallinen.

## **Itsekritiikki**

Kaikkea kritiikkiä tehtäessä perustana tulee olla itsekritiikin. ”Tehkää kuten minä sanon, älkää kuten minä teen” ei ole hyvä elämänohje. Taho, joka aina vain kritisoi muita, mutta ei koskaan tarkastele kriittisesti omaa toimintaansa, ei ole uskottava toimija missään, ei varsinkaan tieteessä.

Itsekritiikki on vaikea laji. Liian pitkälle vietyinä se johtaa aikaansaamattomuuteen ja jopa masennukseen ja vastaaviin oireyhtymiin. Itsekritiikki voi johtaa kritiikkittömyyteen muita kohtaan, kun päättyy pitämään itseään kykenemättömänä arvioimaan muiden toita. Laajempaan ei-tie-

teellisenä ilmiönä itsekritiikkiä pidetään yleensä negatiivisena luonteenpiirteenä (Blatt 2008). Itsekritiikki on siis samalla tavalla kyseenalaistettu toimintatapa kuin tavallinen kritiikki.

Ehkä tästä syystä tieteellisessä yhteydessä ei yleensä puhuta itsekritiikistä. Yleisesti käytettävä termi on reflektio. Mezirow (1998, 185) määrittelee reflektion seuraavasti: ”*Reflektio, ”takaisin kääntymisen” elämys, voi merkitä monia asioita: yksinkertaisesti tietoisuutta jostain kohteesta, tapahtumasta tai tilanteesta, sisältäen tietoisuuden käsityksestä, ajatuksesta, tunteesta, järjestyksestä, aikomuksesta, toiminnasta, tai tavoista tehdä näitä asioita. Se voi myös tarkoittaa että antaa ajatuksiensa harhailta jonkin parissa, jonkin asian huomioonottamista, tai vaihtoehtojen hahmottelu. Omaa reflektointia voi reflektoida*”.

Lynch (2000) esittelee parikymmentä reflektion muotoa artikkelissaan. Hänen pääsanomansa on, että reflektio ja itsekritiikki ovat luonnollisia ja välttämättömiä ihmisen toiminnassa, ja että tieteessäkin reflektion tulee olla itsestäänselvyys ja kaiken lähtökohta, pikemminkin kuin jokin erityisen ylimääräistä kunnioitusta ansaitseva hyve. Samoilla linjoilla on Newell (1994): ”*Monimutkaisten tilanteiden haltuunotto on usein kuvattu juuri siksi asiantuntijakyyvyksi mitä reflektointi kehittää*”. Monimutkaisten tilanteiden haltuunotto on kaikkien ihmisten jokapäiväistä toimintaa.

## Lähdekritiikki

Lähdekritiikki on yksi kriittisen tieteellisen ajattelun konkreettinen ilmentymä ja välttämätön komponentti. Tieteen tulee perustua aikaisempaan tieteelliseen tutkimukseen, tiede on kumuloituvaa. Jos ketjuun pääsee jossain vaiheessa virheellistä tietoa, voi koko tieteellinen päätelyketju ja tutkimus korruptoitua. USA:n kirjastojen yhdistys (American Library Association 1994) ja (Engeldinger, 1988) ovat laatineet oheisen paljon siteeratun listan lähdekritiikin keskeisistä periaatteista:

1. Miten lähde löytyi?
2. Millainen lähde on?
3. Kuka on kirjoittaja ja mitkä ovat hänen pätevyytensä käsiteltävän

- aiheen suhteen?
4. Koska informaatio julkaistiin?
  5. Missä maassa se julkaistiin?
  6. Mikä on julkaisijan maine?
  7. Sisältääkö lähde jonkin erityisen poliittisen tai kulttuurellisen painotuksen?

Boje ja Dennehy (1993) antavat konkreettisiä ohjeita siitä miten lähteitä tulee lukea kriittisesti:

1. Määrittele vastakkainasettelut – mitkä ovat tarinan vaihtoehtoiset tulkinnat?
2. Tulkitse uudelleen, mikä on tarinan vaihtoehtoinen tulkinta?
3. Kilpailevat näkemykset – kiistä yhden näkemyksen auktoriteetti. Kuka ei ole edustettuna tai on aliedustettu?
4. Tarinan toinen puoli – mikä on hiljainen tai aliedustettu tarina?
5. Riitautu juoni – mikä on juoni? Käännä se toisinpäin.
6. Löydä poikkeama – mikä on poikkeama joka rikkoo säännön?
7. Mitä on rivien välissä – mitä ei ole sanottu? Mitkä ovat vaaran merkit?

Tietojenkäsittelytieteissä tyypillinen usein tehtävä vastakkainasettelu on esimerkiksi tietojärjestelmän loppukäyttäjien ja sen suunnittelijoiden ja rakentajien välillä. Tieteellisessä analyysissäkin vaihtoehdot voivat vaihdella täydellisestä vastakkainasettelusta (järjestelmän suunnittelijoilla ja rakentajilla on oma agenda joka ei mitenkään huomioi loppukäyttäjien toiveita) suureen harmoniaan (loppukäyttäjät ja järjestelmän rakentajat ja suunnittelijat tekevät aidosti yhteistyötä yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi). Usein täysin kriittistä tai kritiikitöntä keskustelua kirvoittavat uudet teknologiat: tekoäly, lohkoketju, big data, robotiikka. Näitä teknologioita joko kriiikkittömästi tuetaan ja ylistetään, tai vaihtoehtoisesti niissä nähdään vain uhkia ja huonoja puolia. Liian usein tietojenkäsittelynkin tutkijat osoittavat puutteellista kykyä kriittiseen ajatteluun, johon kuuluu siis olennaisena eri näkökulmien huomioonottaminen ja arvottaminen.

# Kriittisen ajattelun pioneerisuuntia tieteessä

## *Kriittinen realismi*

Kriittinen realismi on vakiintunut tutkimussuunta markkinoinnissa, erityisesti teollisessa (business-to-business) markkinoinnissa. Teollinen markkinointi on niin monisärmäinen ja tapauskohtainen aktiviteetti, että usein case-tutkimus on paras ja selitysvoimaisin tutkimusmenetelmä (Easton 2010). Kriittistä realismia on käytetty kuitenkin useilla tieteenaloilla, kuten taloustiede, kriminologia, maantiede, kielitiede, historia, ympäristötiede ja tiedon tutkimus.

Andrew Sayeria pidetään kriittisen realismin isänä. Sayer (2010, 5) määrittelee kriittisyyden yhdeksi keskeiseksi yhteiskuntatieteiden (social sciences) ominaisuudeksi: ”Yhteiskuntatieteiden tulee olla kriittisiä kohteidensa suhteen. Jotta pystymme selittämään ja ymmärtämään yhteiskunnallisia ilmiöitä meidän täytyy arvioida niitä kriittisesti.

Kriittisen realismin keskeisiä sanomia on, että on olemassa todellisuus, joka on riippumaton sen tarkkailijoista. Kriittinen realisti lähtee siitä, että todellisuutta ei aina pystytä tarkasti havainnoimaan (edes sen kaikkia kohteita ei välttämättä havaita), ja että tulkintamme todellisuudesta on yhteisöllisesti muodostettu (socially constructed) (Astley 1985). Aika ajoin todellinen maailma opettaa ja näyttää, että siitä muodostamamme mallit ja teoriat eivät pidäkään paikkaansa. Jo tämä edellyttää, että tutkimusprosessi on jatkuva sykli tutkimusta ja reflektointia (Easton 2010).

Kriittisen realismin idean tietojenkäsittelytieteisiin lienee voimallisimmin tuonut Mingers (1997, 2001, 2004). Keskeinen idea on, että perinteinen maailmankuva tutkimuksesta joko positivistena tai tulkitsevana (interpretivism) ei ole riittävä liian mustavalkoisena. Kriittinen realismi voi tuoda tutkimusprosesseihin hartaasti kaivattua uutta näkökulmaa. Klassinen esimerkki mustavalkoisesta tietojenkäsittelytieteiden alkuaikojen keskustelusta oli keskustelu tietojenkäsittelyresurssien hajauttamisesta tai keskittämisestä toimintayksikön sisällä. Vähitellen tutkimuksen kehittyessä ymmärrettiin, että hajautus/keskitys saattoi koskea kovin monenlaisia resursseja ja niihin liittyviä prosessija, ja että täydellisten ihannekuvien hajautus ja keskitys välissä oli itse asiassa valtava määrä erilaisia välimuotoja.

Positivismissä tutkimuksessa työtä ohjaa teoriasta johdettu hypoteesi, jota testataan empiirisesti. Tulkitsevassa tutkimuksessa löydetään uusia asioita ja muodostetaan uutta teoriaa. Käytännössä valtaosa tutkimuksista varsinkin ihmistieteissä ja pitkälti tietojenkäsittelytieteissä yhdistää molemmat näkökulmat yhdessä ja samassa tutkimuksessa: aikaisemman teorian kurinalaisen käytön lisäksi tutkimusaineistosta löytyy yleensä uusia näkökulmia, joita ei osattu ottaa huomioon alkuperäistä tutkimusasetelmaa laadittaessa. Viesti on selvä: tutkimusotteiden mustavalkoisuus ja kuviteltu yhteensopimattomuus samaan tutkimukseen ei saa rajoittaa tieteellistä työtä.

### *Kriittinen johtamisen tutkimus*

Johtaminen edustaa ja edelleen vahvistaa yleensä vakiintunutta rakennetta. Siksi ei ole ihme, että kriittisen ajattelutavan kannattajat kiinnostuivat jo hyvin aikaisessa vaiheessa ruotimaan johtamisen käytäntöjä ja tutkimusta.

Kriittinen johtamisen tutkimus (Critical Management Research) (Alvesson & Deetz 1996; Deetz & Alvesson 2000) on ollut mallina ja esikuvana tietojärjestelmätieteen tutkimuksellekin. Kriittisen johtamisen tutkimuksen keskeisiä tulee (Taket 2001, 1411):

1. haastaa ja identifioida tavallisen ymmärryksen, käsittämisen ja toiminnan olettamukset
2. ottaa huomioon historian vaikutus sekä kulttuurin sekä uskomusten ja toimien yhteiskunnallinen riippuvuus
3. kuvitella ja tutkia epätavallisia vaihtoehtoja, jotka voivat järkyttää rutiineja ja vakiintunutta järjestystä
4. tarkoituksenmukaisesti epäillä mitä tahansa tietämystä tai ratkaisua joka väittää olevansa ainoa totuus tai vaihtoehto.

Alvesson ja Deetz (2000) esittävät kriittisen johtamisen tutkimuksen perusarvoiksi luovan empiirisen perustelun (vrt. ankkuroitu teoria (Grounded Theory) (Glaser & Strauss, 1967; Lehmann, 2000)), huomion uudelleen suuntaamisen (vrt. Van de Velde, Geldof, & Schrooten, 1997), oma-aloitteisen muutoksen rohkaisemisen sekä saavutettujen johtopäätösten kyseenalaistamisen.

Käytännön taktiikoiksi luoda kriittistä ilmapiiriä Alversson ja Deetz (2000) esittävät kaksi menettelytapaa. Yksi on vieraannuttaminen, jossa tunnettu, luonnollinen ja itsestään selvä tehdään vieraaksi, umpimähkäiseksi ja omavaltaiseksi, ja joksikin joka voidaan hyväksyä tai olla hyväksymättä. Ympärileikkauksesta voidaan olla montaa mieltä, mutta huomionarvoista ja hyvä esimerkki vieraannuttamisesta on että tämä sinällään neutraali lääketieteellinen toimenpide on julkisessa keskustelussa nykyään muutta mutkitta leimattu silpomiseksi.

Toinen on epäilevä tulkinta, jossa murretaan konsensus päältäpäin kestävilta ja harmonisilta näyttäviltä määritelmiltä. Tietojenkäsittelytieteissä tyypillinen vieraannutettu termi on vaikkapa ”hakkeri”. Alun perin neutraali termi sai ajan myötä negatiivisen yleissävyn, toisaalta taas viime aikoina on tunnustettu hakkereiden merkitys ja tarve tietojenkäsittelyn ekosysteemissä (Yagoda 2014). Eri tulkintoja lisää se että englannin kielessä hyvin sointuva termi ”cracker” kuvaamassa negatiivista käyttäymistä ei koskaan ole löytänyt kunnollista yleisesti hyväksyttyä vastinetta Suomen kielessä.

Konsensusta murtavaa toimintaa on runsaasti nähtävissä esimerkiksi pelillistämistä kohtaan: aikaisemmin voittopuolisesti negatiivisena nähty tietokonepelin pelaaminen on nykyään pelillistämisenä hovikel-poinen tapa lisätä kaikkien toimintojen kiinnostavuutta, e-urheilu on nousemassa laajasti hyväksytyjen urheilumuotojen joukkoon.

## **Postmodernismi**

Postmodernismi on määritteensä mukaisesti modernismin jälkeinen tiedeparadigma, mutta sitä käytetään myös esim. taiteissa. Kilduff ja Metra (1997) kuvailevat postmodernismin hyvin hyljeksityksi, jopa halveksituksi tiedesuuntaukseksi. Postmodernismin omaksumista ei yhtään hel-pota se, että käsite on hyvin laaja, vakiintumaton ja monitulkintainen.

Postmodernismin ja kriittisyyden risteyskohdassa on epäilevä post-modernismi. Skeptisestä näkökulmasta kaikki ilmiön tulkinnat ovat yhtä lailla valideja, ja maailma on niin monimutkainen, että käsitteet kuten ennustaminen ja kausaliiteetti ovat irrelevantteja. Kaikki riippuu kaikesta ja niinpä syiden ja alkuperien etsintä on syytä lopettaa (Kilduff

& Mehra 1997). Toinen vaihtoehto, myöntävä (affirmative) postmodernismi, hyväksyy tiedeyhteisön roolin, sen että totuus luodaan yhteisellä sosiaalisella päätöksellä. Tulkitsevat tutkijoiden yhteisöt ohjaavat lukijoiden tulkintoja teksteistä. Niinpä kaikkia tekstejä ei pidetä yhtä valideina ja arvokkaina (Fish 1980).

Toiskallio (1993) määrittelee postmodernismin tehtäväksi opetuksessa seuraavat:

Kasvattaa henkilöitä, jotka

1. tunnistavat tiedon satunnaisuuden ja relaationaalisuuden
2. näkevät tämän mahdollisuuksia antavana, ei lamauttavana
3. kykenevät kuvaamaan uudella tavalla itseään ja maailmaansa.

Opetus on kasvamaan saattamista.

Tietojenkäsittelyssä pelkistäen voisi esimerkiksi nähdä klassiset rakenteelliset ja vaiheistetut systeemisuunnittelumenetelmät modernismin ilmentyminä, joita uudet postmodernia henkeä kantavat ketterät ja nopeat systeemisuunnittelumenetelmät haastavat. Tietojenkäsittelyn hajaantuminen ja loppukäyttäjien aseman korostaminen sopivat myös erittäin hyvin postmodernismin sanomaan.

## **Kriittinen tutkimus tietojärjestelmätieteissä – virallinen totuus**

Tietojenkäsittelytieteiden kolmijaossa tietotekniikka, tietojenkäsittelytiede sekä tietojärjestelmätiede työnjako on yleensä se, että tietotekniikka ja tietojenkäsittelytiede luovat erilaisia ratkaisuja ja artefakteja, joita tietojärjestelmätieteen tulee arvioida ja tarvittassa kritisoidakin. Jatkuvan rakentamisen ja purkamisen interaktiolla tieteenala kehittyy. Kriittinen lähestymistapa on siis nimenomaisesti juuri tietojärjestelmätieteen ominaisuus, ja tämän kappaleen keskustelu keskittyykin pitkälti juuri tietojärjestelmätieteen tutkimukseen.

Kriittinen tutkimus nähdään usein kolmantena (vaihtoehtoisena) tutkimusotteena positivismiin ja interpretismiin rinnalla (Trauth 2000). Positivismi on varsinaisesti 1800-luvulla syntynyt filosofinen

suuntaus, jonka mukaan todellista tietoa on vain tieteellinen tieto. Interpretismin keskeinen idea on että kaikki tieto riippuu tulkinnasta. Burrell ja Morgan (1979) määrittivät kaksinapaisen maailman, jossa oli kaksi hallitsevaa tutkimusotetta: positivismi ja interpretivismi, ensimmäinen pääosin luonnontieteissä ja jälkimmäinen pääosin ihmistieteissä. Tätä kahtiajakoa ryhtyivät arvostelemaan mm. Chua (1986) ja Orlikowski ja Baroudi (1991). Tietojenkäsittelytieteissä tämä lienee varsin luonnollista, sillä tietojärjestelmä on aina yhdistelmä tekniikkaa ja ihmisiä.

1. Hermeneuttiseen kehään perustuva eteneminen (hermeneutic circle)
2. Taustoitus (contextualization)
3. Tutkijan ja subjektien välinen vuorovaikutus (interaction)
4. Abstrahointi ja yleistys (abstraction and generalization)
5. Vuoropuhelun kautta tarjoutuvat perustelut (dialogical reasoning)
6. Monitulkintaisuus (multiple interpretations)
7. Kyseenalaistaminen (epäily) (suspicion).

Artikkelissaan Klein ja Myers toteavat, että kyseenalaistamisen periaate on tietojärjestelmätieteissä kaikkein vähiten hyödynnetty ja hyväksytty. Kyseenalaistamisen periaate määritellään artikkelissa herkkyydessä huomata kerätyssä tutkimusaineistossa vinoumia ja systemaattisia vääristymiä. Se liittyy alkuperäistekstissä siis paljolti kerättyyn empiiriseen materiaaliin ja sen laatuun ja luotettavuuteen (Klein & Myers 1999, 72). Modernimmassa tulkinnassa korostetaan usein tämän rinnalla tutkijan kriittisyyttä omaa toimintaansa kohtaan, asia josta Kleinin ja Myersin alkuperäinen artikkeli ei juuri puhu.

Kriittistä tutkimusta luonnehtii sen kriittinen tarkoituksiperä, sen kriittiset teoriat, kriittiset aiheet ja kriittinen metodologia (Stahl 2008). Tarastelemme näiden kautta kriittistä tutkimusta tietojärjestelmätieteissä.

**Kriittisen tutkimuksen tarkoituksiperä** on olemassa olevien valtarakenteiden kaataminen. Kriittinen yhteiskuntatutkimus sisältää peittelemättömän poliittisen taistelun epäoikeudenmukaisia yhteiskunnallisia rakenteita kohtaan (Harvey 1990). Kriittistä ajattelua leimaa olemassa olevan asetelman haastaminen, epäoikeudenmukaisuuden ja syrjäytyimi-



sen voittaminen, ja emansipaation edistäminen (Stahl, 2008). Keskeinen esimerkki tällaisesta kriittisestä tarkoituksperästä on naisten ja tyttöjen työpanoksen lisääminen tietojenkäsittelyn ammateissa, tutkimus- ja toiminta-alue joka on saanut valtavat mittasuhteet.

**Kriittisen teorian** juuret ovat pitkällä historiassa. Kriittinen ajattelu ja sarron vastustaminen näyttää kuuluneen tieteen perushyveisiin jo aikaisista päivistä alkaen: Aristoteles, Platon, Sokrates, Machiavelli jne. kaikki edustivat tavallaan kriittistä tutkimusta (Harvey 1990). Modernin ajan keskeiset kriittiset teoreettiset viitekehukset ovat puheaktiteoria (Habermas 1981), jonka Lyytinen, Hirschheim ja Klein nostivat väkevästi tietojenkäsittely-yhteisön tietoon (Lyytinen & Hirschheim 1988, Lyytinen & Klein 1985), sekä Foucaultin teoria (Foucault 1971). Puheaktiteoria korostaa yhteisen todellisuuden muodostumista jatkuvassa vuorovaikutuksessa, keskustelussa. Ehdotonta totuutta ei useinkaan ole, vaan se muodostetaan yhdessä keskustelemalla. Foucaultin teoria korostaa että keskustelua ei tapahdu vain ihmisten välillä, vaan että vuoropuhelua tapahtuu myös tutkijan pään sisällä, kunnon tutkija käy jatkuvaa vuoropuhelua itsensä kanssa. Tietojenkäsittelytieteissä kriittisiä teorioita hyödynnetään runsaasti, hyvänä esimerkkinä voidaan pitää kaaosteoriaa, joka sinällään kyseenalaistaa voimakkaasti ihmisen ja hänen luomiensa järjestelmien (esim. tieteen tai tietojärjestelmien) kyvyn hallita maailmaa.

Kriittisen ajattelun yhdeksi teoriaksi nostetaan **Frankfurtin koulukunta** (Frankfurt School). Frankfurtin koulukunnasta on kirjoitettu useita historioikeja ja analyysieja (Arato, Gebhardt, & Piccone 1978; Geuss 1981; Jay 1996). Frankfurtin koulukunta saattaa olla paikka, jossa termiä kriittinen teoria ensimmäisen kerran käytettiin, kun Max Horkheimer (1937) ensimmäisen kerran esitteli termin vastapainona perinteiselle (positivistiselle) teorialle. Kriittinen teoria voidaan määritellä itsetiedostavaksi sosiaaliseksi kritiikiksi, joka pyrkii muutokseen ja emansipaatioon valistuksen keinoin eikä ripustaudu dogmaattisesti omiin opillisiin olettamuksiinsa (Geuss, 1981, 58). Määritelmä siis korostaa sitä, että kriittisen teorian tulee jatkuvasti uusiutua, ja sen on itse oltava jatkuvasti valmiina kritiikille. Tämä lienee enemmän kuin suotavaa ja luonnollista (vrt. aikaisempi keskustelu itsekritiikistä).

**Kriittisiä aiheita** olivat alun perin (ja ovat toki yhä) yhteiskuntaluokka, sukupuoli ja rotu (Harvey 1990). Näitä yhdistävä tekijä ja

nykyään ehkä parhaiten nähty kriittisen tutkimuksen teema on valta (Brooke 2002a). Vallankäyttöön liittyy keskeisesti emansipaatio ja voimaannuttaminen, jotka siis myös ovat kriittisen tutkimuksen keskeinen aiheita (Stahl 2008). Kriittisen tutkimuksen aiheisiin kuuluvat myös esim. tietojärjestelmien epäonnistumiset (Boon, 1992; Ginzberg 1981; Lyytinen & Hirscheim 1987) sekä digikuilu (Jackson, Ervin, Gardner, & Schmitt, 2001; Norris, 2001). Kriittisyys tietojärjestelmätieteissä on paljon yhdistetty kahteen teemaan: emansipaatio – erityisesti naisten, ja herkkyyks valtasuhteille (Brooke 2002b). Stahl (2008) jakaa kriittisen tutkimuksen kahteen ryhmään: yksi keskittyy ymmärtämään tietojärjestelmien vaikutuksen piirissä olevien ihmisten tilannetta, toinen keskittyy siihen miten käytettävä kieli vaikuttaa tilanteisiin, esimerkiksi kätkee valtasuhteita. Miellyttävä esimerkki tietojenkäsittelytieteen kriittisten aiheiden yleistymisestä on esimerkiksi se, että yhä useammin tutkimukset käsittelevät kehittyvien ja alikehittyneiden maiden tilanteita, eivätkä vain rajoitu hyvinvoiviin länsimaihin.

Stahlin (2008) mukaan tieteellisen tutkimuksen **metodi** ei ole kriittisessä tutkimuksessa keskeisessä asemassa, lähes mitä tahansa metodologia voidaan käyttää kriittisessä tutkimuksessa. Tätä näkemystä tukevat hänen mukaansa myös esim. Walsham (2005) sekä Avgerou (2005). Metodi ei siis määrittele mikä on kriittistä tutkimusta tai mikä ei.

Kriittinen tutkimus ei istune hyvin tietojärjestelmätieteen siihen valtavirtaan, joka pyrkii kehittämään liikkeenjohdon työkaluja: kriittinen tutkimus pyrkii harvoin kehittämään johdon työkaluja tai käytäntöjä tehokkuuden lisäämiseksi (Stahl 2008). Kriittinen tutkimus ei siis pyri auttamaan keskeisessä valta-asemassa olevia tahoja, vaan pikemminkin alisteisessa asemassa olevia. Kriittisen tutkimuksen perusparadigma on pidetty jopa marxilaisuutta (Marx 1969). Marxilaisuus nostaa voimakkaasti esille alisteisten yhteiskuntaluokkien emansipaation. Tietojenkäsittelytieteissä rinnasteisena tendenssinä voidaan nähdä loppukäyttäjien aseman ja asiantuntemuksen korostaminen atk-asiantuntijoiden kustannuksella.

Aikaisemmin oli ehkä selvää, mitä kriittinen tutkimus tarkoittaa tietojärjestelmätieteissä, mutta käsite on vähitellen liennut ja hajonnut (Brooke, 2002b; Easton 2010). Kriittisen realismin sanoman mukaisesti todellisuus on liian laaja ymmärrettäväksi ja tulkittavaksi yksisilmäisesti.

## Kriitiikin teorian kohtaamat haasteet nykymaailmassa

Kriittisen tutkimuksen perusidea on se, että on jokin hallitseva valtarakenne, jota kriittinen tutkimus arvostelee ja yrittää horjuttaa, jolle on rakennettava vaihtoehto. Elämme nykyään kuitenkin fragmentoituneessa ja monikulttuurisessa maailmassa (Strathern 1992), jossa hallitsevia valtarakenteita on vaikea löytää.

Tietojärjestelmät, internet tärkeimpänä ja keskiössä, varsinkin ns. versiona 2.0 (Oinas-Kukkonen, 2013), ovat purkaneet valtarakenteita. Itse asiassa valtarakenteiden purkaminen alkoi jo aikaisemmin, osallistavan systeemityön (E. Mumford, 1997; Enid Mumford & Henshall, 1979) ja osallistavan johtamisen (Collins, Ross, & Ross, 1989; Holland 1995) myötä. Enää ei siis haluttu valtaeliittiä (systeemityöläiset, johto), joka tekee päätökset yksin muita kuulematta ja siinä sivussa vahvistaa omaa valta-asemaansa.

Valtarakenteiden purkamista vei eteenpäin käyttäjakeskeinen tietojenkäsittely (end-user computing) (Alavi, 1985; Rivard 1987). Ensimmäistä kertaa käyttäjät saivat tehdä omia sovelluksiaan, esim. taulukkolaskelmaohjelmissa.

Varsinainen emansipaation lähettiläs ja hallitsevien rakenteiden räjäyttäjäksi oli siis kuitenkin Web 2.0 (Giustini, 2006; O'Reilly, 2006; Williams, Karousou, & Mackness 2011). Hallitsevat valtarakenteet murtuivat, ja kuka tahansa sai mahdollisuuden julkaista omia ajatuksiaan, tietojaan ja sovelluksiaan. Samalla tietysti rakentui uusia valtarakenteita (Google, Amazon, Wikipedia jne). Älypuhelimien myötä syntyi applikaatioiden markkina (Zhong & Michahelles 2013), jälleen paikka jossa kaikki ovat periaatteessa samanarvoisia. Wikipedia vapautti tiedon tuottamisen, ja Youtube visuaalisen viestinnän tarjoamisen.

Valtarakenteita purkaa myös avoin lähdekoodi, joka tekee järjestelmien rakentamisesta kollektiivista, avointa ja läpinäkyvää. Kuka tahansa voi kykyjensä ja halujensa puitteissa osallistua tietojärjestelmien ohjelmointiin. Tuottavuutta ja tehokkuutta lisää se, että kaikkea ei aina tarvitse tehdä alusta, kun valmiita ohjelmistokomponentteja on olemassa. Pientä epäilyksen häivettä avoimen lähdekoodin valtarakenteita purkavaan vaikutukseen tuo se, että avoimen lähdekoodin yhteistönkin sisältä löytyy valtarakenteita ja elitismii: toiset ovat tärkeämpiä kuin toiset (Ber-

gquist and Ljungberg 2001). Hierarkioiden muodostuminen näyttää olevan väistämätön kehityskulku inhimillisessä kanssakäymisessä.

Tietojenkäsittelytieteiden tutkijat eivät siis enää joudu tutkimaan ja arvioimaan ainoastaan valtaapitävän eliitin työtä. Yhä useammin he joutuvat tutkimaan ja arvioimaan artefakteja, joiden tekijät ovat juuri pyrkinneet emansipaatioon, voimaannuttamiseen ja valtarakenteiden horjuttamiseen. Miten toimia kriittisesti, kun kritiikin tekijät itse joutuvat kritiikin kohteiksi? Tuleeko Microsoftin markkinajohtajana olevaa ohjelmaa ja teinipojan ohjelmistoviritystä arvioida samalla kriittisellä silmällä? Pitääkö valtiollisen tv-kanavan ohjelmatarjontaa tarkastella samalla silmällä kuin satunnaisen taiteilijan Youtube-videota?

On helppo hahmotella tilanteita, joissa tutkijalla/opettajalla on suuri houkutus syrjäyttää kriittisyys muilla arvoilla. Tässä muutamia esimerkitilanteita:

1. Yliopiston strategiaan keskeiseksi arvoksi on määritelty yrittäjyys. Tutkija on määrätty toimikuntaan arvioimaan yritysideoita. Hän näkee, että yritysidea on toteuttamiskelvoton, mutta tietää samalla että hänen tehtävänsä toimikunnan jäsenenä on rohkaista ja kannustaa yrittämään. Usein yritysidea liittyy digitalisaation hyödyntämiseen, ja siksi juuri informaatioteknologian tutkijat usein kohtaavat tämän dilemman.
2. Opiskelija esittää tutkimussuunnitelmansa. Opettaja arvioi sen varsin heppoisaksi. Hän kuitenkin tietää, että liiallinen kritiikki saattaa pelästyttää opiskelijan, ja hauraasti alkanut tutkielman tekeminen lykkääntyy taas ehkä vuosilla, ellei jää lopullisesti kesken.
3. Tutkijan on laadittava esitettä varten lista oppiaineensa parhaista julkaisuista. Hän arvioi että tietty julkaisu ei ole hyvä. Samalla hän kuitenkin tuntee, että tasa-arvoisuuden vuoksi ja kollegiaalisuuden edistämiseksi hänen pitää lisätä listalle myös kyseenalaiset artikkelit.
4. Tutkija arvioi opinnäytteen käsikirjoitusta. Oikeastaan hän arvioi, että opinnäyte pitäisi hylätä. Toisaalta hän haluaa että pitkään opintoja tehnyt opiskelija viimein saisi opintonsa valmiiksi ja pääsisi eteenpäin elämässään. Myös yliopiston tulossopimus

toki odottaa valmistuneita tutkintoja. Tietotekniikassa tyypillinen tilanne voisi olla että ohjaaja löytää opinnäytteeseen liittyvästä ohjelmasta marginaalisen – mutta kuitenkin koko ohjelman kaatavan – virheen.

5. Tutkija kirjoittaa julkishallinnon tilaamaan raporttiin nykysuunnitelmien arvostelua ja vallitsevasta poliittisesta kannasta poikkeavia näkemyksiä. Raportin tilaaja haluaa nämä poistettavaksi. Tämä ei liene kovin kaukaa haettu esimerkki, Suomessakin – korruption vähäisyyden mallimaassa – poliittiset tutkielmien tilaajat haluavat usein ohjata niiden sisältöä

Walsham (2005) korostaa kuinka kriittinen tieteellinen ajattelu on erityisen vaikeaa juuri kauppakorkeakouluissa. Näissä taistelee jatkuvasti opettava ”virallinen totuus” liikkeenjohdosta sekä kriittinen lähestymistapa. Walsham siteeraa Greytä ja Willmottia (2002, 416): ”*kriittinen johtamisen tutkimus on tavallaan loinen, tai ainakin riippuvainen siitä, että kauppakorkeakoulut ovat ytimeltään instituutioita joiden tarkoitus on tuottaa tietoa johtajille eikä niinkään tietoa johtamista*”. Kauppakorkeakouluissa ei siis peruslähtökohdiltaan tule arvostella liikkeenjohtoa, vaan tuottaa tietoa liikkeenjohdon työn tueksi. Tietojenkäsittelytieteissäkin esimerkiksi organisaatioiden tietohallinnon arvostelu on harvinaista. Tämä johtunee pitkälti siitä, että jokainen tutkija ymmärtää tehtävän vaikeuden, resurssien niukkuuden (vrt. nykyinen vilkas keskustelu koodaajien puutteesta) sekä nopean alan muutoksen. Näissä puitteissa on selvää että toiminta on vaikeaa ja että sen kaikkia puutteita ei ole helppo laittaa pelkästään huonon johtamisen syyksi.

Tietoteknisessä tutkimuksessa valtavirta näyttäisi menevän kohti kapinallisuutta rakenteiden hajoittamista kriittisen tarkastelun jälkeen. Välttämättä tämä ei aina ole hyvä asia, sillä toimivat informaatiojärjestelmät tarvitsevat yleensä rakenteita ja standardeja. Jos mitään tällaisia ei kunnioiteta, päädytään kaaokseen. Olemme nähneet esimerkiksi arvioita siitä että koko Internet tulee jossain vaiheessa kaatumaan erilaisiin paineisiin (Gill et al. 2008). Avoin lähdekoodi on hyvä esimerkki siitä että vastuu ohjelmistotuotteista hajautetaan ja ulkoistetaan, yleensäkin web 2.0 ja 3.0 –käsitteet korostavat hajautettua tekemistä ja hierakoiden purkua. Voisi päätellä että tietotekniikan koulutuksessa ja tutki-

muksessa avoin ja hyväksytty kriittisyys olemassa olevia rakenteita kohtaan on lähes valtavirtaa.

## Johtopäätökset

Kriittisyys on perinteinen tieteellinen hyve. Välttämättä kriittisyyttä ei kuitenkaan katsota käytännön elämässä pelkästään hyvällä, vaan kriittinen ihminen saattaa kohdata paljon kritiikkiä. Niin metsä vastaa kuin sinne huudetaan, sanoo jo vanha sananlasku.

Varsinainen kriittinen koulukunta syntyi varsin erilaisessa maailmassa kuin missä me nyt elämme. Esim. Frankfurtin koulukunta sai alkunsa natsien noustessa valtaan. Turvallisesti voimme oikeutetusti todeta, että tuon ajan valtaeliitissä olikin paljon kritisoitavaa. Kriittisyyteen on voimakkaasti vaikuttanut myös esim. marxilainen ajattelu, joka ei sekään liene aivan tämän päivän suosikkiteorioiden joukossa. Kriittisen ajattelun ytimessä on myös esim. rotuun tai sukupuoleen liittyvän syrjinnän vastustaminen. Näissäkin asioissa lienee edetty melko tuntuvasti sitten viime vuosituhannen, vaikka aina tietysti yhä löytyy korjattavaa.

Nykyajan maailma on kuitenkin paljon monimutkaisempi. Koko yhteiskunta on fragmentoitunut, ja valtaeliittiä jonka toimintoja arvostella on entistä vaikeampi hahmottaa ja paikallistaa. Yksilöllisyys on noussut, ja jokainen yksilö on tavallaan kapinallinen, ja saattaa pienessä hetkessä menettää suuren osan tämänhetkistä valta-asemaansa.

Tietojenkäsittelytieteisiin kriittinen ajattelu tuli monia muita tieteitä myöhemmin. Tietojenkäsittelyäkin inspiroi esim. kriittinen johtamisen tutkimus. Postmodernismi on yksi kriittisen ajattelun ydinkäsite, eikä sekään ole kovin pontevasti juurtunut tietojenkäsittelytieteisiin.

Walsham kuvaa artikkelissaan (Walsham 2005) miten kriittisen ajattelun keskeiset teoriat olivat hänelle vaikeaselkoisia eivätkä häntä kovin paljon sytyttäneet, vaikka hän kuinka halusikin olla kriittinen. Luulenpa, että moni tietojenkäsittelytieteiden toimija jakaa tämän kokemuksen. Vaikka Frankfurtin koulukunta, Habermas, Foucault tai vaikkapa puheaktiteoria periaatteessa kiinnostavat, ei niihin ole helppo päästä käsiksi. Ei siis ihme, että kriittisen koulukunnan intohimoiset puolestapuhujat ovat jääneet harvalukuisiksi.

Harvalukuisuuteen vaikuttanee tosiaan muuttunut maailma. Tietojenkäsittelyssäkin maailma on fragmentoitunut, ja absoluuttisia valtarakennelmia on vaikea löytää. Internet ja varsinkin sen versio 2.0 on avannut vaikuttamisen kanavat kaikille toimijoille. Jos nykyaikana ei ole ”valistunut”, ei se ainakaan voi johtua mahdollisuuksien tai tiedon puutteesta, pikemminkin se johtuu mielenkiinnon puutteesta.

Monin paikoin tiede on toki valjastettu tukemaan vallitsevan ja hallitsevan valtaeliitin pyrkimyksiä. Valtaeliitinkään toiminnan tukeminen ei yleensä ole pysähtynyttä, vaan kaikkialla etsitään muutosta, innovaatioita. Samalla se, joka aivan syystäkin saattaa epäillä uusia ideoita, joutuu usein epäilyttävään valoon. Tämä ei ole lainkaan hyvä asia.

## Yhteenveto

Kriittinen tutkimusote ei enää ole mikään uutuus, vaan valtavirta. Miten kriittisen tutkimuksen kannattajat ottavat vastaan kritiikin heidän omaa maailmankuvaansa kohtaan? Toivottavasti positiivisesti ja rakentavasti, tai muuten perusarvot eivät liene aivan kohdallaan.

Kaikki innovaatioita kehittävät tahot ovat tavallaan kriittisiä toimijoita, pyrkiväthän he muuttamaan nykytilannetta. Tarkoittaako tämä, että heitä ei saa enää lainkaan arvostella ja kritisoida? Toivottavasti ei.

Nykypäivänä puhutaan valeutisista, trollaamisesta, hypettämisestä, kuplissa elämisestä, tietojen asiattomasta kalastelusta, ja monista muista negatiivisista sosiaalisen käyttäytymisen muodoista. Lähdekritiikin taidot ovat siis enemmän kuin tarpeen, ja ne kuuluvatkin kriittisen lähestymistavan kannattajien tilauslistan kärkeen. Samalla on kuitenkin muistettava, että varsinkin ihmistieteissä on yhä harvemmin olemassa absoluuttinen totuus, ja että useimmat ”totuudet” ovat käytännössä yhteisesti sovittuja tapoja tulkita asiat.

Itsekriittisyys on kriittisen tutkijan perusarvo. Sanan negatiivisen psykologisen tulkinnan vuoksi tieteessä on jo pitkään puhuttu reflektiosta. Reflektio on ihmisen luonnollinen tapa toimia, alkaen jo polven suoristamisesta polvilumpioon tapahtuneen iskun jälkeen (Lynch 2000). Tuo tiedostamaton automaattireaktio on kaukana siitä reflektiosta, jota tieteessä haemme: tiedostettua ja perusteltua kritiikkiä. Reflektiivi-

syyden pitäisi siis olla jokaisen tutkijan keskeinen perusarvo, mutta se mitenkään yksi riittää turvaamaan laadukasta tutkimusta, pikemminkin se on tutkimuksen hygieniatekijä.

Kriittisen ajattelu tie ei ole ollut helppo, ja harha-askeleita on varmasti otettu suuri joukko. Kriittisyys kaiken inhimillisen toiminnan peruslähtökohta. Jos olisimme aina tyytyväisiä nykytilaan, ei mikään kehittyisi. Sama koskee tiedettä. Kaikkea tietoa on jatkuvasti kyseenalaistettava. Tätä ei palvele jos kriittisyydestä tehdään jokin salatiede, jota vai pieni joukko voi harrastaa. Tiedeyhteistö tarvitsee jatkuvasti avointa keskustelua kriittisyydestä, ja monia suvaitsevia tulkintoja kriittisestä tutkimuksesta.

## Kirjallisuus

- Alavi, M. (1985). End-User Computing: The MIS Managers' Perspective. *Information & Management*, 8(3), 171-178.
- Alvesson, M., & Deetz, S. (1996). Critical theory and postmodernism approaches to organizational studies. In S. R. Clegg, C. Hardy, & W. R. Nord (Eds.), *The Sage handbook of organization studies* (pp. 191-217).
- American Library Association. (1994). *Evaluating Information: A Basic Checklist*. Retrieved from
- Arato, A., Gebhardt, E., & Piccone, P. (1978). *The essential Frankfurt school reader*. Blackwell Oxford.
- Astley, W. G. (1985). Administrative science as socially constructed truth. *Administrative Science Quarterly*, 497-513.
- Avgerou, C. (2005). Doing critical research in information systems: some further thoughts. *Information Systems Journal*, 15(2), 103-109.
- Bergquist, Magnus, Ljungberg, Jan (2001). The power of gifts: organizing social relationships in open source communities. *Information Systems Journal*, 11: 305-20.
- Bergquist, Magnus, and Jan Ljungberg. 2001. 'The power of gifts: organizing social relationships in open source communities', *Information Systems Journal*, 11: 305-20.
- Blatt, S. J. (2008). *Relatedness and self-definition and therapeutic change*: American Psychological Association.
- Boje, D. M., & Dennehy, R. F. (1993). *Managing in the postmodern world: America's revolution against exploitation*: Kendall/Hunt Publishing Company.



- Boon, J. A. (1992). Information and development: Some reasons for failures. *The Information Society*, 8(4), 227-242.
- Brooke, C. (2002a). Critical perspectives on information systems: an impression of the research landscape. *Journal of Information Technology*, 17(4), 271-283.
- Brooke, C. (2002b). What does it mean to be 'critical' in IS research? *Journal of Information Technology*, 17(2), 49-57.
- Burnell, G., & Morgan, G. (1979). *Sociological paradigms and organizational analysis: Elements of the sociology of corporate life*. London: Heinemann.
- Chua, W. F. (1986). Radical developments in accounting thought. *Accounting Review*, 601-632.
- Collins, D., Ross, R. A., & Ross, T. L. (1989). Who Wants Participative Management? The Managerial Perspective. *Group & Organization Studies*, 14(4), 422-445.
- Cruikshank, D. R. (1987). Reflective Teaching. The Preparation of Students of Teaching.
- Deetz, S., & Alvesson, M. (2000). *Doing critical management research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Deutsch, M. S. (1981). Tutorial series 7 software project verification and validation. *Computer*, 14(4), 54-70.
- Downton, J. V. (1973). Rebel leadership: Commitment and charisma in the revolutionary process.
- Dyson, F. (1996). The scientist as rebel. *The American mathematical monthly*, 103(9), 800-805.
- Easton, G. (2010). Critical realism in case study research. *Industrial marketing management*, 39(1), 118-128.
- Eng, L. (2001). The accidental rebel: Thomas Kuhn and The Structure of Scientific Revolutions. *STS Concepts*.
- Engeldinger, E. A. (1988). Bibliographic instruction and critical thinking: the contribution of the annotated bibliography. *RQ*, 28(2), 195-202
- Etkina, E., Karelina, A., Ruibal-Villasenor, M., Rosengrant, D., Jordan, R., & Hmelo-Silver, C. E. (2010). Design and reflection help students develop scientific abilities: Learning in introductory physics laboratories. *The Journal of the Learning Sciences*, 19(1), 54-98.
- Foucault, M. (1971). *L'ordre du discours*. Paris: Gallimard.
- Fish, S. E. (1980). *Is there a text in this class? The authority of interpretive communities*: Harvard University Press.
- Geuss, R. (1981). *The idea of a critical theory: Habermas and the Frankfurt School*: Cambridge University Press.
- Gill, Phillipa, Martin Arlitt, Zongpeng Li, and Anirban Mahanti. 2008. "The flattening internet topology: Natural evolution, unsightly barnacles or

- contrived collapse?" In International Conference on Passive and Active Network Measurement, 1-10. Springer.
- Ginzberg, M. J. (1981). Early Diagnosis of MIS Implementation Failure: Promising Results and Unanswered Questions. *Management Science*, 27(4), 459-478.
- Giustini, D. (2006). How Web 2.0 is changing medicine - Is a medical wikipedia the next step? *British Medical Journal*, 333(7582), 1283-1284. doi:10.1136/bmj.39062.555405.80
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Aldine Publishing Company.
- Grey, C., & Willmott, H. (2002). Contexts of CMS. *Organization*, 9(3), 411-418.
- Habermas, J. (1981). *Theorie des kommunikativen Handelns* (Vol. 96). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Harris, R. (1996). Critical thinking. *Executive Excellence*, 13(1), 8.
- Harvey, L. (1990). *Critical social research* (Vol. 21). London: Unwin Hyman.
- Holland, N. A. (1995). Participative management. *Journal for Quality & Participation*, 18(5), 58-62.
- Holmes, B. (1994). Rebel with a cause. *New Scientist-UK Edition*, 144(1949), 53-53.
- Horkheimer, M. (1937). Traditionelle und kritische Theorie. *Zeitschrift für Sozialforschung*, 6(2), 245-294.
- Jackson, L. A., Ervin, K. S., Gardner, P. D., & Schmitt, N. (2001). The Racial Digital Divide: Motivational, Affective, and Cognitive Correlates of Internet Use. *Journal of applied social psychology*, 31(10), 2019-2046.
- Jay, M. (1996). *The dialectical imagination: A history of the Frankfurt School and the Institute of Social Research, 1923-1950* (Vol. 10): Univ of California Press.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 75-83.
- Kilduff, M., & Mehra, A. (1997). Postmodernism and organizational research. *Academy of Management Review*, 22(2), 453-481.
- Klein, H. K., & Myers, M. D. (1999). A Set of Principles for Conducting and Evaluating Interpretative Field Studies in Information Systems. *MIS Quarterly*, 23(1), 67-94.
- Kramer, R. M. (2002). When paranoia makes sense. *Harvard Business Review*, 80(7), 62-69, 124.
- Lehmann, H. P. (2000). *Towards a Grounded Theory of Information Systems for the International Firm: Critical Variables and Causal Networks*. Paper presented at the Proceedings of the Eighth European Conference on Information Systems, Vienna.
- Levinson, H. (1970). *Executive stress*: Harper & Row.

- Lindblom, C. E. (1959). The science of "muddling through". *Public Administration Review*, 79-88.
- Lynch, M. (2000). Against reflexivity as an academic virtue and source of privileged knowledge. *Theory, Culture & Society*, 17(3), 26-54.
- Lyytinen, K., & Hirschheim, R. (1987). Information systems failures - a survey and classification of the empirical literature. *Oxford Surveys in Information Technology*, 4, 257-309.
- Lyytinen, K., & Hirschheim, R. (1988). Information systems as rational discourse: An application of Habermas's theory of communicative action. *Scandinavian Journal of Management*, 4(1), 19-30.
- Lyytinen, K., & Klein, H. K. (1985). *The critical theory of Jurgen Habermas as a basis for a theory of information systems*. Paper presented at the Research methods in information systems.
- Margulis, L. (2005). Science, the rebel educator: I. *American Scientist*, 93(6), 482.
- Marx, K. (1969). *Manifest der Kommunistischen Partei*. Stuttgart: Reclam.
- McLean, G. N. (2010). Human resource development scholar as rebel. *Human Resource Development Quarterly*, 21(4), 317-320.
- Mezirow, J. (1998). On critical reflection. *Adult education quarterly*, 48(3), 185-198.
- Mingers, J. (1997). *Combining Research Methods in Information Systems: Multi-paradigm Methodology*. Paper presented at the Proceedings of the Fifth European Conference on Information Systems, Cork.
- Mingers, J. (2001). Combining IS Research Methods: Towards a Pluralist Methodology. *Information Systems Research*, 12(3), 240-259.
- Mingers, J. (2004). Real-izing information systems: critical realism as an underpinning philosophy for information systems. *Information and organization*, 14(2), 87-103.
- Mumford, E. (1997). The reality of participative systems design: contributing to stability in a rocking boat. *Information Systems Journal*, 7(4), 309-322.
- Mumford, E., & Henshall, D. (1979). *A participative approach to computer systems design: a case study of the introduction of a new computer system*. New York: Wiley.
- Newell, R. (1994). Reflection: art, science or pseudo-science. *Nurse Education Today*, 14(2), 79-81.
- Norris, P. (2001). *Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide*. Cambridge: Cambridge University Press.
- O'Reilly, T. (2006). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. In *Communications & strategies* (pp. 17-37). Sebastopol (CA) USA: O'Reilly Media.
- Oinas-Kukkonen, H. (2013). *Humanizing the web: change and social innovation*:

Springer.

- Orlikowski, W. J., & Baroudi, J. (1991). Studying information technology in organisations: research approaches and assumptions. *Information Systems Research*, 2(1), 1-28.
- Rivard, S. (1987). Successful Implementation of End-User Computing. *Interfaces*, 17(3), 25-33.
- Sayer, A. (2010). *Method in social science: revised 2nd edition*: Routledge.
- Siegel, H. (1989). The rationality of science, critical thinking, and science education. *Synthese*, 80(1), 9-41.
- Sousa, R., & Voss, C. A. (2002). Quality management re-visited: a reflective review and agenda for future research. *Journal of operations management*, 20(1), 91-109.
- Stahl, B. C. (2008). The ethical nature of critical research in information systems. *Information Systems Journal*, 18(2), 137-163.
- Stewart, D. (1989). The hermeneutics of suspicion. *Literature and Theology*, 3(3), 296-307.
- Strathern, M. (1992). Parts and wholes. In A. Kuper (Ed.), *Conceptualizing society* (pp. 75-112). London: Routledge.
- Taket, A. (2001). Review on Doing critical management research. *Journal of the Operational Research Society*, 52(12), 1410-1412.
- Tieteen termipankki. ”Kritiikki.” In <http://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:kritiikki>.
- Toiskallio, J. (1993). *Tieto, sivistys ja käytännöllinen viisaus: opettajan sisältötiedoista keskusteleminen postmetafyysisessä kulttuurissa*: Turun yliopisto.
- Trauth, E. (2000). Choosing qualitative methods in IS research: Lessons learned. *Qualitative research in IS: Issues and trends*, 271-287.
- Waldroop, J., & Butler, T. (2000). Managing away bad habits. *Harvard Business Review*, 78(5), 89-98.
- Walsham, G. (2005). Learning about being critical. *Information Systems Journal*, 15(2), 111-117.
- Van de Velde, W., Geldof, S., & Schrooten, R. (1997). *Competition for Attention*. Paper presented at the Workshop on Agent Theories Architectures and Languages (ATAL-97), Providence, USA.
- Ward, T. (2005). A Mania for Suspicion: Poisoning, Science, and the Law. *Criminal Conversations: Victorian Crimes, Social Panic, and Moral Outage*, 140-156.
- Wardekker, W. L. (1998). Scientific concepts and reflection. *Mind, Culture, and Activity*, 5(2), 143-153.
- Williams, R., Karousou, R., & Mackness, J. (2011). Emergent Learning and Learning Ecologies in Web 2.0. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 39-59.

- Yagoda, Ben (2014). A short history of “hack”. *The New Yorker Annals of Technology*, 6.3.2014.
- Zhong, N., & Michahelles, F (2013). *Google play is not a long tail market: an empirical analysis of app adoption on the Google play app market*. Paper presented at the Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing.

# **III OSA Ihmisyys ja digitalisoitunut yhteiskunta**

Jyri Naarmala & Olli Mäkinen

## Digitaalinen kuilu ja tietoinen valinta

*Artikkelin aiheena on tietoyhteiskuntaan osallistuminen, ulkopuolelle jääminen, sekä tietoinen valinta. Tarkastelussa lähdetään liikkeelle digitaalisen kuilun käsitteestä, sen kehittymisestä ja lähikäsitteistä. Internetin merkityksen ja digitalisaation vaikutuksien kautta edetään digitaalisiin syrjäytyjiin ja syrjäytettyihin. Lisäksi tarkastellaan sähköistä hallintoa ja kommunikaation merkitystä. Lopuksi pohditaan osallistumisen merkitystä, edellytyksiä, sekä tähän liittyviä yhteiskunnallisia vaikutuksia.*

### Johdanto

**D**igitaalinen kuilu (digital divide) on käsitteenä erityisen merkittävä tarkasteltaessa osallistumisen mahdollisuuksia tietoyhteiskunnassa. Yleensä argumentoinnissa on keskitytty pohtimaan sitä, onko kaikilla tasapuoliset mahdollisuudet osallistua tietoyhteiskunnassa teknisten resurssien tai taitojen ja valmiuksien osalta, vaiko ei. Lähtökohtaisesti oletuksena on ollut se, että kansalaiset haluavat osallistua tietoyhteiskuntaan ja ovat halukkaita omaksumaan kaikki uudet tekniset innovaatiot välittömästi. Tällaisessa digitaalisen kuilun käsitteessä vaikuttaisi olevan pohjavireenä eräänlainen teknologinen determinismi (Gunkel 2003, 509), jolloin näkökulma on teknologiavetoinen sosiaalinen muutos.

Muutoinkin digitaalisen kuilun osalta keskustelussa vaikuttaa olevan vallalla positiivinen vääristymä, jolloin yliarvioidaan positiivisten lopputulosten todennäköisyys. Teknisten resurssien ja mahdollisuuksien ohella on merkittävää myös tapa, jolla internetiä käytetään. Käsitteenä digitaalinen kuilu juontaa jo 1900-luvun lopulta, minkä lisäksi käsitteen kuvaama ongelmakenttä on muuttunut ja kehittynyt. Tästä syystä tätä tärkeää käsitettä on tarpeen edelleen tarkentaa ja tarvittaessa myös uudelleen määritellä.

Tässä artikkelissa keskitytään tarkastelemaan digitaalisen kuilun eri muotoja ja tasoja, joilla se realisoituu. Esimerkiksi Gunkel (2003) on esittänyt perusteltua kritiikkiä digitaalisen kuilun käsitteen osalta niin terminologisella kuin rakenteellisella tasolla. Vaikka kritiikki on esitetty jo lähes kaksi vuosikymmentä sitten, ovat huomiot edelleen ajankohtaisia. Käsitettä onkin tarkasteltava tämän päivän yhteiskuntaan suhteutettuna, sekä huomioitava yhteiskunnalliset muutokset, joista osa on pohjimmiltaan globaaleja. Yhteiskunnallisella tasolla internetin avoimuus on paljon laajempi kysymys, kuin pelkkä operaattoreiden tulojen jakautumisen matemaattinen laskutoimitus.

Artikkelissa käsitellään vaikeita moraalisia ja eettisiä ongelmia. Tavoitteena on tarkastella ja tarkentaa osittain vanhentuneiden käsitteiden määrittelyjä, sekä tarjota vaihtoehtoinen näkökulma ja työkaluja ongelmakentän parempaan ymmärtämiseen. Tämä tapahtuu kyseenalaistamalla se, mitkä palvelut tulisi priorisoida ja mitkä ei, sekä se miten tällaisia valintoja motivoidaan. Kun pohditaan digitaalista eriarvoisuutta ja eriytymistä, on näillä valinnoilla merkittäviä yhteiskunnallisia vaikutuksia. Lisäksi artikkelissa tarkastellaan internetin ja sähköisten palveluiden roolia, verkossa menestymisen edellytyksiä, sekä tietoyhteiskuntaan osallistumisen ja ulkopuolelle jättäytymisen problematiikkaa. Näitä asioita tarkastellaan digitaalisen kahtiajaon näkökulmasta.

Yhteiskunnallisessa keskustelussa on korostunut tehokkuusajattelu ja säästöjen tavoittelu. Tämän seurauksena julkisten palveluiden tuottajat ovat tiukassa ristipaineessa etsineet keinoja toimintansa tehostamiseen muun muassa automatisoinnin kautta. Tavoitteena peruspalveluiden turvaaminen digitalisoitumisen ja automatisoinnin kautta on tavoiteltava ja suositeltava suuntaus. Mutta miten varmistetaan palveluiden saatavuus kaikille ja onko tämän oltava ainoa tapa palveluiden



tuottamiseen huomisen tietoyhteiskunnassa – vai tulisiko tälle olla olemassa vaihtoehtoja? Entä onko olemassa suuri riski siitä, että vaihtoehdot ovatkin liian kalliita? Onko niin, että digitaalinen kuilu onkin kaventuessaan entisestään syventynyt?

## **Kuilun käsitteestä osallistamiseen**

Tutkijoiden Helbigin, Gil-Garcian ja Ferron (2009, 89) mukaan käsite digitaalinen kuilu juontaa politiikan näyttämölle ja vakiintui osaksi keskustelua, kun Yhdysvaltojen paikallishallinto yritti lukuisissa raporteissaan (NTIA, 1995; NTIA, 1998; NTIA, 1999) arvioida mistä oikeastaan on kysymys. Samalla kun teknologia ja ympäristö kehittyvät ja muuttuvat, käy samoin myös digitaalisen kuilun käsitteelle. Helbig ja kumppanit (2009, 90) esittävät että keskustelussa on kyseenalaistettu digitaalisen kuilun olemassaolo, tai se onko koko käsitettä määritelty kunnolla. Heidän mukaansa kirjallisuudessa digitaalinen kuilu kuvataan monimutkaiseksi vuorovaikutukseksi yksilöiden, teknologian ja yhteiskunnan välillä.

Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö (OECD 2001, 5) määrittelee digitaalisen kuilun tarkoittavan kuilua erilaisilla sosioekonomisilla tasoilla yksilöiden, talouksien, yritysten ja maantieteellisten alueiden välillä toisaalta tieto- ja viestintäteknologiaan pääsyn, ja toisaalta taas erilaisten internetin käyttömahdollisuuksien suhteen. Zhao ja kumppanit (2014, 39) toteavatkin tämän digitaalisen kuilun määritelmän käsittävän kaksi erottavaa tekijää, jotka ovat pääsyn kuilu ja käytön kuilu, joiden molempian taustalla vaikuttavat sosiaaliset ja taloudelliset erot.

Perinteiset digitaalisen kuilun määritelmät ovat korostaneet myös eriarvoisuuden globaalia luonnetta. Näin esimerkiksi Pippa Norris (2001, 233), jonka mukaan digitaalisella kuilulla on monet kasvot (Mts. 95–112). Hän katsoo, että informaatioteknologia voi joko syventää rikkaiden ja köyhien maiden välistä kuilua tai auttaa elintasoerojen umpeen kuromisessa; toinen kysymys on kehitysmaiden sisäisten sosiaalisten ja taloudellisten erojen kehitys, mikä on informaatioteknologian vaikutus tähän kehityskulkuun. Entä demokratia, edesauttaako internet ja sosiaalinen media demokratiakehitystä vai onko se vallanpitäjien väline, jonka

avulla pystytään valvomaan kansalaisia ja tukahduttamaan kaikenlaista demokratiakehitystä?

Euroopassa on digitaalisen kuilun ohella käytetty käsitettä tietoyhteiskuntaan osallistaminen (e-inclusion) (Commission of the European Communities, 2005), jonka voi hyvin ymmärtää pyrkimyksenä ohjata kansalaisia tietoyhteiskunnan palveluiden pariin. Tämän ohella on digitaalinen osallistaminen (digital inclusion) myös vastaavan kaltainen käsite, jota eurooppalaisessa poliittisessa keskustelussa ja politikoinnissa on vilahdellut. Näistä jälkimmäisestä on laatinut erittäin kattavan käsitelmäärityksen Helsper (2008, 29), jonka määritelmän mukaan digitaalinen osallistaminen muodostuu käsitteellisesti neljästä kategoriasta, jotka ovat (1) käyttö, (2) asenteet, (3) pääsy ja (4) taidot, sekä näihin liittyvistä alemman tason indikaattoreista.

Digitaalisessa kuilussa ei ole kuitenkaan enää kysymys pelkästään tieto- ja viestintäteknologiasta vaan ennen kaikkea informaatiosta tuotantotekijänä ja informaatioon liittyvistä valmiuksista, informaatio- ja medialukutaidosta, viime kädessä siis osaamisesta. Informaatiosta on tullut kaikkein tärkein tuotantotekijä ja ne, joilla on se joko hallussaan tai helppo ja mutkaton pääsy siihen ja sen lähteille, ovat ylivertaisessa asemassa globaalissa kilpailussa. Voidaankin sanoa, että informaatio on valtaa. Informaatio ja tieto eivät ole useinkaan ilmaisia tai vapaasti saatavilla, koska ne ovat kilpailutekijöitä. Open access -liike ei pysty ainaakaan vielä vaikuttamaan siihen, että tiedon lähteet ovat yleensä maksullisia tietokantoja, joihin täytyy kyetä kirjautumaan.

Trilling ja Fadel (2009) korostavat, että informaatio- ja viestintäteknologian osaaminen kuuluu tämän vuosituhannen osaamisen keskiöön yhdessä yhteisöllisyyttä tukevien taitojen ja esim. pelillisyyden kanssa (Beck & Wade, 2006). Kun viestinnän vallankumous on toteutunut internetin myötä, on alettu puhua erilaisista kompetensseista ja lukutaidoista. Juha Herkman (2007) on pohtinut kasvatuksen paradoksia ja sitä, miten kriittiset kasvatustenetelmät, esim. ongelmalähtöinen oppiminen (problem based learning) ja uudet median ja mediakulttuurin muodot kohtaavat toisensa (Mts. 9–12). Kouluissa tulisi olla sekä pedagogisia valmiuksia että välineitä opettaa sekä mediakasvatusta että visuaalista lukutaitoa, koska kulttuurimme on muuttunut kuvalliseksi (Mts. 68–70).

Informaatiolukutaito (information literacy) on kriittinen taito nyky-yhteiskunnassa selviytymisen kannalta. Yhdysvaltalainen kirjastojärjestö ACRL (2015) määrittelee informaatiolukutaidon olevan yhdistelmä taitoja kattavasti löytää informaatiota, ymmärtää miten tietoa tuotetaan ja arvotetaan, sekä informaation käyttöä uuden tietämyksen luomisessa ja eettisessä osallistumisessa oppimisyhteisössä. Tiedon hankkimiseen ja sen käyttämiseen liittyy myös tavat, miten tietoa käytetään. Plagiointi ja tiedon varastaminen on epäeettistä, mutta niin on myös siihen liittyvä epätasa-arvo, joka syntyy digitaalisen kuilun myötä. Tiedonhaku on myös yhteisöllistä ja tapahtuu yhä enemmän sosiaalisen median kautta virtuaaliympäristöissä (Shah & Marcionini, 2010).

Economist Intelligence Unit huomioi jo vuonna 2007 sen, että sekä pääsy internetiin, että sen käyttövalmiuteen ja osaamiseen liittyvät seikat ovat eriarvoistavia ja että varsinkin kehitysmaat joutuvat epätasa-arvoiseen asemaan: eriarvoisuus ikään kuin kertaantuu (Economist Intelligence Unit, 2007). Näyttää myös siltä, että digitaalinen kuilu liittyy yhä useammin myös osaamiseen. Tämänlaista digitaalista kuilua esiintyy myös kehittyneissä maissa, eikä se ole vierasta pohjoismaissaakaan. Vaikka käytettävyytutkimus ja kilpailu tekevät sovelluksista ja käyttöliittymistä yhä käyttäjystävällisempiä, tekniikka kehittyy ja monimutkaistuu niin huimaavaa vauhtia, että kaikki eivät pysy eivätkä edes halua pysyä kehityksessä mukana, koska osaamista pitäisi jatkuvasti päivittää (Hargittai, 2002).

Myös sosiaalisen median käyttö, joka on suorassa riippuvuussuhteessa digitaalisiin valmiuksiin, vaikuttaa elinikäiseen oppimiseen ja verkostoitumiseen (LeNoue, Hall & Eighmy, 2011; Matthews, Andrews, & Adams, 2011). Oppiminen tapahtuu verkostoista, joita sosiaalinen media jatkuvasti sekä tukee että kehittää (Moran, Seaman & Tinti-Kane, 2011). Kansalaiset viettävät yhä suuremman osan elämästään virtuaaliympäristöissä – ehkä itse sitä tiedostamatta. Niiden ulkopuolelle jääminen tai jättäytyminen sekä eristää rajaa yksilön valinnan mahdollisuuksia.

Englanninkielinen käsite ”digital divide” voidaan ymmärtää sanatakkasti tarkoittavan digitaalista jakaantumista, tai -erottamista. Suomenkielinen vastine ”digitaalinen kuilu” puolestaan voidaan ymmärtää kahden asian välissä olevaksi, näitä erottavaksi syväksi alueeksi. Näin ollen englanninkielinen termi keskittyisi painottamaan erottamista, kun

taas suomenkielinen vastine painottaisi välissä olevaa asiaa.

Käsitteellisellä tasolla kuuluu kuvaa erottavia tekijöitä, kun taas osallistaminen pyrkii yhdistämään. Ajatus siitä, että osallistaminen olisi yksioikoinen ratkaisu yhteiskunnan digitaalisten palveluiden piiriin saatamiselle voidaan kuitenkin perustellusti kyseenalaistaa. Yhdistämisen suunnittelu onnistuu parhaimmalla mahdollisella tavalla vasta siinä vaiheessa, kun perin pohjin ymmärretään ne tekijät, jotka erottavat ja pohjimmitaan aiheuttavat digitaalisen kuilun. Miten siis voidaan osallistaa digitaaliseen yhteiskuntaan esimerkiksi sellaisia henkilöitä, jotka yksinkertaisesti eivät halua käyttää digitaalisia palveluita? Jotta tällaisia toimijoita voidaan paremmin ymmärtää, on tunnistettava positiivisen vääristymän sekä teknologisen determinismin vääristävä vaikutus ilmiöiden tunnistamisessa ja tulkitsemisessa. Määrittelyä hankaloittavasti myös muut tekijät, kuten teknologinen kehitys ja yhteiskunnan muutokset, jotka jatkuvasti muokkaavat toimintaympäristöä.

## **Internetin merkitys, käyttö ja vastarannan kiisket**

Jo pitkälti toista vuosikymmentä sitten Hoffman ja kumppanit (2004) pohdiskelivat sitä, onko internetistä tullut korvaamaton. Heidän mukaansa korvaamattomuudella voidaan tarkoittaa esimerkiksi kuluttajakäyttäytymisessä käytettyjä käsitteitä, kuten välttämättömyystarvikkeita, olennaiset tarvikkeet, tai tuotteet, joita ilman ei selviydytä. Toisaalta – jos internetin käyttöä pohditaan eettisessä tai moraalisisessa mielessä – se kuuluu paljolti viihdemedian piiriin, jolloin von Wrightin ”hyvän” kategorisoinnin mukaisesti sen luonnetta voisi kutsua hedonistiseksi kuitenkin sulkematta pois siihen kuuluvia utilitaristisen mutta myös välineellisen ja teknisen hyvän piirteitä (Wright 2001, 49–68; Mäkinen 2006, 35).

Hoffman ja kumppanit (2004) esittävät, että vaikka internetistä on kiistatta muodostunut olennainen osa jokapäiväistä elämää ja myös monella tavalla korvaamaton, on yhteiskunnassa monille pääsy internetiin edelleen saavuttamattomissa. Kansainvälisen televiestintäliiton (International Telecommunication Union 2016, 179) raportin mukaan vuonna 2016 ihmiset eivät enää mene online, vaan ovat online. Raport-

tin mukaan avoin, kaikkialla läsnä oleva, nopea ja sisällöltään rikas internet on muuttanut tapaa, jolla ihmiset elävät, viestivät ja asioivat. Internet tarjoaakin loistavia hyötyjä yksilöille, hallinnolle, organisaatioille ja yksityiselle sektorille. Lisäksi raportissa todetaan, että tästäkään huolimatta monet ihmiset eivät edelleenkään käytä internetiä, minkä lisäksi monet käyttäjät eivät hyödynnä sen koko potentiaalia. Raportissa todetaankin tarvittavan parempaa ymmärrystä sen suhteen, ketkä ovat online ja ketkä eivät – sekä sen suhteen miten ihmiset käyttävät internetiä – jotta voidaan rakentaa entistä kattavampi tietoyhteiskunta.

Internetin hyödyt ovat edelleen tavoittamattomissa yli puolelle koko maailman väestöstä. Internetin ulkopuolelle jäävä populaatio on globaalilla tasolla 3,9 miljardia ihmistä ja muodostuu käytännössä naisista, vanhuksista, heikosti koulutetuista ja maaseudun asukkaista. Jotta useimmat ihmiset saataisiin houkuteltua internetin palveluiden pariin, on tärkeää keskittyä vähentämään sosioekonomista epätasa-arvoisuutta. Internetin käytön tai käyttämättömyyden suhteen ovat koulutus ja tulotaso ratkaisevia tekijöitä. (International Telecommunication Union 2016, 179.)

Useimmilla ihmisillä on mahdollisuus käyttää internetin palveluita, mutta monet eivät kuitenkaan niitä käytä. 3G ja 4G verkkojen leviäminen ympäri maailmaa on kuitenkin tuonut internetin yhä useamman ulottuville. Vuonna 2016 mobiiliverkko kattoi 84 prosenttia maailman populaatiosta, sekä 47,1 prosenttia internetin käytön penetraatiosta. Tällöin internetin käyttäjien määrä jää reilusti alle niiden määrän, joilla on pääsy verkkoon. Vaikka infrastruktuurin käyttöönotto on äärimmäisen tärkeää, korkeat hinnat, huono palvelun laatu ja muut haasteet ovat vakavia esteitä useampien ihmisten osallistumiselle digitaaliseen maailmaan. (International Telecommunication Union, 2016, 179.)

Wyatt, Thomas & Terranova (2002, 36) tunnistivat alustavassa ei-käytön taksonomiassa neljä erilaista internetin ei-käyttäjien tyyppiä. Heidän mukaansa näistä ensimmäinen ryhmä muodostuu vastustajista (resisters), jotka eivät ole koskaan käyttäneet internetiä, koska eivät halua tehdä niin. Toinen ryhmä muodostuu heidän mukaansa hylkääjistä (rejectors), jotka ovat lopettaneet internetin käytön omasta tahdostaan. Kolmannen ryhmän he esittävät muodostuvan torjutuista (excluded), jotka eivät ole koskaan käyttäneet internetiä, sillä heillä ei eriyistä johtuen ole pääsyä sinne. Viimeinen, eli neljäs ryhmä, muodostuu

heidän mukaansa karkotetuista (expelled), jotka ovat lopettaneet internetin käytön vastoin omaa tahtoaan. Toisaalta, ei-käyttämisen taustalla saattaa olla hyvinkin erilaisia tekijöitä. Esimerkiksi Portwood-Stacerin (2012, 100) mukaan mitä tahansa tiettyä kuluttamisen vastaista tapahtumaa motivoivat todennäköisesti toimijan puolelta useat erilaiset tavoitteet, sekä tiedostamisen vaihtelevat asteet. Lisäksi hän toteaa (emt. 102), että kuluttamisen vastaisissa toimissa on paljon merkityksiä, jotka ylittävät pelkät aineelliset vaikutukset.

Analyysissään Euroopan digitaalistrategiasta (Euroopan komissio 2010), nostaa Saariketo (2013) esille muun muassa sen, että strategiatekstissä ei mainita, että internetin käyttämättä jättäminen voisi olla ihmisen oma valinta. Saariketo toteaa myös, että oma lukunsa ovat ne eurooppalaiset, jotka eivät halua käyttää internetiä, koska eivät luota siihen. Lisäksi hänen mukaansa joukko, joka ei käytä internetiä, määrittellään strategiatekstissä iäkkäiksi, vähätuloisiksi, työttömiksi tai heikosti koulutetuiksi.

Väestön tieto- ja viestintätekniiikan käyttö -tutkimuksen mukaan vuonna 2019 internetin käyttäjien osuus Suomessa koko 16–89-vuotiaasta väestöstä oli 90 prosenttia. Tutkimuksen mukaan 79 prosenttia 16–89-vuotiaasta suomalaisesta käytti internetiä useasti päivässä. Alle 45-vuotiaista näin tekivät lähes kaikki, mutta määrä vähenee 57 prosenttiin 65–74-vuotiaiden ja 23 prosenttiin 75–89-vuotiaiden osalta. Kahdessa viimeksi mainitussa ikäryhmässä eivät kaikki ole kuitenkaan ottaneet internetiä käyttöön, ja nekin jotka ovat näin tehneet eivät käytä sitä yhtä ahkerasti kuin nuoremmat. Luvuissa on mukana sekä internetin yksityiskäyttö, että työhön ja opiskeluun liittyvä käyttö. (Suomen virallinen tilasto 2019, 5.)

Naapurimaassamme Ruotsissa tehdyssä kyselytutkimuksessa (Findahl 2010) selvisi, että liki 30 % väestöstä jää internetin ulkopuolelle tai käyttää sitä hyvin satunnaisesti ja syitä tälle on tutkittu. Tämän 30 % joukon esilletulo oli pontimena uudelle tutkimukselle, jossa haluttiin tietää, keitä nämä ihmiset ovat. Findahlin (2013) raportin mukaan ulkopuolisuus koskee eniten seniorikansalaisia ja niitä, joilla on alhainen koulutustaso sekä alhaisimmat tulot. Myös erilaiset työelämästä ja yhteiskunnasta syrjäytyneet käyttävät internetiä harvakseltaan. Kaikkien ei-käyttäjätutkimusten ongelma on aina se, että heitä ei tavoiteta kyse-

lytutkimuksilla. Siksi todellinen ei-käyttäjien lukumäärä voi olla vaikeaa määrittää, kuten Findahl (2013) toteaa.

Findahlin ja Davidssonin selvityksessä ruotsalaisten internet käytöstä vuodelta 2015 käy ilmi, että noin 200 000 ruotsalaista ei käytä internetiä, vaikka heillä olisi siihen mahdollisuus. Erikoista tilanteessa on se, että määrä on pysynyt samalla tasolla useiden vuosien ajan. Iäkkäämpien käyttäjien keskuudessa on 10-15 prosenttiyksikön ero käyttömahdollisuuksien ja käytön välillä, mikä osoittaa, että pelkkä pääsy internetiin ei tee internetistä käyttökelpoista. Puutteelliset tietotekniikkataidot ja vähäinen halukkuus kokeilla uutta tekniikkaa yhdistettynä vähäiseen mielenkiintoon rajoittavat internetin leviämistä ruotsissa. (Findahl & Davidsson 2015, 18.)

Viime vuosina pinnalle noussut käsite digitalisaatio vaikuttaisi entisestään korostaneen vastakkainasettelua, sillä jo käsitteellisesti vaihtoehtona on vastakkain asettelu digitalisaatiota hyödyntävien ja toisaalta taas ei digitalisaatiota hyödyntävien ratkaisujen välillä. Onko nyt käynyt niin, että jo entuudestaan tuttu vastakkainasettelu onkin vain entisestään korostunut? Voiko kyseessä olla vastareaktio? Vaikka näillä ihmisillä olisi tarvittavat tiedot ja tekniset välineet, sekä resurssit, valitsevat he mieluummin tietoyhteiskunnan ulkopuolelle jäämisen. Miten tämä ryhmä eroaa muista digitaalisen kuilun erottamista ihmisistä? Onko ihmisillä vapaus valita pitäytyminen vanhassa ja tutussa, vai tulisiko kaikki velvoittaa osallistumaan tietoyhteiskuntaan, ilman vaihtoehtoja? Entä onko olemassa olosuhteita, joissa tietoyhteiskuntakansalaisuus ei olekaan optimaalinen rationaalisen valinnan tulos ja miten yhteiskunnan tulisi toimia tällaisissa tilanteissa?

## **Hirschmanin ajatuksista digiloikkaan**

Informaatioteknologiasta on kiistatta tullut erottamaton osa organisaatioiden arkipäivää. Tämä pitää paikkansa niin yksityisen kuin julkisenkin sektorin puolella. Julkinen hallinto pyrkii informaatioteknologian avulla tarjoamaan julkiset palvelut taloudellisemmin, tehokkaammin ja kattavammin. Vaikuttaisi myös siltä, että suuntaus olisi edelleen kohti ketterämpiä ja asiakasvetoisempia palvelumalleja. Tästä luonnollisesti

aiheutuu suuria odotuksia julkisille palveluille. EU:n sähköisen hallinnon toimenpideohjelmassa 2016–2020 (Euroopan Komissio, 2016) tämä muotoillaan seuraavasti: ”Julkisen hallinnon ja julkisten laitosten Euroopan unionissa pitäisi olla vuoteen 2020 mennessä avoimia, tehokkaita ja osallistavia ja tarjota rajattomia, räätälöityjä, käyttäjäystävällisiä päästä päähän ulottuvia digitaalisia julkisia palveluja kaikille kansalaisille ja yrityksille EU:ssa.”

Lähtökohtaisesti kansalaiset voivat nauttia julkisen sektorin tarjoamista palveluista, tai jos ovat tyytymättömiä, voivat he vaikuttaa palveluiden kehittämiseen viime kädessä äänestämisen kautta. Hirschman (1970) on klassisessa työssään jaotellut organisaatioiden ja yksittäisten kansalaisten mahdollisuudet reagoida epäkohtiin kolmella tavalla: vetäytymällä (Exit), vaatimalla muutosta (Voice) tai tyytymällä tilanteeseen (Loyalty). Hirschmanin EVL-mallia on tutkittu paljon. Mallia on myöhemmin täydennetty neljännellä vaihtoehdolla (Neglect) (Rusbult, Zembrodt & Gunn 1982; Farrell 1983) ja tämä laajennettu malli tunnetaan nimellä EVLN.

Hirschmanin ajattelussa tyytyväisyys on avainmekanismi. Yksilön harkinta vetäytymisen tai muutoksen vaatimisen taustalla on tyytyväisyys. Vetäytyminen edustaa kuluttajan valintaa, jolloin kansalainen voi saada parempaa palvelua vetäytymällä, joko vaihtamalla yksityisen sektorin palveluiden pariin tai muuttamalla joko toimialueen sisällä, tai kokonaan toimialueelta pois. Hirschmanille vetäytyminen on viimeinen vaihtoehto, jota yksilöt eivät oikeasti halua valita. Muutoksen vaatiminen lisääntyy, kun vetäytymisen mahdollisuudet eivät enää ole käytettävissä. Muutoksen vaatimista harkitaan vetäytymisen rinnalla, joka puolestaan viittaa siihen, että vetäytymisen nopeus tai suurempi tahto vetäytymiseen on avuksi, kun vaaditaan muutosta. Tällöin kuluttajat tasapainoilevat vetäytymisen varmuudella suhteessa siihen todennäköisyyteen, että heidän vaatimiinsa muutoksiin vastataan. (John 2017, 514–515, 517.)

Koko EVL-mallin ajatuksena on ymmärtää kansalaisten ja viranomaisten reaktioita yli hallinnon, oli sitten kyseessä organisaatiot tai yksilöt. Julkiset viranomaiset ja poliitikot voivat muuttaa käsityksiään kansalaisten muutosvaatimuksien tai vetäytymisen pohjalta. Tätä edistyneempi lähestymistapa voisi tarkastella julkisten toimijoiden vastauksia



muutoksen vaatimukseen tai vetäytymiseen, kuten esimerkiksi vastausta muutoksen vaatimiseen julkisten palveluiden parantamiseksi. Tehokkuuteen ja palvelun laatuun voidaan vaikuttaa positiivisesti vaatimalla muutosta tai negatiivisesti vetäytymällä, mutta oikeanlaisella yhdistelmällä vetäytymistä ja muutoksen vaatimusta voidaan saavuttaa parannuksia. Huolimatta siitä, että useat palvelut tuotetaan julkisten organisaatioiden toimesta, kansalaiset voivat valita ostavatko palvelut itse, vai siirtyvätkö he julkisen sektorin palvelun tarjoajien välillä, joko asuinalueensa sisällä, tai sen ulkopuolella. Samaan aikaan he äänestävät, anovat, valittavat ja organisoivat. (John 2017, 523–525.)

## **Toiseuden aika – digitaaliset syrjäytyjät ja syrjäytetyt**

Syyt virtuaalimaailman ulkopuolelle jäämiselle voivat olla moninaiset, kuten Findahlin (2013) tutkimus osoitti – yli kaksi kolmasosaa ei-käyttäjistä ilmoitti syyksi sen, ettei heillä ole kiinnostusta internetiä kohtaan (Mts. 11). Ryhmän motiiveja on tietenkin vaikea tietää, ne saattavat olla hyvinkin erilaiset, mutta kyseessä on todennäköisesti hyvin erilaisia syitä. Voidaan kuitenkin olettaa, että tämä ryhmä jää vapaaehtoisesti virtuaalimaailman ulkopuolelle.

Kun virtuaalimaailma on tullut keskeiseksi kanavaksi, jossa ja jonka kautta yhteiskunta tuottaa ja jakaa toimintansa kannalta keskeistä ja tärkeää informaatiota, voidaan puhua toiseudesta tai ulkopuolisuudesta, tietenkin suhteessa virtuaalimaailmaan. Näkökanta on siinä mielessä mielenkiintoinen, että 2000-luvun alussa keskusteltiin ahkerasta nettiriippuvuudesta, liiasta internetin käytöstä, josta oltiin huolestuneita. Kun nyt virtuaalisuus on normaalia – jo työelämän vaatimusten vuoksi – voimme alkaa olla huolestuneita niistä, jotka karttavat virtuaalimaailmaa.

Toiseus ja ulkopuolisuus on myös arvottamista. Postmoderni yhteiskunta on heterogeeninen, mikä osaltaan on vaikuttanut yhtenäiskulttuurin murenemiseen. Monet kansalaiset haluavat olla erilaisia, erottua muista. Mutta jos erilaisuus arvotetaan vähempiarvoiseksi, normaalius suhteessa toiseuteen muuttuu valtasuhteeksi (Löytty 2005, 9). Toiseus ja siihen liittyvät valtasuhteet rakentuvat usein vastakohtapareille (Kekko-

nen ym. 2014, 7): me – muut, normaalit – poikkeavat, etniset suomalaiset – maahanmuuttajat, suomea äidinkieltä puhuvat – suomenruotsalaiset jne. Zygmunt Baumanin mukaan yhteiskunta pyrkii ”korjaamaan” toiseutta, yhdenmukaistamaan populaatiota (2002, 130).

Kekkosen ja kumppanien mukaan (2014, 8) syrjäytyminen on laaja yleiskäsite. Sillä kuvataan monesti köyhyyttä ja huono-osaisuutta mutta toisaalta niitä yhteisöllisiä mekanismeja, jotka irrottavat ihmisryhmiä yhteiskunnan valtavirrasta. Kun toiseus on valtasuhde, on sitä syrjäytymisenkin: syrjäytyneitä voidaan kutsua toisen luokan kansalaisiksi. Kirjoittajat toteavat myös nuorten kohdalta, että toiseus voi olla yksilön itsensä valitsemaa. Paradoksaalista onkin syrjäytyminen tilanteessa, jossa yksilö vetäytyy vapaaehtoisesti (eli syrjäytyy) internetin vertaismaailmaan (esimerkiksi hikikomori, katso Haasio & Zechner 2014, 56–62) ja toisaalta myös tilanteessa, jossa yksilö jää internetin ulkopuolelle. Jälkimmäinen toiseuden muoto on ongelmallinen yhteiskunnan kannalta erityisesti siitä syystä, että suuri osa tiedottamisesta tapahtuu verkon verkossa ja kautta.

## **Sähköisen hallinnon toimintaympäristö ja kommunikaation merkitys**

Helbig ja kumppanit (2009) yhdistävät kirjallisuuteen pohjautuvassa analyysissään sähköisen hallinnon ja digitaalisen kuilun käsitteistön ja esittävät kolme lähestymistapaa ilmiökentän ymmärtämiseksi. Tasoja on kolme, joista ensimmäinen kattaa teknologiadeterministiset argumentit, eli tällöin informaatioteknologian nähdään pystyvän ratkaisuun sosiaaliset, poliittiset, taloudelliset ja organisaationaaliset ongelmat. Tämän näkemyksen mukaan teknologia joko on tai ei ole saavutettavissa. Toinen taso kattaa moniulotteiset argumentit, jolloin ympäristö, sosiaaliset-, poliittiset- ja organisaationaaliset tekijät muovaavat teknologian käyttöä. Kolmas taso kattaa voimaan saattavat argumentit. Tällöin tarkastellaan sähköisen hallinnon ja digitaalisen kuilun kompleksisuutta.

Otenyo ja Lind (2011, 12) esittävät, että yksi merkittävimmistä sähköisen julkishallinnon (e-Government) käytäntöjen muokkautumista ohjaavista muuttujista on ekologia. Tässä yhteydessä he nostavat esille

Gausin vuodelta 1947 (Gaus 2006 [1947]) ja Riggsin vuodelta 1961 (Riggs 1961), jotka heidän mukaansa antoivat merkityksen ekologia-käsitteelle julkisessa hallinnossa. Otenyon ja Lindin (Mts.) mukaan Gausin ja Riggsin oletus oli, että hallinnon periaatteet ja käytännöt olivat ympäristönsä muovaamia.

Riggs (1980, 107) määrittelee sanan ”ekologia” tarkoittavan suhdetta minkä tahansa ympäristön ja tähän liittyvän järjestelmän välillä. Riggs (1980, 108) viittaa ekologia termin juontavan biologiasta ja myöhemmin sosiologien ”sosiaaliseen ekologiaan” ja jopa väestötietelijöiden käyttämään ”ihmisten ekologiaan”. Riggs (Mts.) nostaa esille myös tilanteen, jossa tarkastellaan samankaltaisten systeemien välisiä suhteita. Hänen mukaansa tällöin on kyseessä ”kontekstuaalinen analyysi”, jonka osalta hän korostaa erityisesti konteksti sanan alkuperän merkitystä. Hän muistuttaa, että sanaa käytettiin alun perin tekstissä merkitsemään sanojen välisiä yhteyksiä, kun ne kutoutuvat yhteen diskurssissa. Sanojen ymmärtäminen ei näin onnistu ilman kontekstia, jossa niitä käytetään.

Tarkasteltaessa julkisen sektorin toimintaa, tuovat ekologia ja konteksti käsitteinä selkeyttä ilmiökenttään. Lisäksi nämä oivallukset tarjoavat näkökulmia, joiden valossa hallinnon haasteita voidaan tarkastella kokonaisvaltaisemmin. Julkisten palveluiden tuottaminen ilman ymmärrystä ympäröivästä ympäristöstä ja sen vaikutuksista ei ole ainoastaan vaivalloista ja haastavaa, vaan paikoitellen jopa mahdotonta. Samalla tavalla esimerkiksi tehokas virastojen välinen yhteistyö, tai laajamittainen viranomaisyhteistyö, on äärimmäisen hankalaa toteuttaa ilman kattavaa ymmärrystä toiminnan kontekstista.

Otenyo ja Lind (2011, 14, 18, 20, 23–24) esittävät useita julkiseen hallintoon vaikuttavia tekijöitä, kuten yhteiskunnalliset muutokset, poliittiset muutokset, taloudelliset muutokset, sekä teknologiset muutokset. Heidän mukaansa yhteiskunnalliset muutokset vaikuttavat julkisiin palveluihin merkittävästi ja esimerkkinä mainitaan sosiaaliset olosuhteet ICT-palveluiden kulutuksen suhteen. Myös poliittiset muutokset ovat merkittäviä, josta esimerkkinä käytetään sähköistä julkishallintoa. Nykypäivän taloudellisiksi muutoksiksi, jotka vaikuttavat sähköiseen hallintoon, he listaavat kasvavan liittovaltion budjettivajeen, tuotantosektorilla kilpailun Kiinan kanssa, sekä nopean globalisaation. Teknologisten muutosten osalta he puolestaan esittävät, että tekninen ympäristö, jonka

kautta sähköinen hallinto toimii, on epäsuora tulos kulttuurisesta harhasta, joka asettaa läntisen yhteiskunnan teollisen vallankumouksen ytimeen. Lisäksi he toteavat, että laadukkaiden palveluiden tarjoaminen sisältää riskin kansalaisten epätasaiselle pääsyyllä palveluihin, sekä riskin informaation luotettavuuden osalta.

Liikenne- ja viestintäpalveluiden esteettömyyden toimenpideohjelmassa 2017–2021 esitetään kolme tavoitetta. Näistä ensimmäinen on yhdenvertaisuuden ja esteettömyyden valtavirtaistuminen, sekä kaikille suunnittelun periaatteen käyttö. Toisena tavoitteena ohjelmassa on syrjäytymisen torjuminen. Kolmantena tavoitteena on lisätä palveluiden tarjoamista eri tavoin sekä siten, että palvelut eivät ole riippuvaisia vain määrätystä teknologiasta. (Vesänen-Nikitin & Åkermarck 2017, 18–20.)

On merkittävää, että syrjäytymisen ehkäiseminen, teknologianeutraalisuus, sekä kaikille suunnittelun periaate on nostettu toimenpideohjelman tärkeiksi tavoitteiksi. Vaikuttaminen ja osallistuminen ovat tärkeä osa yhteiskunnallista vuorovaikutusta. Kansalaisten vaikutusmahdollisuuksien turvaaminen, sekä sen takaaminen, että tietoihin ja palveluiden piiriin pääsy on mahdollista, on kriittistä toimivan yhteiskunnan kannalta. Internet tarjoakin mahdollisuuksia siirtyä kohti toimivaa kansalaisyhteiskuntaa ja demokratiaa (Mäkinen & Naarmala, 2014, 3233), kommunikatiivista yhteiskuntaa, vaikkakaan kaikki eivät ole tästä samaa mieltä vaan katsovat, että internetin alkuaikojen idealismista on päinvastoin loitonnuttu (Salter, 2003).

Jürgen Habermas katsoo, että yhteiskunnassa on vallalla kommunikatiivinen tyhjiö, että kommunikaatio on demokratian tason ja toimivuuden paras indikaattori. Habermasin diskurssietiikan mukaan mitä enemmän kansalaiset ja organisaatiot kommunikoivat yhteiskunnassa, sitä tehokkaammin demokratia toimii (Salter 2003; Fultner 2011). Habermas käyttää termiä julkinen alue (sfääri) yhteiskunnan sijaan; se on välittävä tila massoille ja valtaa pitävälle eliitille ja juuri tässä tilassa valta muotoutuu ja sitä käytetään (Cavanagh 2007).

Demokratian toimivuus riippuu siis kommunikaation tilasta. Digitaalinen kuilu – etenkin jos se johtuu kansalaisten vapaaehtoisesta jäämisestä tietoverkkojen ulkopuolelle – on este demokratian toteutumiselle. Yhteiskunta on ilmeisesti ottanut sen kannan, että sähköisesti tuotettu informaatio riittää – yhteiskunnan näkökannalta. Tietenkään se ei riitä heidän kannaltaan, jotka eivät omasta tahdostaan tai joko

osaamisen tai taloudellisten seikkojen vuoksi kykene vastaanottamaan sähköisessä muodossa olevaa viestiä. Pohjoismaisen hyvinvointivaltion mallin mukaisesti palvelut tulee pystyä tuottamaan ja tarjoamaan siten, että ne ovat kaikkien kansalaisten saavutettavissa. Onko siis digitaalisen kuilun kiinni kurominen jäänyt jokaisen kansalaisen omalle vastuulle, vai onko tämä koko yhteiskunnan asia?

## Loppusanat

Eurooppalaisessa keskustelussa on digitaalisen kuilun rinnalle nostettu digitaalinen osallistaminen, joka käsitteenä sisältää poliittista retoriikkaa ajatellen huomattavasti positiivisemmän arvolatauksen. Digitaalinen kuilu on kuitenkin vakiintuneena käsitteenä tutumpi, mutta sen merkitys on vaihdellut sen mukaan, kuka käsitettä käyttää ja mihin tarkoitukseen. Tietoyhteiskuntaan osallistumisen mahdollisuuksilla on kuitenkin merkittävä rooli, ja tässä artikkelissa on keskitytty tarkastelemaan määritelmää, joilla digitaalista kuilua on luonnehdittu, sekä pohdittu kansalaisten osallistumisen mahdollisuuksia Hirschmanin EVL-teorian lähtökohdista. Lisäksi olemme esittäneet kysymyksen yhteiskunnan palveluiden saavutettavuuden ja toisaalta taas tuottamisen kustannustehokkuuden osalta. Miten paljon tietoyhteiskunnan ulkopuolelle jättäytyminen saa maksaa? Entä miten pitäisi määritellä ulkopuolelle jäämisen, tai jättäytyksen kerrannaisvaikutukset? Entä millainen vastuu on yhteiskunnan jäsenillä omasta osallistumisestaan?

Digitaalisen kuilun osalta erottelu kahteen leiriin, jossa toisaalta osallistutaan ja toisaalta taas ei osallistuta digitalisoituvaan yhteiskuntaan, vaikuttaisi asioiden liialliselta yksinkertaistamiselta. Wyatt ja kumppanit (2002) osoittivat, että digitaalisen kuilun toiselle puolelle jääneet eivät ole selkeä homogeeninen joukko. Lisäksi toiminnan taustalla voi olla hyvinkin erilaisia vaikuttavia asioita, kuten Portwood-Stacer (2012) tutkimuksessaan osoittaa. Toisaalta taas Saariketo (2013) osoittaa Euroopan digitalisaationstrategian esittävän tämän ryhmän hyvin kategorisesti määriteltynä joukkona. Tässä valossa vaikuttaisikin siltä, että selkeän kahtiajaon sijaan voitaisiin ajatella, että kyseessä on hienojakoisempi ilmiö, useampaan suuntaan hajoava repeämä.

Modernin yhteiskunnan toimivuutta ja kansalaisten osallistumista ajatellen on kuitenkin ristiriitaista se, että liian suuri osallistuminen ei ole yhteiskunnan toimivuuden kannalta aina kaikkein paras tilanne. Toisaalta, jos ihmiset eivät ole kiinnostuneita, eivätkä osallistu yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen, on riskinä se, että byrokraatit ottavat vallan. Hirschmanin EVL-mallin mukaisesti voidaan huomata, että perinteiseen yhteiskunnalliseen osallistumiseen ja vaikuttamiseen ovat muutoksen vaatiminen (voice) ja uskollisuus (loyalty) olleet perinteisiä tapoja reagoida. Kun mietitään esimerkiksi eduskuntavaaleja, pitäisikö nukkuvien puoluetta ajatella vetäytymisen (exit) vai paremminkin asiantilasta piittaamattomuuden (neglect) valinneina, kuten EVLN-mallin neljäntenä vaihtoehtona voidaan ajatella? Olennainen ero on tällöin lojaliteettia ruokkivassa motivaatiossa. Samalla tavalla on tarkasteltava tietoyhteiskuntaan osallistumista ja sen palveluiden pariin pääsyä.

Internetin merkitys julkisten palveluiden asiointikanavana on entisestään korostunut. Tärkeimpänä ajurina ovat jatkuvasti kiristyvät vaatimukset julkisen sektorin aina vain kustannustehokkaampaan suoriutumiseen. Toisaalta vaakakupissa vaikuttaa palveluiden tuottaminen niin, että ne olisivat myös haja-asutusalueilla helpommin saavutettavissa. Myös yksityisen sektorin palveluiden osalta palveluiden digitalisoituminen on arkipäivää ja yritysten näkökulmasta digitaaliset markkinointi- ja myyntikanavat alkavat muodostua vakiintuneeksi käytännöksi. Voidaanko sähköisten palveluiden kehittyminen jättää puhtaasti vapaiden markkinoiden varaan, vai onko yhteiskunnan otettava vastuulleen myös sellaisten palveluiden tuottaminen, mikä ei vapailla markkinoilla toimivia yksityisiä yrityksiä kiinnosta?

Suurelle osalla kansalaisista on sähköistyvä julkishallinto erinomainen vaihtoehto, kunhan palveluiden saavutettavuus ja toimivuus ovat kelvollisella tasolla. Mutta miten tulisi toimia, kun palveluita ei ole saatavilla, tai niihin pääsy ei ole mahdollista? Entä miten tulisi suhtautua niihin, jotka ovat täysin sähköisten palveluiden ulkopuolella, eivätkä halua siirtyä käyttämään digitaalisia palveluita? Keskustelussa on toistuvasti nousut esille myös kysymys internetin neutraliteetista. Neutraliteetista luopuminen tarkoittaisi käytännössä sitä, että päätökset verkkoliikenteen priorisoinnista ja pääsyn rajoittamisesta keskittyisivät sellaisten toimijoiden käsiin, joita ohjaavat kaupalliset intressit. Miten siis tulisi suhtau-

tua markkinavoimien vaikutuksiin, sillä internet muodostaa käytännössä globaalin tietoyhteiskunnan selkärangan?

Lähtökohtaisesti Suomen tilanne on kuitenkin lupaava, sillä vuoden 2020 e-Government selvityksessä, on Suomi sijoittunut kansainvälisessä vertailussa EDGI-mittarilla (E-Government Development Index) mitattuna sijalle neljä (United Nations 2020, 51). Lohdullista onkin nähdä asia siten, että tarpeelliset keinot ovat jo olemassa. Kääntöpuolelta on kuitenkin se, että keinojen käytöstä ja resurssien suuntaamisesta päätettäessä, on kyse poliittisesta tahdosta ja pitemmän aikajänteen tavoitteista. Perusteltua onkin kysyä, miten voidaan tehdä pitkäjänteistä ja vakaata kehittämistyötä, jos yhteiskunnallinen poliittinen ilmasto on kovin vaihteleva ja tuulinen? Tärkeää olisikin jatkuvasti muistuttaa päättäjiä siitä, että teknologia ei ole tietoyhteiskunnassakaan itse tarkoitus, vaan ennen kaikkea väline, jonka avulla haluttu tahtotila on mahdollista saavuttaa.

## Lähteet

- ACRL (2015). Framework for Information Literacy. <http://www.ala.org/acrl/standards/ilframework> (viitattu 24.9.2020).
- Bauman, Zygmunt (2002). *Notkea moderni*. Tampere: Vastapaino.
- Beck, John. C. & Wade, Mitchell (2006). *The Kids Are Alright: How the Gamer Generation Is Changing the Workplace*. Boston (Mass.): Harvard Business School Press.
- Cavanagh, Allison (2007). *Sociology in the Age of the Internet*. Buckingham: Open University Press.
- Commission of the European Communities (2005). i2010 – A European Information Society for growth and employment. COM(2005) 229 final (Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social committee and the Committee of the Regions). Brussels. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52005DC0229> (viitattu 24.9.2020).
- Economist Intelligence Unit (2007). The 2007 e-readiness rankings, Raising the bar. A white paper from the Economist Intelligence Unit. [http://graphics.eiu.com/files/ad\\_pdfs/2007Ereadiness\\_Ranking\\_WP.pdf](http://graphics.eiu.com/files/ad_pdfs/2007Ereadiness_Ranking_WP.pdf) (viitattu 24.9.2020).
- Euroopan komissio (2010). Euroopan Digitaalistrategia. Komission tiedon-

- anto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaaliko-  
mitealle ja alueiden komitealle. KOM(2010) 245 Lopullinen/2, Bryssel  
26.8.2010. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245&from=ES> (viitattu 24.9.2020)
- Euroopan Komissio (2016). EU:n sähköisen hallinnon toimintaohjelma 2016-  
2020 : Hallinnon digitalisaatiokehityksen vauhdittaminen. Komission tie-  
donanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosi-  
aalikomitealle ja alueiden komitealle (COM(2016) 179 final). Bryssel:  
Euroopan Komissio. [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/  
HTML/?uri=CELEX:52016DC0179&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016DC0179&from=EN) (viitattu 24.9.2020).
- Farrell, Dan (1983). Exit, voice, loyalty, and neglect as responses to job dissatis-  
faction: A multidimensional scaling study. *Academy of Management Journal*,  
26(4), 596–607. <https://doi.org/10.2307/255909>
- Findahl, Olle (2010). *Svenskarna och Internet 2010*. .SE (Stiftelsen för Inter-  
netinfrastruktur). [https://www.iis.se/docs/SOI2010\\_web\\_v1.pdf](https://www.iis.se/docs/SOI2010_web_v1.pdf) (viitattu  
24.9.2020).
- Findahl, Olle (2013). *En miljon svenskar vill inte använda internet*. Digidel.  
[https://www.iis.se/docs/digidel\\_rapport\\_2013.pdf](https://www.iis.se/docs/digidel_rapport_2013.pdf) (viitattu 24.9.2020).
- Findahl, Olle & Davidsson, Pamela (2015). *Svenskarna och internet : 2015  
års undersökning av svenska folkets internetvanor*. Internetstiftelsen i Sve-  
rige. [https://www.iis.se/docs/Svenskarna\\_och\\_internet\\_2015.pdf](https://www.iis.se/docs/Svenskarna_och_internet_2015.pdf) (vii-  
tattu 24.9.2020).
- Fultner, Barbara (2011). *Jürgen Habermas: Key Concepts*. (B. Fultner, Ed.)  
Durham: Acumen.
- Gaus, John Merriman (2006 [1947]). *Reflections on Public Administration*. Tusca-  
loosa: University of Alabama Press. Viitattu 10.10.2020. ProQuest Ebook  
Central.
- Gunkel, David J. (2003). Second thoughts: toward a critique of the dig-  
ital divide. *New Media & Society*, 5(No 4), 499–522. [https://doi.  
org/10.1177%2F146144480354003](https://doi.org/10.1177%2F146144480354003)
- Haasio, Ari, & Zechner, Minna (2014). Identiteettipuhetta Hikikomero-kes-  
kustelufoorumilla. Teoksessa Mika Gissler, Marjatta Kekkonen, Päivi  
Känkänen, Päivi Muranen, & Matilda Wrede-Jäntti (toim.) *Nuoruus toisin  
sanoen : Nuorten elinolot vuosikirja 2014*. Helsinki: Terveysten ja hyvinvoin-  
nin laitos, 56–62. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-245-996-1> (viitattu  
24.9.2020).
- Hargittai, Eszter (2002). Second-Level Digital Divide: Differences in People's  
Online Skills. *First Monday*, 7(4). <https://doi.org/10.5210/fin.v7i4.942>
- Helbig, Natalie, Gil-García, J. Ramon & Ferro, Enrico (2009). Understanding  
the complexity of electronic government: Implications from the digital



- divide literature. *Government Information Quarterly*, 26(1), 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2008.05.004>
- Helsper, Ellen (2008). *Digital inclusion: an analysis of social disadvantage and the information society*. London, UK: Department for Communities and Local Government. <http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/26938> (viitattu 24.9.2020).
- Herkman, Juha (2007). *Kriittinen mediakasvatus*. Tampere: Vastapaino.
- Hirschman, Albert O. (1970). *Exit, Voice, and Loyalty. Responses to Decline in Firms, Organizations and States*. Harvard University Press.
- Hoffman, Donna L., Novak, Thomas P., & Venkatesh, Alladi (2004). Has the Internet Become indispensable? *Communications of the ACM*, 47(7), 37–42. <https://doi.org/10.1145/1005817.1005818>
- International Telecommunication Union (2016). *Measuring the Information Society Report 2016*. Switzerland, Geneva: International Telecommunication Union. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2016/MISR2016-w4.pdf> (viitattu 24.9.2020).
- John, Peter (2017). Finding Exits and Voices: Albert Hirschman's Contribution to the Study of Public Services. *International Public Management Journal*, 20(3), 512–529. <https://doi.org/10.1080/10967494.2016.1141814>
- Kekkonen, Marjatta, Känkänen, Päivi, Muranen, Päivi & Wrede-Jäntti, Matilda (2014). Johdanto. Teoksessa Mika Gissler, Marjatta Kekkonen, Päivi Känkänen, Päivi Muranen, & Matilda Wrede-Jäntti (Toim.), *Nuoruus toisinaan : Nuorten elinolot vuosikirja 2014*. Helsinki: Terveystieteiden tutkimuskeskus, 7–15. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-245-996-1> (viitattu 24.9.2020).
- LeNoue, Marvin, Hall, Tom & Eighmy, Myron A. (2011). Adult Education and the Social Media Revolution. *Adult Learning* 22(4), 4–12. <https://doi.org/10.1177/104515951102200201>
- Löytty, Olli (2005). Johdanto: Toiseuttamista ja tilakurittomuutta. Teoksessa Olli Löytty (Toim.), *Rajanylityksiä. Tutkimusreittejä toiseuden tuolle puolen*. Helsinki: Gaudeamus, 7–24.
- Matthews, Kelly E., Andrews, Victoria & Adams, Peter (2011). Social learning spaces and student engagement. *Higher Education Research and Development*, 30(2), 105–120. <https://doi.org/10.1080/07294360.2010.512629>
- Moran, Mike, Seaman, Jeff & Tinti-Kane, Hester (2011). *Teaching, Learning, and Sharing: How Today's Higher Education Faculty Use Social Media*. Babson Survey Research Group. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535130.pdf> (viitattu 24.9.2020).
- Mäkinen, Olli (2006). *Internet ja etiikka*. Helsinki: BTJ.
- Mäkinen, Olli & Naarmala, Jyri (2014). *De Facto Ethics Principles and Appli-*

- cations. Teoksessa Mehdi Khosrow-Pour (Toim.), *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Third Edition. Hershey, PA: IGI Global, 3228–3235.
- Norris, Pippa (2001). *Digital Divide – Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide*. USA: Cambridge University press.
- NTIA (1995). Falling through the Net: A survey of the ‘Have nots’ in Rural and Urban America. U.S. Department of Commerce National Telecommunications and Information Administration (NTIA). <https://www.ntia.doc.gov/ntiahome/fallingthru.html> (viitattu 24.9.2020).
- NTIA (1998). Falling through the Net II: New Data on the Digital Divide. U.S. Department of Commerce National Telecommunications and Information Administration (NTIA). <https://www.ntia.doc.gov/ntiahome/net2> (viitattu 24.9.2020).
- NTIA (1999). Falling through the Net: Defining the Digital Divide. U.S. Department of Commerce National Telecommunications and Information Administration (NTIA). <https://www.ntia.doc.gov/legacy/ntiahome/ftn99/FTTN.pdf> (viitattu 24.9.2020).
- OECD (2001). Understanding the Digital Divide. Paris: OECD. <https://www.oecd.org/sti/1888451.pdf> (viitattu 24.9.2020).
- Otenyo, Eric E., & Lind, Nancy S. (2011). *e-Government : the Use of Information and Communication Technologies in Administration*. New York: Teneo Press.
- Portwood-Stacer, Laura (2012). Anti-Consumption as Tactical Resistance: Anarchists, Subculture, and Activist Strategy. *Journal of Consumer Culture* 12(1): 87–105. <https://doi.org/10.1177/1469540512442029>
- Riggs, Fred Warren (1961). *The Ecology of Public Administration*. New Delhi: East Asia Publishing.
- Riggs, Fred Warren (1980). The Ecology and Context of Public Administration: A Comparative Perspective. *Public Administration Review*, 40(Mar/Apr80), 107–115. <https://doi.org/10.2307/975620>
- Rusbult, Caryl E., Zembrodt, Isabella M. & Gunn, Lawanna K. (1982). Exit, voice, loyalty, and neglect: Responses to dissatisfaction in romantic involvements. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(6), 1230–1242. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.43.6.1230>
- Saariketo, Minna (2013). Tulevaisuuden Ihannetoimijan Tarinallinen Tuot-taminen Euroopan Digitaalistrategiassa. *Hallinnon tutkimus* (4): 270–83. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ELE-1618492>
- Salter, Lee (2003). Democracy, New Social Movement, and the Internet. A Habermasian Analysis. Teoksessa McCaughey, Martha & Ayers, Michael (Toim.), *Cyberactivism: Online Activism in Theory and practice*. New York: Routledge, 117–144.

- Shah, Chirag & Marcionini, Gary (2010). Awareness in collaborative information seeking. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(10), 1970–1986. <https://doi.org/10.1002/asi.21379>
- Suomen virallinen tilasto (2019): Väestön tieto- ja viestintätekniiikan käyttö 2019. Helsinki: Tilastokeskus. [http://www.stat.fi/til/sutivi/2019/sutivi\\_2019\\_2019-11-07\\_fi.pdf](http://www.stat.fi/til/sutivi/2019/sutivi_2019_2019-11-07_fi.pdf) (viitattu 24.9.2020).
- Trilling, Bernie & Fadel, Charles (2009) *21st century skills: learning for life in our times*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- United Nations (2020). E-Government Survey 2020 : Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development. With addendum on COVID-19 Response. New York: United Nations. [https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20\(Full%20Report\).pdf](https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20(Full%20Report).pdf) (viitattu 24.9.2020).
- Vesänen-Nikitin, Irja & Åkermarck, Mikael (2017). Liikenteen ja viestintän digitaaliset palvelut esteettömiksi: Toimenpideohjelma 2017–2021. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-516-3> (viitattu 24.9.2020).
- Wright, Georg Henrik von (2001). *Hyvän muunnelmat*. Helsinki: Otava.
- Wyatt, Sally, Thomas, Graham & Terranova, Tiziana (2002). They Came, They Surfed, They Went Back to the Beach: Conceptualizing Use and Non-Use of the Internet. Teoksessa Steve Woolgar (Toim.), *Virtual Society? : Technology, Cyberbole, Reality*. Oxford: Oxford University Press, 23–40. Viitattu 13.10.2021. ProQuest Ebook Central.
- Zhao, Fang, Collier, Alan & Deng, Hepu (2014). A multidimensional and integrative approach to study global digital divide and e-government development. *Information Technology & People*, 27(1), 38–62. <https://doi.org/10.1108/ITP-01-2013-0022>

Olli Mäkinen & Jyri Naarmala

## Pohdintoja mediaatiosta ja identiteetistä digitalisoituvassa yhteiskunnassa

*Artikkelissa tarkastellaan välittymisprosessin kahdensuuntaista liikettä, välittymistä eli mediaatiota teoreettisessa mielessä sekä sitä, miten mediaatio osaltaan vieraannuttaa ja osaltaan saa aikaan vastareaktioita, mediaation vastaisia liikkeitä. Artikkelissa käsitellään Jean Baudrillardin sekä Marc Guillaumen ajatuksia välittymisestä ja anonymiteetista, jotka näiden kahden tutkijan mukaan kytkeytyvät yhteen. Lisäksi otetaan esille näkökulma ihmisen identiteetin muutoksesta, jota on laajasti käsitelty brittiläisessä Iso-Britannian hallituksen 2013 julkaisemassa ja rahoittamassa *Future identities* -tutkimuksessa (*Future of identity* 2013).*

### Johdanto

Välittymisellä ja mediaatiolla tarkoitetaan käsitteellistymistä, eli sitä että elämismailma muuttuu yhä abstraktimmaksi ja samalla etäännyttyä reaali maailmasta. Välittymisestä voidaan puhua myös teknisessä mielessä, jolloin silloin tarkoitetaan ihmisen ja koneen välistä kanssakäymistä, tai sellaista vuorovaikutusta, jossa kone tai esimerkki tietoverkko on mukana, siis sitä miten teknillistyvä ympäristö muuttaa kanssakäy-

misen välittyneeksi ja muuntaa viestin sisältöä. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää virtuaalisia oppimisympäristöjä ja sitä, miten ne eroavat perinteisestä luokka- tai luentosalissa järjestetystä reaaliaikaisesta opetuksesta. Virtuaaliopetuksessa menetetään kuitenkin paljon verrattuna perinteiseen opetukseen: kanssakäymisestä puuttuu esimerkiksi tunteiden ilmaisu eleillä ja ilmeillä ja sosiaalinen vuorovaikutus on muutenkin rajoittunutta. Samalla odottamattoman, ennustamattoman osuus ja mahdollisuus pienenee – ja eikö se ole yksi sosiaalisen kanssakäymisen rikkauksia?

Välittyminen muuttaa kuitenkin ihmisten elämismaailmaa nopealla tahdilla, sillä vietämme yhä suuremman osan ajastamme erilaisissa virtuaalisissa ympäristöissä. Mahdollisesti nämä ympäristöt osaltaan ovat muovaamassa nopeasti uudenlaista ihmistä. Toisaalta erilaiset virtuaaliympäristöt, tai niiden kehittäjät, pyrkivät kehitystyössään luomaan ratkaisuja, joissa sosiaalisuus huomioitaisiin paremmin, jolloin ne simuloisivat reaali maailmassa tapahtuvaa vuorovaikutusta.

Virtuaaliset ympäristöt ja niiden sisällä tapahtuva kanssakäynti ovat ikään kuin hiipineet elämismaailman osaksi ja ne ovat vallanneet yhä suuremman osan ihmisten valveillaoloajasta ja elämästä ilman, että on kiinnitetty huomiota siihen, miten tämä vaikuttaa yksilöiden identiteettiin ja esimerkiksi yhteiskunnalliseen osallistumiseen. Tietoverkot tarjoavat mahdollisuuden osallistua yhteiskunnalliseen päätöksentekoon, mutta samalla virtuaali maailma etäännyttää meitä käytännön toiminnasta. Olemmeko siis muuttumassa kyynisimmiksi? Voidaankin sanoa, että mediaatiolla on myös eettisiä seuraamuksia. John Naisbitt kuvaa teoksessaan *High tech/High touch: Technology and our search for meaning* (1999) sitä, miten korkeateknologia valtaa, hallitsee ja samalla muuttaa ihmistä. Voidaan kysyä, millainen on tulevaisuuden ihminen?

Virtuaalisuuden luonnetta ja sen vaikutusta jokapäiväiseen elämäämme ja elämismaailmaamme käsitellään lukemattomissa tutkimuksissa (katso esim. Nayar, 2010; Shaw, 2008; Wallach & Allen, 2009; Chester, 2008; Barney, 2004; Wessels, 2009; Nusselder, 2009; Smith & Wilson, 2010; Lanier, 2011). Patricia Wallacen teoksia *The psychology of the Internet* ja *The Internet in workplace* (2001, 2004) voidaan pitää perusteoksina siitä, miten etäisyys vaikuttaa meidän nettikäyttäytymiseemme. Klassisia tutkimuksia etäisyyden (ja auktoriteetin) vaikutuksesta ihmisen pää-

töksentekoon ja eettisiin valintoihin ovat Stanley Milgramin tottelevaisuuskokeet. Speech Act -teoriaa (John Searle, 1969; J. L. Austin, 1962; M. Green, 2007) on kehitetty niin, että se selittää sekä internetympäristössä tapahtuvaa viestintää, että tietokonevälitteistä kommunikaatiota. (Searle, 1969; Johnson & Ensslin, 2007)

## Mediaatio ja välittyminen

Mitä on mediaatio tai välittyminen? Oikeastaan välittyminen saa alkunsa kielen kehityksessä. Alun perin kielen ja tarkemmin sanottuna merkin suhde maailmaan ja siellä sijaitsevaan olioon (reaalimaailman objektiin) oli yhden suhde yhteen (Hamlyn 1987, 44). Sitten käsitteellisyys valtasi alaa, ja kieli muuttui abstraktimmaksi. Pian oltiin tilanteessa, jossa merkit ja kuvat alkoivat luoda uusia merkkejä ja kuvia (Mäkinen & Naarmala 2011, 29).

Välittyminen on keino tai ilmiö, jonka avulla tai kautta viestintä ja myös käytös muuttuu yhä abstraktimmaksi ja käsitteellisemmäksi. Näin se vaikuttaa suoraan ihmisen yhteisölliseen olemassaoloon, sekä tapaan, jolla ihminen asemoi itsensä suhteessa maailmaan ja kanssaihmiin, eli siihen miten hän määrittelee itsensä. Kuten Baudrillard totesi, välittymisen kautta ihmisen ensikätinen suhde todellisuuteen etäytyy tai häviää kokonaan. (Mäkinen & Naarmala 2011, 29; Baudrillard 1994, 6; Mäkinen 2008, 463)

Hypertodellisuus, jota Baudrillard kutsuu simulacraksi, on tulosta teknologisesta välittymisestä eli mediaatiosta. Kyse on sellaisesta kuvien ja merkkien verkostosta, joka ei enää viittaa mihinkään ulkoisen todellisuuden objektiin tai olioon. Se, mitä esitetään, on itsessään pelkkä kuvaus. Baudrillard katsoo merkkien ja kuvien ottavan todellisuuden haltuunsa. (Baudrillard 1994, 6; Mäkinen & Naarmala 2011, 29)

Välittymistä on kritisoitu kautta aikain. Esimerkkinä voisi olla eksistentiaalisuus, joka on yhtä suurta mediaation kritiikkiä. Søren Kierkegaard arvosteli *Toistossa* (Kierkegaard 2001, 33) Hegelin välityksen käsitettä (Vermittlung), jolla tarkoitetaan dialektista prosessia – siinä kaksi vastapoolia välittyy synteessä. Kierkegaard kirjoitti *Toisto*-teoksessaan, että ”on käsittämätöntä, miten välityksestä on hegeliläisessä filosofiassa

tehty merkittävä asia ja miten paljon tyhjää puhetta tekijän avulla on nostettu kunniaan ja maineeseen” (Mt, Mäkinen 2004, 205).

Virtuaalimaailmassa yksilön läsnäolo etääntyy reaali maailmasta, sillä emme ole enää läsnä kasvokkain. Timo Airaksisen mukaan virtuaalimaailma koostuu lukemattomasta määrästä vaihtoehtoisia maailmoja, joista voimme aina kyllästyttämme lähteä pois. Virtuaalieleksistenssi on siis leikkiä. Tämä johtaa höllään moraaliseen sitoutumiseen – voimme paeta, jos joudumme loukkauksen kohteeksi tai jos loukkaamme toisia. (Airaksinen 2005, 110.)

Jari Kaivo-oja luettelee artikkelissaan *Ubiikkiteknologian ja media-alan tulevaisuus. Muutoshaasteet journalismissa ja mediassa* (2014, 6–7) kahdeksan erilaista todellisuuden tasoa. Esimerkiksi lisätty todellisuus (augmented reality) pitää sisällään bittimuotoista informaatiota suhteessa todellisuuteen – silloin todellisuus on editoitua, laajennettua tai muokattua niin, että siihen liittyy kokemuksellista tietoa tai informaatiota. Vaihtoehtoisessa todellisuudessa taas reaalitodellisuus on se perusta, josta vaihtoehtoja aletaan rakentaa reaalitodellisuuden rinnalle. Virtuaalisuus nähdään mielikuvituksellisena kokemisena, siinä mieli on vapautunut ajan, paikan ja materiaalin kahleista. Kaikkein tyypillisin ja jokapäiväisin ”todellisuuden taso” on lisätty virtuaalinen todellisuus, joka pitää sisällään tuttuja todellisuuden maamerkkejä mutta jossa virtuaalisuus on silti ottanut ylivallan. (Mt, 6–8.) Joseph Pine ja Kim Korin (2011, 82) katsovat virtuaalimaailmalla olevan selviä yhteneväisyyksiä vaihtoehtotodellisuuksiin ja fantasiamaailmoihin. Heidän mukaansa virtuaalipeleihin kuuluu oma maailma (joka ei ole olemassa todellisuudessa) mutta joka näyttäytyy todellisena maailmana; samalla tämä todellisuus tai maailma vie pelaajan mukanaan, se rakentuu kertomuksen varaan ja tarjoaa pelaajalle toiminnallisen roolin ja olemassaolon suhteessa muihin pelaajiin. Pelin tapahtumat ja kaikki mitä siihen kuuluu ovat kuitenkin pelaajan tajunnassa.

Virtuaalisuuden lumo perustuu Pinen ja Korinin mukaan siihen (Pine ja Kim Korin (2011, 85), että vaikka olemme vain osittain mukana virtuaalisessa todellisuudessa (kehomme on aina reaali maailmassa), me tarvitsemme vain kuvauksen virtuaalimaailmasta kyetäksemme uppoutumaan siihen mielikuvituksemme avulla. Lumo syntyy siitä (Mt, 86), että ihmiset uskovat ja haluavat olla leikissä mukana. Virtuaalitodelli-

suus muistuttaa heidän mukaansa fantasiakirjallisuuden vaihtoehtodellisuuksia (Mt, 87). He (Mt, 104) määrittelevät lisätyn todellisuuden (augmented reality) samalla lailla kuin Kaivo-oja: kokemustamme reaali maailmasta laajennetaan bittien avulla, jolloin se laajenee digitaalisen informaation kautta. Laajennettu virtuaalisuus puolestaan syntyy siitä, että jokin reaalityodellisuuden esine tai artefakti puolestaan laajentaa virtuaali maailman kokemusta. Esimerkiksi viihdeproduktio tavara (postikortti, miekka) vihjaa ostajaa virtuaalityodellisuuteen, jossa artefakti alkaa elää omaa elämäänsä. Mutta virtuaalityodellisuuden ei tarvitse olla peli- tai mielikuvitus todellisuutta (Mt, 88). Yhtä hyvin voidaan luoda representaatioita, jotka viittaavat todelliseen maailmaan kuten esimerkiksi Google Earth, Google Maps tai NASA:n World Wind. Ihmiset voivat myös luoda todellisuussimulaatioita, joista esimerkkinä on Second Life (Mt, 89).

Eksistentialismin (Kierkegaard 2001, 33) suhtautuminen välittymiseen oli negatiivista, välittymisen kautta etäännyimme autenttisuudesta. Mutta tätä näkemystä on helppo kritisoida. Voidaan myös sanoa, että merkit, symbolit ja metaforat auttavat tulkitsemaan olevaa avoimella uusilla näkökantoilla ja merkityksillä, mikä on monen esteettisen teorian perusprinsiippi (Mäkinen 2009, 171). Esimerkiksi Susanne Langerin termi ”transparency” viittaa taideteoksen kykyyn hengittää, huokua jotain mitä siinä ei konkreettisesti edes ole olemassa. (Langer 1953, 52–53; Routila 1986, 113). Merkitykset ovat siis symbolisia ja sidoksissa taideteoksen esteettiseen muotoon. Langerin mukaan muoto ilmenee välittömästi havainnolle, mutta kuitenkin se kurkottaa ulkopuolelle. Vaikka taideteokseen on ladattu reaali maailmaa, sen symbolista luonnetta voidaan pitää sille tyypillisenä outona ominaisuutena, jota voidaan kutsua sen läpinäkyvyydeksi (transparency) (Mt.). Myös Paul Ricoeur, Aristoteleen inspiroimana, katsoi että sanat ja eritoten metaforat viittaavat johonkin muuhun, sanojen takana olevaan rikkaampaan merkitykseen (Ricoeur 1986, 19, 21, 42–43).

Välittymistä voidaan tarkastella liikemetaforan kautta. On kyse kahdensuuntaisesta liikkeestä. Toisaalta olemassaolo muuttuu koko ajan (Baudrillard 1994, 1–43) käsitteellisemmäksi, abstraktimmaksi ja virtuaalisuus lisää ja nopeuttaa tätä kehitystä. Toisaalta virtuaalisuus lisää omalla tavallaan yhteisöllisyyttä, koska se mahdollistaa erilaisten yhtei-



söjen synnyn ja sen, että ihmiset voivat liittyä niihin ja olla kanssakäymisissä toistensa kanssa ajasta ja paikasta riippumatta. Samalla virtuaaliset ympäristöt kehittyvät koko ajan ja pyrkivät simuloimaan normaaleja sosiaalisen kanssakäynnin tilanteita ja niitä ympäristöjä, joissa olemme yhdessä myös reaali maailmassa.

Osallistuminen on perinteisesti tarkoittanut voimakasta sitoutumista ja vuorovaikutusta yhteisön ja yksilön välillä. Viimeaikaiset harppaukset teknologian saralla ovat perustavanlaatuisesti muuttaneet osallistumisen muotoja ja näihin liittyviä pelisääntöjä. Yhteiskunnan digitalisoitumisen vuoksi on ajautettu paradoksaaliseen tilanteeseen, jossa aktiivinen osallistuminen yhteisöihin ja yhteiskunnan toimintaan saattaa itse asiassa aiheuttaa yksilön etäännyksen muista yhteisön jäsenistä. Anonymiteetti ja nimimerkillä toimiminen, joka on tyypillistä virtuaaliyhteisöissä (välittyneessä viestinnässä), aiheuttaa Baudrillardin ja Marc Guillaumen mukaan vieraantumista (Guillaume & Baudrillard 2008).

Uusi teknologia, ja sen uudet käyttötavat (kuten sosiaalinen media), ovat osaltaan aiheuttaneet sen, että myös viestimisen ja osallistumisen konventiot ovat muuttuneet erilaisiksi. Mitä intensiivisemmin yksilö pyrkii osallistumaan teknologiavälitteisesti yhteisön kiihkeärytmiseen toimintaan, sitä enemmän ylimääräisiä tasoja tässä osallistujan ja yhteisön jäsenten välisessä vuorovaikutuksessa on. Osallistumisen tavat (Facebook, Twitter, Chatit jne.) kaikki edellyttävät erityyppisiä osallistumisen muotoja, joissa yhteistä on se, että kasvokkain tapahtuva viestintä vastaanottajan kanssa ei ole mahdollista. Lisäksi viesti on usein riisuttu ja mahdollisesti jopa en- ja dekodataan välitysprosessin aikana siten, että on itse asiassa ihmeellistä, että vastaanottajalle varsinainen viestin sanoma, tai merkitys, välittyy alkuperäisestä muodosta niin kuin viestin lähettäjä on tarkoittanut.

## Välittymisprosessi

Ranskalainen filosofi Jean Baudrillard (1929–2007) kuvaa teoksissaan mediaation eli välittymisen käytäntöjä, sekä teknisluonteisen viestinnän ja välittymisen välistä suhdetta. Baudrillard (1993), jonka esimerkiksi Stanford Encyclopedia of Philosophy sijoittaa marxilaisuuden ja

postmodernismin alueille (Stanford Encyclopedia of Philosophy/Jean Baudrillard 2018), väittää mediaatioprosessin kiihtyvän, koska virtuaalisuus ja hypertodellisuus valtaavat nopeasti alaa. Hän kuvaa välittymistä luovien teknologioiden vaikutusta ihmisen todellisuuden kokemiseen pessimistisesti. Emme enää kohtaa lähimmäisiämme kasvotusten vaan erilaisissa virtuaaliympäristöissä. Tämä on vieraannuttanut meidät eettisestä päätöksenteosta ja samalla tuonut mukanaan uudenlaista sisältöä valintatilanteisiin. (Baudrillard, 1994, 21–22, Chandler 1995, 89)

Baudrillard kuvaa välittymisen prosessia *Simulacra and simulation* -teoksen (1981, myös 1994) ensimmäisessä luvussa, jonka nimi on *The precession of simulacra*; toinen välittymistä käsittelevä keskeinen teos on *Symbolic exchange and death* (1976, myös 1993). Baudrillardin mukaan ihmiset eivät enää kykene tekemään eroa todellisuuden ja siitä laaditun käsitteellisen representaation välillä. Välittyminen, eli mediaatio, nähdään luonnollisena ja jatkuvasti etenevänä ilmiönä. Sen ensimmäinen vaihe on todellisuuden reflektointi, jota seuraa saman todellisuuden naamioiminen ja denaturaatio, todellisuuden riistäminen ja sen riisuminen kaikista luonnollisista ominaisuuksista. Seuraavassa vaihessa todellisuuden poissaolo naamioidaan ja prosessin lopussa mitään suhdetta todellisuuteen ei enää ole. (Baudrillard 1994, 1–43.)

Median ilmaisuvoimaisuuden teoria (Media Richness Theory) selittää eri viestintäkanavien kykyä välittää erilaista informaatiota, kuvista ja puheilmaisusta sosiaalisiin vihjeisiin, ironiaan ja eleisiin (Daft & Lengel 1984; 1986). Sheppherd, Martz ja Benjamin (2006) tutkivat etäoppimisympäristöjä ja huomasivat opiskelijoiden olevan tyytyväisempiä, jos opetuksessa käytetty media sisälsi em. elementtejä. Samaa mieltä on Tony Bates (2015).

Median ilmaisuvoimaisuuden teorian mukaan sillä, miten paljon kommunikaatiossa tai viestinnässä ollaan sosiaalisesti läsnä, on paljon erilaisia vaikutuksia osallistujan havainnointiin, ymmärrykseen, osallistumiseen sekä tyytyväisyyteen kuten myös siihen, miten hän toimii eettisessä mielessä (Newberry 2002).

Kaikkein tuloksellisinta ja ilmaisuvoimaisinta viestintä on silloin kun se tapahtuu kasvokkain; tällöin ei vain välitetä tunteita vaan kasvokkain tapahtuva kommunikaatio mahdollistaa suoran ja välittömän palautteen sekä viestin oikean tulkitsemisen (Newberry 2002). Alunperin median

ilmaisuvoiman teoria kehitettiin liike-elämän tarpeisiin. Richard Daft ja Robert Lengel (1984, 1986) halusivat mitata organisaation sisäisen kommunikaation tehokkuutta ja laativat kyseisen teorian vuonna 1984; sitä sovellettiin siis organisaation johtamiseen. Vaikka teoria on kehitetty etenkin eri viestimien käyttöön eikä niinkään siihen, mikä niistä kulloinkin valitaan, sitä voidaan hyödyntää organisaatioissa niin, että johto kykenee valitsemaan tehokkaimman viestimen tai viestimet tehtävien ja tarkoitusten mukaan. Kun Daftin ja Lengelin alkuperäisessä teoriassa auditiivista viestintäkanavaa edusti puhelin, on viestintäteknologian ja internetin kehityksen myötä valittaviksi tullut paljon muitakin vaihtoehtoja, jotka simuloivat kasvokkaista reaaliaikaista kommunikaatiota. Vaikka uudet mahdollisuudet kommunikoida tuovat esimerkiksi etäkokouksissa ja virtuaalisissa oppimisympäristöissä osallistujat lähemmäksi reaaliaikaista kommunikaatioita, on vastakkaisiakin näkökantoja tuotu esille – multimodaalinen kommunikaatio ei välttämättä johda rikkaampaan ja ilmaisuvoimaisempaan viestintään (Fortunati & Vincent 2013; Baron 2013). Esimerkiksi kynä ja paperi saattaa olla tunteikkaampi ilmaisualusta kuin digitaaliset välineet (Taipale 2014, 4, 14). Tunteet, niiden välittäminen sekä arvaamattomuus, sattumien mahdollisuus on suurempi reaaliaikaisessa kasvokkaaisessa kommunikaatiossa.

## **Osallistuminen ja yhteiskunnalliset rakenteet**

Isossa-Britanniassa Government Office for Science julkaisi vuonna 2013 laajaan tutkimusaineistoon perustuvan raportin *Future Identities - Changing identities in the UK: the next 10 years*. Näkökanta ja metodologia raportissa on tulevaisuudentutkimuksellinen, kyseessä on siis poikkiteollinen tutkimus, johon osallistui yli 100 eri alan tutkijaa ja sidosryhmien edustajaa (Future of identity, 2013). Tutkimusprojekti tuotti 20 erillistä raporttia. Tutkimuksella rahoittajataso, ”julkinen sektori”, pyrki ennakoimaan yhteiskunnallista muutosta, jotta kansalaisyhteiskunnan kehitys olisi suunnitelmallista ja ymmärrettävää ja jotta palveluja, osallistumista ja osallistamista sekä yhteiskunnan koheesiota voidaan edistää. Raportin taustalla on yhteiskunnallinen ja tekninen muutos, jolla pyri-

tään selittämään yksilön persoonallisuuden ja identiteetin muuttumista.

Tulevaisuudentutkimuksessa muutokseen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa ajurit (drivers), trendit ja megatrendit. Ajurilla (muutosvoima, driving force, drivers) tarkoitetaan yhteiskunnan laajemman tason ilmiöitä, jotka vaikuttavat päätöksentekoon ja suuntaavat kehitystä. Anita Rubinin mukaan ajuri voidaan usein tiivistää yhden lauseen muotoon, esim. ”EU:n laajenemista ei voi pysäyttää”, megatrendi taas on laajempi kehitystrendi, joka jatkuu väijäämättä pitemmän ajan. Esimerkkeinä voisivat olla globalisaatio tai kaupungistuminen. Trendi on sen sijaan ajallisesti rajattu pienemmän mittaluokan kehityssuunta. (Rubin 2018)

Kun brittitutkimus pohtii identiteetin muutoksen syitä, sitä miten yksilöt nyt näkevät itsensä ja kanssaihmisensä, esille nostetaan etenkin pitkään jatkunut lama (tutkimusdata kerättiin ennen vuotta 2013), globalisaatio ja maahanmuutto, mutta ennen kaikkea sosiaalisen median ja uudenlaisen viestintäteknologian esiinmarssi. Raportissa korostetaan eritoten uuden viestinnän ja kaikkialla läsnä olevan internetin (ubiquitous technology) aikaansaamaa äärimmäistä tavoitettavuutta (hyperconnectivity), jolla on suoraa vaikutusta ihmisenä olemiseen. (Future of identity, 2013) Monelle työ- ja yksityiselämän yhteen nivoutuminen on eräs stressin syy. Raportissa korostetaan, että internet ei ole sinällään muuttanut ihmisten identiteettiä, vaan tuonut selvemmin esille sen, että ihmisillä on useita identiteettejä, jotka ovat myös kulttuurisidonnaisia. Raportin julkaisemisen jälkeen on korostetusti noussut esille se, miten kuka tahansa voi tuottaa verkkoon valeutisia ja disinformaatiota – ja toimijoina eivät ole aina yksityiset ihmiset ja heidän yhteenliittymänsä vaan propagandamielessä myös hallitukset.

Ottaessaan esille yhteiskunnan moninaisuuden – niin etnisen kuin kulttuurillisen – brittitutkimus selvittää, miten eri sosiaaliset kohortit tai ikäryhmät pikkuhiljaa katoavat ja toisia hyvin eri lailla ajattelevia nousee taasen esille. Suurille ikäluokille oli Englannissa kuten Suomesakin yhteistä sodan jälkeisen niukkuuden aika ja sitten toisaalta nopea elintason ja kulutuksen nousu 1960-luvulla. Tämän päivän nuoret aikuiset eivät ole sitä koskaan kokeneet, he ovat syntyneet keskelle kulutusyhteiskuntaa ja virtuaalimaailmaa. Tämä kaikki tulisi huomioida palveluja suunniteltaessa. (Future of identity, 2013)

Ero julkisen ja yksityisen välillä heikkenee, ja tämä koskee etenkin nuorempaa ikäluokkaa. Kun yksityiselämää viedään yhä enemmän verkkoon ja kun erilaiset valvontatekniikat edistyvät (valvontakamerat, kasvojentunnistus, seuranta- ja vakoilusovellukset), yksityisyyden alue pienenee ja esimerkiksi työnantajan mahdollisuus valvoa työntekijää myös privaattisti kasvaa. Samoin työajan ja vapaa-ajan rajat hämärtyvät. Pitkittäistutkimuksissa on havaittu, että internetin olemassaolon ajanjaksona kansalaisten luottamus julkisiin viranomaisiin on Englannissa vähentynyt radikaalisti. (Future of identity, 2013)

Kansalaisilla on monia identiteettejä ja he samaistuvat erilaisiin ryhmittymiin. Julkiselta vallalta vaaditaan proaktiivisuutta ja osallistavaa työtöitä, sillä eriarvoistuminen toimii ponttimena radikaalien ryhmien muodostumiselle ja niihin samaistumiselle; toisaalta teknologia aukaisee uusia mahdollisuuksia, esimerkiksi virtuaalisia oppimisympäristöjä, jotka ehkäisevät syrjäytymistä. Muutoksen nopeus asettaa haasteita yhteiskunnalle: vaikka tekniikka antaa paremmat työkalut ja tuntosarvet kehityksen ja kansalaisten seurantaan, uusien trendien haistelemiseen ja siihen miten kansalaisten identiteetit muuttuvat, on tässä kaikessa helppo epäonnistua, koska perinteiset rakenteet ovat usein jäykkiä ja vanhakantaisia. Reagoinnin erilaisiin haasteisiin tulisi olla yhtä ketterää ja nopeaa kuin virtuaaliyhteisöjen liike. (Future of identity, 2013) Hyviä esimerkkejä ovat Brexit-äänestys ja Ranskan vuoden 2017 presidentinvaalit, joiden molempien lopputulos oli yllättävä – ainakin valtaa pitävien kannalta.

Englanti, kuten myös kaikki Pohjoismaat ovat vapaita yhteiskuntia, joissa jokaisella on mahdollisuus tuoda esille oma identiteettinsä. Vapaus mahdollistaa myös verkkorikollisuuden, koska yhä suurempi osa meistä ja meidän identiteettistämme ilmenee verkossa. Siksi julkisen vallan tulisi panostaa verkkorikollisuuden kitkemiseen. Tällä rakennettaisiin samalla luottamusta. (Future of identity, 2013)

Danny Millerin (2013, 10) mukaan viimeistään tänä päivänä kaikille pitäisi olla selvää, että tiukan rajan vetäminen dualistisen online- ja offline eksistenssin välillä on väärin, koska virtuaalisuus ja reaalin olemien ovat niin voimakkaasti toisiinsa kietoutuneita; sama koskee erilaisia identiteettejä, moraalisia ja esim. poliittisia mielipiteitä ja kannanottoja. Voitaisiin sanoa, että se, että meillä on useita online-identiteettejä,

on opettanut meille, että me kaikki kannamme myös erilaisia reaali- maailman identiteettejä, mistä verkkoeksistenssi on tehnyt meidät tietoi- siksi. Moraalinen koodeksi on riippuvainen kontekstista, kulttuurista ja vaikka erilaisten netissä olevien pienryhmien etiikasta. (Mt,12). Miller katsoo myös (MT, 13), että politiikassa siirrytään yhä enemmän yhden asian toimintaan ja vaikuttamiseen ja ennustettavuus vähenee.

Em. raportti tuo tietenkin esille sen, että muutos kohtelee eri tavoin eri ikäluokkia; nuoret ovat syntyneet virtuaali- maailmaan ja kykenevät helpommin reagoimaan jatkuvaan muutokseen. Samalla on vaara, että digitaalinen kuilu osaamisen suhteen laajenee. Väestön ikääntyminen ja sen aikaansaamat haasteet eivät tietenkään koske pelkästään brittiyhteis- kuntaa vaan ovat yksi globaali megatrendi.

## Välittyminen, tekniikka ja eettisyys

Jos mediaatiolla tarkoitetaan siirtymistä pois sosiaalisista tilanteista, joissa ollaan ja viestitään kasvokkain, välittyminen eli mediaatio lisääntyy jat- kuvasti; ei vain palvelut vaan myös erilainen kanssakäynti siirtyy kas- vavalla vauhdilla virtuaaliin ympäristöihin. *Media hanskassa – Lasten ja nuorten vapaa-aikatutkimus 2016 mediasta ja liikunnasta* (2016) antaa hyvän kuvan lasten ja nuorten median käytöstä. Tutkijat huomaut- tavat, että vaikka media ei ole uusi ilmiö, onhan esimerkiksi valo- ja elokuva sekä radio ollut olemassa lähes koko 1900-luvun, ”oleellisin pitkän aikavälin muutos on median vakiintuminen itsestään selväksi, jopa välttämättömäksi osaksi tavallisten ihmisten arkea” (Media hans- kassa 2016, 5). Neal Gabler kirjoitti vuonna 1998 siitä, miten televisi- siviihde ja elokuva muuttavat länsimaisen ja etenkin amerikkalaisen ihmisen todellisuutta (*Life the movie: How entertainment conquered reality*): Gabler käytti yhtenä esimerkkinään poliittista elämää ja Yhdysvaltain presidentinvaaleja, sitä miten ehdokkaat käyttävät vaalikampanjassaan hyväkseen televisiota ja mainontaa ja sen välittämiä mielikuvia. Nyt lähes 20 vuotta myöhemmin ehdokkaiden pyrkimykset ovat samoja, mutta mediapaletti on huomattavasti muuttunut. On siirrytty tietoverkkoihin, nopeaan reagointiin ja viestintään ja tietoverkkojen käyttö on arkipäiväistynyt. Media hanskassa -tutkimus, kertoo selkeästi

sen, että esim. älypuhelin käyttö on jokapäiväistä (Media hanskassa 2016, 21) – yli 90 prosenttia lapsista ja nuorista käyttää näitä laitteita päivittäin.

Välittymisen suhteen on nähtävissä kahdenlaista liikettä. Metatasolla välittyminen on jatkuva kehitystrendi, valistusajan ja saksalaisen idealismin projekti, jota vastaan nousee spontaaneja vastaliikkeitä, joista eksistentiaalisuus voisi olla hyvä esimerkki. Internet ja tietokoneistuminen edesauttavat välittymistä, toisaalta erilaiset virtuaaliyhteisöt tarjoavat työkaluja välittymistä vastaan – kommunikaatio näissä ympäristöissä on kuitenkin sinällään välittyntä. On myös syytä pohtia, miten kohtaamme kanssaihmisemme virtuaaliympäristöissä eettisessä mielessä.

Marc Guillaume kytkee Jean Baudrillardin kanssa tekemässään yhteisartikkelissa *Spectrality as the ellipsis of the other* (2008) yhteen anonymiteetin, mediaation ja teknistyvän ihmiskunnan, tekniikan voittokulun. Tekijät keskustelevat vuorotellen – heillä on siis teoksessa omat puheenvuorot, äänessä on joko Guillaume tai Baudrillard. Guillaume määrittelee tämän päivän yhteiskunnallisen tilanteen, jossa eletään fragmentoituneissa verkostoissa (Guillaume & Baudrillard 2008, 28). Tämä poikkeaa perinteisestä yhteiskuntarakenteesta. Perinteinen media ei pysty enää kuvailemaan tyhjentävästi tällaista sosiaalisuuden muotoa. Samalla olemme Guillauden mukaan siirtyneet anonymiteetin aikaan – jokaisella on mahdollista olla incognito – ja tästä saadaan kiittää massakulutusta (Mt, 29).

Kuten Timo Airaksinen (2005), myös Guillaume korostaa (Guillaume & Baudrillard 2008, 30) sitä, että verkkoyhteiskunnassa voimme toimia anonyymeinä mieleme mukaan, kytkeytyä ja katkaista yhteyden. Tämä mahdollistaa paon, identiteetin määrittelemisen tai julkituksen yhä uudelleen sekä myös fyysisen läsnäolon, paluun reaali maailmaan. Guillaume kutsuu tällaista kommunikaation muotoa aavemaiseksi viestinnäksi.

Guillaumin johtopäätös on se (Guillaume & Baudrillard 2008, 31), että koska tämän kaltainen kommunikaatio ei ole julkisen vallan kontrollissa ja koska siitä puuttuvat metakommunikatiiviset elementit (eleet, ilmeet, muut sosiaalisen viestinnän keinot), viestintä on yksityistä, eikä se ole kytköksissä kulttuurin yleisten käytäntöjen kerrostumiin. Guillauden mukaan viestintä virtuaaliympäristöissä jää irralliseksi – kun se

välittyä tekniikan ja teknisten artefaktien ja aplikaatioiden kautta, ovat kontrolloivat tahot aivan joitakin muita. Kun yksilö siirtyy anonymiteetin maailmaan, katoavat kaikki eettisen ja sosiaalisen koodeksin kulmakivet, jotka perustuvat identiteettiin, sen tunnistamiseen sekä nimeen, nimeämiseen.

Guillaume pohtii (Guillaume & Baudrillard 2008, 31) minkälaista voisi olla tämän välittyneen kommunikaation vastakohta. Olisiko se kasvokkain ja fyysisesti kehollisesti tapahtuvaa ”totaalista” kommunikaatiota, täydellistä intimitteettiä? Guillaume kuitenkin tyrmaa tämän eksistentiaalistisen näkökannan, jolloin hän viittaa Maurice Merleau-Pontyyn (2012), koska hänen mukaansa täydellisessä intimitteetissä kommunikaatio on tarpeetonta (de Vignemont 2015).

Guillaume kehittelee (Guillaume & Baudrillard 2008, 40) ajatuksiaan nimettömyydestä sanoen, että oikeastaan anonymiteetista ei saisi puhua yksikössä vaan monikossa: kyse on siis pseudonyymeista, mistä taas on vaivatonta siirtyä virtuaalimaailman moniin rooleihin. Anonymiteetti sellaisenaan (Mt, 34) saattaa kuitenkin aikaansaada repeämän, joka erottaa subjektin oman itsensä tuntemuksesta ja myös sosiaalisuudesta ja lopuksi koko todellisuudesta.

Baudrillard (Guillaume & Baudrillard 2008, 43) vastaa Guillauden ajatuskulkuihin todetessaan, että kun ihminen menettää yhteytensä identiteettiinsä, tulee hän entistä riippuvaisemmaksi erilaisista merkeistä, malleista, ja ylipäättään koodatuista, johonkin viittaavista abstraktisuuden osoituksista – siis välittyneestä kommunikaatiosta – hän puhuu jopa pelottavasta koodauksesta ja ”ylikoodauksesta”.

Baudrillardin mukaan siis anonymiteetti ja välittyminen ovat yhteydessä toisiinsa, minkä lisäksi edellä mainitussa sitaatissa on myös aistittavissa eettinen kannanotto. Onkin ilmeistä, että kun etäännyimme reaalielämästämme ja kasvokkain tapahtuvista kontakteista, kykymme tehdä eettisiä päätöksiä muuttuu (Introna 2002, 71) ja etäännyimme myös empatiasta ja toisen ihmisen huomioimisesta.

Jos tarkastellaan niitä megatrendejä, jotka selkeämmin edesauttavat välittymistä, voidaan lähtökohdaksi ottaa John Naisbitin (1984) kymmenen keskeistä muutostrendiä. Naisbitilta löytyvät teknistymistä ja tietoyhteiskuntaa sekä verkostoitumista ohjaavat trendit; uusissa ”megatrendiluetteloissa” on esillä sellaisia kehityssuuntia kuin teko-



ällyn voittokulku, ikääntyminen ja terveysteknologia, digitalisaatio, työn muutos ja etätö – kaikki nämä ovat omalta osaltaan lisäämässä välittymistä. Kun megatrendeihin liittyy eräällä lailla determinismi, ne ovat voimia, jotka vääjäämättä etenevät ja tällöin mediaatiota edistävät myös niin kaupalliset kuin poliittiset voimat.

Teoksessaan *Megatrendit 2000: kohti uutta vuosituhatta* (1990, 9) Naisbitt ja Aburdene luettelevat uudenlaisia megatrendejä, joista merkittävä on yksityistyminen ja yksilöllisyyden riemuvoitto. Vuoden 1999 teoksessa John Naisbitt yhdessä Nana Naisbitin ja Douglas Philipsin kanssa kiinnittää huomionsa korkeateknologiaan, miten se on vallannut elämism maailmamme (Mt, 36) ja myös ikään kuin määrää elämästämme – eikä eettisessä mielessä aina terveeseen suuntaan – tekijät ovat huolissaan niin geeniteknologiasta kuin viihdemedian väkivallasta (Mt, 85). *Mind set* –teoksessa Naisbitt (2006) määrittelee puolestaan viisi tärkeitä tulevaisuuteen vaikuttavaa ajuria, joista kiinnostava on visuaalisen kulttuurin nousu, eikä voida kieltää, etteikö visuaalisuus – jota voidaan pitää monessa mielessä laajennetun todellisuuden työkaluna tai ilmentymänä – olisi suuressa mittakaavassa korvannut puhetta ja tekstiä.

## Lopuksi

Koska välittyminen on jatkuvasti etenevä trendi, on mielenkiintoista pohtia sitä, mikä on sitä eteentyöntävä voima. Onko kyseessä tekniikka, talous vai (poliittinen) valta? Entä kuka hyötyy eniten välittymisestä? Tässä pohdinnassa voimme unohtaa ja sivuuttaa hänet, joka on tavallinen kansalainen, kuluttaja, erilaisten aplikaatioiden käyttäjä ja homo politicus, sillä hän tuskin pystyy vaikuttamaan paljoakaan kehityksen kulkuun, vai voisiko sittenkin?

Jean Baudrillard sekä Marc Guillaume kuvaavat nykyihmistä ja tämän vieraantumista todellisesta minästään, mikä sekään ei teemana ole mitenkään uusi ja merkittävä; mielenkiintoista on kuitenkin eettinen näkökanta, eli se miten vieraantuminen kanssaihmisistä (välittyneet virtuaalimaailmat) vieraannuttaa myös todellisesta eettisestä päätöksenteosta. Psykologiset ja sosiologiset tutkimukset tukevat tätä näkemystä (esim. Patricia Wallace 2001, Stanley Milgramin kokeet) – eli mitä etäänny-

neempiä olemme reaali maailmasta ja kanssaihmisistämme, sitä vähemmän otamme heidät huomioon ja toimimme yleisen moraalikoodeksin vastaisesti (Milgram 1974). Oikeastaan voidaan sanoa, että vieraannumme eettisestä päätöksenteosta ja moraalista vastuusta. Introna katsoo, että luonnon ja eläinten lisäksi myös kanssaihmisistämme on tullut representaatioita sähköisen välittymisen kautta (Introna 2002, 71).

Välittymiseen liittyy selkeästi myös sukupolvikysymys, kuten brittitutkimuksesta selvisi. Suuret ikäluokat ohjataan digitaalisten palvelujen pariin ilman, että heidän mielipidettään asiasta on kysytty. On paradoksaalista, että kiihtyvä virtuaalisuus ja välittyminen on projekti, jonka he ovat itse laittaneet liikkeelle. Esimerkiksi terveystalvakuista suuri osa on siirtymässä verkkoon.

Kansalaisten osallistuminen yhteiskuntaan ja sen toimintoihin muuttuu myös välittyneessä toimintaympäristössä. Ihmiset voivat ottaa eri rooleja eri asioiden vuoksi, jolloin heidän sitoutumisensa yhteiskuntaelämään kokonaisuudessa heikkenee. Englantilainen *Future identities* -tutkimus (2013) painotti sitä, että julkisen vallan pitää olla herkempi erilaisille trendeille ja yhden asian liikkeiden vaatimuksille ja pyrittävä osallistamaan kansalaisia. Paradoksaalista on se, että kun kansalaiset toimivat, toiminta on usein intuitiivista ja hetken inspiraation aikaansaama. Tällöin saattaa toiminta tiedostamattomasti kääntyä niitä tahoja vastaan, jotka hallinnoivat ja ylläpitävät mediaatiota. Osallistaminen kansalaistoimintaan julkisen vallan ehdoilla on ongelmallista, sillä käsitteellisten kielipelien haltijat ja kansalaiset puhuvat toistensa ohi. Onkin olemassa vaara, että byrokratian ja asiantuntijan valta kasvaa ja tällöin tavallisia kansalaisia on vaikea saada sitoutumaan muutos- ja kehittämisprojekteihin. Usein kansalaisten mielipidettä ei edes kuunnella, vaan se koetaan häiritseväksi elementiksi. Tämän lisäksi eriytyminen erilaisiin virtuaalisiin pienryhmiin saattaa vieraannuttaa yksilöitä perinteisestä yhteiskunnallisesta toiminnasta.

Onko taistelu välittymistä vastaan viesti jonkinlaisesta kaipuusta onneeseen tai utopiaan, joka on joskus ollut, mutta jota ei voi koskaan enää saavuttaa? Mediaatio etenee vääjämättömästi, hallinto ja erityisryhmät kehittävät yhä monimutkaisempia kielipelejä, joita käytetään myös vallan välineinä. Välittymistä vastaan nousee protestiryhmiä, jotka saattavat kätkeytyä hyvinkin erilaisten tavoitteiden tai toimintaperiaatteiden

taakse. Kun ne saavat arvostetun aseman, ne alkavat institutionalisoitua, kehittää omaa kielipelejään, vesittyvät ja etäännyvät pian omalla tavallaan kansalaisista. Toisaalta, kun yhteiskunnallista osallistumista halutaan lisätä, tai osallistaa kansalaisia, myös päättäjien täytyy kehittää sellaisia kommunikaation välineitä ja käyttöliittymiä, jotka kiinnostavat kansalaisia. Tämä edellyttää rajapintoja, jotka simuloivat mahdollisen tarkasti reaalityodellisuutta. Kansalaisen ja kuluttajat helposti hylkivät liian käsitteellisiä ympäristöjä – ovat ne sitten oppimisympäristöjä tai käyttöliittymiä. Liike-elämä lienee kuitenkin se taho, joka näyttää julkiselle sen tien, jolla välittymistä voidaan vähentää ja kansalaista (kuluttajaa) aktivoita. Liike-elämä luotaa siis jatkuvasti tulevaisuutta, siellä meidän tavallisten talleajien roolina on olla kuluttajia (Lehmacher 2017).

Välittymistä työntävät siis eteenpäin sekä talouden että poliittisen vallan intressit ja tähän lisätynä teknologian kehitys, joka on usein kytköksissä talouteen ja erilaisiin valtapooleihin, mutta voi olla myös itse-riittoista.

## Kirjallisuus

- Airaksinen, T. (2005). *Ihmiskoneen tulevaisuus*. Helsinki: WSOY.
- Austin, J. L. (1962). *How to do things with words*. Boston: Harvard University Press.
- Barney, D. (2004). *The network society*. Cambridge: Polity Press.
- Baron, N.S. (2013). *Lessons from Venice: Authenticity, emotions, and ICTs*. Intervalla 1, 7–16.
- Bates, Tony (2015). *Teaching in digital age*. Chapter 1.7 From the periphery to the center: how technology is changing the way we teach. Saatavissa: <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/chapter/section-1-7-from-the-periphery-to-the-center-how-technology-is-changing-the-way-we-teach-2/> (viitattu 30.3.2019).
- Baudrillard, J. (1983). *Simulations*. New York: Semiotex(e).
- Baudrillard, J. (1993). *Symbolic exchange and death*. London: Sage.
- Baudrillard, J. (1994). *Simulacra and simulation*. Trans. S. Glaser. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Cavanagh, A. (2007). *Sociology in the age of the Internet*. Buckingham: Open University Press, 65.
- Chandler, D. (1995). *The act of writing. A media theory approach*. Aberystwyth:

- University of Wales.
- Chester, J. (2008). *Digital destiny. New media and the future of democracy*. New York: New Press.
- Daft, R.L. & Lengel, R.H. (1984). "Information richness: A new approach to managerial behaviour and organizational design". *Research in Organizational Behaviour* (Homewood, IL: JAI Press) 6, 191–233.
- Daft, R.L. & Lengel, R.H. (1986). *Organizational information requirements, media richness and structural design*. *Management Science* 32 (5), 554–571.
- de Vignemont, F. (2015). *Bodily awareness*. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Saatavissa <https://plato.stanford.edu/entries/bodily-awareness/> (viitattu 30.3.2019).
- Fortunati, L. & Vincent, J. (2013). *Sociological insights on the comparison of writing/reading on paper with writing/reading digitally*. *Telematics and Informatics* 31 (2014), 1–13.
- Future of Identity* (2013). Government Office for Science, UK. Saatavissa <https://www.gov.uk/government/collections/future-of-identity> (viitattu 30.3.2019).
- Gabler, N. (1998). *Life the movie: How entertainment conquered reality*. New York: Knopf.
- Grass, G. (1963). *Hundejahre*. Neuwied am Rhein : Luchterhand Verlag. (Suom. *Koiranvuosia*. Helsinki: Otava, 1964).
- Green, M. (2007). *Self-expression*. Oxford: Oxford University Press.
- Guillaume, M & Baudrillard, J. (2008). *Spectrality as the ellipsis of the other*. Teoksessä *Radical alterity* (Baudrillard, J. & Guillaume, M.). Cambridge: The MIT Press, 25–46.
- Habermas, J. (1994). *Kommunikatiivisen toiminnan käsitteen tarkastelu* [*The concept of communication*]. In J. Habermas *Järki ja kommunikaatio* [*Sense and communication*]. Helsinki: Gaudeamus, 68–97.
- Introna, L. (2002). *The (im)possible of ethics in information age*. *Information and Organization*, 12, 2002, 71–84.
- Johnson, S. & Ensslin, A. (2007). *Language in the media: Representations, identities, ideologies*. London: Continuum International Publishing.
- Hamlyn, D.W. (1987). *Metaphysics*. London: Cambridge University Press.
- Kaivo-oja, J. (2014). *Ubiikkiteknologian ja media-alan tulevaisuus. Muutoshaasteet journalismissa ja mediassa*. Tutu e-julkaisuja 15/2014. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun yliopisto. Saatavissa [https://www.utu.fi/fi/yksikot/ffrc/julkaisut/e-tutu/Documents/eTutu\\_15-2014.pdf](https://www.utu.fi/fi/yksikot/ffrc/julkaisut/e-tutu/Documents/eTutu_15-2014.pdf) (viitattu 30.3.2019).
- Kierkegaard, S. (1849). *Sygdommen til Døden: En christelig psykologisk Udvikling til Ophbyggelse og Opvækkelse* = SD, Samlede Værker XI, 129–172 (Kirj. Anti-Climacus; julk. S. Kierkegaard), Kjøbenhavn 1920–36: Gyldendalske

- Boghandel, Nordisk Forlag.
- Kierkegaard, S. (2001). *Toisto (Gjentagelsen, 1843)*, suom. Olli Mäkinen, Jyväskylä: Atenakustannus.
- Langer, S. (1953). *Feeling and form. A theory of art*. New York: Scribner's Sons.
- Lanier, J. (2011). *You are not a gadget. A manifesto*. New York: Vintage Books.
- Lehmacher, W. (2017). *Global supply chain: How technology and circular thinking transform our future*. New York: Springer.
- Media hanskassa (2016). *Lasten ja nuorten vapaa-aikatutkimus 2016 mediasta ja liikunnasta* (toim. J. Merikivi, S. Myllyniemi & M. Salasuo). Helsinki: Valtion nuorisotutkimusosaston julkaisuja. Saatavissa: [http://www.nuorisotutkimusseura.fi/images/julkaisuja/media\\_hanskassa.pdf](http://www.nuorisotutkimusseura.fi/images/julkaisuja/media_hanskassa.pdf) (viitattu 30.3.2019).
- Merleau-Ponty, M. (2012). *Phenomenology of perception*. London: Routledge, 2012.
- Milgram, S. (1974). *Obedience to authority: An experimental view*. New York: Harper & Row Publishers.
- Miller, D. (2013). *Future identities: Changing identities in the UK – the next 10 years*. Saatavissa: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/275750/13-504-relationship-between-identities-online-and-offline.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/275750/13-504-relationship-between-identities-online-and-offline.pdf) (viitattu 30.3.2019).
- Mäkinen, O. (2004). *Moderni, toisto ja ironia. Søren Kierkegaardin estetiikan aspekteja ja Joseph Hellerin Catch-22*. Oulu: Oulu Univ. Press.
- Mäkinen, O. (2008). *Philosophy of web-based mediation*. In Hansson, T. (Ed.) *Handbook of digital information technologies: Innovations and ethical issues*. Hershey: IGI Global Publications, 463–479.
- Mäkinen, O. (2009). *The vertical dimensions of resistance*. Teoksessa *Art and resistance*. Toim. Mäntymäki, T. & Mäkinen, O. Vaasa: Vaasan yliopisto, 169–190.
- Mäkinen, O. & Naarmala, J. (2011). *Eettisyys virtuaalimaailmassa*. Teoksessa *Informaatioteknologian filosofia*. Toim. Laakkonen, M. & Lamminpää, S. & Malaprade, J. Rovaniemi: Lapin yliopistokustannus, 7–25.
- Naisbitt, J. (1984). *Megatrends: Ten new directions transforming our lives*. New York: Warner Books.
- Naisbitt, J. & Aburdene, P. (1990). *Megatrendit 2000: kohti uutta vuosituhatta*. Suom. Seppo Ainamo. (Alkup. *Megatrends 2000: Ten new directions for the 1990s*). Helsinki: WSOY.
- Naisbitt, J. & Naisbitt, N. & Philips, D. (1999) *High tech high touch: Technology and our accelerated search for meaning*. London: Nicholas Brealey.
- Naisbitt, J. (2006). *Mind set!: Reset your thinking and see the future*. London: Collins Business.
- Nayar, P. (2010). *An Introduction to new media and cyberculture*. Oxford: Wiley-Blackwell.

- Newberry, B. (2002). *Media richness, social presence and technology supported communication activities in education*. Kansas City: University of Kansas.
- Nusselder, A. (2009). *Interface fantasy: A Lacanian cyborg ontology*. Massachusetts: The MIT Press.
- Pine II, B. J. & Korn, K. C. (2011). *Infinitive possibility. Creating customer value on the digital frontier*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers.
- Ricoeur, P. (1986). *Meaning and metaphor*. London: Routledge & Keagen Paul.
- Routila, L. O. (1986). *Miten teen tiedettä taiteesta*. Keuruu: Clarion.
- Rubin, A. 2018. *TOPI tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali: Driving forces – muutosvoimat*. Saatavissa <https://tulevaisuus.fi/menetelmat/toimintaympariston-muutosten-tarkastelu/driving-forces-muutosvoimat/> (viitattu 30.3.2019).
- Shaw, D. B. (2008). *Technoculture: The key concepts*. Oxford: Berg.
- Schiefelbein, J. (2012). *Media richness and communication in online education*. Online Classroom March 2011, pp. 1–5. Saatavissa: [https://www.magnapubs.com/newsletter/online-classroom/85/media\\_richness\\_and\\_communication\\_in\\_online\\_education-9872-1.html](https://www.magnapubs.com/newsletter/online-classroom/85/media_richness_and_communication_in_online_education-9872-1.html) (viitattu 30.3.2019).
- Searle, J. (1969). *Speech acts*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shepherd, M. M. & Martz, Jr. & W. M. Benjamin (2006). “*Media Richness Theory and the Distance Education Environment*”. *Journal of Computer Information Systems* 47 (1), 114–122.
- Smith, S. W. & Wilson, S. R. (2010). *New Directions in Interpersonal Communication Research*. London: SAGE.
- Stanford Encyclopedia of Philosophy/Jean Baudrillard* (2018). First published Fri Apr 22, 2005; substantive revision Wed Mar 7, 2007. Saatavissa <https://plato.stanford.edu/entries/ baudrillard/> (viitattu 30.3.2019).
- Taipale, s. (2014). *The affordances of reading/writing on paper and digitally in Finland*. *Telematics and Informatics*, 31 (4), 532–542. doi:10.1016/j.tele.2013.11.003 Saatavissa <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/43411/taipaletelematicsandinformaticsv312014p532542revision%20manuscript.pdf?sequence=1> (viitattu 30.3.2019).
- Wallace, P. (2001). *The psychology of the Internet*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Wallace, P. (2004). *The Internet in workplace: How new technology is transforming work*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wallach, W. & Allen, C. (2009). *Moral machines: Teaching robots right from wrong*. Oxford: Oxford University Press.
- Wessels, B. (2009). *Understanding the Internet. A socio-cultural perspective*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Kari K. Lilja

## Hyvinvointiteknologiaan liittyviä eettisiä kysymyksiä

*Artikkelissa pohditaan hyvinvointiteknologiaan liittyviä eettisiä haasteita. Aiheesta käyty filosofinen keskustelu on vielä ollut rajallista. Koneen ja ihmisen väliset suhteet, eutanasia ja elämän ylläpitäminen ovat herkkiä aiheita. Artikkeliki keskittyy yhteisön, yksilön ja tekniikan vuorovaikutukseen, PK-yrityksiin ja digitalisaatioon sekä teknologian eettisiin haasteisiin.*

### Johdanto

Hyvinvointiteknologia on alana nuori. Ensimmäiset maininnat siitä löytyvät 1960-luvun puolivälistä, jolloin Nova Scotia Institute of Technology Halifaxissa otti kurssitarjontaansa sosiaalisen hyvinvointiteknologian kurssin, joka käsitteli tekniikan käyttöä sosiaaliturvien hallinnoinnissa. Tänä päivänä hyvinvointiteknologia käsitteenä on huomattavan paljon laajempi ja käsittää muiden muassa erilaiset lääketieteen, hoidon ja huolenpidon sekä asumisen ja elämisen tekniset ratkaisut.

Ala mielletään eettisessä mielessä positiiviseksi teknologian alaksi. Pyritäänhän hyvinvointiteknologialla pääsääntöisesti auttamaan ihmisiä

elämään jokapäiväistä elämäänsä hyvin, turvallisesti ja täysipainoisesti. Koska hyvinvointitekniologia liittyy läheisesti lääketieteeseen, hoitotieteeseen ja muihin ihmisläheisiin tieteenaloihin, ovat monet hyvinvointitekniologian hyödyntämiseen liittyvät eettiset kysymykset samoja kuin mainituilla tieteenaloilla yleisestikin. Tekniikan nopea kehitys ja käyttö uusilla sovellusalueilla, asenteiden koveneminen ja yhteiskunnan taloudellisen kantokyvyn heikkeneminen pitkään jatkuneen matalasuhdan-teen seurauksena ovat kuitenkin tuoneet esille erityisesti hyvinvointitekniologiaan liittyviä eettisiä kysymyksiä. Esillä ovat olleet muiden muassa vanhusten ja vammaisten yksityisyyden suoja kehittyneen valvontateknologian astuessa turvaamaan jokaista minuuttia, askelta ja hengenvetoa, hoitohenkilöstön korvaaminen roboteilla ja jopa yksinäisyyden lievittäminen tekoälyllä varustetun robotin, virtuaalilemmikin tai avattaren avulla. Seuraavissa kappaleissa käsitellään tarkemmin sitä, minkälaisen eettisten kysymysten eteen hyvinvointitekniologian parissa työskentelevä voi joutua.

## **Ammattikuntien eettinen perintö**

Lääketieteen etiikka on puristettu pähkinänkuoreen antiikin Kreikasta periytyvässä Hippokrateen valassa. Suomessa Hippokrateen valan korvasi vuonna 1997 lääkärin vala, jonka valmistuneet lääkärit voivat vannoa. Suomen lääkäriliitto on Maailman Lääkäriliiton Helsingin julistukseen (WMA 2013), ammattikunnan perinteisiin ja yleisiin eettisiin normeihin perustuen laatinut ja 12.12.2014 hyväksynyt ajantasaiset Lääkärin eettiset ohjeet (Lääkäriliitto 2014). Edellä mainittuihin eettisiin ohjeisiin sisältyvät asiakkaan ja kollegan kunnioittaminen, kehoitus yleisen hyvän, ei oman edun, ajamiseen, asiakkaan itsemääräämisoikeus, oikeudenmukaisuus, tasa-arvo, saatujen tietojen salassapito ja luottamuksellisuus. Maailman Lääkäriliiton ohjeet ottavat tarkemmin kantaa tutkimuksiin, koejärjestelyihin, heikomman osapuolen suojaan ja kaiken (anonymisoidun) tiedon julkisuuteen. Sairaanhoidajilla, lähihoitajilla ja sosiaalialalla on omat eettiset ohjeensa, jotka kukin omasta näkökulmastaan kertovat, minkälainen toiminta on hyväksyttävää. Yhteistä ohjeistuksille on asiakkaan itsemääräämisoikeuden, oikeudenmukaisuuden,



tasa-arvon, rehellisyyden ja luottamuksellisuuden korostaminen.

Tekniikan alan eettinen koodisto tunnetaan Arkhimedeen valan nimellä. Suomennos valasta on lyhyt ja voidaan kiteyttää seuraavasti: Insinööri on mukana luomassa tekniikkaa, joka koituu luonnon ja ihmisen hyväksi (Insinööriliitto 1995). Tekniikan akateemiset loivat vuonna 1966 eettisen keskustelun innoittamina oman kunniasääntönsä. Nyt käytössä oleva versio on vuodelta 1996 (TEK 1996). Tietotekniikan ammattilaisille on oma eettinen normistonsa (TEK 2003), joka ottaa huomioon tietojenkäsittelyn erityispiirteitä. Tekniikan ammattilaisten eettisissä normeissa toistuu samoja arvoja kuin lääketieteen ja sosiaali- ja terveysalan puolella: oikeudenmukaisuus, rehellisyys ja toisen kunnioitus. Toisaalta viimeisimmissä tekniikan eettisissä normeissa uutta lääketieteeseen ja hoitoalaan verrattuna on velvollisuus huomioida luonto ja tulevaisuus. Tietotekniikan ammattilaisten normeista löytyvä korostettu normien vastaisen toiminnan kieltö ja velvollisuus nostaa ei-toivotut tilanteet esille asiakkaan ja oman yrityksen kanssa – ja mahdollisesti myös julkistaa edelleen – on poikkeuksellinen muuten luottamuksellisuutta ja salassapitoa korostavassa normistossa.

Hyvinvointitekнологiaan läheisesti liittyvät tieteenalat erottuvat toisistaan suhtautumisessa uusiin teknologioihin, keksintöihin ja kokeelliseen toimintaan. Lääketieteen ja hoitotieteen kulttuuriin kuuluu tietteisesti oikeiksi ja toimiviksi todistettujen menetelmien, välineiden ja lääkkeiden käyttö, minkä jotkut kokevat hidastavan, haittaavan ja estävän alan uudistumista ja toimintatapojen kehittämistä (Grol & Wensing 2004). Tekniikan alojen kulttuuriin kuuluu ennakkoluuloton innovatiivisuus ja uusien ratkaisujen kehittäminen – joskus jopa pelkän uutuu-denviehätyksen vuoksi, seurauksista piittaamatta (Marshall 1999).

Hyvinvointitekнологia yhdistää termissään perinteiset hyvinvointialat, kuten lääketieteen, hoitotieteet ja sosiologian, ja teknologiaan liittyvät alat. Jotta voimme puhua hyvinvointiteknologiasta, kehittää sitä, suunnitella, tuottaa, asentaa ja käyttää hyvinvointitekнологiaan liittyviä palveluja ja tuotteita, tulee eri alojen edustajien kyetä kommunikoidaan keskenään ja työskentelemään yhdessä. Jotta asiakas kokisi uudet kehitetyt tuotteet ja palvelut omikseen ja käyttäisi niitä, tulee palvelujen ja tuotteiden olla ”*asiakkaan kanssa yhteen sopivia*”, toisin sanoen, täyttää asiakkaan tietoiset ja tiedostamattomat vaateet toimintojen, käytet-

tävyyden ja estetiikan osalta. Asiakasta on kuunneltava, hänen tarpeensa on osattava tulkita ja täyttää oikein. Tämä edellyttää sekä hyvinvointialojen että tekniikan alojen edustajilta uudenlaista suhdetta asiakkaaseen. Asiakasta ei tule enää nähdä passiivisena potilaana, joka kiittolisena ottaa vastaan hänelle armollisesti tarjotun hoidon, apuvälineet ja suojan, vaan tasaveroisena toimijana ja yhteistyökumppanina projektissa, jonka tavoitteena on mahdollistaa hänelle niin hyvä elämä, kuin mitä kohtuudella on mahdollista. Tämä tarkoittaa sitä, että myös hyvinvointiteknologian eettisissä normeissa on otettava huomioon uusia tilanteita, muuttuvia ammatillisia arvoja ja muita muutostarpeita.

## **Hyvinvointiteknologian arvopohja**

Hyvinvointivaltion taustalla olevasta filosofiasta ja arvoista sekä ihmisten tarpeista ja niihin vastaamisesta käytävä keskustelu liittyy keskusteluun kansalaisen ja yhteiskunnan suhteista (Fraser 1989). Valistusajan humanit periaatteet, Karl Marxin ennustama kurjistuminen ja vallankumouksen riski, yleiskristillinen ja luterilainen etiikka, toisinaan kyseenalaistaen hyvinvointivaltion eettisyyttä, ovat olleet mukana keskusteluissa (Dean 2007). Hyvinvointivaltion osa-alueita voidaan painottaa eri tavoin. Terveydenhuollon osalta olennaisena hyvinvointivaltion piirteenä pidetään sitä, että se vähentää ihmisten eriarvoisuutta hoitoon pääsyssä, hoidon aikana ja toipuessa (Bambra 2007). Taloudellinen oikeudenmukaisuus ja suhde sukupuolten väliseen tasa-arvoon sekä uusliberalismi ovat osa hyvinvointivaltiota määrittäviä keskusteluja. Jens Alber (1988) jakaa yhteiskunnat kahteen vastakkaiseen kategoriaan: Joissakin yhteiskunnissa politiikan pääpaino on vaurauden ja elintason lisäämisessä kasvua edistämällä. Hyvinvointipalvelut toteutetaan ainakin pääosin yksityisin voimin tuotetuina palveluina, joita kansalaiset ostavat ansaitsemallaan vauraudella. Toisissa valtio pyrkii takaamaan maltillisemmän ja tasa-arvoisemman tulojen ja varallisuuden jaon sekä mahdollisuuden koulutustua, työllistyä ja tulla toimeen.

Turva ja turvallisuus ovat olleet hyvinvointivaltion kehittäjille tärkeitä. On haluttu, kuten Bismarck, suojata valtiota ja vallanpitäjiä sisäisiltä uhkilta sekä yhdistää hajanainen valtio yhdeksi kansallisvaltioksi

(Crepaz & Damron 2009). Suojaa vallanpitäjille ja valtiolle on haettu tarjoamalla kansalaisille turvaverkkoja ja suojaa erilaisien uhkien, kuten työttömyyden, sairauksien, vanhuuden, huonojen tuotteiden, työtapaturmien ja ympäristön saastumisen varalle (Barr 1998). Myös hyvinvoinnin ja ympäristönsuojelun välinen suhde on osa keskustelua. Perinteisesti hyvinvointi on aina ajanut ympäristönsuojelun edelle (Gough & Meadowcroft 2011). Hyvinvointivaltio joutuu kuitenkin ottamaan huomioon myös ympäristönsuojelun samalla tavoin kuin kuluttajien suojelun tai työsuojelun (Rhodes 2006). Crepaz ja Damron (2009) huomauttavat, että yhteiseksi koetulla sosiaalipolitiikalla on kyky yhdistää etnisesti ja kulttuurisesti monimuotoinen valtio yhdeksi kansakunnaksi. Tämä edellyttää kuitenkin kansan hyväksyntää harjoitetulle politiikalle ja luottamusta siihen, että verotuksella kerätyt yhteiset varat menevät sinne, minne ne on tarkoitettu. Luottamuksen saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi hyvinvointivaltion tulee olla avoin ja harjoitettavan politiikan läpinäkyvä ja tasapuolista.

Hyvinvointivaltiolla tyypilliset ratkaisut voivat vähentää syrjintää. Sairauden ja vammaisuuden perusteella tapahtuvan syrjinnän osalta esiintyy myös eriäviä mielipiteitä. Tuet ja etuudet saattavat toimia sekä syrjiviä (toimeentuloloukut) että syrjintään yllyttäviä; Työnantajat saattavat maksaa vammaisille työntekijöille muita vähemmän, koska näillä on jo etuutensa. (Barnes & Mercer 2005). Syrjimättömyyden tulisi kuitenkin olla hyvinvointivaltion tavoitteena (Rothstein & Stolle 2003).

Birgit Pfau-Effinger (2005) toteaaakin Esping-Andersseniin viitaten, että kulttuuri, tasa-arvo, solidaarisuus ja hyvinvointivaltion suhde markkinavoimiin ovat hyvinvointiyhteiskunnan perusarvoja ja muuttujia. Hyvinvointiteknologian eettinen pohja rakentuu tasa-arvon, oikeudenmukaisuuden, valinnanvapauden, turvallisuuden ja vastuuntunnon varaan.

## **Hyvinvointiteknologia ja etiikka**

Hyvinvointivaltion eettisistä perusteista on keskusteltu paljon, mutta hyvinvointiteknologian etiikasta vähän. Hofmann (2013) tunnisti omassa kirjallisuusanalyysissään 281 työtä, jotka käsitelivät hyvinvointi-

teknologian eettisiä kysymyksiä. Tiedon puute voi Hofmannin mukaan johtaa siihen, että käyttöön otetaan tekniikkaa, jonka laadusta, toiminnasta tai vaikuttavuudesta ei ole riittävästi tai ollenkaan tieteellistä näyttöä.

Hofmannin (2013) lähtökohtana hyvinvointiteknologian eettisiä haasteita käsittelevässä työssä oli ”Hyvä elämä”, käsite, joka linkittää hyvinvoinnin, teknologian ja eettiset arvot. Hyvinvointiteknologiaan voidaan lukea kuuluvaksi monia eri teknologian osa-alueita, joilla kullakin on omia eettisiä haasteitaan huolimatta siitä, että tähän asti käytetty teknologia on kuulunut ns. matalan teknologian alueeseen, jolla eettisiä ongelmia harvemmin on. Teknologia tieteenä on tottunut käsittelemään vain korkeaan teknologian asteeseen, kuten geenimanipulaatioihin, liittyviä eettisiä ja arvokysymyksiä. Hyvinvointiteknologiaan käsitteenä liittyvät eettiset kysymykset voivat Hofmannin mielestä liittyä siihen, että termissä epäpyhästi yhdistetään hyvinvointi ja tekniikka tavalla, joka rikkoo historiallista perinnettä technén – käsityön – ja eudaemonian – onnellisuuden – erottamisesta toisistaan. Nykyajan ihmisen hyvinvointi ja onnellisuus ovat läheisesti sidoksissa tekniikkaan ja sen käyttämiseen.

Hofmannin mukaan sekä hyödyistä että eettisistä kysymyksistä puhuttaessa pitää aina muistaa, että lopputulos riippuu usein siitä, kenen näkökulmasta asiaa katsoo. Työvoiman säästö on kyllä positiivinen asia toimijan kannalta, mutta ei välttämättä työttömäksi joutuvan työntekijän. Uusi tekniikka jo sinällään voi luoda organisaatiotason jännitteitä. Kun siihen lisätään huoli omasta työpaikasta, voi muutosvastarinta vesittää tekniikan käyttöönoton. Valvontakamera voi tuntua hoitohenkilökunnasta eettisemmältä ratkaisulta kuin lukitukset, mutta onko asia sama, kun sitä katsoo valvonnan kohteeksi joutuvaan asiakkaan näkökulmasta. Tai lisääkö vakavasti ja parantumattomasti sairaan elämänlaatua se, että hän elää vuoden pidempään hengityskoneessa, vaikka se kuolleisuustilastoa parantaisikin. (Hofmann 2013)

Hyvinvointiteknologian oikeudenmukainen ja tasa-arvoinen saataavuus on myös eettisesti haastava alue. Vaikka teknologia onkin parantanut hyvinvointipalvelujen, erityisesti terveys- ja neuvontapalvelujen, saatavuutta, tekniikka voi samaan aikaan olla sytyvää (Hofmann 2013). Kaikkien ei ole helppo omaksua uutta tekniikkaa, eikä kaikilla ole varaa

hankkia sen käytön edellyttämiä laitteita tai yhteyksiä. Erityisesti ikään-tyvät ja kehitysvammaiset ovat tässä vaaravyöhykkeessä. Lääketieteel- linen valvonta ja tiedon keruu sekä etähoito- ja neuvontasovellukset haastavat totutut valvontaan, itsemääräämisoikeuteen, luottamukselli- suuteen ja yksityisyyteen liittyvät pelisäännöt. Vaikka lääkärit ja hoito- henkilöstö tuntevat säännöt ja määräykset, asiakkaita ja tekniikan toi- mittajia kiinnostavat enemmän käytettävyys ja turvallisuus. (Hofmann 2013). Mielenkiintoinen havainto on, että Hofmann sen enempää kuin kirjoittajat, joiden artikkeleita hän sisällytti tutkimukseensa, eivät kiin- nittäneet juurikaan huomiota etäohjattavien terveysjärjestelmien haa- voittuvuuteen ulkopuolisen hyökkäyksen suhteen. Myöskään tiedon omistajuus ei herättänyt keskustelua: Etämonitoroinnissa kertyy val- tava määrä terveystietoa asiakkaista. Saako tuota tietoa hallussaan pitävä taho hyödyntää sitä muutoin kuin asiakkaan oman hoidollisen tarpeen mukaan, esimerkiksi tieteellisissä tutkimuksissa, tai saako tietoja myydä eteenpäin vakuutusyhtiöille, lääketehaille tai markkinointiyrityksille ilman asiakkaan suostumusta, tai ilman, että asiakkaalle maksetaan pro- visio myydystä tiedosta.

Hyvinvointiteknologia on lyhyen historiansa aikana kohdannut voi- makasta kritiikkiä. Sen sanotaan korvaavan läheisyyttä, hoivaa ja ihmis- suhteita, ja nostavan esille erityisen näkökulman inhimilliseen hyvin- vointiin: Teknologia voi suunnata huomion välineellisiin arvoihin, kuten tuottavuuteen ja tehokkuuteen, unohtaen toivon, jaksamisen, haavoit- tuvuuden, ihmisarvon ja merkityksellisyyden. Hyvinvointiteknologiaan liittyvät ristiriitaisuudet ovat seurausta eroista tieteellisen ja humanis- tisen, selittävän ja ymmärtävän, välineellisen ja suhteellisen kulttuurin välillä. (Hofmann 2013)

Tietotekniikan kasvavaan rooliin ja sen mukanaan tuomiin eettisiin kysymyksiin hyvinvointiteknologian alalla ovat ottaneet kantaa muiden muassa A. Kärki ja kumppanit (2014), jotka toteavat riittävän, tarkoi- tukseen sopivan ja luotettavan tietotekniikan tukevan yksilön oikeuksia aktiiviseen ja turvalliseen elinympäristöön ja tasa-arvoisiin mahdolli- suuksiin. Kirjoittajat huomauttavat kuitenkin, että itsemääräämisoikeu- den ja yksityisyyden rajat ylitetään liian helposti. Hoitotyössä, etenkin vanhusten kohdalla, eriarvoisuus, rajoitettu yksityisyys ja haavoittuvuus syrjäyttävät tasa-arvon ja yhdenvertaisuuden, aktiivisen toimijuuden ja

riippumattomuuden. Nykyiset teknologiat on suunniteltu organisaation, ei asiakkaiden, tarpeista lähtien. Työssään Kärki ja kumppanit esittelevät prosessin, jolla voidaan arvioida tuotteen tai palvelun eettisyyttä seuraavien eettisten näkökulmien kautta: Laillisuus, turvallisuus, yksityisyys, yhteensopivuus, luotettavuus, tarkoituksenmukaisuus, tehokkuus, käytettävyys, ja siirrettävyys alustalta toiselle. Lisäksi mukana on joitakin parametreja, joita voidaan pitää puhtaasti teknisinä. Valitettavasti Kärki ja kumppanit eivät selkeästi eritelleet, mitkä arvioitavista suureista heidän mielestään kuuluvat eettiseen viitekehykseen.

Deniz Tunçalp ja Mary Fagan (2014) muistuttavat, että perinteisesti tietotekniikkaa on käytetty kuten työkalua. Uudet älyvaatesovellukset ja muu puettava tekniikka, joka menee käyttäjänsä, valvottavansa tai kolmannen osapuolen iholle, haastaa vanhat käsitykset tekniikasta. Puettavan tekniikan etiikkaa pohdittaessa on muistettava, että puettavasta tekniikasta vääjäämättä tulee osa henkilön persoonaa ja identiteettiä. Vaatteisiin kiinnitettävien kameroiden ja sensorien käyttö voi olla tunkeilevaa ja kohdistua myös tahoihin jotka eivät ole antaneet suostumustaan siihen (Kelly ym. 2013). Tämä pätee kaikkiin ympäristöä tai henkilöä tarkkaileviin ja dataa kerääviin laitteisiin. Haitallisia vaikutuksia tulisi pyrkiä minimoimaan oikeudenmukaisella toiminnalla, kunnioittamalla itsemääräämisoikeutta ja välttämällä pahantahtoisia toimia.

Maria Andersson Marcheson ja kumppanit (2015) nostivat esille neljä arvoa, joita pidettiin tärkeinä hyvän hoidon kannalta. Nuo arvot olivat läsnäolo, arvostus, hoitajan pätevyys ja keskinäinen luottamus. Hoitajat kokivat joutuvansa tinkimään näistä arvoista ajanpuutteen, tehokkuuden ja piipittävien laitteiden vuoksi. Toisaalta nimettiin myös tekniikkaa, joka auttoi heitä osoittamaan osaamistaan ja saavuttamaan kaivattua arvostusta ja luottamusta. Tekniikan tulisi osaltaan edesauttaa hoitajan ja hoidettavan kiireetöntä kohtaamista, ei vähentää sitä.

Hyvinvointitekniologian sisällä on ja sitä sivuaa joukko uudempia, nopeasti kehittyneitä ja kehittyviä konsepteja. Kaksi paljon keskustelua herättänyttä aluetta ovat tekoäly ja robotiikka: Voiko robotti korvata ihmisen sosiaalisena kumppanina, hoitajana tai lääkärinä? Entä poliisina tai vartijana? Tekoälyn puolella mielenkiintoa on herättänyt muun muassa mahdollisuus automaattiseen tai ainakin avustettuun diagnostiikkaan, puolueettomaan priorisointiin ja inhimillisten kontaktien korvaamiseen keskustelevalle ja oppivalle tekoälyllä.

## Robotiikan erityiskysymyksiä

Patrik Lin, Keith Abney ja George Bekey (2011) määrittelivät robotin suunnitelluksi koneeksi, joka kykenee ajattelemaan, aistimaan ja toimimaan. Linin ja kumppanien määritelmän mukaisen koneen ei tarvitse olla elektromekaaninen vaan se voi olla myös biomekaaninen, virtuaalinen tai ohjelmallinen. Täyttääkseen robotin määritelmän laitteelta edellytetään ainakin jossakin määrin kykyä aitoon autonomiseen toimintaan. Robottien käyttöä yhteiskunnassa tarkasteltiin kolmesta eri näkökulmasta, jotka olivat turvallisuus ja virheet, lailliset ja eettiset kysymykset sekä sosiaaliset vaikutukset. Turvallisuuden kannalta olennaista on robottien autonomisuuden ja toiminnallisuuden takana oleva ohjelmakoodi, jota on mahdotonta saada täysin virheetömäksi. Lisäksi monet turvallisuutta lisäävät ratkaisut saattavat altistaa robotit ja niiden käyttäjät uusille uhille. Lailliset ja eettiset kysymykset, kuten vastuu virheistä ja vääristä ratkaisuksista, etenkin autonomisten robottien kohdalla, ovat vielä lähes ratkaisematta. Mitä enemmän autonomiaa robotti saa, sitä enemmän paineita on vastuun siirtämiseen valmistajalta ja käyttäjältä robotille itselleen. Mutta jos robotilla on juridinen vastuu, sillä pitää olla myös motivaatio välttää virheitä – esimerkiksi halu elää – ja lompakko, josta korvata vahingot tai maksaa vakuutusmaksut. Robotin ohjelmointi noudattamaan lakeja ja eettisiä normeja ei sekään ole aivan yksinkertaista, koska normit ovat useimmiten tilannesidonnaisia, joten robotin pitäisi käsittää myös kontekstit, joihin normit liittyvät. Globaalissa maailmassa tulisi myös pystyä ratkaisemaan, kenen arvoja, lakeja ja eettisiä normeja kaupallisesti valmistettavien robottien tulisi noudattaa.

Yhteiskunnan kannalta robottien käytön sosiaaliset vaikutukset voivat olla yhtä dramaattisia kuin teollisen vallankumouksen tai internetin. Kehittyneen teknologian yhä laajempi käyttö uhkaa tehdä yhteiskunnista teknologiasta riippuvaisia ja samalla haavoittuvia. Ihmis- ja perhe-suhteet voivat muuttua, kun robotit ottavat vastuun vanhusten, lasten ja sairaiden hoidosta tai tarjoavat kumppanuutta ja läheisyyttä kenelle tahansa sen tarpeessa olevalle. (Lin ym. 2011). On huomautettava, että myös käsitys inhimillisyydestä ja sen rajoista voi muuttua, kun yhteisön heikommista jäsenistä huolehtiminen, jota tähän saakka on pidetty tärkeänä lajituntomerkinä ihmiselle, ulkoistetaan, ja ihmisten väliset suhteet voidaan korvata ihmisen ja koneen välisellä kanssakäymisellä.

Roboteista ja etiikasta puhuttaessa viitataan usein tieteiskirjailija Isaac Asimovin kolmeen pääsääntöön, (esim. Murphy & Woods 2009; Anderson & Anderson 2011). Isaac Asimov loi ensimmäisen moraalissääntönsön roboteille novellissaan ”Runaround”. Asimovin mukaan kolme pääsääntöä ovat (Clarke 1993):

1. Robotti ei saa vahingoittaa ihmisolentoa tai laiminlyönnin saat-taa tätä vahingoittumaan.
2. Robotin on noudatettava ihmisolentojen sille antamia määräyk-siä, paitsi jos ne ovat ristiriidassa ensimmäisen pääsäännön kanssa.
3. Robotin on suojeltava omaa olemassaoloaan, kuitenkin siten, että sen toimet eivät ole ristiriidassa ensimmäisen ja toisen pää-säännön kanssa.

Bertram F. Mallen (2015) mukaan ei tule keskustella siitä, pitäisikö roboteista tulla osa inhimillistä yhteiskuntaa, vaan keskustelu pitäisi suunnata konkreettisiin asioihin: Pitäisikö robottien olla itsenäisiä, pitäisikö niiden totella ihmistä, sallitaanko robottien tappaa ihmisiä tai pitäisikö niillä olla oikeudet ja oikeusturva. Mallen mukaan robottien pitää olla moraalisesti kykeneviä, eli niillä pitää olla moraalinen sanasto, arvo-järjestelmä, moraalinen tietoisuus ja pyrkimys moraaliseen päätöksen-tekoon ja toimintaan sekä kyky moraaliseen viestintään. Ihminen on aina vastuussa robotin suunnittelusta, käytöstä ja kohtelusta samoin kuin siitä, mitä eettisiä arvoja robotti toiminnassaan toteuttaa. Malle on kuitenkin näkemyksissään, kuten hän itsekin toteaa, optimistinen, eikä pohdi esimerkiksi robotin tai tekoälyn asemaa moraaliristiriitojen kes-kellä: Jos tekniikan pitäisi suojella ihmishenkeä, mutta ns lääketieteelliset syyt kertovat, ettei siihen ole edellytyksiä, tai vain taloudelliset resurssit puuttuvat, jätetäänkö vastuu kipeästä päätöksestä koneelle vai ihmiselle?

Lawrence Hinman (2009) kysyy, pitäisikö robotin muistuttaa ihmistä, ja jos, ketä? Hän toteaa, että robotti on, etenkin hoitotehtävissä, kärsiväl-lisempi ja mukautuvampi kuin ihminen, ja kysyy, muuttaako tämä käyt-täjän suhtautumista toisiin ihmisiin. Hinman muistuttaa ihmisen halusta kuulla positiivisia asioita itsestään ja kehottaa pohtimaan, miten rehel-linen robotin tulisi olla. Hän kehottaa myös pohtimaan, pitäisikö robo-tilla olla sukupuoli, ja seksuaalinen identiteetti, ja jos, mikä sen tulisi



olla. Lopuksi Hinman kysyy, kuinka korvaamaton robotti olisi asteikolla *täysin korvattavissa – täysin korvaamaton*. Robotiikkaan liittymättömänä eettisenä kysymyksenä Hinman pohtii lisäksi sitä, milloin, ja millä edellytyksin, omaisten moraalinen velvollisuus huolehtia sairaasta tai vanhuksesta voidaan siirtää robotille. Valmiita vastauksia Hinman (2009) ei näihin kysymyksiin anna. Matthias Scheutz (2011) jatkaa keskustelua varoittamalla tunnesiteistä ihmisten ja sosiaalisten robottien välillä. Käyttäjän taipumus inhimillistää sosiaalinen robotti altistaa hänet väärinkäytöksille etenkin, jos käyttäjä on riippuvainen robotin avusta tai hoidosta. Myös päinvastaisia seurauksia inhimillistämisestä tunnetaan, kuten nainen, joka ei suostunut riisuutumaan robotin ollessa läsnä. (Scheutz 2011). Joitakin hoivarobotin tehtäviä olisi tuossa tilanteessa vaikea tai mahdoton toteuttaa.

Oliver Bendel (2015) määrittelee ihmisenetiikan (Human ethics) etiikaksi, jossa subjekti ja objekti on ihminen, ja kone-etiikan (Machine ethics) etiikaksi jossa subjektina on autonominen ohjelma tai laite, ja objektina joko toinen (autonominen) laite tai ihminen. Bendelin mukaan kone-etiikka voidaan luokitella informaatiotekniikan etiikaksi, jolloin a) hyväksytään näkemys, että koneiden harjoittama etiikka on vain ”lainassa” ihmiseltä, ja b) koneita tai ohjelmia ei nähdä aitoina moraalisisina toimijoina vaan jätetään oikeus moraalisiin ja vastuu eettisyydestä vain ihmiselle. Kone-etiikka voidaan myös määrittellä rinnasteiseksi ihmisenetiikan kanssa ja hyväksyä koneiden autonomisuus ja kyky toimia itsenäisinä subjekteina eettisissä kysymyksissä. Moraali ja kyky eettiseen ajatteluun ei enää erottaisi ihmistä muista luontokappaleista tai omista luomuksistaan. (Bendel 2015). Jos hyväksymme kone-etiikan itsenäiseksi, ihmisenetiikasta erillään olevaksi eettiseksi ajatteluksi, voimme myös yrittää luoda sille omia, vain koneita koskevia normatiivisia maljejaan, jotka ottavat huomioon koneiden ja ympäristön piirteet ja ovat helppoja soveltaa.

Lääketieteellinen kone-etiikka joutuu Bendelin mukaan yhdistämään kaksi edellistä ajatusmallia ja toisaalta hyväksymään moraaliset koneet, joiksi pääasiassa on ymmärretty vain robotit, mutta mukaan kelpuutetaan myös neuvonta- ja informaatiojärjestelmiä, älykkäitä taloja ja mutta asumisen ja elämisen teknologiaa, itsenäisiksi moraaliseksi subjekteiksi. Bendel kuvaa kirurgina, terapeuttina, sairaanhoitajana ja sek-

suaalisten tarpeiden tyydyttäjänä toimivien robottien tehtäviä ja niistä johtuvia eettisiä kipukohtia erillisillä kysymyssarjoilla, jotka voidaan tiivistää seuraavaksi listaksi:

1. Pitäisikö robotilla ylipäänsä olla moraalisia kykyjä, ja jos, minkälaisia?
2. Mitä olisi eettisesti hyväksyttävä käyttö, käyttökohteet ja käyttäjät?
3. Pitääkö robotin pystyä itse arvioimaan käytetävyyttään, soveltuvuuttaan, ja kieltäytyä tarvittaessa?
4. Kuinka itsenäinen ja oma-aloitteinen robotin tulisi olla?
5. Pitääkö robotin ottaa huomioon asiakkaan erikoispiirteet, tarpeet ja toiveet?
6. Tiedonkeruu, säilytys, huomiointi, tietoturva
7. Vastuukysymykset jos jokin menee pieleen, ristiriitatilanteet, raportointi poikkeamista
8. Pitääkö robotin kyetä huomioimaan inhimilliset tunteet ja esimerkiksi kiintymyksen mahdollisuus?
9. Robotin ja ihmiskollegan väliset suhteet, yhteistyö, kilpailu, kommunikointi
10. Pitääkö robotin suunnittelussa huomioida yleinen mielipide, moraalikäsitteet tai taloudellisia normeja, Hippokrateen vala, Geneven / Helsingin julistus tai eri terapeuttiset suuntaukset?
11. Pitääkö robottien jakelussa huomioida taloudellinen ja sosiaalinen tasa-arvo?

Moraalisesti toimiva lääketieteellinen robotti tarjoaa kunnioittavaa ja arvostavaa hoitoa, jotta asiakas pystyy jatkamaan hyvää elämää säilyttämällä henkilökohtaisen autonomiansa. Ongelmaksi voi tulla robotin asiakkaassa aiheuttaman epävarmuuden ja hämmennyksen tunnistaminen. (Bendel 2015)

Ehkä kiistanalaisin eettinen aihepiiri robotiikassa on robotin käyttö ihmisen korvikkeena seksuaalisessa mielessä (Cranny-Francis 2016; Devlin 2015). Kate Devlin vetoaa robottien terapeuttiseen merkitykseen niin fyysisistä tai henkisistä ongelmista kärsivien kuntoutuksessa kuin seksuaali- ja väkivaltarikollisten tapojen korjaamisessa. Ezio Di

Nucci (2016) toteaa, että seksirobotti mahdollistaa vammaisten, vanhus-  
ten ja pitkäaikaissairaiden seksuaalisten tarpeiden tyydyttämisen ilman,  
että kenenkään hoitohenkilökuntaan kuuluvan seksuaalista itsemäärää-  
misoikeutta loukataan. Stephen Katz ja Barbara Marshall (2003) puo-  
lestaan korostavat seksuaalisuuden merkitystä yksilön kokonaistervey-  
den kannalta. John P. Sullins (2012) suosittelee kuitenkin noudattamaan  
kunkin yhteisön kulttuurisia normeja. Robotti voi sallia ihmisen ystä-  
vyyden, mutta se ei saa luoda väärää kuvaa inhimillisyydestään.

Mielenkiintoinen kysymys on, missä vaiheessa ja millä kriteereillä  
”vain koneesta” tulee tiedostava, itsenäinen oikeussubjekti. Peter M  
Asaro (2006) toteaa robottietiikassa olevan ainakin kolme itsenäistä  
aihepiiriä, jotka tulisi ratkaista: Käyttöön liittyvät eettiset näkökohdat,  
suunnitteluun ja robottien ja tekoälysovellusten omiin eettisiin kykyi-  
hin liittyvät kysymykset sekä ihmisen ja robotin välisiin suhteisiin liitty-  
vät ongelmat. Vastuuta Asaro lähestyy juridisesta näkökulmasta todeten,  
että minkä tahansa keinotekoisen laitteen aiheuttamista vahingoista  
vastaavat käyttäjä, valmistaja ja mahdollisesti suunnittelija (Asaro 2006;  
Asaro 2007). Mark Coeckelbergh (2009) hylkäsi ajatuksen keinoälyn  
sisään rakennetusta moraalista ja esitti, että robotin toimien tulee ilmen-  
tää hyvänä ja oikeana pidettyä toimintaa. Tällöin robotti olisi toiminnal-  
taan selkeästi lähempänä konetta kuin inhimillistä olentoa.

## **Ammattilaisten eettiset normistot vs hyvinvointiteknologia**

Hyvinvointiteknologiaan liittyvien ammattiryhmien eli lääkärin, sai-  
raanhoitajien, sosiaalityöntekijöiden ja eri teknisten alojen asiantun-  
tijoiden eettiset normistot ovat vaikuttaneet hyvinvointiteknologiaan  
liitettuihin eettisiin käsityksiin alan alusta alkaen (Taulukko 1). Lää-  
kärin ohjeissa korostuva elämän suojeleminen ja vain tutkittujen menetel-  
mien hyväksyminen ovat historiallisesti katsottuna kestäviä ja arvokkaita  
periaatteita, mutta saattavat sotia tämän päivän ihmisten arvomaailmaa  
vastaan, kuten esimerkiksi abortti- ja eutanasiakeskustelut tai väittely  
vaihtoehtohoitojen tai vaihtoehtolääkkeiden hyväksyttävyydestä ovat  
osoittaneet. Kaikille yhteisiä arvoja näyttäisivät olevan asiakkaaseen liit-

tyvät arvot, kuten luottamuksellisuus, asiakkaan tahdon (siis itsemääräämisoikeuden) kunnioitus sekä tasapuolinen ja syrjimätön kohtelu, työhön liittyvät arvot kuten laatu, rehellisyys ja oman osaamisen varmistaminen ja ylläpitäminen, ja ympäristöön ja yhteiskuntaan liittyvinä ympäristön kunnioittaminen ja immateriaalisten oikeuksien huomioiminen.

Hyvinvointiteknologian eettinen perusta voidaan nähdä pyramidina (Kuva 1) jonka perustan muodostavat yleiset yhteiskuntaa, asiakkaan ja ympäristön kohtelua ja ammattimaista toimintaa ohjaavat periaatteet. Näiden päälle ja näitä soveltaen ovat rakentuneet teknisiä ratkaisuja koskevat erityiset eettiset normistot ja pyramidin kärkenä voidaan ajatella olevan hyvinvointiteknologian kannalta olennainen ja erityisesti siihen erikoistunut koodisto.

## Taulukko 1: Ammattikuntien eettiset ohjeet

<p><b>Lääkärit (Liitteet 1-3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elämän kunnioittaminen, terveyden edistäminen</li> <li>• Luottamuksellisuus, rehellisyys, potilaan tahdon kunnioitus</li> <li>• Näytöiden perustuvat menetelmät</li> <li>• Ammattitaito, osaaminen, Laatu</li> <li>• Tasapuolisuus</li> <li>• Kollegiaalisuus</li> <li>• Ympäristön huomiointi, ihmisarvo, itsemääräämisoikeus, koskemattomuus ja yksityisyys, dokumentointi, informaatio ja erityisen haavoittuvien ryhmien suojele</li> </ul>
<p><b>Hoitotyön tekijät (Sairaanhoidajaliitto, 1996)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terveyden edistäminen, sairauksien ehkäiseminen, kärsimyksen lievittäminen</li> <li>• Kunnioitus potilaan itsemääräämisoikeutta, arvoja, väkämystä ja tapoja kohtaan</li> <li>• Vuorovaikutus ja keskinäinen luottamus, luottamuksellisuus</li> <li>• Ammattitaito ja kollegiaalisuus</li> </ul>
<p><b>Sosiaalityöntekijät (Talentia Ry, 2013)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ihmisoikeudet ja ihmisarvo: itsemääräämisoikeus, osallistumisoikeus, kokonaisvaltaisuus ja yksityisyys</li> <li>• Oikeudenmukaisuus, syrjimättömyys, tasapuolisuus, luottamuksellisuus</li> <li>• Vastuullisuus ja kollegiaalisuus</li> <li>• Osaamisen ylläpitäminen ja kehittäminen, itsestä huolehtiminen</li> </ul>
<p><b>Insiöörit (Tekniikka) (Lite 4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luonnon ja ympäristön suojele, kestävä kehitys</li> <li>• Avoin vuorovaikutus, informaatio ja keskustelu</li> <li>• Jatkuuus, tiedon siirto, koulutus</li> <li>• Oman ammattitaidon kehittäminen</li> <li>• Toisen työn kunnioittaminen</li> <li>• Vastuu omasta työstä ja toiminnasta</li> </ul>
<p><b>Tietotekniikka (Lite 5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vastuullisuus</li> <li>• Oikeudenmukaisuus</li> <li>• Rehellisyys</li> <li>• Rohkeus</li> <li>• Luonnon suojele</li> <li>• Kulttuurien ymmärrys</li> <li>• Ihmisarvon toteutumisen edistäminen</li> <li>• Tuotteet ja toiminta eettisesti hyväksyttävää</li> <li>• Toisen työn kunnioittaminen</li> <li>• Oman osaamisen kehittäminen</li> <li>• Itsestä huolehtiminen</li> </ul>



**Kuva 1:** Hyvinvointiteknologian eettinen perusta

Yhteiskunnan yleiset eettiset säännöt muodostavat eettisen normiston kivijalan. Ammattikuntien eettiset säännöt voidaan lukea näihin kuuluviksi siltä osin, kun ne ovat yleispäteviä ja sovellettavissa eri ammattien keskuudessa ja erilaisissa tilanteissa.

Teknisiin ratkaisuihin liittyvät eettiset normit määrittelevät ihmisen ja tekniikan välisen suhteen. Lähtökohtana on ihmisen asettaminen etusijalle ja ihmisen kaikinainen suojeleminen Asimovin periaatteiden mukaisesti. Teknisten ratkaisujen eettiset normit voidaan (Kuva 2) jakaa kolmeen osaan: ihmisen roolin määrittelevään, tekniselle sovellukselle asetettavat vaatimukset ja tekniset ominaisuudet kuvaileviin normeihin



**Kuva 2:** Teknisiin ratkaisuihin liittyvät eettiset normit

## Hyvinvointitekniologian eettiset perusteet

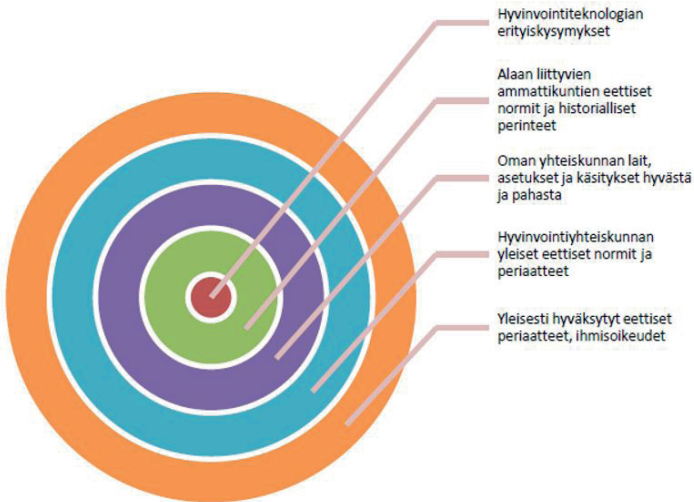
Hyvinvointitekniologiassa yhdistyvät yhteiskunnan tavoitteet, teknologian suomat mahdollisuudet ja moniammatillinen yhteistyö. Näin ollen on luonnollista lähteä määrittelemään myös hyvinvointitekniologian eettisiä perusteita samojen lähtökohtien kautta. Yhdistämällä edellä käsiteltyjä ajatuksia (Taulukko 2) ja ottamalla samalla huomioon hyvinvointitekniologiaan liittyviä erityispiirteitä, kuten käyttäjien mahdollinen erityinen haavoittuvuus, mahdollinen riippuvuus muista ihmisistä ja tekniikasta ja teknologian potentiaalisten käyttöpaikkojen moninaisuus, etenkin kun puhutaan asumisen teknologiasta, puettavasta teknologiasta ja avustavasta teknologiasta, voidaan muodostaa joukko attribuutteja, jotka määrittelevät hyvinvointitekniologian eettisiä puitteita. Taulukko ei ole tyhjentävä, eikä kata kaikkia eteen tulevia tilanteita. Sitä voidaan ja sitä tulee päivittää tekniikan, yhteiskunnan ja arvojen kehittyessä.

**Taulukko 2:** Hyvinvointitekniologian eettisiä perusteita

Avaintermi	Sääntö
Tarkoitus	Käytetään ihmisen elämisen, asumisen, olemisen, hoitamisen, paranemisen, toimeentulon ja niihin liittyvien toimien ja toimintojen auttamiseksi.
Motivi	Käytön motiivina on aina oltava asiakkaan auttaminen. Motiivi joka hyödyttää ainoastaan muita kuin asiakasta, ei ole eettisesti hyväksyttävä käytön peruste. Myöskään uteliaisuus, halu kontrolloida tai muu sellainen inhimillinen tarve, joka ei ole perusteltavissa asiakkaan edulla, ei ole eettisesti hyväksyttävä peruste.
Vapaaehtoisuus	Hyvinvointitekniologian käyttöönoton, käytön ja käytöstä luopumisen on aina, kun se on mahdollista, perustuttava asiakkaan tietoiseen ja vapaaehtoiseen omaan tahdonilmaisuun. Jos tämä ei ole olosuhteista johtuen mahdollista, tulee asiakkaan yksityisyyttä ja itsemääräämis-oikeutta vaalia erityisellä huolella.
Yhteistyö	Käyttöönotto ja käyttö tapahtuu aina yhteistyössä asiakkaan, toimittajan ja mahdollisen hoitavan tahon kesken. Hyvinvointitekniologian suunnitteluun, toteutukseen ja käytön tulee aina perustua moniammatilliseen yhteistyöhön.
Syrjimättömyys	Käyttöä ja käyttöönoton on oltava, silloin kun tarve on aito, mahdollista jokaiselle henkisiin, ruumiillisiin tai taloudellisiin voimavaroihin katsomatta, ja mullään ajateltavissa olevalla perusteella syrjimättä.
Perusoikeuksien suoja	Hyvinvointitekniikan käyttö ei saa koskaan vaarantaa asiakkaan, henkilökunnan tai kolmannen osapuolen perusoikeuksia. Sellaisen tekniikan, jonka käyttö tai käyttöönotto vaarantaa asiakkaan, häntä hoitavan henkilön ja/tai kolmannen osapuolen oikeutta yksityisyyteen, luottamuksellisiin suhteisiin, sanan- ja mielipiteen vapauteen tai muihin perusoikeuksiin, käyttöön on aina, kun mahdollista, saatava niiden suostumus, joiden oikeutta loukataan. Vaikka suostumusta ei olisi voitu saada, käytöstä on aina informoitava sopivaksi ja riittäväksi katsottavalla tavalla.
Turvallisuus	Hyvinvointitekniologiaan kuuluvan tekniikan käyttö ei saa koskaan aiheuttomasti vaarantaa asiakkaan, työntekijän tai kolmannen osapuolen fyysistä tai henkistä turvallisuutta. Kaikkiin lääketieteellisiin ja hoidollisiin toimenpiteisiin liittyvä tietty riski. Hyvinvointitekniologian käyttö ei saa kasvattaa tuota riskiä. Tekniikan on oltava testattua ja yleiset laatuvaatimukset täyttävää.
Tiedon omistajuus	Hyvinvointitekniologiaan kuuluvien laitteiden keräämä tieto, riippumatta tiedon laadusta tai muodosta, kuuluu niille henkilöille, joista tieto on kerätty, ja vain näillä henkilöillä on oikeus päättää tiedon jalostuksesta ja käytöstä.
Ympäristön huomiointi	Tekniologian suunnittelussa, valmistuksessa, käytössä ja jälkimarkkinoinnissa on otettava huomioon kestävä kehityksen ja ympäristönsuojelun vaatimukset.
Inhimillistämisen välttäminen	Teknisen sovelluksen tulee toimia ihmisuhteiden ja jaksamisen tukena niin, että käyttäjä ei missään tilanteessa liitä siihen mielikuvaa elävästä olennosta tai ihmisestä.

## Kulttuurinen viitekehys

Hyvinvointiteknologia voidaan esittää (Kuva 3) ympäristönsä keskellä ja ympäristön antamien vaikutteiden puristuksessa olevana muotoutuvana ja mukautuvana kulttuurina – myös eettisten normien ja moraalikäsitysten osalta. Siihen vaikuttavat yleiset eettiset periaatteet, kuten käsitys kaikille kuuluvista ihmisoikeuksista ja oikean ja väärän käsitteet, siihen vaikuttavat hyvinvointiyhteiskunnan käsitteen taustalla olevat toiveet yhteiskuntarauhasta ja turvallisuudesta, oman valtion lait ja asetukset ja uskontojen tuomat tarkemmat hyvän ja pahan määritelmät, ja siihen vaikuttavat eri alojen ja ammattikuntien usein historiallista painolastia omaava perinne eettisine normeineen. Kaiken keskellä ja puristuksessa on hyvinvointiteknologia, jonka eettinen normisto muotoutuu ja vakiintuu ajan myötä.



**Kuva 3:** Kulttuurikerrostumat

## Lopuksi

Eettisesti kestävät hyvinvointiteknologian ratkaisut ovat tiettyihin eettisesti hyväksyttäviin tarkoituksiin suunniteltuja ja tuotettuja teknisiä ratkaisuja, joiden käyttö on vapaaehtoista ja tietoista ja tähtää aina asiakkaan auttamiseen. Käyttöönoton ja käytön ainoana perusteena ei saa olla henkilökunnan työn helpottuminen, säästöt tai vastaavat syyt, mutta teknologian käyttöönotto ei saa myöskään lisätä henkilökunnan vastuuta, työmäärää tai työn vaikeusastetta. Teknologian suunnittelun, käyttöönoton ja käytön tulee aina tapahtua kaikkien osallisten yhteistyönä siten, että joka vaiheessa huomoidaan syrjimättömyys, perusoikeuksien suoja ja niin asiakas- kuin työturvallisuuskin. Teknisten ratkaisujen keräämän tiedon oikeudet kuuluvat henkilölle, josta tieto on kerätty ja jota tieto koskee. Vain tällä on oikeus päättää tiedon jatkokäytöstä ja hyödyntämisestä. Hyvinvointiteknologiaa suunniteltaessa ja kehitettäessä on otettava huomioon myös ympäristö. Kaikessa suunnittelussa, valmistuksessa ja käytössä on noudatettava kestävä kehityksen periaatteita. Sovellus on lisäksi toteutettava niin, että se ei harhauta käyttäjää missään tilanteessa uskomaan tämän olevan elävä olento.

Esitys ei ole eikä pyrikään olemaan kaiken kattava. Eettiset normit ja käsitys siitä, mikä on oikein ja hyvää muotoutuu ja sen tulee muotoutua keskustelun kautta. Keskustelun tulee huomioida kaikki osapuolet ja edellä esitetyt kulttuuri- ja normikerrostumat. Koska niin yhteiskunnan kuin yksilönkin käsitys hyvästä ja oikeasta muovautuu ja muuttuu myös ajan myötä, ei hyvinvointiteknologiankaan eettinen normisto voi olla kiveen hakattu.

## Kirjallisuus

- Alber, J. (1988) Continuities and Changes in the Idea of the Welfare State. *Politics & Society* 16:4, 451–468.
- Anderson, M. & Anderson, S. L. (2011) *Machine ethics*. 1st ed. New York, USA: Cambridge University Press.
- Andersson Marchesoni, M. & Axelsson, K. & Fältholm, Y. & Lindberg, I. (2015) Technologies in older people's care: Values related to a caring rationality. *Nursing Ethics*, 2015: July 24., 1–13.
- Asaro, P. M. (2006) What Should We Want From a Robot Ethics. *International*



- Review of Information Ethics* 6:12, 10–16.
- Asaro, P. M. (2007) Robots and Responsibility from a Legal Perspective. *Proceedings of IEEE* 2007:1, 20–24.
- Bambra, C. (2007) Going beyond The three worlds of welfare capitalism: regime theory and public health research. *Journal of epidemiology and community health* 61:14, 1098–1102.
- Barnes, C. & Mercer, G. (2005) Disability, work, and welfare challenging the social exclusion of disabled people. *Work, Employment & Society* 19:3, 527–545.
- Barr, N. A. (1998) *The economics of the welfare state*. 3. ed. Stanford, CA: Stanford university press.
- Bendel, O. (2015) Surgical, Therapeutic, Nursing and Sex Robots in Machine and Information Ethics. Teoksessa S. P. van Rysewyk & M. Pontier, (toim.) *Machine Medical Ethics*. Cham: Springer International Publishing, 17–32.
- Clarke, R. (1993) Asimov's laws of robotics: implications for information technology – Part I. *Computer* 26:12, 53–61.
- Coeckelbergh, M. (2009) Personal Robots, Appearance, and Human Good: A Methodological Reflection on Roboethics. *International Journal of Social Robotics* 1:3, 217–221.
- Cranny-Francis, A. (2016) Is data a toaster? *Gender, sex, sexuality and robots*. PALGRAVE COMMUNICATIONS, Volume 72.
- Crepaz, M. M. & Damron, R. (2009) Constructing Tolerance How the Welfare State Shapes Attitudes About Immigrants. *Comparative Political Studies* 42:3, 437–463.
- Dean, H. (2007) The ethics of welfare-to-work. *Policy & Politics* 35:4, 573–589.
- Devlin, K. (2015) In defence of sex machines: why trying to ban sex robots is wrong. *The Conversation* 2015:September.
- Di Nucci, E. (2016) Sexual Rights, Disability and Sex Robots. Teoksessa J. Danaher & N. McArthur, (toim.) *Sex Robots*. MIT Press, 1
- Fraser, N. (1989) Talking about needs: interpretive contests as political conflicts in welfare-state societies. *Ethics* 99:2, 291–313.
- Gough, I. & Meadowcroft, J. (2011) Decarbonizing the welfare state. Teoksessa: J. S. Dryzek, R. B. Norgaard & D. Schlosberg, (toim.) *Oxford Handbook of Climate Change and Society*. Oxford: Oxford University Press, 490–503.
- Grol, R. & Wensing, M. (2004) What drives change? Barriers to and incentives for achieving evidence-based practice. *Medical Journal of Australia*, 180:6, S57.
- Hinman, L. M. (2009) Robotic Companions: Some ethical questions to consider. [https://www.researchgate.net/profile/Lawrence\\_Hinman/publication/242691647\\_Robotic\\_Companions\\_Some\\_ethical\\_questions\\_to\\_consider/links/542c2fe40cf27e39fa931378.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lawrence_Hinman/publication/242691647_Robotic_Companions_Some_ethical_questions_to_consider/links/542c2fe40cf27e39fa931378.pdf) (haettu 9.2.2017).
- Hofmann, B. (2013) Ethical Challenges with Welfare Technology: A Review of the

- Literature. *Science and engineering ethics* 19:2, 389–406.
- Insinööriliitto, (1995) Arkhimedeen laki. [Http://www.insinooriliitto.fi/asp/empty.asp?P=528&PS=root](http://www.insinooriliitto.fi/asp/empty.asp?P=528&PS=root) (Haettu 8.9.2016).
- Kärki, A. & Sävel, J. & Sallinen, M. & Kuusinen, J. (2014) Ethicted-Evaluation Process Model to Improve Personalised ICT Services for Independent Living and Active Ageing; Future Scenario Model. *Proceedings of The International Conference on Health Informatics*. Springer.
- Katz, S. & Marshall, B. (2003) New sex for old: lifestyle, consumerism, and the ethics of aging well. *Journal of Aging Studies* 17:1, 3–16.
- Kelly, P. & Marshall, S. J. & Badland, H. & Kerr, J. (2013) An Ethical Framework for Automated, Wearable Cameras in Health Behavior Research. *American Journal of Preventive Medicine* 44:3, 314–319.
- Lääkäriliitto (2014) Eettiset ohjeet. [Https://www.laakariliitto.fi/edunvalvontatyolama/liiton-ohjeet/eettisen-ohjee/](https://www.laakariliitto.fi/edunvalvontatyolama/liiton-ohjeet/eettisen-ohjee/) (noudettu 10.1.2017).
- Lin, P. & Abney, K. & Bakey, G. (2011) Robot ethics: Mapping the issues for a mechanized world. *Artificial Intelligence* 175:5–6, 942–949.
- Malle, B. F. (2015) Integrating robot ethics and machine morality: the study and design of moral competence in robots. *Ethics and Information Technology* 27.2015, 1–14.
- Marshall, K. P. (1999) Has technology introduced new ethical problems? *Journal of Business Ethics* 19:1, 81–90.
- Murphy, R. & Woods, D. D. (2009) Beyond Asimov: The Three Laws of Responsible Robotics. *IEEE Intelligent Systems* 24:4, 14–20.
- Pfau-Effinger, B. (2005) Culture and welfare state policies: reflections on a complex interrelation. *Journal of Social Policy* 34:01, 3–20.
- Rhodes, M. (2006) *The Future of Europe*, London: IPPR.
- Rothstein, B. & Stolle, D. (2003) Social capital, impartiality and the welfare state: An institutional approach. Teoksessa M. Hooghe & D. Stolle (toim.) *Generating social capital*. New York: Palgrave Macmillan US, 191–209.
- Scheutz, M. (2011) The Inherent Dangers of Unidirectional Emotional Bonds between Humans and Social Robots. Teoksessa P. Lin & K. Abney & G. A. Bekey (toim.) *Robot ethics: The ethical and social implications of robotics*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 205–221.
- Sullins, J. P. (2012) Robots, Love, and Sex: The Ethics of Building a Love Machine. *IEEE Transactions on Affective Computing* 3:4, 398–409.
- TEK (1996) Tekniikan akateemisten liiton kunniasääntö. [Https://www.tek.fi/tekniikanetiikka/saanto/saanto1.htm](https://www.tek.fi/tekniikanetiikka/saanto/saanto1.htm) (noudettu 10.1.2017).
- TEK (2003) Tietotekniikan ammattilaisen Eettiset Säännöt, versio 2. [Https://www.tek.fi/tekniikanetiikka/saanto/saanto4.htm](https://www.tek.fi/tekniikanetiikka/saanto/saanto4.htm) (noudettu 10.1.2017).
- Tunçalp, D. & Fagan, M. H. (2014) Anticipating human enhancement: Identify-

ing ethical issues of bodyware. *Global issues and ethical considerations in human enhancement technologies* 2014, 16–29.

WMA (2013) WMA Publishes its Revised Declaration of Helsinki. [Http://www.wma.net/en/40news/20archives/2013/2013\\_28/index.html](http://www.wma.net/en/40news/20archives/2013/2013_28/index.html) (noudettu 10.1.2017).

# **IV OSA: Informaatioteknologian ekosysteemit**

Tero Vartiainen & Tommi Lehtonen

## **Kestävän kehityksen tietojärjestelmä: talouslaskun ja nettopositiivisuuden kaksintaistelu**

*Tässä artikkelissa tarkastellaan kestävästä kehitystä tietojärjestelmänä ja problematisoidaan kestävästä kehityksen käsitettä. Liikkeelle lähdetään siitä, että kestävä kehitys edellyttää ekologista, yhteiskunnallista ja taloudellista informaatiota, jotta voitaisiin tehdä oikeita päätöksiä elokehän ja ihmiskunnan tulevaisuuden turvaamiseksi. Kun kestävästä kehityksen nähdään kattavan kaikki inhimilliset toiminnot, käy samalla ilmi että ratkaisujen kehittämisen tueksi tarvitaan laajaa tietojärjestelmää.*

### **Johdanto**

**T**ässä artikkelissa tarkastelemme kestävästä kehitystä tietojärjestelmänä ja problematisoimme kestävästä kehityksen käsitettä. Lähdemme siitä, että kestävä kehitys edellyttää ekologista, yhteiskunnallista ja taloudellista informaatiota, jotta voitaisiin tehdä oikeita päätöksiä elokehän ja

ihmiskunnan tulevaisuuden turvaamiseksi (Daly 1996, von Krogh ym. 2000, Redcliff 2000). Tulkitsemme kestävän kehityksen kattavan kaikki inhimilliset toiminnot (ml. yritysten ja valtioiden toiminnot). Tällainen toimintojen megajoukko tarvitsee ratkaisujen kehittämisen tueksi laajan tietojärjestelmän, jonka avulla voidaan kerätä tietoa ja tukea suunnittelua ja päätöksentekoa. Tästä näkökulmasta katsottuna kestävä kehitystä voidaan pitää metatason tietojärjestelmänä. Tällaista tietojärjestelmää ei kuitenkaan ole vielä olemassa ja sen vuoksi nostamme esille suunnittelutieteen mahdollisuuksia sellaisen järjestelmän kehittämiseksi. Tässä tarkastelussa hyödynnämme kahta kestävän kehityksen äärimuotoa, talouslaskua ja nettopositiivisuutta. Lisäksi käytämme välineinä arvon yhteisluonnin ja -tuhonnan käsitteitä. Niiden avulla voidaan valaista kestävyteen liittyvien monimutkaisten yksityiskohtien ja takaisinkytkentöjen yllättäviä, mahdollisesti kielteisiä seurauksia, kuten sitä, että kestävän kehityksen edistäminen voi paradoksaalisesti tuhota kestävyden.

Tietojärjestelmät muodostuvat teknologisesta, informatiivisesta ja sosiaalisesta alijärjestelmästä (Lee ym. 2015). Esimerkiksi lipunmyyntiautomaatissa automaatin laitteisto ja ohjelmisto edustavat teknologiaa, tiedot junien aikatauluista ja lippujen paikkatiedot edustavat informaatiota ja lipun tarkastukseen liittyvät käytänteet sosiaalista näkökulmaa. Kestävän kehityksen tietojärjestelmässä teknologiaa edustavat kaikki teknologiset ratkaisut, jotka liittyvät energiaketjun toteuttamiseen (tuotannosta kuluttamiseen), ja informaatiota puolestaan edustaa energiaketjusta kerättävä tieto (Watson ym. 2010). Kestävän kehityksen sosiaalisen alijärjestelmän muodostavat esimerkiksi lainsäädäntö ja sosiaaliset roolit (esim. energian kuluttajat). Kestävän kehityksen tietojärjestelmässä talouslasku ja nettopositiivisuus toimivat sosiaalisina osatekijöinä, ideologioina ja ”ajattelun alustoina”, jotka tarjoavat erilaisia käsitteitä ja näkökulmia ihmiskunnan ja koko elokehän tulevaisuuden hahmottamiseen.

Arvot ovat hyvinä ja tärkeinä pidettyjä ominaisuuksia, jotka ihanteina ja tavoitteina ohjaavat ihmisten tekoja ja organisaatioiden toimintaa (Lehtonen 2009, 3–6). Arvon yhteisluonnin ja -tuhonnan käsitteet perustuvat palveluperustaiseen logiikkaan, joka on vahvasti syrjäyttämässä tuoteperustaista logiikkaa (Vargo & Lusch 2007). Juuri

palveluperustaiselle logiikalle on ominaista erilaisten arvon yhteisluonnin järjestelmien muodostaminen ja toiminta: palvelun käyttäjät yhdessä luovat toisilleen ja palvelun tarjoajalle arvoa (Gröönroos 2007). Tämä arvo voi olla paitsi taloudellista myös esimerkiksi ekologista, esteettistä ja sosiaalista. Arvon yhteisluonnin vastakohta on arvon yhteistuhonta (Echeverri & Skalen 2011). Se tarkoittaa arvon heikkenemistä palvelun käyttäjille ja tarjoajalle joko tahallisten tekojen tai tahattomien seurausten takia. Energian kulutukseen liittyvä saastuminen ja luonnonvarojen liikkakäyttö ovat esimerkkejä arvon yhteistuhonnasta.

Esimerkiksi energiaan liittyviä tietojärjestelmäratkaisuja kehittämällä voidaan luoda arvoa ja estää sen tuhoutumista. Energiainformatiikassa, joka on tietojärjestelmätieteellistä energiasektoriin liittyvää tutkimusta, tavoitteena ovat ympäristötehokkuus, -vaikuttavuus ja -oikeudenmukaisuus (Watson ym. 2010, 25). Tehokkuudella tarkoitetaan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämistä. Vaikuttavuudella taas tarkoitetaan uusien ympäristöystävällisten tuotteiden ja palveluiden kehittämistä. Oikeudenmukaista on voimavarojen reilu jakaminen esimerkiksi eri sukupolvien välillä. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi tärkeitä välineitä ovat energiajärjestelmien hallintaan kehitetyt tietojärjestelmät, jotka kytkevät energian tuotannon ja kulutuksen hallittavaksi kokonaisuudeksi (ks. taulukko 1) (Watson ym. 2010).

**Taulukko 1:** Energiainformatiikan peruskomponentit (mukailtu Watson ym. 2010)

Energian tuotanto	Tietojärjestelmät	Energian kulutus
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sensorit</li> <li>• virtausverkot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tietojärjestelmät, jotka kytkevät tuotannon ja kulutuksen toisiinsa ja hallitsevat tätä kokonaisuutta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tietoa keräävät objektit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vaikuttavat tekijät: politiikat, sääntely, talous, sosiaaliset normit</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sidosryhmät: kuluttajat, tuottajat, hallinto</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tavoitteet: ympäristötehokkuus, -vaikuttavuus ja -oikeudenmukaisuus</li> </ul>		

Arvon yhteisluonnin kytkemme kestäväen kehityksen tavoitteisiin, koska kestävä kehitys on koko elokehää eli laajaa ”järjestelmien järjestelmää” koskeva kysymys. Tämän kysymyksen myönteinen ratkaiseminen edellyttää ihmiskunnan yhteisiä ponnisteluja hyvinä ja tärkeinä pidettyjen päämäärien eteen – siis arvon yhteisluontia.

## **Kestäväen kehityksen problematisointi**

Kestävä kehitys on yksi viimeaikaisen tulevaisuuskeskustelun avainkäsitteistä. Siksi on syytä aluksi tarkastella kestäväen kehityksen määritelmään ja merkitykseen liittyviä kysymyksiä.

Kestäväksi kehitykseksi sanan laajimmassa merkityksessä sanotaan kaikenlaista myönteistä muutosta. Kestäväen kehityksen käsitettä onkin arvosteltu siitä, että siihen lasketaan kuuluvaksi huonosti yhteensopivia aineksia, kuten talouskasvu ja ympäristönsuojelu (Lehtonen 2009b). Tunnetuin kestäväen kehityksen määritelmä on esitetty Brundtlandin komission raportissa vuodelta 1987. Sen mukaan ”kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa” (WCED 1987; *Yhteinen tulevaisuutemme* 1988). Raportissa määritellään myös kestäväen kehityksen neljä ulottuvuutta: ekologinen, sosiaalinen, taloudellinen ja kulttuurinen.

Joseph Tainter moittii Brundtlandin määritelmää ja väittää, että kestävyys on ongelmanratkaisun aktiivinen ehto – ei kulutuksen vähentämisen passiivinen seuraus (Tainter 2006, 92–93). Kestävyys vaatii siksi lisää resursseja, ei kulutuksen vähentämistä. Tämä näkemys on kuitenkin ongelmallinen, ja voidaan väittää, että Tainter ei puhu kestävyudesta vaan sen vastakohdasta, kestäättömyydestä. Se käy entistä selvemmäksi, kun katsotaan, mitä hän sanoo kestävyuden menettämisestä. Tainterin (2006, 99) mukaan kestävyudesta aiheutuvat kulut voivat tuhota koko yhteiskunnan. Jos niin käy, kyse ei tietenkään ole enää kestäväen vaan kestäättön kehityks. Lisäksi voidaan kritisoida Tainterin käsitystä kestävyuden aiheuttamista kuluista. Toisin kuin hän näyttää ajattelevan, raha ei ole niukkaa missään absoluuttisessa mielessä, koska raha on sosiaalinen ja poliittinen konstruktio (Järvensivu 2016).



Monet kirjoittajat, kuten Takis Fotopoulos (2007) ja Toni Ruuska (2017), ovat kiinnittäneet huomiota pääomavaltaisen talousjärjestelmän ja ekologisen kestävyuden välillä vallitsevaan jännitteeseen. Talouskasvukriittikkojen mukaan tätä jännitettä ei voida purkaa edes modernin teknologian avulla. Tätä ”teknofiksaukseksi” kutsuttua lähestymistapaa arvostelevat ankarasti erityisesti talouslaskun ja kohtuutalouden mahdollisuuksiin perehtyneet tutkijat (Gowdy & O’Hara 1997, Heikkurinen 2016, Samerski 2016).

Edellä olemme nähneet, että kestävästä kehitystä koskevassa keskustelussa on niin eri suuntiin vetäviä näkemyksiä, että koherentin kokonaisnäkemyksen rakentaminen on hyvin vaikeaa, ellei mahdotonta (Redclift 2000). Siksi on hedelmällisempää tarkastella kestävästä kehityksestä esitettyjä ääripäiden näkemyksiä – talouslaskua ja nettopositivisuutta – erikseen. Tällaisen tarkastelun tavoitteena ei ole niinkään synteetin muodostaminen kuin erilaisten mallien kriittinen arviointi.

## **Kestävän kehityksen arkkityyppi 1: talouslasku**

Talouslasku on kestävä kehityksen hahmotusten ensimmäinen ääripää ja arkkityyppi. Eräät tutkijat pitävät talouslaskua kestävä kehityksen sivu-uomana (Daly 1996, Redclift 2000, Pfister ym. 2016). Tuossa uomassa kierrätystä, säästämistä ja uusiutuvaa energiaa pidetään täysin riittämättöminä ekologisesti ja sosiaalisesti kestävään maailmaan. Tämän suuntauksen tärkein vaatimus on merkittävästi vähentää tuotantoa ja kulutusta eli kutistaa taloutta (Foster 2011, Fotopoulos 2007). Siksi sitä sanotaan talouslaskuksi ja kohtuutaloudeksi.

Yleisesti ottaen talouslaskussa on kyse syväekologisesta ajattelusta sekä kulutuksen ja rahavallan kritiikistä (Cosme ym. 2017). Nykyistä kulutuksen tasoa pidetään kohtuuttomana ja turmiollisena. Väestö kasvaa yli äyräiden ja uusiutumattomat luonnonvarat ehtyvät. Ylikulutus aiheuttaa tuhoisia ympäristöongelmia ja monenlaista epätasa-arvoa. Siksi tarvitaan tuotannon ja kulutuksen vähentämistä eli talouslaskua (Jackson 2009).

Aristotelesta pidetään – anakronisesti ja pilke silmäkulmassa – yhtenä

ensimmäisistä talouslaskuajatteliijoista. Talouslaskukeskustelu ei tietenkään ollut ajankohtainen Aristoteleen aikana. Vaikka antiikin Kreikassa saatiin aikaan monia ympäristötuhoja, ekosysteemit eivät kärsineet – muuten kuin hyvin paikallisesti – luonnonvarojen ylikulutuksesta. Aristoteleen kritiikki kohdistuukin ennemmin varallisuuden jatkuvaa keräyttämistä vastaan. Tässä suhteessa hänen maineensa perustuu muun muassa seuraaviin kohtiin *Politiikan* ensimmäisen kirjan 9. luvussa:

[Rikkauden hankkimistaidon] päämäärä on [...] rikkaus ja omaisuuden hankkiminen. Taloudenhoito sen sijaan asettaa rikkauden hankkimiselle rajan. Eihän rikkauden hankkiminen sinänsä ole taloudenhoiton tehtävä. Tällä perusteella näyttää siltä, että kaikella rikkaudella on rajansa, mutta käytännössä näemme, että on käynyt päinvastoin. Kaikki rikkautta tavoittelevat pyrkivät kartuttamaan rahavarojaan rajattomasti. (1257b28–33)

Jotkut ihmiset [...] muuttavat kaikki taidot rikkauksien hankkimiseksi, ikään kuin se olisi päämäärä ja kaiken tulisi palvella sitä päämäärää (1258a13–14).

Aristoteles suosittaa rikkauden tavoittelun rajoittamista. Tällaisessa taloudenhoidossa ollaan samoilla linjoilla kuin talouslaskuliikkeen korostamassa kulutuksen rajoittamisessa ja optimoinnissa. Sen mukaan tuotanto ja kulutus tulisi palauttaa tasolle, joka on ekologisesti, kulttuurisesti ja yhteiskunnallisesti kestävä pitkällä aikavälillä.

Osakeyhtiölain mukaan yhtiön toiminnan tarkoituksena on tuottaa voittoa osakkeenomistajille, jollei yhtiöjärjestyksessä määrätä toisin (1 § 5). Tämä ”toisin määrääminen” sisältää sen, että yhtiö voi olla myös voittoa tavoittelematon. Kriitikot kuitenkin huomauttavat, että kai sentään jonkun pitää tavoitella voittoaakin. Muuten taloudellinen toimeliaisuus ja siitä koituvat verotulot romahtavat. Sen seurauksena hyvinvointiyhteiskunnalle saisi sanoa jäähyväiset. Muun muassa tästä syystä on talouslaskuajatteliijoita kuten Tim Jacksonia (2009) ja Serge Latouchea (2009) moitittu naiiveiksi ja lyhytnäköisiksi. Nämä ajattelijat tähtäävät perustavanlaatuisiin muutoksiin teollisissa yhteiskunnissa, jotka toimivat ekologisesti kestävämmällä pohjalla. Heidän mukaansa hyvinvoin-

tivaltion toiminta ja ekologinen kestävyys ovat ristiriidassa, koska hyvinvointivaltio edellyttää jatkuvaa talouskasvua ja sitä kautta energian ja luonnonvarojen kysynnän kasvua. Hyvinvointivaltiomallia voidaan siis moittia naiiviksi ja lyhytnäköiseksi, koska se toimii kestävämmällä pohjalla (Joutsenvirta ym. 2016).

Kiinnostavasti näyttää kuitenkin siltä, että myös voittoa tavoittelevat yritykset voivat eräillä ehdoilla edustaa talouslaskubisnestä (Heikkuriinen & Bonnedahl 2013, Lehtonen 2018). Keskeinen vaatimus on, että yritys edistää omalla toiminnallaan kokonaistalouden supistumista kestäväälle tasolle. Siinä tarvitaan tueksi talouspoliittista ja lainsäädännöllistä ohjausta.

Talouslaskun ideana on siis optimoida taloudellinen toiminta ekologisesti kestäväälle tasolle. Tämä edellyttää tuotannon ja kulutuksen ihanetason määrittämistä (Cosme ym. 2017). Silmissä siintävät viisivuotissuunnitelmat. Väitetään, että markkinatalous ei optimoidu kestäväälle tasolle itsestään, ilman voimakasta valtio-ohjausta. On kuitenkin avointa ja epäselvää, mikä on tuotannon ja kulutuksen kestävä taso. Se riippuu muun muassa lähtötilanteesta (Tainter 2006). Jos kuitenkin oletetaan argumentin vuoksi, että kestävä tason määrittely olisi mahdollista, miten sille voitaisiin päästä? Tässä kuvaan astuvat investoinnit. Investoinnit ovat tärkeä talouskasvun veturi. Hallitussa talouslaskussa tuon veturin pitäisi kiihdytyksen sijaan jarruttaa. Todellisen elämän talouslaskut ovat kuitenkin olleet enemmän tai vähemmän hallitsemattomia ja epämieluisia. Ajatellaan vaikkapa Kreikkaa tai Suomea (D’Alisa ym. 2015).

Jos tällä kysymyksellä kuitenkin spekuloidaan, voidaan erottaa ainakin seuraavat talouslaskubisneksen tyypit (Lehtonen 2018):

1. Yhtiöt, jotka tähtäävät toimintansa lopettamiseen.
2. Yhtiöt, jotka tähtäävät ekologisesti kestävämmän yritystoiminnan ostamiseen ja alasajoon tai uudistamiseen.
3. Yhtiöt, jotka toimivat bisneksessä, jossa ei niin haitallinen kasvu on mahdollista (esim. uusiutuva energia, ympäristöystävällinen teknologia, viestintä, koulutus, terveydenhoito).
4. Yhtiöt, jotka tällä hetkellä tekevät ympäristön kannalta vahingollista bisnestä, mutta joilla on hyvät mahdollisuudet kehittyä paremmiksi ja kestävämmiksi toimijoiksi.

Erityisesti ensimmäisen tyyppin talouslaskubisnes vaikuttaa oksymoronilta eli kahdesta vastakkaisesta käsitteestä koostuvaa mahdotto-  
muudelta. Sitä paitsi joku voisi huomauttaa, että omaan konkurssiinsa  
tähtäävä yhtiö rikkoo lakia. Tähän liittyen onkin syytä panna merkille  
seikka, joka on epäsuorasti käynyt ilmi edellä jo useaan otteeseen: Talous-  
laskuajattelu on radikaalia enemmän kuin reformistista. Se tähtää  
kapitalistisen kasvutalouden lopettamiseen.

Muut edellä mainitut tyytit – 2, 3, ja 4 – ovat ehkä järkevämmän  
tuntuisia – kolmas ja neljäs tyyppi jopa sovinnaisia – mutta eivät ongel-  
mattomia. On syytä muistaa, että keskeiseksi talouslaskubisneksen kri-  
teeriksi asetimme tämän: yritys edistää omalla toiminnallaan tuotan-  
non ja kulutuksen supistumista kestäväälle tasolle. Tämä on hyvin väljä ja  
monitulkintainen luonnehdinta.

Edellä esitetyn perusteella voidaan siis väittää, että kestäväan kehityk-  
seen tähtäävä hallittu talouslasku ja siihen kuuluva tuotannon ja kulu-  
tuksen optimointi edellyttäisivät investointeja yritystyypeihin 2.–4.  
Eikä siinä vielä kaikki, vaan eri yhtiöiden toimenpiteet pitäisi orke-  
stroida laskevaksi, harmoniseksi kokonaisuudeksi kuin Bachin *Toccat ja  
fuga*. Huomioon pitää ottaa myös tällaisen talousohjauksen ei-toivotut  
ja mahdollisesti tuhoisat sivuvaikutukset. Niitä ovat teollisuuden pur-  
kamisesta ja talouden kutistumisesta johtuva työttömyyden kasvu sekä  
verokertymän ja elintason lasku. Tähän voidaan huomauttaa, että ensin  
pitäisi kuitenkin määritellä, mitä on elintaso (Harari 2017, 370–376).  
Useissa puheenvuoroissa on esitetty, että elintaso on syytä määritellä laa-  
jemmin kuin vain aineellisen varallisuuden kautta. Elintasoa tulee arvi-  
oida myös henkisen hyvinvoinnin kannalta (Dolan ym. 2008).

Muun muassa energiateollisuuden näkökulmasta keskustelu talous-  
laskuun tähtäävistä investoinneista näyttää nurinkuriselta, oman oksan  
sahaamiselta. Talouslaskun sijaan esimerkiksi energiateollisuudessa odo-  
tetaan talouskasvua investoimalla uusiutuvaan ja päästöttömään ener-  
giantuotantoon. Yleisen käsityksen mukaan parasta talouden haitallisen  
kasvun hillintää olisivat kuitenkin investoinnit aineettomiin hyödyk-  
keisiin kuten koulutukseen, osaamiseen, terveyteen ja taiteeseen. Tällai-  
nen inhimillisen pääoman kasvu olisi arvon yhteisluontia, joka ei huon-  
nonna elinoloja tai elämänlaatua, vaan parhaassa tapauksessa parantaa  
niitä (Ruuska 2017).

Talouden hallittu jarrutus voisi tapahtua säätelemällä muun muassa verotusta, korkoja, investointeja, pankkitoimintaa ja työvoiman tarjontaa. Tämä kuulostaa kuitenkin niin vahvasti suunnitelmataloudelta, että vain harva kannattaa sitä – ainakaan vielä. Joku voi lisätä, että markkinatalouden junaa ei ole luotu jarruttamaan. Samalla jää kuitenkin huomaamatta, että talouskasvua haetaan vaikuttamalla noihin samoihin tekijöihin, mutta eri suuntaan (Lehtonen 2016).

## **Kestävän kehityksen arkkityyppi 2: nettoposiitivisuus**

Myönteisempää kuvaa kasvutalouden tulevaisuudesta maalaa nettoposiitivisuus, joka on uusi tulokas kestävän kehityksen käsitteperheessä (Green Mondays 2013, 4; Forum for the Future 2016, 2). Saman perheen muita jäseniä ovat vihreä talous, kiertotalous ja jakamisbisnes. Näitä käsitteitä yhdistää huoli ympäristön, yhteiskuntien ja kulttuurien tulevaisuudesta. Yhteistä on myös pyrkimys ekologisen, taloudellisen ja yhteiskunnallisen arvon luontiin tuotantoa ja kulutusta optimoimalla. Nämä tavoitteet yhdessä muodostavat sen, mitä sanotaan kestäväksi kehitykseksi.

Edellä mainituilla käsitteillä maalataan yhteiskuntautopiaa. Se ei välttämättä tarkoita pilvilinnaa tai tuulentupaa, vaan utopia voi olla suosituissa olosuhteissa toteutettavissa. Toisella laidalla kohoaa dystopioita. Ne esittävät erilaisia tuhon ja romahduksen kuvia. Suomessa 70-luvulla pelättiin ydinsotaa. Tuo pelko ei ole tyystin hävinnyt, mutta nykyisin olemme enemmän huolissamme ilmastonmuutoksesta ja maapallon ekologisesta kantokyvystä. Silti kulutamme vuositasolla yli puolitoista kertaa enemmän resursseja kuin maapallo ehtii uusimaan. Polttava kysymys on, miten lisätä ja ylläpitää hyvinvointia ilman luonnonvarojen ylikulutusta. Tuo yritys sortuu omaan mahdottomuuteensa, sanovat kriittisimmät äänet. Optimistit puolestaan tarjoavat kestäväää kehitystä.

Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan ensinnäkin ihmiskunnan aktiivisia toimenpiteitä nykyisten ja tulevien sukupolvien elinmahdollisuuksien säilyttämiseksi. Toisaalta kestäväää kehitystä pidetään taloudellisen kasvun ehtona ja välineenä. Jälkimmäisessä näkemyksessä oletetaan, että kestävyuden taloudellinen, yhteiskunnallinen ja ekologinen ulottuvuus

ovat yhdistettävissä. Väitetään, että ekologinen kestävyys on yhteiskunnallisen kestävyuden edellytys ja molemmat taas ovat kestäväen talouskasvun ehtoja. Lisäksi väitetään, että tässä on myönteisen takaisinkytkennän mahdollisuus, sillä sosiaalisesti oikein jaettu talouskasvu tukee yhteiskunnallista ja ekologista kestävyttä (Lehtonen 2013). Tämä on kuitenkin toiveajattelua ja väite myönteisen takaisinkytkennän mahdollisuudesta on toistuvasti kumottu niin luonnontieteissä kuin yhteiskuntatieteissä (Wiedmann ym. 2015, Ward ym. 2016).

Toive myönteisestä takaisinkytkennästä ei kuitenkaan ole kuollut, päinvastoin. Tuohon toiveeseen tarttuu myös nettopositiivisuus, jota markkinoidaan kansainvälisesti nousevana liiketoiminnan suuntana. Sen perusajatus on yksinkertainen: tehdä kokonaisuutena enemmän hyvää kuin pahaa. Ei riitä, että korjataan vahinkoja ja estetään lisätuhoja. Meidän pitää antaa takaisin enemmän kuin otamme (Tynkkynen & Berninger 2017).

Oras Tynkkynen ja Kati Berningerin (2017) mukaan nettopositiivinen yritys on yhteiskunnalle sitä, mitä mehiläiset ovat ekosysteemille. Mehiläiset käyttävät hyväkseen kukkien mettä. Samalla ne pölyttävät kasveja, mistä hyötyvät kokonaiset ekosysteemit. Kriitikot pitävät tätä toiveajatteluna, jossa unohtuvat kasvun ekologiset ja sosiaaliset rajat. Kriitikot huomauttavat happamasti, että monien suuryritysten vertauskuvaksi sopii paremmin käki kuin mehiläiset. Käki on pesälöinen: se ei huolehdi omista poikasistaan, vaan munii toisten lintulajien pesiin.

Tynkkynen ja Berninger havainnollistavat nettopositiivisuutta myös yrityksen jalan- ja kädenjälkenä. Jalanjäljellä on totuttu kuvaamaan toiminnan haitallisia vaikutuksia ympäristölle ja ihmisille. Kädenjälki on jalanjäljen vastakohta eli myönteinen ja hyödyllinen vaikutus. Nettopositiivisuuden tavoitteena on pienentää jalanjälki mahdollisimman pieneksi ja kasvattaa kädenjälki mahdollisimman suureksi.

Siinä missä teollisuuden ja kaupan jalanjälkeä ei voida koskaan kutsua olemattomiin, kädenjälkeä voidaan kasvattaa periaatteessa rajattomasti. Voimme aina yrittää saada aikaan yhä enemmän hyviä vaikutuksia. Tämäkin on toiveajattelua, kiirehtivät kriitikot huomauttamaan (Wiedmann ym. 2015, Ward ym. 2016).

Teollisuuden ja liiketoiminnan näkökulmasta innostavinta nettopositiivisuudessa on pyrkimys ratkoa maailman polttavia ongelmia tavoilla,

jotka samalla parantavat yritysten kannattavuutta ja synnyttävät uutta liiketoimintaa. Jos siinä onnistutaan, yritykset tuottavat kokonaisuudessaan enemmän yhteiskunnallisia, ympäristö- ja taloushyötyjä kuin haittoja.

Kiertotaloutta markkinoidaan samoin sanakääntein kuin nettoposiitivisuutta (Webster 2015). Kiertotaloudenkin sanotaan ottavan huomioon ympäristön hyvinvoinnin ja tarjoavan yrityksille huikeita bisnesmahdollisuuksia. Keskeistä siinä on, että tuotteiden, niiden osien ja materiaalien sekä niihin sitoutuneen arvon kierto taloudessa maksimoidaan ja hukka puolestaan minimoidaan. Tällä optimoinnilla tähdätään kestävään tasoon energian ja luonnonvarojen kulutuksessa. Jos siinä onnistutaan, jätettä ei enää synny, sillä ylijäämämateriaalit ovat raaka-ainetta muille ja tuotteet suunnitellaan yhä uudelleen käytettäviksi. Myös tämä edustaa kuitenkin toiveajattelua. Ajattelutavan edustajat eivät ota huomioon, että kaikessa teollisessa toiminnassa prosesseista karkaa energiaa. Kyseessä on termodynamiikan lakien säätelämä entropia eli epäjärjestyksen määrän lisääntyminen järjestelmässä. Tämä lainalaisuus koskee myös talousjärjestelmiä (Georgescu-Roegenin 1971).

## Suunnittelutiede ja artefaktit

Avitalin (2008) mukaan suunnittelutieteen peruskysymys on: ”Mikä antaa elämää?” Tähän liittyy positiivisen psykologian lähestymistapa, jonka mukaan suunnittelutieteellinen tutkimus on tulevaisuusorientoitunutta ja keskittyy vahvuuksien tunnistamiseen ja uusien yhdistelmien rakentamiseen sen sijaan, että tutkittaisiin menneisyyttä (Avital 2008).

Suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa tavoitteena on kehittää käytännön ongelmanratkaisua palvelevia artefakteja (van Aken 2005). Sellaisia voivat olla esimerkiksi käsitteet, mallit, menetelmät ja järjestelmät (Hevner ym. 2004). Artefaktilla tarkoitetaan siis mitä tahansa ihmisen luomusta, joka voi olla materiaallinen tai ei-materiaallinen. Artefakti voi olla myös uusi tai entistä kehittyneempi sosiotekninen järjestelmä, kuten tietojärjestelmä tai energiajärjestelmä. Lisäksi artefakti voi olla sosiaalinen innovaatio (Hevner ym. 2004, Järvinen 2007, Franssen 2010).

Suunnittelutieteessä on kolme arkkityyppistä sykliä eli toistuvaa jaksoa, jotka ovat usein limittäisiä (Hevner 2007): käytännön sykli, artefaktin suunnittelusykli ja tieteellisen tiedon sykli. Sekä käytännön sykli että tieteellisen tiedon sykli tuottavat syötettä artefaktin kehittämiseksi. Siten käytännön kokemus ja tieteellinen tieto yhdistyvät uuden artefaktin kehitystyössä (Hevner 2007). Taulukossa 2 kootaan yhteen suunnittelutieteen peruskäsitteitä.

**Taulukko 2:** Suunnittelutieteen kolme sykliä (sovellettu lähteestä Hevner 2007)

Ympäristö (käytännön sykli)	Suunnittelutieteellinen kehitystyö (suunnittelusykli)	Tietopohja (tieteellisen tiedon sykli)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ihmiset (roolit, kyvyt, ominaisuudet)</li> <li>• organisaatiot (strategiat, rakenteet, kulttuuri, prosessit)</li> <li>• teknologia (infrastruktuuri, sovellukset, viestintä, arkkitehtuuri, kehittämiskyvyt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kehittämis- ja arviointityö (teoriat, artefaktit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perusta (teoriat, viitekehykset, instrumentit, käsitteet)</li> <li>• menetelmät (data-analyysi tekniikat, formalismi, mittaukset, validointi)</li> </ul>

Suunnittelutieteellisen tutkimuksen peruslogiikka noudattaa teknologista sääntöä, joka voidaan tiivistää seuraavasti (van Aken 2005):

Jos haluat saavuttaa *Y*:n tilanteessa *Z*, toteuta *X*.

Tässä lauseessa *X* edustaa suunnittelutieteen ydintä eli yleistä ratkaisumallia jollekin käytännön ongelmalle. *X* voi olla teko, sarja tekoja, prosessi tai systeemi, kuten tietojärjestelmä tai energiajärjestelmä. Lauseen muut osat yhdistävät ratkaisun ongelmaan ja sen kontekstiin samoin kuin siihen, milloin ratkaisua voi soveltaa ja milloin ei. Edellä esitetyn teknologisen säännön perusteella energia-alan tietojärjestelmien kestävyttä edistävä tavoite voidaan ilmaista seuraavasti:



Tavoittelemme kestäväää kehitystä (Y) kaikessa inhimillisessä toiminnassa (Z) ja siksi kehitämme tietojärjestelmäartefakteja myös energia-alalle (X).

Lause lienee muodollisesti kunnossa, mutta kuitenkin kohtaamme tulkintaongelmia ja poliittisia kysymyksiä. Joudumme muun muassa selittämään, mitä ”kestävä kehitys kaikessa inhimillisessä toiminnassa” tarkoittaa. Tasapainoilu kestävään kehityksen ja muiden, taloudellisten ja yhteiskunnallisten tavoitteiden kanssa alkaa. Siihen tarvitsemme käytännön kokemukseen ja tutkimustuloksiin perustuvia neuvoja.

## **Kestävään kehityksen tietojärjestelmä**

Kestävään kehityksen tietojärjestelmä toteuttaisi Watsonin ja kumppanien (2010) kuvaaman metatason tietojärjestelmän (taulukko 1), joka kytkisi energian tuotannon ja kuluttamisen yhtenäiseksi hallittavaksi kokonaisuudeksi. Tällainen järjestelmä keräisi tietoa energian tuotannosta, siirrosta, jakelusta ja kuluttamisesta ja optimoisi energian tuotantoa ja kulutusta. Tätä tietojärjestelmää kehitettäisiin iteratiivisesti eli olemassa olevien ratkaisujen pohjalta ja kontekstilähtöisesti eli käytännön tarpeista ja tutkimustulosten perusteella (Hevner ym. 2004, Prat ym. 2014). Käytännössä kehitettäisiin useita erilaisia järjestelmiä, jotka jossain vaiheessa integroitaisiin kokonaisuudeksi. Taulukko 3 kuvaa tällaisen suunnittelutieteellisen kehitystyön tavoitteita. Keskimmaisessä sarakkeessa mainituilla alustoilla tarkoitamme digitaalisia ympäristöjä, kuten etäkokouksia ja keskustelualustoja, joissa eri osapuolet voivat yhdessä kehittää käytännön ratkaisuja kestäväyyden edistämiseksi. Tällaisten keskustelualustojen tavoitteenasettelun ja teoriapohjan kehittäminen on tärkeää kestäväyyden edellytysten vahvistamiseksi. Esimerkiksi tuulivoiman suunnittelijoille ja kehittäjille voidaan luoda yhteinen keskustelualusta, jossa tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön teknisiä ongelmia käsitellään samalla kun pohditaan, miten tuulivoimalan tai tuulivoimapuiston suhdetta ympäristöönsä ja yhteiskuntaan voidaan kehittää parhaalla mahdollisella tavalla. Tällaisessa keskustelussa teoreettisena viitekehystenä voivat toimia esimerkiksi arkkitehtuuriset ja sosiologiset teoriat.

Taulukon 3 keskimmaisessä sarakkeessa mainituilla laskentamalleilla ja

algoritmeilla hankittua informaatiota voidaan käyttää reaali maailman olosuhteiden optimointiin, kuten energian säästöön ja päästöjen vähentämiseen. Tunnettu teoreettinen esimerkki tästä on kauppamatkustajan ongelma. Siinä tehtävänä on kehittää algoritmi, jonka avulla kauppamatkustaja voi kulkea kaupungista toiseen ihanteellista reittiä. Energiajärjestelmän optimointi on sukua tälle ongelmalle, koska energiajärjestelmässä on tarvetta tasapainottaa ja ohjata energian tuotantoa ja kysyntää. Tässä tehtävässä laskentamalleilla ja algoritmeilla on tärkeä rooli.

Sosiaalisilla innovaatioilla tarkoitetaan mitä tahansa teknologian mahdollistamaa tai tukemaa inhimillistä toimintaa, jolla tavoitellaan kestävyyttä. Tällainen voi olla esimerkiksi energian säästöön tähtäävää päätöksentekoa tukeva tietojärjestelmä.

Idealina tavoitteena olisi kestävän kehityksen tietojärjestelmä, jonka ideologinen tavoite suunniteltaisiin tarkoin. Tietojärjestelmä kytkisi energian tuotannon, siirron, jakelun ja kulutuksen kokonaisvaltaisen hallinnan alle tavoitellen määriteltyä sosiaalista tavoitetta, kestävä kehitystä. Tietojärjestelmä mahdollistaisi erilaisia toimintoja kuten energiaketjun tehokkuuden tarkastelun ja energian käytön tietoisuuden kehittämisen.

**Taulukko 3:** Kestävän kehityksen tietojärjestelmäartefakti (metatason kuvaus)

Konteksti	Suunnittelutieteellisen kehitystyön metatavoitteet	Tietopohja
<ul style="list-style-type: none"> <li>energiajärjestelmä ja sen eri osat (tuotanto, jakelu, siirto, kulutus)</li> <li>energiajärjestelmään liittyvät tietojärjestelmät sekä yhteiskunnalliset tuotantosuhteet ja niiden valtapoliittiset kytkennät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>alustat</li> <li>laskentamallit ja algoritmit</li> <li>sosiaaliset innovaatiot (esim. rationaalinen päätöksenteko, deliberatiivinen demokratia)</li> <li>rahoitusjärjestelmä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>havainnot ja teoriat</li> <li>kestävän kehityksen teoriat</li> <li>optimoinnin teoria</li> <li>talousmatematiikka</li> <li>tietojenkäsittelytiede</li> <li>taloustiede ja muut yhteiskuntatieteet</li> <li>etiikka ja yhteiskuntafilosofia</li> </ul>

Kestävän kehityksen metatason tietojärjestelmä voi arkkityyppisesti perustua talouslaskuun tai nettopositivismiin. Näiden kahden ajattelu-

tavan ero liittyy kehitysoptimismiin ja -pessimismiin. On paljon näyttöä siitä, että kielteiset ennakoasenteet ohjaavat ajatuksiamme enemmän kuin myönteiset. Eri yhteyksissä on myös havaittu, että negatiivisella informaatiolla on enemmän painoarvoa kuin positiivisella (Soroka 2014). Todellisuudentajuinen optimisti myöntää, että monet ongelmat, kuten ympäristöongelmat ja globaalin talouden ongelmat, ovat hyvin vaikeita ja monitahoisia. Siksi niihin ei ole yhtä oikeaa, tehokasta tai toteuttamiskelpoista ratkaisua. Sen sijaan on haettava etenemisteitä eri suunnista ja mahdollisimman monen voimin (ks. taulukko 4). Ongelmien kanssa elämistä ei auta vähääkään se, että tilanne arvioidaan jo etukäteen toivottomaksi. Rohkaisu on parasta realismia, sillä pienikin toivo on ihmisen toimintakyvyllä parempi kuin toivottomuus (Sihvola 1998).

**Taulukko 4:** Talouslaskuun ja nettopositiivisuuteen perustuvat tietojärjestelmäartefaktit

<i>Meta-artefakti</i>	Talouslasku	Nettopositiivisuus
Alustat	Alustat, joilla suunnitellaan ja kehitetään hallittuun tuotannon ja kulutuksen laskuun tähtäviä ratkaisuja (esim. saastuttavimpien tehtaiden ja muiden tuotantolaitosten hallittu alasajo, uusien vaihdantatalouden muotojen kehittäminen, keskuspankkien roolin vahvistaminen)	Alustat, joilla suunnitellaan ja kehitetään nettopositiivisuuteen tähtäviä ratkaisuja (esim. kiertotaloutta hyödyntävät teolliset ratkaisut, uusiutuvan energian tuotannon lisääminen, yritysten yhteiskuntavastuun muotojen ja kohteiden lisääminen)
Optimointiin liittyvät mallit ja algoritmit	Talouslaskuun tähtäävät laskentamallit ja algoritmit (esim. tuotannon ja kulutuksen laskuun ohjaavat laskentamallit)	Nettopositiivisuuteen tähtäävät laskentamallit ja algoritmit
Sosiaaliset innovaatiot	Tuotannon ja kulutuksen laskuun tähtäävät innovaatiot (esim. globaalin päätöksenteon keskittäminen valtioliitoille)	Nettopositiivisuuteen tähtäävät innovaatiot (esim. päätöksenteon hajauttaminen deliberatiivisen demokratian avulla)

Taulukoon 4 on koottu edellä tarkasteltuja välineitä ja mahdollisuuksia, joita suunnittelutiede ja tietojärjestelmätiede tarjoavat kestävyysedistämiseen.

## Lopuksi

Tässä artikkelissa olemme tarkastelleet, millainen kestävä kehityksen tietojärjestelmä olisi, kun se perustuu talouslaskuun tai nettopositiivisuuteen. Tällaisessa artefaktissa kriittisessä roolissa olisivat muun muassa alustat, laskentamallit ja algoritmit sekä sosiaaliset – esimerkiksi demokraattiseen päätöksentekoon liittyvät – innovaatiot ja rahoitusjärjestelmä. Jatkotutkimuksen tehtävänä on arvioida, kehittää ja soveltaa näitä metatason artefakteja. Keskeistä siinä on tieteellisessä tutkimuksessa luodun teoria- ja välineperustan soveltaminen ekologisten, poliittisten ja yhteiskunnallisten tavoitteiden saavuttamiseen. Olemme tehneet selkoa siitä, miten suunnittelutieteellisten välineiden ja näkökulmien avulla tätä visio- ja skenaariotyötä voidaan merkittävästi ryhdyttää.

## Kirjallisuus

- Avital, Michel & Lyytinen, Kalle J. & Boland Jr., Richard & Butler, Brian S. & Dougherty, Deborah & Fineout, Matt & Jansen, Wendy & Levina, Natalia & Rifkin, Will & Venable, John (2006) Design with a positive lens: An affirmative approach to designing information and organizations. *Communications of the Association for Information Systems* 18:1, 25.
- Cosme, Inês & Santos, Rui & O'Neill, Daniel W. (2017) Assessing the degrowth discourse: A review and analysis of academic degrowth policy proposals. *Journal of Cleaner Production* 149: 321–334.
- D'Alisa, Giacomo & Demaria, Federico & Kallis, Giorgios (toim.) (2015) *Degrowth: A Vocabulary for a New Era*. New York: Routledge.
- Daly, Herman E. (1996) *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development*. Boston: Beacon Press.
- Dolan, Paul & Peasgood, Tessa & White, Mathew (2008) Do we really know what makes us happy? A review of the economic literature on the factors associated with subjective well-being. *Journal of Economic Psychology* 29:1, 94–122.
- Echeverri, Per & Skalen, Per (2011) Co-creation and co-destruction: A practice-theory based study of interactive value formation. *Marketing Theory* 11(3): 351–373.
- Forum for the Future, the Climate Group (2016) Communicating net positive: A shared narrative, principles and guidance on good communica-

- tion. <https://www.forumforthefuture.org/sites/default/files/Communicating%20Net%20Positive.pdf>. (viitattu 20.2.2018).
- Foster, John Bellamy (2011) The ecology of Marxian political economy. *Monthly Review* 63:4, 1–16.
- Fotopoulos, Takis (2007) Is degrowth compatible with a market economy? *The International Journal of Inclusive Democracy* 3:1. <http://inclusivedemocracy.org> (viitattu 15.2.2018).
- Franssen, Maarten (2009) Artefacts and normativity. Teoksessa A. Meijers (toim.) *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*. Burlington, MA: North Holland, 923–952.
- Georgescu-Roegen, Nicholas (1971) *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gowdy, John & O’Hara, Sabine (1997) Weak sustainability and viable technologies. *Ecological Economics* 22:3, 239–247.
- Green Mondays (2013) Net positive: An expert crowd’s view of net positive business strategies. <https://issuu.com/aloisclemens/docs/netpositive> (viitattu 20.2.2018).
- Gregor, Shirley & Hevner, Alan R. (2013) Positioning and presenting design science research for maximum impact. *MIS Quarterly* 37:2, 337–355.
- Grönroos, Christian (2006) Adopting a service logic for marketing. *Marketing Theory* 6:3, 317–333.
- Harari, Yuval Noah (2017) *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow*. London: Vintage.
- Heikkurinen, Pasi & Bonnedahl, Karl Johan (2013) Corporate responsibility for sustainable development: A review and conceptual comparison of market- and stakeholder-oriented strategies. *Journal of Cleaner Production* 43: 191–198.
- Heikkurinen, Pasi (2016) Degrowth by means of technology? A treatise for an ethos of releasement. *Journal of Cleaner Production*, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.070>.
- Hevner, Alan R. & March, Salvatore T. & Park, Jinsoo & Ram, Sudha (2004) Design science in information systems research. *MIS Quarterly* 28:1, 75–105.
- Hevner, Alan R. (2007) A three cycle view of design science research. *Scandinavian Journal of Information Systems* 19:2, 87–92.
- Jackson, Tim (2009) *Prosperity without Growth? The Transition to a Sustainable Economy*. London: Sustainable Development Commission.
- Joutsenvirta, Maria & Hirvilammi, Tuuli & Ulvila, Marko & Wilén, Kristoffer (2016) *Talouskasvun jälkeen*. Helsinki: Gaudeamus.

- Järvensivu, Paavo (2016) *Rajattomasti rahaa niukkuudessa*. Helsinki: Like.
- Järvinen, Pertti (2007) Action research is similar to design science. *Quality & Quantity* 41:1, 37–54.
- Latouche, Serge (2009) *Farewell to Growth*. Cambridge: Policy Press.
- Lee, Allen S. & Thomas, Manoj & Baskerville, Richard L. (2015) Going back to basics in design science: From the information technology artifact to the information systems artifact. *Information Systems Journal* 25:1, 5–21.
- Lehtonen, Tommi (2009a) Arvot ja arvojohtaminen: filosofisia huomautuksia. *Hallinnon Tutkimus* 28:4, 3–15.
- Lehtonen, Tommi (2009b) Kestävän kehityksen arvot. *Futura* 28:3, 112–122.
- Lehtonen, Tommi (2013) Philosophical issues in responsible investment: a care-ethical approach. *The Social Responsibility Journal* 9:4, 589–602.
- Lehtonen, Tommi (2016) Social investment and fiduciary responsibility. *Routledge Handbook of Social and Sustainable Finance*. Toim. Othmar M. Lehner. Abingdon, Oxon: Routledge, 264–279.
- Lehtonen, Tommi (2018) Sustainable investment and degrowth”. *Strongly Sustainable Societies: Organising Human Activities on a Hot and Full Earth*. Toim. Karl Johan Bonnedahl & Pasi Heikkurinen. Abingdon, Oxon: Routledge, 189–206.
- von Krogh, Georg & Ichijo, Kazuo & Nonaka, Ikujiro (2000) *Enabling Knowledge Creation: How to Unlock the Mystery of Tacit Knowledge and Release the Power of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Pfister, Thomas & Schweighofer, Martin & Reichel, André (2016) *Sustainability*. Abingdon: Routledge.
- Prat, Nicolas & Comyn-Wattiau, Isabelle & Akoka, Jacky (2014) Artifact evaluation in information systems design-science research: A holistic view. *PACIS 2014 Proceedings* 23, <https://aisel.aisnet.org/pacis2014/23> (viitattu 25.3.2018).
- Redclift, Michael (2000) *Sustainable Development: Exploring the Contradictions*. London: Routledge.
- Ruuska, Toni (2017) *Reproduction of Capitalism in the 21st Century: Higher Education and Ecological Crisis*. Helsinki: Aalto University.
- Samerski, Silja (2016) Tools for degrowth? Ivan Illich’s critique of technology revisited. *Journal of Cleaner Production*, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.039>.
- Sihvola, Juha (1989) *Toivon vuosituhat: Eurooppalainen ihmiskuva ja suomalaisen yhteiskunnan tulevaisuus*. Jyväskylä: Atena.
- Simon, Herbert A. (1996) *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Soroka, Stuart N. (2014) *Negativity in Democratic Policy*. New York: Cambridge

- University Press.
- Tainter, Joseph A. (2006) Social complexity and sustainability. *Ecological Complexity* 3, 91–103.
- Tynkkynen, Oras & Berninger, Kati (2017) *Nettopositiivisuus: menestyvän ja vastuullisen liiketoiminnan uusi taso*. Helsinki: Alma Talent.
- Valkonen, Janne & Tommila, Teemu & Jaakkola, Lauri & Wahlström, Björn & Koponen, Pekka & Kärkkäinen, Seppo & Kumpulainen, Lauri & Saari, Pekka & Keskinen, Simo & Saaristo, Hannu & Lehtonen, Matti (2005) *Paikallisten energiavarojen hallinta hajautetussa energiajärjestelmässä*. Helsinki: VTT.
- Van Aken, Joan Ernst & Romme, Georges (2009) Reinventing the future: adding design science to the repertoire of organization and management studies. *Organization Management Journal* 6:1, 5–12.
- Van Aken, Joan Ernst (2005) Management research as a design science: articulating the research products of mode 2 knowledge production in management. *British Journal of Management* 16:1, 19–36.
- Vargo, Stephen L. & Lusch, Robert (2004) Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing* 68, 1–17.
- Ward, James D. & Sutton, Paul C. & Werner, Adrian D. & Costanza, Robert & Mohr, Steve H. & Simmons, Craig T. (2016) Is decoupling GDP growth from environmental impact possible? *PLoS ONE* 11:10, e0164733. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164733>
- Watson, Richard T. & Boudreau, Marie-Claude & Chen, Adela J. (2010) Information systems and environmentally sustainable development: Energy informatics and new directions for the IS community. *MIS Quarterly* 34:1, 23–38.
- Webster, Ken (2015) *The Circular Economy: A Wealth of Flows*. Cowes. Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation.
- WCED (1987) *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> (viitattu 14.2.2018).
- Wiedmann, Thomas O. & Schandl, Heinz & Lenzen, Manfred & Moran, Daniel & Suh, Sangwon & West, James & Kanemoto, Keiichiro (2015) The material footprint of nations. *PNAS* 112:20, 6271–6276.
- The World Commission on Environment and Development (1987) *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Yhteinen tulevaisuutemme: ympäristön ja kehityksen maailmankomission raportti* (1988) suom. toim. Risto Rautiainen ym., esipuhe Gro Harlem Brundtland, suom. Kaija Anttonen. Helsinki: Valtion painatuskeskus, Ympäristöministeriö & Ulkoasiainministeriö.

Mikko Räikköläinen, Markus Gardberg  
& Aki-Mauri Huhtinen

## Kehittyvän informaatioteknologian haasteet sotilas- ja turvallisuusorganisaatiolle

*Informaatioteknologia vaikuttaa turvallisuussektoriin laajasti. Ihmisen rooli sodankäynnissä vähenee, koska teknologian rooli kasvaa. Lisäksi asejärjestelmät sisältävät aina tietoteknologiaa, jota käytetään myös siviilielämässä ja arjen laitteissa. Asevoimat kykenevät itse yhä vähemmän tuottamaan aseitaan, vaan niiden valmistamiseen tarvitaan muiden alojen informaatioteknologian osaajia. Tämä aiheuttaa monia kysymyksiä muutoksen vaikutuksesta ihmisten turvallisuusympäristöön. Tulevaisuudessa on esimerkiksi pohdittava, kuinka ympäristö muuttuu, jos informaation muutoksen kautta menetämme väylän tietoon. Artikkelissa tarjotaan katsaus näihin muutoksiin epistemologian, hybridiajattelun sekä etiikan kautta.*

### Johdanto

Sotilaallinen toiminta on kautta historian pyrkinyt hyödyntämään uusimman teknologian sovelluksia. Myös automatisoitua tietojen-



käsittelyä ryhdyttiin jo varhain hyödyntämään sotilas- ja tiedustelusektorilla. Esimerkiksi ensimmäinen ohjelmoitava elektroninen tietokone, Colossus, luotiin 2. maailmasodan aikana Iso-Britanniassa kryptoanalyysin tarpeisiin (Copeland 2004). ARPANET, modernin internetin edelläkävijä, syntyi 60-luvulla palvelemaan kansalliselle turvallisuudelle keskeisiä tutkimushankkeita sekä luomaan hajautettua viestintä- ja komentojärjestelmää ydinsodan uhkaa silmällä pitäen (Lukasik 2011). Sotilas- ja tiedusteluorganisaatiot ovat tänäkin päivänä kehityksen kärjessä datan keräämisessä, välittämisessä ja analysoinnissa käytettävien teknologioiden hyödyntämisessä (Edwards 1996).

Informaatioteknologiat tarjoavat suurvalloille uusia mahdollisuuksia toteuttaa voimapolitiikkaa. Verkkohyökkäykset, propagandan levittäminen sekä kohdevaltion tai -toimijan talouden rampauttaminen ovat poliittisesti ja taloudellisesti huomattavasti suoraa voimankäyttöä halvempia keinoja. Tulevaisuudessa tällä kehityksellä tulee olemaan syvälekkäviä vaikutuksia kansainväliseen tasapainoon. Informaatio itsessään on yhä enemmän ase.

Informaatioteknologia käsitetään usein ensi sijassa tiedon siirtelyn, varastoinnin ja järjestelyn työkaluksi sekä vapauttajaksi. Informaatio nähdään funktioksi, samoin teknologia. Informaation funktionaalinen merkitys on tulla informoiduksi ja informoida muita. Tällä tavoin informaatiolla on sekä fyysinen, mentaalinen että sosiaalinen aspekti, joita ei koskaan voida täysin erottaa (Buckland 2017, 51).

Jos informaatiotieteet perustuvat vain luonnontieteille ja matemaatikalle, ne kasauttavat uutta tietoa vanhan päälle, eivätkä kyseenalaista omia tieteentilafilosofisia lähtökohtiaan. Siksi informaatiotieteiden elinvoimaisuuden kannalta on oleellista, että ne soveltavat myös yhteiskunta- ja humanististen tieteiden keskustelua itseensä. Luonnontieteiden informaatiokäsitykseen liittyy myös oletamus, että asioilla on tietynlainen symmetrinen vastaavuus. Kun yhdistämme kaksi asiaa, saamme kolmannen. Mutta liitettävien asioiden ollessa jo yhteydessä moniin muihin asioihin ja yhteyksien ollessa eläviä ja jatkuvassa muutoksessa, puhtaasti matemaattiset laskelmat lopputuloksesta eivät tule onnistumaan. Tulos ei koskaan tule olemaan tarkalleen ottaen vain kolmas asia vaan jotain enemmän tai vähemmän. Tämä ajatus tavoittaa tietotekniikan metafyyssisen tyhjyyden, nimittäin sen perustana toimivin ajatuksen siitä, että

asiat voidaan redusoida ”nolliksi ja ykkösiksi”. Sähkö vapautti informaation ihmisruumiista hajautettuihin verkostoihin joissa (lineaarisen kasvun malleihin perustuva) järjestelmä tuo kaiken tarjolle verkoston jokaiseen solmuun. Sisä- ja ulkopuolen, yksityisen ja jaetun väliset erot ovat kadonneet. (Crocker 2013, 26.)

Digitaalinen informaatio virtaa 24/7 ja tarvitsee virrataksaan vain sähköä. Vaikka ihminen epäröisi ja pysähtyisi miettimään, digitaalinen informaatio on liikkeessä. Informaatioteknologia ennen kaikkea poistaa ihmisen yhtälöstä. Digitaalinen viestintä poistaa inhimilliset rajoitteet, esimerkiksi havainnoinnin, muistin, ajattelun, moraalien ja merkkien tulokinnan rajoitteet (Packer & Reeves 2013). Tämä muuttaa myös tiedon keräämistä, varastointia ja prosessointia, tiedon välittämisen keskeisiä vaiheita (Kittler 1999, 247). Kognitiivisten rajoitteiden ja tiedon määrän vuoksi käyttäjät eivät usein sisäistä vastaanottavansa datan sijaan suodatettua, järjesteltyä ja merkityksellistettyä informaatiota. Tämä informaation muodostus tapahtuu vielä ensi sijassa järjestelmien suunnittelijoiden asettamien parametrien mukaan. Tulevaisuudessa, esimerkiksi koneoppimisen kehittyessä, etäännyttämällä inhimillisestä ymmärryksestä lisääntyy entisestään, informaatioteknologia tulee tekemään monia päätöksiä ihmisten puolesta.

## **Teoreettinen viitekehys**

### *Järjestelmälähtöinen informaatiokäsitys*

*Informaatio* on informaatiofilosofian piirissä määritelty monin eri tavoin, riippuen määritelmän lähtöoletuksista ja soveltamiskohteesta (kts. Floridi 2004b, 560–561). Tässä artikkelissa näemme sen ensi sijassa väylänä tietoon. Tiedosta käytämme tässä yhteydessä määritelmää ”hyvinperusteltu tosi uskomus” (Niiniluoto 1997, 138). Vaikka tähän klassiseen määritelmään liittykin eräitä ongelmia epistemologian näkökulmasta (kts. Floridi 2004), ne eivät estä sen hyödyntämistä käsillä olevan teeman tarkastelussa.

Oleellista yhä laajenevissa informaatioverkostoissa on, että informaation luotetaan. Turvallisuusviranomaisten tietoon kohdistama asenne

on aina epäileväinen, koska harhauttaminen ja tiedon salaaminen kuuluvat turvallisuustoimijoiden kulttuuriin. On selvää, että ilman luotamusta tiedon rakentaminen informaatiosta menettää merkityksensä, olipa se kuinka merkityksellistä tahansa. Sovellamme tässä artikkelissa järjestelmälähtöistä informaationäkemyistä. Informaatio on ero, jolla on merkitystä (Bateson 1979, 29; 228), joten kun ilmiötä hahmotetaan järjestelmien kautta, informaatio muodostuu niistä eroista jotka järjestelmä voi tunnistaa. Ero ei myöskään ole essentiaalisesti tarkasteltavien kohteiden ominaisuus, vaan syntyy vertailusta. Tästä seuraa, että informaatio on vertailun suorittavan järjestelmän ilmiö. (Bateson 1972.)

Tämä lähestymistapa vastaa suurelta osin kybernetiikan informaationäkemyistä. Tässä näkemyksessä avoin järjestelmä vastaanottaa ympäristöstään syötetietoa sensorin avulla. Sensorista tieto kulkeutuu päätöksentekokoelimeen, jossa se prosessoidaan järjestelmätiedoksi. Päätöksentekokoelimen toiminnasta seuraa järjestelmästä efektorin avulla ulos suuntautuva vaste, osaava tieto. Kybernetiikan mukaisesti vain sellainen ärsyke, joka aktivoi sensorin, on päätöksentekojärjestelmän ymmärrettävissä ja mahdollistaa reaktion, on informaatiota. (Wiener 1985, 111-115.)

Tiedon tasojen määrittely on olennaista tiedon muodostuksessa sekä siihen liittyvässä työssä. Yleisesti käytetty jako tapahtuu dataan, informaatioon, tietämykseen sekä viisauteen (esim. Ackoff 1989; Niiniluoto 1997b, 27-64; Rowley 2007). Sotilastiedustelussa toimintaa ohjaa lähes vastaava kolmiportainen asteikko: data, informaatio ja tiedustelutieto (Joint Chiefs of Staff 2013, 20). Tasolta seuraavalle nouseminen vaatii tiedon merkityksellistämistä. Data on symboleja esineen tai asian ominaisuuksista, jota saadaan havainnoimalla kohdetta. Informaatio puolestaan on kuvauksia kohteesta, jotka saadaan analysoimalla dataa ja lisäämällä sille merkityksiä. Tietämys sen sijaan on tietotaitoa, esimerkiksi kuinka jokin järjestelmä toimii. Tietämys ei synny pelkästään suodattamalla informaatiota vaan prosessissa, joka on sosiaalinen, tavoitehakuinen ja kontekstiin sidottu. Viisaudessa taas on kyse kehittymisestä ja tehokkuuden parantumisesta sekä arvon noususta. Viisaus ei ole ohjelmoitavissa, koska se vaatii luojaltaan arvostelukykyä. (Ackoff 1989; Niiniluoto 1997b, 61-64; Rowley 2007.)

Tiedon tasojen lisäksi toinen tärkeä käsite on datan laatu. Yksinker-

taisimmillaan datan laatu merkitsee sen soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa. Laatu käsittää useita osa-alueita: tarkkuus, ymmärrettävyys, hyödyllisyys, luotettavuus jne. (Batini & Scannapieco 2016; Illari 2014, 283–287.) Myös nämä osa-alueet ovat riippuvaisia järjestelmästä, jossa data sijaitsee. Floridi (2013, 4–5) kiinnittää myös huomiota siihen, että käytännössä tiedolla on kaksi tarkoitusta; tarkoitus johon se on tuotettu sekä tarkoitus johon sitä käytetään. Monimutkaisissa verkostoissa tällä ristiriidalla on huomattavia seurauksia. Vakoilulennokki tuottaa tietoa taktista päätöksentekoa varten mutta myös etäännyttää käyttäjät kuvattavien kohteiden inhimillisyydestä. Verkkosivuston käyttäjä tuottaa tietoa itsestään saadakseen paremman asiakaskokemuksen mutta samaa tietoa hyödynnetään markkinointiin ja valvontaan.

Informaatio on siis riippuvaista sitä tuottavista ja hyödyntävistä järjestelmistä. Koska tämän artikkelin aiheena on informaatioteknologia sotilas- ja turvallisuusorganisaatioissa, organisaatiot ja niistä muodostuvat verkostot ovat näkökulmastamme ensisijaiset teknologiaa hyödyntävät järjestelmät. On siis syytä lyhyesti tarkastella organisaatioita ja organisaatioverkostoja koskevaa teoriaa.

### *Verkostopohjainen hallinto*

Organisaation käsite on arkikielessä yleisesti käytetty mutta heikosti määritelty. Usein sillä ajatellaan tarkoitettavan hierarkkisesti rakentunutta toimijajoukkoa, joka pyrkii tiettyihin, itse määrittelemiinsä tavoitteisiin ja hyödyntää samoja resursseja. Tavoitteet eivät kuitenkaan synny autonomisesti. Esimerkiksi asevoimat saavat tehtävänsä valtion poliittiselta ja virkamiesjohdolta. Organisaation sisällä yksiköt keskittyvät ensisijaisesti huolehtimaan niille asetetuista alatehtävistä. Toisaalta resurssi- ja informaatiovirrat kulkevat myös organisaatorajojen yli. Organisaatio ilmenee lopulta melko kontingenttina käsitteenä. Se voidaankin ymmärtää ensisijaisesti käytännön tarpeita palvelevana ajatusrakennelmana. Järjestelmäpohjaisen tarkastelun näkökulmasta organisaatiot ovat pääosin avoimia järjestelmiä, joiden rajat riippuvat kulloisestakin tarkastelun tasosta. Tässä yhteydessä keskitymme tarkastelemaan organisaatioiden sisäistä ja keskinäistä toimintaa päätöksentekoverkkojen ja rihmastojen kautta. (Mintzberg 1983, 8–20.)

Pohjimmiltaan meillä on kaksi tapaa hahmottaa ja toteuttaa inhimillistä organisoitumista. Ensiksi, voimme käsittää ”olemisen” kuten jo 500-luvulla ennen ajanlaskun alkua ontologiasta kirjoittanut kreikkalainen filosofi Parmenides, olemiseksi tilassa ja paikassa kuin puu. Puulla on oksansa, ja oksat saavat merkityksensä puusta. Näin ymmärrämme tieteenalojen hierarkian, uskonnollisten oppijärjestelmien rakenteen tai hierarkkisen organisaation. (Robinson & Maguire 2010, 606.)

Toinen tapa hahmottaa organisoitumista ovat Deleuzen ja Guattarin (1986) Herakleitoksen ajattelun pohjalta kehittämä *rihmastojen* käsite. He käyttävät rihmastoa kuvaamaan teoriaa ja tutkimusta, joka mahdollistaa monia ei-hierarkisia lähestymistapoja datan esittämiseen ja tulkitsemiseen. Rihmaston käsite avaa siis uuden tavan luokitella tietoa. Deleuze ja Guattari omaksuivat rihmastovertauksen biologiasta hyödyllisenä ajattelun kuvauksena. (Robinson & Maguire 2010, 605.) Rihmaston suhdetta perinteiseen puurakenteiseen organisaatiomalliin voidaan kuvata shakki- ja go-pelien eroilla:

“Chess is indeed a war, but an institutionalized, regulated, coded war, with a front, a rear, and battles. However, what is proper to Go is war without battle lines, with neither confrontation nor retreat, without battles even: pure strategy, while chess is a semiology. Finally, the space is not at all the same: in chess, it is a question of arranging a closed space for oneself, thus of going from one point to another, of occupying the maximum number of squares with the minimum number of pieces. In Go, it is a question of arraying oneself in an open space, of holding space, of maintaining the possibility of springing up at any point: the movement is not from one point to another, but becomes perpetual, without aim or destination, without departure or arrival. The “smooth” space of Go, as against the “strained” space of chess. The monos of Go against the State of chess, nomos against polis. The difference is that chess codes and decodes space, while Go proceeds altogether differently territorializing or deterritorializing it”. (Deleuze & Guattari 1986, 4)

Mikään organisaatio ei ole puhdas rihmasto, vaan kaikki organisoitumiset pyrkivät keskittymään ja vastavuoroisesti rihmatomaistumaan.

Tyypillisimmillään rihmastomaisuus syntyy, kun organisaatio päästää rakenteeseensa siihen kuulumattomia osia, tai rakentaa kytkentöjä yli oman ontologisen piirinsä. Internet on samanaikaisesti rihmasto mutta jokainen eväste ja algoritmi myös pyrkii keskittämään sen toimintaa.

Rihmastot toimivat samassa tasossa tapahtuvina eri lajien välisinä yhteyksinä, kun taas puumallissa yhteydet ovat vertikaalisia ja lineaarisia. Rihmastot toimivat vastoin puumallin organisaatorakennetta, joka käsittää kausaliteetin tiukan kronologisesti ja keskittyy asioiden ”alkuperäisiin lähteisiin” ja ”lopputuloksiin”. Rihmasto esittää historian ja kulttuurin tasaisina, hierarkiattomina kartoina, jotka rakentuvat ja uudelleenmuotoutuvat jatkuvasti (Robinson & Maguire 2010, 607). Matematiikkaan perustuvat tieteenalat pyrkivät paljastamaan puurakenteen alkupisteen tai jonkin tietyn ilmiön alkuperän tai lopputuloksen (Chia 1999, 214). Rihmastomaiset ilmiöt voivat jäädä tälle lähestymistavalle käsittämättömiksi tai jopa näkymättömiksi. Niiden kytkeytyminen kaikkialle, äkillinen katkeaminen ja korruptoituminen sekä historiattomuus tekee sosiaalisen elämän tulkinnoista vaikeaa. Oikea ja väärä, hyvä ja paha, ovat vastauksia samaan kysymykseen.

Rihmastomainen verkosto voivat tehdä tietyn tiedon löytämisestä äärimmäisen vaikeaa. (Robinson & Maguire 2010, 618.) Toisaalta mikään verkosto ei ole 100 prosenttisesti rihmastomainen. Vaikka internet muodostuu monista ’neteistä’ ja sen kasvaminen perustuu hajauttamiseen, on nähtävissä, että erilaiset evästeet, ohjelmistot ja loppukäyttäjille räätälöidyt hakuehdot keskittävät internetin rakennetta ja pyrkivät kontrolloimaan sitä. Vaikka toiminta perustuisi hajauttamiseen, lopputulos ei välttämättä ole hajautettu.

Tarkastelemme siis organisaatioita rihmastomaisina verkostoina, jotka muodostuvat erilaisista toimijoista, jotka toimivat omien tavoitteidensa ja ymmärrystensä mukaan. Organisaatiot voidaan nähdä tietoa luovina ja prosessoivina järjestelminä, jotka koostuvat vastaavasti toimivista alajärjestelmistä aina yksilöiden tasolle asti. Kun yhdistämme järjestelmäkeskeisen informaatiokäsityksen ja verkostopohjaisen kuvan organisaatioista voimme havaita, että informaatioteknologia itsessään on myös kyberneettinen järjestelmä, joka käsittelee ja muokkaa tietoa.

## **Informaatioteknologia osana päätöksentekojärjestelmiä**

Tässä pääluvussa siirrymme tarkastelemaan eräitä informaatioteknologioiden hyödyntämiseen sotilas- ja turvallisuusorganisaatioissa liittyviä teemoja edellä esitettyjen lähtökohtien pohjalta. Kuten sanottu, tieto on riippuvaista järjestelmästä ja havaitsijan asemasta siinä. Kun asiaa tarkastellaan rihmastologiikan kautta, käy ilmeiseksi, etteivät organisaatioiden rajat ole tässä suhteessa oleellisia. Informaatioeknologisia järjestelmiä tuottavat yritykset ja tutkimuslaitokset, toimintaa ohjaavat päätöksentekijät sekä kansalaiset omaavat kaikki erilaisen näkemyksen turvallisuusorganisaatioiden informaatioteknologisista järjestelmistä. Tämä tiedon kontekstisidonnaisuudesta juontuva näkemysten kirjo on keskeistä monille aiheen piiristä nouseville filosofisille kysymyksille. Seuraavissa alaluvuissa tarkastelemme kolmea näistä kysymyksistä: epistemologiaa, hybridiajattelua sekä etiikkaa.

### *Epistemologia*

Epistemologia, tietämisen tavat, on ilmeinen kysymys informaatioteknologiasta puhuttaessa. Onhan sen tehtävä kerätä ja välittää tietoa ulkomaailmasta ja toisilta ihmisiltä, tehdä käyttäjänsä tietäviksi. Tapa jolla informaatioteknologiat läpäisevät arkisen kokemuksemme kuitenkin tekee tämän tehtävän monin osin näkymättömäksi. Teknologia alkaa yhä enemmän muistuttaa taikuutta (Clarke 1984, 30–36).

Informaatioteknologia ei aikaansaa epistemologisia vaikutuksiin tyhjiössä. Teknologian merkitykset muodostuvat sen vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Sotilaallisen toiminnan ja turvallisuuden kontekstissa näistä tehtävistä vastaavat organisaatiot muodostavat osan tästä ympäristöstä. Tietämisen tavat ovat keskeisiltä osiltaan seurausta teknologian ja organisaatiokäyttäjymisen vuorovaikutuksesta. Vaikutukset alkavat siitä, mitä ja mistä on helpointa ja tehokkainta tietää. Koska informaatioteknologiset keinot tekevät tietynlaisen datan keräämisen tietyistä kohteista helpommaksi, näihin kohteisiin keskittymällä on mahdollista tuottaa suuria määriä dataa (Gentry 2017, 14).

Toisaalta organisaatioiden toiminnan logiikka ohjaa hyödynnettävää teknologiaa. Sotilas- ja turvallisuusorganisaatiot ovat kiinnostuneita asi-

oista ja ilmiöistä jotka ovat niille ymmärrettäviä koska ne sopivat niiden toiminnan logiikkaan. Muunkaltaisten asioiden huomioiminen vaatii lisäponnistuksia. Historiallisesti eräs parhaita ja tutkituimpia esimerkkejä tästä on tapa, jolla Yhdysvallat yritti ymmärtää Vietnamin sotaan. Kvantitatiivisen logiikan omaksuneet amerikkalaiset keräsivät sodasta valtavia määriä tilastotietoa, esimerkiksi seismisten sensorien keräämää tietoa viholliskaluston liikkeistä tai vihollisen tappiolukuja. Koska Vietkongin sissisodan logiikka ei ymmärretty, Yhdysvallat päätyi kuitenkin kokoamaan väärää tietoa vääristä muuttujista. Tietojen käsittely numeeroina loi myös päättäjille illuusion sen tarkkuudesta ja kattavuudesta. (Wirtz 1991; Ullrich 1996; Murray 1997, 59–60.)

Tarkkailun teknologiat myös muokkaavat kohteitaan oman logiikkansa mukaisiksi. Esimerkiksi miehittämättömät tiedustelulennokit, joita ohjaillaan satelliittiyhteyden avulla planeetan toiselta puolelta ja jotka tuottavat reaaliaikaista videokuvaa niin korkealta, etteivät kohdehenkilöt pysty niitä havaitsemaan, vaikuttavat ensi silmäyksellä objektiivisilta tiedon tuottajilta. Vuorovaikutuksessa niitä hyödyntävien yksilöiden ja organisaatioiden kanssa lennokkien epistemologinen vaikutus on kuitenkin huomattava. Lennokkien avulla kokonaisia ihmisyhteisöjä tuodaan, heidän tietämättään, sotilaallisen toiminnan ja harkinnan piiriin. Lennokin katse ei erottele siviileitä ja taistelijoita vaan tuo heidät kaikki pieninä hahmoina näyttöruudulle. Kuvaa, ja vain kuvaa, tulkitseva henkilö näkee ihmiset etäältä ja epäluonnollisesta kuvakulmasta. Käyttäjän on tehtävä päätös teknologian maalittamista, toiseutetuista kohteista rajallisessa ajassa, välittömästi olemassa olevan tiedon pohjalta. Ihmisiä on surmattu, koska he ovat olleet sotilasikäisiä miehiä jotka ovat osuneet lennokkien kameroihin tietyllä alueella. (Heller 2013; Wall & Monahan 2011; Kindervater 2017.)

Aggressio ja väkivalta muuttuvat helpommiksi etäisyyden kasvaessa. Sekä psykologiset että fyysiset ihmisten surmaamiseen tai vahingoittamiseen liittyvät ongelmat ovat sitä pienempiä mitä kauempaa hyökkäys on mahdollista suorittaa (Grossman 1996, 97). Teknologia on keskeistä etäisyyden kasvattamiselle. Tämä ei välttämättä vaadi hyperteknisiä ja uusimpia ratkaisuja. Tästä hyvä esimerkki on piikkilanka. Se on teknologinen keksintö joka on näytelty roolia lähes kaikilla taistelukentillä viimeisen vuosisadan aikana. Tänä päivänä sitä käytetään yhteistyössä



digitaalisten sensorien, valvontakameroiden ja lennokkien kanssa. Halvasti tuotettava ja yksinkertainen piikkilanka on yhtäläisesti hallinnan ja ylivallan keino. (Razac 2002.) Liberalismiin sisältyvä tuotannon, kuluttamisen ja tuhoamisen periaatteet pyrkivät aina löytämään halvempia teknologisia ratkaisuja.

Kaupallisen ja turvallisuuteen liittyvän kontrollin ja seuraamisen muodot ovat sulautuneet pisimmälle verkkomaailmassa. Käyttäjät kokevat suurimman osan hyödyntämistään palveluista ilmaiseksi mutta todellisuudessa maksavat Googlen kaltaisille palveluntuottajille itseään koskevalla ja aktiivisesti tuottamallaan datalla. Keskeinen huomio tässä suhteessa on, että suurin osa käyttäjistä ei koe verkkokäyttäytymisensä seurantaa, vaikka ovatkin yleisellä tasolla tietoisia siitä. Valvonnan alla toimimisesta on tullut normaalia. (Pulver & Medina 2017, Moore & Rid 2016.)

Organisaatiokäyttäytyminen, liberaalin yhteiskunnan laajempi toimintalogiikka ja teknologian kehitys ovat luoneet tilanteen, jossa on sekä mahdollista ja haluttavaa tuottaa massiivisia määriä dataa. Epistemologinen lähestymistapa on pohjimmiltaan positivistinen. Tiedustelutieto nousee havaintodatasta. Mitä enemmän dataa on käytettävissä, sitä enemmän ja parempaa tietoa on mahdollista tuottaa. (Bang 2017, 112–113.) Tämä ajattelutapa on läheisesti liitoksissa *Big Datan* käsitteeseen. Big Datalla tarkoitetaan massiivisia, jäsentymättömiä ja nopeasti kerättyjä tietomassoja, joiden hyödyntäminen on tullut teknologisesti mahdolliseksi vasta viime vuosina (Blume ym. 2014, 43–46).

Big Data -lähestymistapa olettaa, että käytettävissä on ainakin verrattain kattava otos kiinnostuksen kohteena olevasta ilmiöstä. Konfliktiin tai uhkaan liittyvästä datasta on mahdotonta arvioida, onko kerätty data edustava otos, tai edes onko kaikista kokonaisuuden kannalta relevantista ilmiöistä osattu kerätä dataa. Koska Big Data -analyysit ovat kvantitatiivisia, puutteellinen data ei käy ilmi analyysin aikana, vaan aiheuttaa vääristymiä tuloksiin, kuten pitkällä aikavälillä havaittaviin trendeihin ja ilmiöiden välisten yhteyksien vahvuuteen. (Price & Ball 2014.)

Informaatioteknologiat siis mahdollistavat tiettyjä epistemologisia lähestymistapoja sekä omien suorituskykyjensä kautta että kehittymällä palvelemaan tiettyjä toiminnan tapoja. Mitä syvemmin informaatio-tekniologiat läpäisevät inhimillisen olemisen, sitä työläämmiksi niiden

logiikan vastaiset havaitsemisen, olemisen ja käsittämisen tavat tulevat. Seuraavassa alaluvussa siirrymme tarkastelemaan, miten nämä samat teknologiat osaltaan vaikuttavat turvallisuus- ja sotilasorganisaatioiden muodostumis- ja toimintalogiikkaan sekä niiden toimintaympäristöön.

### *Hybridiajattelu*

Ajatellessamme sotaa meidän on kysyttävä itseltämme, miten elämme rinnakkain sodan kanssa? Normaalisti valtiot omistavat ei-sotilaalliset väkivallan muodot kuten poliisivoimat sekä byrokraattisesti organisoidut asevoimat jotka alistavat sodan ja soturit omalle logiikalleen (Mansfield 2008, 82). Sodan logiikka on tuhota ja kuluttaa samat materiaalit ja energiat joita yhteiskunta rauhan aikana tuottaa. Näin se vastustaa taloudellista ajattelua, mutta nyt, inhimillisen olemassaolon fyysisten puitteiden kehittyessä yhä yltäkyläisemmiksi, sodan logiikkaa on integroitu yhä enemmän taloudelliseen ajatteluun.

Sodan ja muun yhteiskunnallisen toiminnan rajojen hämärtymisestä on viime vuosina totuttu puhumaan hybridisodankäynnin käsitteen avulla. Julkisessa keskustelussa termiä on kuitenkin käytetty hyvin usein vain synonyymina yksittäisille keinoille, kuten kybersodankäynnille, sabotaasille sekä erityisesti harmaalle ja mustalle propagandalle. Hybridisodankäynnillä ja -ilmiöillä on myös huomattavasti syvempi, ajattelun ja yhteiskunnan sekä järjestelmien organisoitumisen ja hahmottamisen tasoille ulottuva merkitys. Informaatioteknologialla on keskeinen, mahdollistava rooli rihmastomaisen logiikan leviämisessä.

Hybridiajattelu on inhimillisen olemisen henkinen tila, jossa meistä on tulossa nomadeja. Nomadit ovat yksilöitä ja ilmiöitä, jotka eivät ole olemassa faktuina, vaan ainoastaan niihin vallitsevan ajattelun kautta kohdistuvana paineena ja niitä hylkivän ajattelun käsitteiden väliin jäävissä aukoissa. Nomadisena käsitteenä hybridillä ei ole ontologiaa, koska jokainen kieli, jota voitaisiin käyttää sen kuvaamiseen, torjuu sen. (Mansfield 2008, 86.)

Hybridisodankäynti vastustaa keskitettyä valtaa ja sen logiikkaa. Sotilas- ja turvallisuusoperaatiot voidaan kääntää niitä itseään vastaan. Klassinen käsitys kansallisesta turvallisuudesta perustuu ajatukselle, että sen ulkopuolella on olemassa jotain, joka on ristiriidassa sen logiikan kanssa

ja näin antaa sille oikeuden hallita. Kaikki vastarinta vallitsevaa järjestystä vastaan on horisontaalista (Deleuze 1994, 295). Informaatioteknologiaan perustuva tiedon ja disinformaation välitys voi häivyttää sisäisen ja ulkoisen, meidän ja muiden sekä uhkan ja turvallisuuden. Menettäessään vastustajansa myös valtiollinen logiikka ja siihen perustuva valta hajoaa. Se voi toimia vain suhteessa vastustajaan jonka se ymmärtää ja joka uhkaama kohde on sille merkityksellinen.

Informaatioteknologian kautta syntyy myös kokonaan uudenlaisia rihmastoja, joiden koko olemassaolon tapa on vieras hierarkkiselle ajattelulle. Sosiaaliset ilmiöt kuten hakkeri- ja aktivistikollektiivi Anonymous, Yhdysvaltain alt-right tai radikaali-islamistinen kyberkalifaatti eivät vain käytä hybridisodan keinoja vaan myös niiden tavoitteet ja jäsenyyden logiikka syntyvät rihmaston logiikan mukaan (kts. Dobusch & Schoeneborn 2015; Heikkilä 2017; Bernard 2017). Rihmastomainen verkosto on yksinkertaisesti liian iso ja hajanainen hallinnoitavaksi. Tämänkaltaiset järjestelmät ovat usein hyvin luovia ja innovatiivisia eivätkä ne tähtää pysyvään asemaan tai tiettyyn, lukittuun lopputulokseen. Rihmastot ovat heterogeenisiä ja ne tuovat yhteen ja risteyttävät elementtejä erilaisista sosiaalisista ja älyllisistä lähteistä (Robinson & Maguire 2010, 610).

Rihmastojen kuvailussa viitataan usein niiden jakamaan kulttuuriin. Informaatioteknologian mahdollistama nopeus ja valinnanvapaus kuitenkin tarkoittavat, että näiden kulttuurien ja ideologioiden ei tarvitse olla koherentteja vaan kukin itsensä verkoston jäseneksi kokeva voi poimia memeettisestä noutopöydästä haluamansa. Mikäli jokin yksittäinen tavoite tai kohde nousee kyllin suosituksi, tietoverkkojen mahdollistaman nopean viestinnän avulla sen ympärille voi rakentua hetkeksi vahvemmin organisoituneita kokonaisuuksia jotka järjestävät mielenosoituksia, kyberhyökkäyksiä jne. mutta hajaantuvat nopeasti mielenkiinnon laskiessa. (Kts. esim. Underwood & Welser 2011; Krauth 2012.)

Turvallisuusorganisaatioiden on tietyissä rajoissa mahdollista pyrkiä matkimaan hybridiverkostojen toiminnan logiikkaa. Esimerkiksi Yhdysvaltain asevoimien kehittämässä *mission control* -ajattelussa toiminnan tehokkuutta ja joustavuutta pyritään kehittämään antamalla alemman tason komentajille enemmän vapautta tehdä päätöksiä ja ottaa riskejä tavoitteiden saavuttamiseksi (Judy 2016). Michael P. Ferguson (2017)

katsoo mission controllin periaatteiden olevan löydettävissä myös esimerkiksi jihadistiverkoston toiminnasta.

Informaatioteknologian kehittymisen ja leviämisen kautta rihmastomaisen logiikan mukaan toimivat ilmiöt näyttävät tulleen jäädäkseen osaksi sotilas- ja turvallisuusorganisaatioiden toimintaympäristöä. Sotilas- ja turvallisuusorganisaatioiden mahdollisuudet noudattaa hybridi-logiikkaa ovat kuitenkin lopulta, kaikkien informaatioteknologian tarjoamien mahdollisuuksienkin puitteissa, verrattain rajatut. Tämä johtuu niiden luonteesta ajallisesti pysyvinä ja perusrakenteeltaan hierarkkisina organisaatioina. Kestävien ratkaisujen löytämiseksi yhteiskunnallisen turvallisuuden ylläpitämisen ja tuottamisen logiikkaan liittyvät kysymykset on syytä nostaa yksittäisten uhkien ratkaisemiseen liittyvän keskustelun rinnalle. Tämänkaltaisen, yhteiskunnan syviin rakenteisiin liittyvän keskustelun tulee kuitenkin huomioida myös aiheeseen liittyvät eettiset näkökannat, joita tarkastelemme seuraavassa luvussa.

### ***Etiikka***

Informaatioteknologian kehitys tuo mukanaan useita eettisiä kysymyksiä. Euroopan Unionin ETICA-projekti on tutkinut nouseviin teknologioihin liittyviä eettisiä ongelmia ja tunnistaa 11 eettisiä kysymyksiä aiheuttavaa alaa, esimerkiksi tekoälyn, bioelektroniikan, pilvipalvelut ja robotiikan (Ikonen ym. 2010). Näille aloille yhteistä on, että ne muuttavat tietotekniikkaa riippumattomammaksi ajasta ja paikasta. Tämä tuo mahdollisuuksia sotilas- ja turvallisuusorganisaatioille, koska ympäröivästä maailmasta on saatavissa enemmän dataa ja näin potentiaalisten uhkien tunnistaminen on helpompaa, mikäli dataa kyetään tulkitsemaan ”oikein”. Toisaalta tämä lisää ongelmia ihmisten yksityisyydelle ja vapaudelle, koska heidän tekemisistään on liikkeellä enemmän ja enemmän dataa. Autonomisten järjestelmien eettiset valinnat, samoin kuin syyt näihin valintoihin, ovat teknologisen kehityksen ja järjestelmien hyväksyttävyyden kannalta ensiarvoisen tärkeitä. Autonomisuuden tarkka määrittely on oma filosofinen kysymyksensä mutta tässä yhteydessä käytännöllinen määritelmä on järjestelmä, joka kykenee valitsemaan kohteensa ja niihin suuntaamansa toiminnan ilman ihmisen apua (Anderson & Waxman 2017, 1100).

Autonomisten järjestelmien eettinen ulottuvuus ei ole itsestäänselvyys. On esimerkiksi mahdollista argumentoida, että koska koneilla ei ole intentioita, autonomisetkaan järjestelmät eivät voi olla eettisiä toimijoita (Helsström 2013.) Järjestelmälähtöisestä näkökulmasta näin ei kuitenkaan ole, vaan järjestelmän eettisen toimijuuden aste kasvaa sen hyödyntämien datavirtojen, monimutkaisuuden ja itsenäisyyden kasvaessa. Autonominen järjestelmä prosessoi ympäristöönsä viisiportaisen prosessin kautta: ensin järjestelmä kerää tiedon, sitten tieto analysoidaan, kolmantena laaditaan toimintavaihtoehtot, neljäntenä valitaan vaihtoehdoista sopivin ja viimeisenä vaikutetaan. Eettisestä näkökulmasta kolmas ja erityisesti neljäs vaihe ovat tärkeimmät. Järjestelmään on ohjelmoitava eettiset säännöt, joiden pohjalta järjestelmä tekee päätöksensä. Vaihtoehtoina ovat esimerkiksi utilitarismiin tai deontologiaan perustuvat järjestelmät. Utilitarismiin perustuvissa säännöissä järjestelmä pyrkii tekemään päätöksen, jonka lopputuloksena syntyy eniten hyötyä. Deontologiaan perustuvissa säännöissä puolestaan päätökset tehdään huomioimatta lopputulosta, eli jotkin toimet, esimerkiksi tappaminen, olisivat kokonaan kiellettyjä. (Alaieri & Vellino 2016.)

Milloin toiminta on hyväksyttävää, ja mikä sen sanelee? ”Oikea” toiminta on vahvasti sidoksissa järjestelmän kehittäjän tai omistajan näkökulmaan ja tavoitteisiin. Parametrien määrittely vaikuttaa järjestelmän päätöksiin. Mitä tarkemmin parametrit on määritelty, sitä todennäköisemmin järjestelmä tekee päätöksen, joka on hyödyllinen tai ei ainaakaan vahingoita omistajaansa. Virheen tekemisestä seuraa myös muita kysymyksiä: onko ihmisen tekemä väärä päätös hyväksyttävämpi kuin autonomisen järjestelmän? Kuinka virheen yleisyys vaikuttaa hyväksyttävyyteen? Esimerkiksi lento-onnettomuus on aina maailmanlaajuisen uutinen, mutta auto-onnettomuus ei, koska auto-onnettomuuksia sattuu usein. Vastaavasti autonomisen järjestelmän tekemä virhe todennäköisesti aiheuttanee laajaa paheksuntaa, mutta ihmisen tehdessä vastaavan virheen olisivat seuraamukset maltillisemmat.

Autonomisten järjestelmien on oltava ennustettavia, jotta niihin voidaan luottaa. Tällöin on tunnettava järjestelmään ohjelmoitavat eettiset säännöt (Alaieri & Vellino 2016). Deontologisiin sääntöihin perustuva toiminta olisi ymmärrettävyyden ja selitettävyyden kannalta selkeämpi vaihtoehto, koska lopputuloksen arvioinnissa muuttujien määrä kasvaa

valtavaksi. Näin ollen utilitaristisessa järjestelmässä on hankalampi ymmärtää järjestelmän tekemiä valintoja, sillä lopputuloksen arvottaminen on vahvasti sidoksissa järjestelmän omistajan tai kehittäjän näkökulmaan. Tämä johtaa edelleen oikean ja väärän problematiikkaan, ja sitä kautta luottamuksen vähenemiseen autonomisia järjestelmiä kohtaan.

Tappamaan kykeneviä autonomisia järjestelmiä vastustavan Campaign to Stop Killer Robotsin mukaan suurin ongelma on koneiden kykenemättömyys kontekstin ymmärtämiseen (Campaign to Stop Killer Robots 2017). Kontekstin ymmärtäminen on perusedellytys lopputuloksen arvioimiselle, mikä puolestaan on haaste utilitarismiin perustuvalla järjestelmälle. Yksilölle haasteena on, että autonomisten järjestelmien tekemät päätökset vaikuttavat ihmisten elämään ja voivat heikentää ihmisten yksityisyyttä ja toiminnan vapautta tai pahimmillaan aiheuttaa henkien menetyksen. Tällaiset seuraukset vaikuttavat epäoikeudenmukaisilta, mikäli yksilö ei käsitä autonomisen järjestelmän toiminnan taustalla olevia eettisiä periaatteita.

Vastuun määrittäminen autonomisten järjestelmien tekemille rikkomuksille on mielenkiintoinen kysymys. Erityisesti suunnittelijoiden vastuun määrittäminen on vaikeaa. Ihmisoikeusjärjestö Human Rights Watch esittää, että yllättävässä tilanteessa vastuullisen löytäminen olisi hankalaa oikeudellisista ja käytännön ongelmista johtuen. Nykyään sotilasjoukon komentajalla on vastuu, mikäli hän tietää, tai hänen pitäisi tietää, että hänen alaisensa rikkovat lakia. Autonomisen järjestelmän päätökset voivat kuitenkin olla niin yllättäviä, että komentajan ei voida olettaa tietävän järjestelmän käytön johtavan ennalta arvaamattomiin lopputuloksiin. Myöskään asejärjestelmien kehittäjät eivät ole tähän mennessä olleet oikeudellisesti vastuussa järjestelmiensä aiheuttamista kärsimyksistä. (Human Rights Watch and IHRC 2014.) Toisaalta Peter Asaron mukaan tilanne ei eroaisi nykyisestä, koska valmistaja voitaisiin edelleen saada vastuuseen tuottamiensa järjestelmien virheistä (Asaro 2006). Huomattavaa on kuitenkin, että juridinen ja eettinen vastuu voivat olla eri asioita.

Autonomisiin järjestelmiin liittyviä eettisiä ongelmia voisi tarkastella eri näkökulmista loputtomasti. Tämän luvun kannalta tärkeimmät ymmärrettävät kokonaisuudet ovat näkökulman merkitys sekä vastuu-

kysymykset. Näkökulma vaikuttaa järjestelmien toiminnan hyväksyttävyyteen, eli valmistajien ja käyttäjien täytyy ymmärtää asiaa laajemmassa kontekstissa. Vastuukysymykset puolestaan liittyvät järjestelmien tekemisiin virheisiin ja niistä vastaamiseen sekä ennen kaikkea vastuuntuntoisuuteen järjestelmiä kehitettäessä

## Lopuksi

Informaatioteknologian kehitys ja ihmisen poistuminen yhtälöstä aiheuttaa muutoksia organisaatioihin ja tietämisen tapoihin sekä luo useita eettisiä kysymyksiä. Näiden muutosten vaikutukset esiintyvät useimmiten taktisen tai strategisen tason ilmiöinä. Käsittelemiamme teemojen kautta esiin on kuitenkin noussut näiden ohella teknologian kehityksen syvempi vaikutus. Turvallisuussektorin ja yhteiskunnan muiden alojen välille muodostuu yhä kasvava määrä hienovaraisia yhteyksiä, joiden kautta hahmottamisen ja toiminnan tavat ja logiikat leviävät, limittyvät ja ristiinpölyttyvät.

Informaatioteknologian ja sitä hyödyntävien organisaatioiden vuorovaikutus muokkaa yksittäisten teknologian käyttäjien ja organisaatioiden tietämisen tapoja. Eri teknologiat asettavat etuasemaan erilaista dataa ja informaatiota, joka ohjaa tulkintaa tietyin tavoin. Positiivinen epistemologia vahvistuu, koska on mahdollista kerätä yhä jättimäisempiä tietomassoja, joista informaation ja ymmärryksen oletetaan kasvavan.

Koska nopeasti virtaavan horisontaalisen verkottumisen edellytykset paranevat informaatioteknologian kehittyessä, on syytä olettaa, että hybridi-ilmiöiden määrä turvallisuusorganisaatioiden toimintaympäristössä tulee vain kasvamaan. Ulkoisten seikkojen ymmärtämisen ja niihin vastaamisen vaikeuden lisäksi tämä asettaa haasteen myös organisaatioiden itseymmärrykselle ja toiminnan kehittämiselle.

Näiden kehityskulkujen esiin nostamat eettiset kysymykset ovat moniulotteisia. Läheisimmin informaatioteknologiaan liittyy kysymys siitä, miten ja millaisin perustein päätöksentekoa voidaan siirtää autonomisille järjestelmille, varsinkin sotilas- ja turvallisuussektorilla, jonka päätökset voivat koskea jopa ihmisten henkeä. Järjestelmiä tuottavien ja

käyttävien organisaatioiden sekä laajempien yhteiskunnassa vallitsevien arvojen ja päämäärien välillä vallitsee ristiriitoja, joista käytävä keskustelu on vasta alussa.

Informaatioteknologialle luonteenomaiset piirteet tekevät sen vaikutusten hahmottamisesta vaikeaa. Teknologiat kehittyvät nopeasti, usein nopeammin kuin niille kyetään keksimään sovelluksia. Teknologisten kehityksen syvällisimmät seuraukset, niiden vaikutukset laajempien kokonaisuuksien toiminnan logiikkaan, muodostuvat lopulta vasta sosiaalisessa vuorovaikutuksessa näiden sovellusten pohjalta. Näistä lähökohdista ymmärtämisen tapoihin ja eettisiin kysymyksiin liittyvien seikkojen ennakointi on hyvin vaikeaa. Tästä huolimatta näihin teemoihin liittyvien ongelmien tarkastelulle on selkeästi tarvetta, sillä mikäli niihin kiinnitetään huomiota vasta kun ne realisoituvat, seuraukset sekä yhteiskunnalliselle että inhimilliselle turvallisuudelle ja hyvinvoinnille voivat olla huomattavia.

## Kirjallisuus

- Ackoff, Russell L. (1989) From data to wisdom, *Journal of applied systems analysis* 16:1, 3–9.
- Alaieri, Fahad & Vellino, André (2016) Ethical decision making in robots: Autonomy, trust and responsibility. Teoksessa Arvin, Agah, John-John Cabibihan, Ayanna M. Howard, Miguel A. Salichs & Hongsheng He (toim.) *Social robotics. ICSR 2016*. Lecture notes in computer science, vol 9979. Cham: Springer, 159–168.
- Anderson, Kenneth & Waxman, Matthew C. (2017) Debating autonomous weapon systems, their ethics, and their regulation under international law. Teoksessa Roger Brownsword, Eloise Scotford & Karen Yeung (toim.), *The Oxford handbook of law, regulation, and technology*. Oxford: Oxford University Press, 1097–1117.
- Asaro, Peter M. (2006) What should we want from a robot ethic? *International review of information ethics* 6:12, 9–16.
- Bang, Martin (2017) A shared epistemological view within military intelligence institutions. *International journal of intelligence and counterintelligence* 30:1, 102–116.
- Bateson, Gregory (1972) *Steps to an ecology of mind*. Chicago: University of Chicago Press.



- Bateson, Gregory (1979) *Mind and nature: A necessary unit*. New York: E. P. Dutton.
- Batini, Carlo & Scannapieco, Monica (2016) *Data and information quality: dimensions, principles and techniques*. New York; Springer.
- Bernard, Rose (2017) These are not the terrorist groups you're looking for: an assessment of the cyber capabilities of Islamic State. *Journal of cyber policy* 2:2, 255–265.
- Blume, Grant; Scott, Tyler & Pirog, Maureen (2014) Empirical innovations in policy analysis. *The policy studies journal* 42:1, 33–50.
- Buckland, Michael (2017) *Information and society*. London: The MIT Press.
- Campaign to stop killer robots (2017) Learn. <https://www.stopkillerrobots.org/> (haettu 30.10.2017).
- Chia, Robert (1999) A “rhizomic” model of organizational change and transformation: Perspective from a metaphysics of change. *British journal of management* 10:3, 209–227.
- Clarke, Arthur C. (1984) *Profiles of the future: an inquiry into the limits of the possible*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Copeland, B. Jack (2004), Colossus: its origins and originators. *IEEE annals of the history of computing* 26:4, 38–45.
- Crocker, Stephen (2013) *Bergson and the metaphysics of media*. London: Palgrave.
- Deleuze, Gilles (1994) *Difference and repetition*. Käänt. Paul Patton. New York: Columbia University Press.
- Deleuze, Gilles & Guattari, Felix (1986) *Nomadology: The War Machine*. Translated by Brian Massumi. Semiotext(e).
- Dobusch, Leonhard & Schoeneborn, Dennis (2015) Fluidity, identity, and organizationality: The communicative constitution of *Anonymous*. *Journal of management studies* 52:2, 1005–1035.
- Edwards, Paul N. (1996) *The closed world: computers and the political discourse in Cold War America*. Cambridge: The MIT press.
- Ferguson, Michael P. (2017) The mission command of Islamic State: Deconstructing the myth of lone wolves in the deep fight. *Military review* 97:5, 68–77.
- Floridi, Luciano (2004) On the logical unsolvability of the gettier problem. *Synthese* 142:1, 61–79.
- Floridi, Luciano (2004b) Open problems in the philosophy of information. *Metaphilosophy* 35:4, 554–582.
- Floridi, Luciano (2013) Information quality. *Philosophy of technology* 26:1, 1–6.
- Gentry, John A. (2017) The intelligence of fear. *Intelligence and national security* 32:1, 9–25.
- Grossman, Dave (1996) *On killing: The psychological cost of learning to kill in war*

- and society*. New York: Back Bay Books.
- Heikkilä, Niko (2017) Online antagonism of the alt-right in the 2016 election. *European journal of American studies* 12:2.
- Heller, Kevin Jon (2013) 'One hell of a killing machine': Signature strikes and international law. *Journal of international criminal justice* 11:1, 89–119.
- Hellström, Thomas (2013) On the moral responsibility of military robots. *Ethics and information technology* 15:2, 99–107.
- Human Rights Watch and IHRC (2014) Advancing the debate on killer robots: 12 key arguments for a preemptive ban on fully autonomous weapons. [https://www.hrw.org/sites/default/files/related\\_material/Advancing%20the%20Debate\\_8May2014\\_Final.pdf](https://www.hrw.org/sites/default/files/related_material/Advancing%20the%20Debate_8May2014_Final.pdf) (haettu 30.10.2017).
- Ikonen, Veikko; Kanerva, Minni; Kouri, Panu; Stahl, Bernd & Wakunuma, Kutoma (2010) Emerging technologies report. <http://www.etica-project.eu/deliverable-files/D.1.2%20Emerging%20technologies%20report%20final.pdf?attredirects=0&d=1> (haettu 30.10.2017).
- Illari, Phyllis (2014) IQ: Purpose and dimensions. Teoksessa Luciano Floridi & Phyllis Illari (toim.) *The philosophy of information quality*. New York: Springer, 281–302.
- Joint Chiefs of Staff (2013) Joint publication 2-0: Joint intelligence. [http://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp2\\_0.pdf](http://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp2_0.pdf) (haettu 31.1.2018).
- Judy, Jack T. (2016) Mission command in the 21st century. Teoksessa Nathan K. Finney & Jonathan P. Klug (toim.) *Mission command in the 21st century: Empowering to win in a complex war*. Fort Leavenworth: The Army Press, 1–6.
- Kindervater, Katharine H. (2017) The technological rationality of the drone strike. *Critical studies in security* 5:1, 28–44.
- Kittler, Friedrich (1999), *Gramophone, film, typewriter*, Stanford: Stanford University Press
- Krauth, Alinta (2012) Anonymous in portmanteaupia. *Social alternatives* 31:2, 27–32.
- Lukasik, Stephen J. (2011) Why the arpanet was built. *IEEE annals of the history of computing* 33:3, 4–21.
- Mansfield, Nick (2008) *Theorizing war: From Hobbes to Badiou*. Basingstoke: Palgrave.
- Mintzberg, Henry (1983) *Power in and around organizations*. Engelwood Cliffs: Prentice-Hall Inc.
- Moore, Daniel & Rid, Thomas (2016) Cryptopolitik and the darknet. *Survival* 58:1, 7–38.
- Murray, Williamson (1997) Clausewitz out, computer in: Military culture and technological hubris. *The national interest* 48/1997, 57–64.

- Niiniluoto, Ilkka (1997) *Johdatus tieteenfilosofiaan: Käsitteen- ja teorianmuodostus*. Helsinki: Otava.
- Niiniluoto, Ilkka (1997b) *Informaatio, tieto ja yhteiskunta: Filosofinen käsitteanalyysi*. Helsinki: Edita.
- Packer, Jeremy & Reeves, Josh (2013), Romancing the drone: Military desire and anthropophobia from SAGE to swarm, *Canadian Journal of Communication*, vol 38, nro 3, ss. 309–331
- Price, Megan & Ball, Patrick (2014) Big Data, selection bias, and the statistical patterns of mortality in conflict. *SIAS review* 36:1, 9–20.
- Pulver, Aaron & Medina, Richard M. (2017) A review of security and privacy concerns in digital intelligence collection. *Intelligence and national security* 33:2, 241–256.
- Razac, Oliver (2002) *Barbed wire. A political history*. Käänt. Jonathan Kneight. New York: The New Press.
- Robinson, Lyn & Maguire, Mike (2010) The rhizome and the tree: Changing metaphors for information organization. *Journal of documentation* 66:4, 604–613.
- Rowley, Jennifer (2007) The wisdom hierarchy: Representations of the DIKW hierarchy. *Journal of information science* 33:2, 163–180.
- Underwood, Patrick & Welsler, Howard T. (2011) ‘The internet is here’: emergent coordination and innovation of protest forms in digital culture. Esitelmä iConference 2011-konferenssissa 8.-11.2011, Seattle, Washington, USA. Proceedings of the 2011 iConference, ss. 304–311.
- Ullrich, Rebecca (1996) Building on and spinning off: Sandia National Labs’ creation of sensors for Vietnam. Nro. SAND--96-2824C; CONF-9611112—1. Albuquerque: Sandia National Labs.
- Wall, Tyler ja Monahan, Torin (2011) Surveillance and violence from afar: The politics of drones and liminal security-scapes. *Theoretical criminology* 15:3, 239–254.
- Wiener, Norbert (1985) *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*. 2. painos. Cambridge: The M.I.T. Press.
- Wirtz, James J. (1991) Intelligence to please? The order of battle controversy during the Vietnam war. *Political science quarterly* 106:2, 239–263.

Jaakko Sorri

## Älykkäät sähköjärjestelmät ja energiankäytön ohjaaminen

Teknologinen ja yhteiskunnallinen kehitys nivoutuvat usein toisiinsa. Älykkäät sähköjärjestelmät ovat parhaillaan kehittymässä olevia, informaatioteknologiaa hyödyntäviä järjestelmiä. Niihin liittyvät paitsi tekniset ratkaisut, myös esimerkiksi hinnoittelumallit, energiakäyt-  
tämiseen vaikuttaminen sekä eettiset näkökohdat. Tässä kirjoituksessa tarkastellaan ajankohtaisia kysymyksiä, joita liittyy älykkäisiin sähköjärjestelmiin ja energiankäytön ohjaamiseen yhteiskunnassa.

### Johdanto

**K**yky siirtää, varastoida ja muuntaa energiaa ihmisen tarpeiden mukaan on kietoutunut moniin kehityskulkuihin ihmiskunnan historiassa (Smil 2017). Energiateknologinen kehitys on osaltaan mahdollistanut muun muassa teollisen vallankumouksen, maatalouden rakennemuutoksen, kaupungistumisen muuallekin kuin energia- ja ravintoresurssien välittömään läheisyyteen sekä myös tietoyhteiskunnan synnyn ja internetin. Sähköstä on muodostunut eräänlainen välttämät-

tömyyshyödyke. Sitä tarvitaan, jotta saadaan ruoka säilymään, ilma vaihtumaan rakennuksissa, valoa pimeään tai jotta informaatio kulkee tietoverkkoja pitkin.

Energiankäyttöä on Euroopan unionissa ja kansallisesti pyritty ohjaamaan pakottavalla lainsäädännöllä, verotuksella ja muilla taloudellisilla kannustimilla, kasvatuksella sekä monin muinkin keinoin, mutta myös informaatioteknologialla on nähty roolia ihmisten energiakäyttämisen ohjaamisen kannalta. Niin sanotut älykkäät sähköjärjestelmät nivoutuvat näistä vähän kaikkiiin. Osana energialainsäädännön kehitystä 2000-luvulla on edistetty mahdollisuutta informaatioteknologian hyödyntämiseen myös sähkön käyttäjien energiankäytön ohjaamisessa (Leiva ym. 2016). Vähitellen älykkäät sähköjärjestelmät ovat alkaneet muuntua kuvitteellisesta konseptista todellisuudeksi (Tuballa & Abundo 2016).

Uudistettujen määräysten kautta tapahtunut vaikutus on näkynyt konkreettisesti kiinteistöissä esimerkiksi siinä, että kulutuksen kokonaismäärää mitanneet, paikan päällä luetut sähkömittarit on vaihdettu pois. Nykyään lähes kaikki sähkömittarit Suomessa ovat niin sanottuja älykkäitä sähkömittareita, jotka automatisoidusti raportoivat sähkön käyttöpaikan mittaustulokset käyttötunneittain vähintään kerran vuorokaudessa sähköverkkoyhtiölle. (Zhou & Brown 2017). Mittaustavan muutos on mahdollistanut aiempaan nähden uudenlaiset, ajankohdasta riippuvat sähkön hinnoitteluperusteet. Älykkäät mittarit voivat sähkön laskutusta varten tarvittavien tietojen tuottamisen lisäksi olla hyödyksi muussakin, kuten sähköverkon vikatilanteiden tunnistamisessa ja paikantamisessa.

Tässä artikkelissa käsitellään älykkäitä sähköjärjestelmiä ja niiden luonnetta. Älykkäisiin sähköjärjestelmiin liittyvät niin energiantuotanto, siirto kuin kulutuskin, joita seurataan ja ohjataan informaatioteknologisilla sovelluksilla. Älykkäillä sähköjärjestelmillä pyritään mahdollistamaan muun muassa aiempaa ajallisesti tarkempaa ja reaaliaikaisempaa sähkön tuotannon ja kulutuksen seurantaa, hallintaa, vikojen ehkäisyä sekä sähkön kulutuksen ja tuotannon tarpeiden ennakoimista.

Teknologian filosofi Franssen ja kumppanit (2018) ovat kiinnittäneet huomiota siihen, että tekniikan filosofia on viime vuosisatoina liittynyt usein enemmän teknologian merkitykseen ja vaikutuksiin yhteiskunnan ja kulttuurin kannalta kuin teknologiaan itseensä. Tässäkin kirjoituksessa huomiota saa osakseen myös moni teknologian ja yhteiskun-

nan liitoskohta. Sähköjärjestelmä on yksi nyky-yhteiskuntien keskeisistä järjestelmistä. Kehitys kohti älykkäitä sähköverkkoja on myös tekninen asia, mutta ei pelkästään sitä. Asiaan liittyy keskeisesti myös ihmisten käyttäytyminen (ks. esim. van der Werff ym. 2016) ja siinä mahdollisesti tapahtuvat muutokset. Sosioekonomisten näkökohtien ja tekniikan integrointi on ollut älykkäiden sähköjärjestelmien kehittämisen suuri haaste (Bigerna ym. 2016) ja järjestelmän hyväksyttävyyden asiakkaiden silmissä onkin keskeinen asia (Ellabban & Abu-Rub 2016). Artikkelin loppupuolella käsitelläänkin eräitä haasteita, joita liittyy energiakäyttämisen ohjaamiseen älykkäissä sähköjärjestelmissä usein tavoitelluilla tavoilla, sekä tietosuojan ja energiaoikeudenmukaisuuteen liittyviä kysymyksiä.

## Älykäs sähköjärjestelmä

Älykkäille sähköjärjestelmille ja älykkäille sähköverkoille (engl. *smart grid*) esiintyy kirjallisuudessa monenlaisia määritelmiä<sup>1</sup>. Keskiössä älykkäitä sähköjärjestelmiä käsittelevässä kirjallisuudessa ei kovin vahvasti ja usein ole kuitenkaan ollut ontologinen kysymys siitä, mitä älykkäät sähköverkot tai sähköjärjestelmät tarkalleen ottaen *ovat* tai *eivät ole*, vaan mitä niillä voitaisiin saada aikaan tai miten järjestelmiä voitaisiin kehittää entistä paremmiksi. On ehkä teknologisille aiheille tyypillistäkin, että kehitteillä olevista tekniikoista kirjoitettaessa huomion keskiössä ovat tavoitteet, toiminnallisuudet ja hyödyt, ei välttämättä niinkään kriiteerien määrittely sille, mitä tarkalleen tulisi käsitteellisesti rajata ilmiötä kuvaavan termin piiriin ja mitä sen ulkopuolelle.

Suomessa Työ- ja elinkeinoministeriön Älyverkko työryhmä (2017) on määritellyt käsitteet älyverkko ja älykäs sähköjärjestelmä synonyymeiksi ja tarkoittamaan laeasti seuraavaa:

---

1 Tässä kirjoituksessa käytetään älykkäiden sähköverkkojen kontekstista puhuttaessa useimmiten termiä ”älykäs sähköjärjestelmä”, johon suuntaan esimerkiksi Lund ja kumppanit (2012) ovat suositelleet terminologiassa etenemään. Sähköjärjestelmästä puhuttaessa huomio on laajemmassa perspektiivissä kuin vain sähköverkkoinfrastruktuurissa.

*”Laaja toiminnallinen kokonaisuus – palvelualusta – joka kattaa sähkön fyysisen siirron ja jakelun lisäksi muun muassa tuotannon, hajautetut energiasurssit, sähköjärjestelmän joustot ja erilaiset älyverkkosovellukset ja joka yhdistää fyysisen sähkönsiirron tukku- ja vähittäismarkkinoihin. Älykäs sähköjärjestelmä toimii kustannustehokkaana alustana täyttämään asiakkaiden ja yhteiskunnan tarpeet sähkömarkkinatoimijoiden, palveluntarjoajien, teknologiatoimittajien sekä verkkoyhtiöiden toimesta.”*

Määritelmän keskiössä on ajatus älykkäistä sähköjärjestelmistä palvelualustana, jonka funktiona on täyttää eri tahojen tarpeita erilaisten toimijoiden toimesta. Määritelmässä visioidaan sellaista kustannustehokasta toiminnallista kokonaisuutta, jonka elementtejä kyllä on jo olemassa, mutta joka kokonaisuutena on vasta muotoutumassa ja kehitymässä. Sitä, millaiseksi älykkäät sähköjärjestelmät pitkällä tähtäimellä tarkalleen ottaen kehittyvät, ei vielä tiedetä, mutta siitä on olemassa käsityksiä, millaisia tavoitteita ja toimijoita järjestelmään liittyy.

Älykkäisiin sähköjärjestelmiin liittyy erilaisia toimijoita, kuten sähkön käyttäjät, tuottajat, myyjät, jakeluverkonhaltijat, kantaverkonhaltija(t), viranomaiset, lainsäätäjät, toimialan omien standardien laatijat kuin myös vaikkapa teknologiayritykset, palveluntuottajat sekä tutkimuksen ja tuotekehityksen tekijätkin. Kullakin näistä on omat intressinsä, jotka voivat vaikuttaa älykkäiden sähköjärjestelmien kehitykseen. Älykkäisiin sähköjärjestelmiin liittyy myös esimerkiksi sääntely<sup>2</sup>, markkinat sekä hinnoitteluratkaisut (ks. esim. Työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkotyöryhmä 2017).

---

2 Lainsäätäjän tavoitteita sähkön suhteen on 2010-luvulla enemmän tai vähemmän suorasti ollut esimerkiksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen, energiatehokkuuden parantaminen, uusiutuvien energiamuotojen edistäminen, energiaomavaraisuuden kehittäminen, energiaa paljon käyttävän teollisuuden energian kokonaishintojen pitäminen kilpailukykyisinä sekä sähkönjakelun keskeytysten vähentäminen ja lyhentäminen. Sääntelylle älykkäät sähköjärjestelmät tuottavat ainakin kolme haastetta perinteisiin sähköjärjestelmiin nähden: sähköyhtiöiden kannustinjärjestelmät, hinnoitteluun liittyvät tehottomuudet sekä kyberturvallisuus- ja yksityisydensuoja-asiat (Mah ym. 2014).

Kehitystä älykkäitä sähköverkkoja kohti on ajanut useakin peruste. Niistä monella on liittymäkohtia tehotasapainon ylläpitoon. Sähköenergiajärjestelmien erityispiirre on, että lukuisten toimijoiden toiminnan kautta muodostuvan tuotannon, kulutuksen ja siirron muodostavan järjestelmäkokonaisuuden täytyy joka hetki ympäri vuoden olla tehotasapainossa<sup>3</sup>. Siitä seuraa tarpeita muun muassa säätöteknologioille.

Ensinnäkin älykkäitä sähköjärjestelmiä kohti kehitystä ovat viety talouteen liittyvillä perusteilla. Jos muutoin matalalle käyttöasteelle jääviä infrastruktuuri-investointeja voidaan välttää, voidaan saada aikaan taloudellisia säästöjä. Toinen älykkäitä sähköverkkoja kohti kehitystä ajanut peruste on ollut huoltovarmuus. Huoltovarmuuteen liittyy muun muassa pyrkimys parantaa sähkön laatua ja vähentää sähkökatkoksia sekä niiden kestoa, mutta myös sähkön saannin varmistaminen muissakin poikkeustilanteissa. Kolmas ajuri on ollut ympäristö.

Ympäristönäkökohdista erityisesti tavoitteet hiilidioksidipäästöjen kasvun rajoittamiseksi ja vähentämiseksi ovat olleet keskeisessä roolissa älykkäitä sähköjärjestelmiä edistettäessä<sup>4</sup>. Kasvihuonekaasupäästöjen vähennettäessä pyritään sekä vähentämään fossiilisten polttoainneiden käyttöä energiantuotannossa että saamaan sähköjärjestelmiin integroitua lisää sääriippuvaa uusiutuvaa energiaa. Sääriippuvia energialähteitä pitäisi saada yhä paremmin hyödynnettyä, vaikkei tuotanto luontaisesti aina osu yksin kulutuksen luontaisten tarpeiden ajoituksen kanssa. Älykkäiden sähköjärjestelmien on nähty parantavan mahdollisuuksia uusiutuvien energiamuotojen integrointiin osaksi sähköjärjestelmää (Hossain ym. 2016).

Älykkäistä sähköjärjestelmistä puhuttaessa ja niitä kehitettäessä jotkut asiat ovat saattaneet korostua erilaisilla painoarvoilla eri puolilla maailmaa. Zhang Euroopassa älykkäitä sähköjärjestelmiä on heidän mukaansa puolestaan perusteltu enemmänkin uusiutuvan energian edistämisen kautta, johon liittyen on nähty tarve saada sovitettua yhteen sekä keskitettyä että hajautettua energiantuotantoa, ja toisaalta sitä on perusteltu pyrkimyksellä yhtenäistää Euroopan Unionin sisäisiä sähkömarkkinoita val-

---

3 Sähkön varastointi voidaan tässä yhteydessä ajatella latausvaiheessa kulutukseksi ja purkuvaiheessa tuotannoksi.

4 Energian tuotantoon ja siirtoon liittyy toki muitakin ympäristönäkökohtia kuin vain kasvihuonekaasupäästöt.



tiorajojen yli. Kiinassa puolestaan kehitystä tähän suuntaan on heidän mukaansa ajanut muun muassa sähköjärjestelmän tasapainoon liittyvät ongelmat, ja Japanissa muun muassa maanjäristysriskien takia tavoiteltu sähköjärjestelmän vakaus sekä Kioton sopimuksen mukaiset hiilidioksidipäästöjen leikkaustavoitteet. (Zhang ym. 2017)

Teknologian filosofi Carl Mitcham (2004) on pohtiessaan informaatioteknologian filosofian luonnetta analysoinut myös informaatioteknologian eroja muista teknologisista asioista, kuten työkaluista tai koneista. Hänen mukaansa työkalut eivät toimi ilman ihmisen toimintaa ja ohjausta, koneet tarvitsevat energiaa ja ohjausta, kun taas informaatioteknologialle omaleimaista on se, että se tarvitsee energiaa ja omaa jonkinlaista itsenäisyyttä suhteessa ihmisiin, voidaan olla jopa itseohjautuva. Mitchamin mukaan informaatioteknologia voidaan nähdä omanlaisena artefaktana. Älykkäät sähköjärjestelmät ovat myös informaatioteknologisia järjestelmiä. Millainen artefakta älykäs sähköjärjestelmä sitten on?

Älykäs sähköjärjestelmä on laajempi asia kuin vain siihen liittyvä informaatioteknologia. Sen voi nähdä sisältävän tavallaan sekä informaatioteknologiaa, työkaluja että koneita: ja samalla sekä itseohjautuvuutta että ihmisten aktiivista toimintaa. Sähköjärjestelmän tilaan vaikuttavat verkonhaltijoiden ja älykkäiden itseohjautuvien komponenttien lisäksi periaatteessa kaikki sähköjärjestelmään kytketyneet sähkönkäyttäjät ja –tuottajat. Ehkä jopa sellaistenkin sähkönkäyttäjien voi ajatella ”vaikuttavan” järjestelmän tilaan, jotka eivät sillä hetkellä sähköä edes käytä.

Älykkäisiin sähköjärjestelmiin liittyy monenlaista kompleksisuutta. Ribeiro ja kumppanit (2012) ovat esittäneet, että älykkäiden sähköverkkojen tapauksessa *olemuksellista kompleksisuutta* voisivat olla mm. tilalliset, fysikaaliset, sosiaaliset, hallinnalliset, juridiset ja moraaliset näkökohdat. *Teknologista kompleksisuutta* he näkevät puolestaan muun muassa hajautetussa energiantuotannossa, tehoelektroniikassa, energian varastoinnissa, älykkäissä hallintajärjestelmissä, automaatiossa, monitoroinnissa, markkinasignaaleissa sekä informaatio- ja viestintäteknologiassa. *Sidosryhmiä koskevana kompleksisuuteena* he näkevät muun muassa teollisuuden, julkisen sektorin toimijat, poliitikkojen toiminnan, palveluntarjoajat, kuluttajat sekä muun muassa tutkimuslaitokset ja yliopistot. (Ribeiro ym. 2012).

Sosiaalitieteilijä Yolande Strengersin (2013) mukaan nykyisissä ”älykkäissä” informaatioteknologiaan perustuvissa energiajärjestelmävisioissa informaatioteknologialla näyttäisi esiintyvän kahdenlaisiakin tavoitteita: toisaalta informaatioteknologiaa pyritään saamaan tekemään rationaalisia päätöksiä kuluttajien puolesta ja toisaalta tuotetun informaation avulla pyritään ohjaamaan kuluttajien omaa päätöksentekoa. Samantapaisen havainnon ovat tehneet myös Goulden ja kumppanit (2014), jotka ovat kiinnittäneet huomiota siihen, että ”kysyntäpuolen” edustaja kuvataan alan kirjoituksissa toisinaan varsin passiivisina ja toisinaan hyvinkin aktiivisina kuluttajina. Passiivisessa tapauksessa kuluttajan sähkölaitteet osallistuvat automatisoidusti kysynnän joustoon, ja aktiivisessa tapauksessa kuluttaja itse tekee aktiivisesti päätöksiä kulutuksestaan (ja tuotannostaan). Nämä eivät ole välttämättä toisensa poissulkevia asioita, sillä samakin kuluttaja voi olla tässä mielessä sekä aktiivinen että passiivinen.

## **Kysynnän jousto älykkäässä sähköjärjestelmässä**

*Kysynnän jousto* on yksi älykkäisiin sähköjärjestelmiin liittyvistä avainkäsitteistä. Kysynnän joustaessa sähkön käyttäjien kulutusta voidaan vähentää, lisätä tai siirtää toiseen ajankohtaan verrattuna siihen, miten kulutus muutoin todennäköisesti realisoituisi. Vaikka kyse on yhdestä älykkäiden sähköjärjestelmien avainkäsitteestä, kysynnän joustojakin on oikeastaan monenlaisia. Se, mihin kysynnän joustolla pyritään, ja mistä näkökulmasta tai näkökulmista joustoja pyritään tekemään, vaikuttaa tulkintaan termin sisällöstä.

Kysynnänjoustokirjallisuudessa pääajurina kysynnän joustolle esiin tyy usein taloudellinen peruste, mutta muitakin mahdollisia ajureita kysynnän joustolle on. Ajurina voivat toimia ainakin (1) markkinat, (2) ympäristö ja (3) verkko (Aghaei & Alizadeh 2013). Ne voivat ajaa toimintaa samaan suuntaan, mutta olla tavoitteineen myös toisinaan ristiriidassa keskenään. Ensimmäisessä tapauksessa kysynnän jouston tavoitteena tai motiivina on taloudellinen hyöty, toisessa pyritään ympäristövaikutusten (kuten kasvihuonekaasupäästöjen) vähentämiseen tai sosiaalisiin hyötyihin, ja kolmannessa pyritään parantamaan vaikkapa

sähkön jakeluverkon tai kiinteistön sähköverkon käyttövarmuutta pitämällä sähkötehot paikallisessa verkossa halutulla enimmäistasolla.

Edellä mainituilla asioilla on yhteyksiä keskenään. Sähkön tuotantolaitosten ajojärjestys riippuu kunkin energiantuotantopaikan muuttuvista kustannuksista. Fossiilisia energialähteitä käytetään energiantuotannossa pääsääntöisesti sitä enemmän, mitä korkeampi sähkön hinta on. Markkinahintaperusteisen kysynnän jouston on nähty edistäessään muun muassa kulutuksen vähentämistä tai siirtämistä korkeahintaisimmilta sähkön tuotantoajankohdilta edullisempiin sähkönajankohtiin voivan samalla edistää myös fossiilisten energialähteiden käytön ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä.

Keskeisin mekanismi, jolla kysynnän joustoja on pyritty saamaan aikaan ja ohjaamaan, on toistaiseksi tavannut olla hintaohjaus. Osana sähköjärjestelmien kehitystä on luotu sähkömarkkinat, jossa on erilaisia markkinapaikkoja sähkönön liittyville rerursseille. Näiden hinnat vaihtelevat eri ajankohtina. Sähkönkäyttöpaikkojen älykkäiden sähkömittareiden avulla tuotettu tieto siitä, missä ja milloin sähköä on mitenkin paljon kulunut, on teknisesti mahdollistanut ajankohtariippuvien hinnoittelurakenteiden viemisen paitsi sähkön suurkuluttajille, myös pienkuluttajille asti<sup>5</sup>. Sähkömarkkinoiden lisäksi hintaohjausta harjoitetaan myös sähköverkossa. Sähkön siirrossa kiinteiden maksujen osuus sähkön kokonaishinnasta on kasvanut 2000-luvulla (Energiavirasto 2017). Sähkön siirron tariffirakenteidenkin kautta voi olla mahdollista ohjata sähkön käyttäjiä rajoittamaan huipputehojaan ja muuttamaan sähkön kysyntänsä määrää tai ajoitusta siitä, mitä se muuten saattaisi olla. (ks. esim. Honkapuro ym. 2017).

Sähkön kulutuksen rakenne on muuttumassa, kun esimerkiksi lämpöpumput yleistyvät ja kun liikenteen energiankulutusta on siirtymässä sähköjärjestelmiin ajoneuvojen sähköistysten yleistyessä (Crispim ym. 2014). Lämpöpumppujen yleistymisen voi muuttaa sähköverkkojen vuositason sähkönkulutusprofiilia ja sähköautot voivat merkitä

---

5 Käytännössä varsinkin sähkön pienkuluttajien kohdalla tuntihinnoiltaan vakiohintaistai tai vain yö- ja päivähinnat erottelevat sähkösovimukset ovat yhä varsinkin yleisiä, vaikka tekniikka mahdollistaisi ajankohdasta enemmän riippuvaitkin sähkön hinnoittelutavat. Kuluttajat voivat arvostaa yksinkertaista ja selkeää hinnoitteluperiaatetta.

muun muassa ladattavien akustojen laajamittaisempaa tulemista osaksi sähköjärjestelmää, joita puolestaan älykkäissä sähköjärjestelmässä voidaan tulevaisuudessa ehkä hyödyntää sähkön tuotannon ja kysynnän hallinnassa. Nykyinen kulutusjoustojen tarve johtuu suurelta osin siitä, että sähköä ei osata varastoida kustannustehokkaasti suuria määriä. Jos tilanne varastointikyvyn suhteen muuttuu, ainakin osa kysynnän joustoon liittyvistä tarpeista voidaan ehkä tulevaisuudessa hoitaa energian varastoinninkin kautta.

## **Tuottajan ja kuluttajan roolien sekoittuminen sekä sähkön arvoon liittyvä paradigman muutos**

Jotkut paradigmat ovat älykkäissä sähköverkoissa erilaisia kuin perinteisissä sähköverkoissa. Älykkäissä sähköjärjestelmissä voi esimerkiksi osalla kuluttajatoimijoistakin olla monenlaisia rooleja. Englannin kielessä kuluttajien ja tuottajien sekoittumiseen liittyvän ilmiön kuvaamisessa käytetään toisinaan termiä ”prosumer”, joka on muodostettu sanojen ”consumer” (kuluttaja) ja ”producer” (tuottaja) yhdistelmänä. ”Prosumeri” voi kuluttamisen ja tuottamisen lisäksi toimia myös sähkön varastojana (Grijalva & Tariq 2011). Sähköjärjestelmien kohdalla kuluttajan ja tuottajan aseman sekoittuminen on kasvavassa määrin todellisuutta aurinkopaneelien ja muiden hajautettujen energiantuotantotapojen yleistyessä rakennuksissa. Osa kuluttajista hyödyntää verkkoa yksisuuntaisesti, osa hyödyntää sitä kaksisuuntaisesti antaen syöttää mahdollisesti yli jäävän sähkön verkkoon niinä hetkinä kun ylijäämää muodostuu. Prosumerius saattaa muuttaa joidenkin sähkön käyttäjien käyttäytymismalleja. Osa aurinkopaneeleita omistavista ihmisistä on alkanut synkronoida päivittäistä toimintaansa aurinkopaneelien tuotantotilanteen kanssa ja elää siten tavallaan auringon liikkeiden mukaan (Hansen & Hauge 2017).

Sähköjärjestelmä ei ole ainutlaatuinen siinä, että tuottajien ja kuluttajien raja on osin hälvenemässä, vaan vastaavaa ilmiötä on esiintynyt esimerkiksi niin sanotussa sosiaalisessa mediassa, jonka parissa aikaa viettävistä moni myös toimii sekä palvelun kuluttajana että sisällön tuottajana. Sosiaalisen median ”prosumeriuteen” nähden sähköjärjestelmän kes-

keinen ero on siinä, että järjestelmässä pitää joka ajanhetki joka vuorokautena kysynnän ja tuotannon olla yhtä suuria. Sähköjärjestelmässä kysynnän ja tarjonnan tasapainon säilymisen ohjaamisen tueksi on luotu sähkömarkkinat, jonka kautta on saatu määritettyä markkina-arvoja eri ajankohtien sähköntuotannolle ja myös erilaisille kysyntäjoustotuotteille. Sähkömarkkinoilla voidaan käydä hetkellisesti kauppaa jopa negatiivisilla hinnoilla, jos sähkön tarjonta saattaa muutoin ylittää jonain ajanhetkenä kysynnän. Tämä on sähkömarkkinoiden erityispiirre moniin muihin pörssikaupankäynnin kohteisiin nähden, joiden ostokohteet ovat yleensä myös sähköä säilyvempiä. Negatiivisten sähkömarkkinahintojen ajoittainen mahdollisuus on yksi älykkäiden sähköjärjestelmien kehittymisen mukana tulleista paradigman muutoksista sähkömarkkinoille.

## **Energiakäyttötymisen ohjaamisen haasteita**

Keskeiseksi ohjausmekanismiksi älykkäissä sähköjärjestelmissä on mielletty sähkön myynnin ja jakelun hinnoitteluratkaisut. Ne tapahtuvat keskenään erilaisin perustein. Sähkön markkinahinta määrittyy tuottajien ja kysyntäpuolta edustavien tarjousten perusteella, kun taas jakelun hinnoittelu määräytyy monopolimaisemmin niin, että hintakaton muodostaa kullakin verkkoalueella Energiaviraston valvontamalli (ks. Energiavirasto 2015). Sähkön myyntihinnat heiluvat tunneittain vuorokausien sisälläkin, kun taas jakeluverkkoyhtiö pyrkii ennakoitavaan tulovirtaan, ja hinnoittelee palvelunsa sen mukaisella periaatteella.

Älykkäiden sähköjärjestelmien kohdalla kuluttajia on usein tarkasteltu melko rationaalisina toimijoina, ehkä epärealistisestikin (ks. esim. Stengers 2011). Paradigmaan on joissain tapauksissa kuulunut sen tyylinen oletus, että jos vain hinnat ovat vähän halvempia, tai jos ihmiset jotenkin muuten hyötyvät asiasta edes hieman, ihmiset ovat valmiita siirtämään kulutustaan halvempaan ajankohtaan. Käytännössä sähkön käyttäjien motivointi kysynnän joustoon on ollut kuitenkin usein aika hankalaa. Motivointiongelmia on koskenut erityisesti sähkön pienkäyttäjii. Hyödyt on voitu kokea pieniksi haittoihin nähden ja ne ovat voineet olla myös epävarmoja (Weck ym. 2016). Myös sitä on alettu kyseen-

alaistaa, onko ihmisten arjen tulkintatapa monimutkaisesti hinnoittelun sähkön hinnoista edes todellista hinnoittelua vastaava (Ito 2014). Monissa kysynnänjousto-visioissa painopiste on nykyään automatisoituissa toimissa, joissa varsinkaan sähkön pienkäyttäjän ei tarvitse sopusuhteena toimia aktiivisesti säästöjen perässä. Niissä tilanteissa, joissa käyttäjän on itse tarkoitus olla aktiivinen, on käytännössä kyse energiainformaatioon liittyvistä energiakäyttäjien ohjaamistilanteista.

Keskeinen yleinen johtajuus vaikuttavasta energiainformaatiolla ohjaamisessa on ollut se, että energiainformaatiosta ja siihen liittyvästä kulutuspalautteesta tulisi tehdä näkyvää. (Darby 2001) Energiansäästövaikutuksiin kulutuskäyttäjien muutoksiin kannustamisen kautta tähänneissä tutkimuksissa on raportoitu esimerkiksi yksilöllisten auditoitien ja reaaliaikaisen kulutuspalautteen voivan auttaa ihmisiä säästämään energiaa, mutta sellaista tulosta on saatu, että säästövaikutusten rahallistaminen on saattanut jopa lisätä energiankulutusta (Delmas ym. 2013). Jos säästöt ovat olleet suhteellisen pieniä, ihmiset ovat saattaneet katsoa, ettei sellaisten takia kannata vaikeuttaa elämäänsä.

Delmas on ollut mukana myös tekemässä tutkimuksia, joissa on testattu erilaisia vaihtoehtoisia kannustimia. Joissain tutkimuksissa on saatu lupaavia tuloksia rahallistamattomilla kannustimilla, kuten vetoamalla ihmisiin ympäristö- ja terveysperusteilla (esim. Asensio & Delmas 2015). Mielenkiintoisia alustavia tuloksia on saatu myös tietojen julkisuuden mahdollisista yhteyksistä energiakäyttäjien käyttämiseen. Energiakäyttäjien hintaohjaus voi olla erityisen hankalaa tilanteissa, joissa sähkön käyttäjä ei sähkölaskua joko saa tai ainakaan maksa sitä itse. Delmas ja Lessem (2014) tekivät taannoin empirisen kokeen opiskelija-asunnoissa pyrkien selvittämään sitä, voisiko kulutustietojen julkisuus vaikuttaa ihmisten energiakäyttämiseen. Näissä opiskelija-asunnoissa opiskelijat eivät maksaneet sähkölaskua itse, vaan sähkö sisältyi asunnon kokonaishintaan. Kulutustietojen julkisuuden raportoitiin olleen yhteydessä energiankulutuksen pienenemiseen. Eräissä toisissa tutkimuksissa osallistumisaste kysynnän joustoa koskeneeseen ohjelmaan oli lähes kolminkertainen silloin, jos ohjelmaan oli ilmoitauduttu omalla nimellä kuin anonyymisti (Yoeli ym 2013). Jos ihmisten energiakäyttämistä pyritään ohjaamaan vähentämällä sähkön kulutuskäyttämiseen liittyvien tietojen yksityisyyttä, siitä seuraa monia uusia kysymyksiä.

## Tietosuojakysymyksiä älykkäässä sähköjärjestelmässä

Älykkäisiin sähköjärjestelmiin liittyvä data ei ole vain sähkönkulutustietoja, vaan voi sisältää yhdistelmiä monenlaisista tietomassoista, kuten paikkatietoja, säätietoa sekä hintatietoja. Kiinteistönhaltijalle voi kertyä myös esimerkiksi rakennusautomaatiojärjestelmien keräämiä tietoja. Kerättävän tiedon määrän lisääntyessä on alettu puhua Big Datasta myös energiajärjestelmien yhteydessä. Big Datan analysoinnin on katsottu voivan olla jatkossa keskeisessä roolissa älykkäiden sähköverkkojen hallinnassa sekä tuotannon että kysynnän hallinnan osalta (esim. Zhou ym. 2016). Toistaiseksi kerättyä dataa on hyödynnetty muun muassa las-kutuksessa ja sähkön hinnoittelussa. Mutta vaikutelma on ollut se, että vaikka älykkäät sähköjärjestelmät mahdollistaisivat datan monenlaisen hyödyntämisen, aika monessa sähköyhtiössä ei ole ainakaan vielä lähdetty kovin suunnitelmallisesti analysoimaan ja hyödyntämään kertynyttä dataa (Schuelke–Leech ym. 2015).

Älykkyys sähköjärjestelmissä perustuu toisaalta mittaamiseen sekä kerätyn datan jalostamiseen. Informaation kerääminen ja levittäminen ei kuitenkaan ole välttämättä ongelmatonta. Vaikka moni ihminen jakaa vapaaehtoisesti tietoja sosiaalisessa mediassa myös yksityiselämästään, kaikki ihmiset eivät halua tietojensa leviävän. Kaikki ihmiset eivät halua jakaa sähkönkulutustietojaankaan.

Älykkäät, yhä yksityiskohtaisemmin tietoja keräävät energiaratkaisut saattavat mahdollistaa jo suhteellisen yksinkertaisilla ohjelmistoilla myös päätelmien tekemistä vaikkapa siitä, mitä huoneistokohtaisella älymittarilla varustetussa asunnossa on milläkin ajanhetkellä tehty (Ks. esim. Lisovitch ym. 2010), mikä johtaa kysymyksiin muun muassa yksityisyydensuojaan liittyvien näkökohtien suhteesta tällaisiin informaatioteknologisiin sovelluksiin.

Suomessa sähkökäyttötietoja raportoidaan tällä hetkellä etäluettavien sähkömittareiden kautta tuntitasolla. Osassa maista tietoja kerätään vieläkin tiheämmällä tasolla, kuten neljä kertaa tunnissa, ja myös Suomessa on harkittu tiheämpään mittaussjaksoon siirtymistä joskus tulevaisuudessa. Mitä tiheämmällä aikaikkunalla mittaustuloksia dokumentoidaan, sitä tarkempia päätelmiä kulutuskäyttäytymisestä voi olla mahdollista tehdä mittausdatan kautta.

Sähkökulutustietoja on teknisesti mahdollista hyödyntää vaikkapa turvallisuuspalveluiden tuottamisessa. Periaatteessa sähkökulutustietojen pohjalta voisi tarjota esimerkiksi hälytyspalvelua sellaisten tilanteiden varalle, jossa asunnossaan yksin asuva asukas ei normaalista poiketen vaikuta käyttäneen muuta sähköä kuin mitä asunto tai kiinteistö on käyttänyt automaattisesti. Vaihtoehtoisesti turvallisuuspalvelu voisi tehdä hälytyksen, jos asunnossa esiintyy poikkeavaa sähkökäyttöä silloin kun asukkaat ovat vaikkapa lomamatkalla.

Toisaalta sähkökäyttötietoja voi olla mahdollista myös väärinkäyttää. Esimerkiksi eräiden pörssiyhtiöiden sähkökäyttötietojen kehityksestä saattaisi joissain tapauksissa olla mahdollista tehdä päätelmiä myös yhtiöiden liiketoiminnan kehityksestä ennen kuin yhtiöt siitä virallisesti tiedottavat. Jos osalla sijoittajista olisi tällaista tietoa käytössään ja osalla ei, olisivat sijoittajat keskenään eri asemassa. Omar Ellabban ja Haitham Abu-Rub (2016) ovat havainnollistaneet sähkökäyttötietojen yksityisyydensuojaan liittyvää ongelmaa todeten, että älykkäillä etäluettavilla sähkömittareilla

*”kerättävä informaatio antaa mahdollisuuden profiloida kuluttajien henkilökohtaisia tapoja, kuten siivous, ruoanlaitto, nukkuminen tai kotoa poissa-olo. Ei ole selvää, kenen omistamaa tämä informaatio on: kuluttajan vai palveluntarjoajan. Informaatio olisi varsin arvokasta markkinointiyritysten tai rikollisten hallussa.”* (Ellabban & Abu-Rub 2016)

Sähkökäyttötietojen omistajuus- ja hyödyntämiskysymys on osin juridinen kysymys (ks. esim. Vallés ym. 2016), mutta myös eettinen kysymys. Sähköä siirtävät jakeluverkkoyhtiöt omistavat älykkäät sähkömitarit. Ne ovat myös niin sanottuja luonnollisia monopoleja. Muut jakeluverkkoyhtiöt eivät näet käytännössä rakenna päällekkäisiä verkkoja alueille, joilla on jo toisen yhtiön jakeluverkkotoimintaa. Vaihtoehtoisia palveluntarjoajia ei varsinkaan sähkön pienkäyttäjille siten ole, toisin kuin sähkön ostamisen kohdalla, jonka osalta sähkön myyjä ja sopimusehdot on paremmin mahdollista valita. Yksittäisellä sähkökäyttäjällä ei käytännössä ole mahdollisuutta ja valtaa neuvotella asiakaskohtaisia sopimusehtoja sähkökäyttötietojensa omistajuuteen tai hyödyntämismahdollisuuksiin liittyen, vaan tämän täytyy hyväksyä annetut ehdot



saadakseen sähköä. Tällöin sähkökäyttäjän asema riippuu sopimusehdoista ja voimassa olevan lainsäädännön asettamista reunaehdoista.

Sähkökäyttötietojen omistajuuskysymykseen liittyy juridisen omistajuuden näkökulman lisäksi myös niin sanotun psykologisen omistajuuden näkökulma. Ihmiset saattavat kokea omistavansa tiedot omaan käyttäytymiseensä liittyen; ja mitä enemmän ihminen kokee psykologista omistajuutta omiin sähkökulutustietoihinsa nähden, sitä enemmän ihmistä saattaa huolettaa näiden tietojen yksityisyyden loukkamattomuus (Warkentin ym. 2017).

Tietoturva liittyy älykkäisiin sähköjärjestelmiin myös sitä kautta, että kysynnän joustoratkaisut pohjaavat yleensä etäyhteyksin hallinnoitaviin signaaleihin, ovat kysynnän jouston ajureina sitten sähkön markkinahinnat, taajuudet tai jokin muu. Etäohjattaviin järjestelmiin liittyy myös tietoturvakysymyksiä siitä, miten käytännössä turvataan, etteivät väärät tahot pääse tahallaan tai vahingossakaan ohjaamaan vaikkapa jonkun toisen tahon kulutusta, tai aiheuttamaan muita häiriöitä. Tältä osin asiaan liittyy aika samanlaisia kysymyksiä kuin mitä esiintyy IT-järjestelmissä yleisestikin.

## **Energiaoikeudenmukaisuus älykkäissä sähköjärjestelmissä**

Vaikka energian hyödyntäminen onkin nyky-yhteiskunnan toiminnan edellytys, energiaan liittyy myös monia ongelmia ja eettisiä kysymyksiä. Yksi tapa lähestyä eräitä niistä on energiaoikeudenmukaisuuden käsite. Sovacool ja kumppanit (2016) ovat luonnehtineet energiaoikeudenmukaisuuden ihannetilaa globaaliksi energijärjestelmäksi, joka jakaa reilusti sekä energiapalvelujen hyötyjä että kustannuksia, ja joka edistää edustavampaa ja tasapuolisempaa energiapäätöksentekoa. Käsitteen taustalla ovat muun muassa yhdenvertaisuuteen liittyvät kysymykset. On esimerkiksi kysytty, onko oikein, että samaan aikaan osa ihmiskunnasta kuluttaa valtavia määriä energiaa, kun osa ihmiskunnasta elää yhä ilman sähköä tai voi käyttää sitä vain vähän? On voitu myös kysyä, onko nykyinen energiankäyttötilanne oikeudenmukainen tulevien sukupolvien kannalta?

Energiapolitiikan tutkija Sovacool ja ympäristöoikeustieteilijä Dworkin (2015) ovat esittäneet, että epäoikeudenmukaisuutta voisivat yleisesti ottaen edustaa muun muassa energiatehottomuus, energiaköyhyys sekä sellaiset ulkoisvaikutukset, joissa energiaan liittyvät negatiiviset sosiaaliset ja ympäristölliset vaikutukset ja toisaalta hyödyt jakaantuvat kestävämmällä tavalla. Maantieteellisempien kysymysten parissa tutkimusta tehneet Bouzarovski ja Simcock (2017) puolestaan ovat korostaneet energiaoikeudenmukaisuuskysymysten paikkaan sidottuja luonteen piirteitä, joita ovat muun muassa paikallinen ilmasto, rakennuskanta, energian hinnoittelu kuin vaikkapa tulotasokin.

Energiaoikeudenmukaisuuskeskusteluun liittyy myös kysymys energiaköyhyydestä. Energiaköyhyyden problematiikassa voivat yhdistyä matalatuloiset kotitaloudet, energian hintojen korkeus, pienituloisten yleisyys heikon energiatehokkuuden rakennusten asukkaina ja energiatehokkuudeltaan heikkojen laitteiden käyttäjinä, sekä kotitalouksien erityiset energiatarpeet (Bouzarovski 2014). Ei liene kovin yllättävää, että energiaköyhyyseriskejä voi lähtökohtaisesti esiintyä älykkäissä sähköjärjestelmissä, joissa nimenomaan pyritään siihen, että sähkön hinta voisi vaikuttaa käyttäytymiseen. Hintaohjauksen logiikassa suorastaan tavoitellaan sitä, että hintojen noustessa osa sähkön potentiaalista käyttäjistä vähentäisi kulutustaan tai ajoittaisi sen toiseen ajankohtaan. Energiaoikeudenmukaisuuteen asia voi liittyä muun muassa sitä kautta, että energiatehottomampien asuntojen myötä energiamenojen nousut ja vaikkapa kylmät talvipakkaset saattavat heijastua erityisen paljon pienituloisempien kotitalouksien menoihin (ks. esim. Runsten ym. 2015). Energiaköyhyyteen liittyviä riskejä on Suomessa vähennetty sosiaaliturvan kautta, mutta globaalisti energiaköyhyys on sekä nykyinen että potentiaalinen tulevaisuuden ongelma.

Pyrkimys saada sähkönkäyttäjää vähentämään sähkönkäyttöä energian hinnan kohotessa älykkääseen sähköjärjestelmään liittyvillä sähkömarkkinoilla, sekä pyrkimys siihen, ettei yhteiskunnassa kenenkään tarvitsisi kärsiä energiaköyhyydestä, eivät ole automaattisesti yhteensovittuvia tavoitteita. Kumpaakin tavoitetta voidaan silti edistää ja perustella kestäväällä kehityksellä ja oikeudenmukaisuudella. Teknologinen kehitys ei tapahdu irrallaan yhteiskunnasta ja sen arvoista, vaan vuorovaikutuksessa niiden kanssa.

## Kirjallisuus

- Aghaei, Jamshid. & Alizadeh, Mohammad-Iman (2013) Demand response in smart electricity grids equipped with renewable energy sources: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 18, 64–72.
- Bigerna, Simona; Bollino, Carlo Andrea & Micheli, Silvia (2016) Socio-economic acceptability for smart grid development – a comprehensive review. *Journal of Cleaner Production* 131, 399–409.
- Bouzarovski, Stefan (2014) Energy poverty in the European Union: landscapes of vulnerability. *WIREs Energy and Environment* 3, 276–289.
- Bouzarovski, Stefan & Simcock, Neil (2017) Spatializing energy justice. *Energy Policy* 107, 640–648.
- Asensio, Omar & Delmas, Magali (2015) Nonprice incentives and energy conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112:6, E510–E515.
- Crispim, João; Braz, José; Castro, Rui & Esteves, Jorge (2014) Smart Grids in the EU with smart regulation: Experiences from the UK, Italy and Portugal. *Utilities Policy* 31, 85–93.
- Darby, Sarah (2001) Making it obvious: Designing feedback into energy consumption. Teoksessa Paolo Bertoldi, Andrea Ricci & Anibal de Almeida (toim.) *Energy efficiency in household appliances and lighting*. Springer, 685–696.
- Delmas, Magali; Fischlein, Miriam & Asensio, Omar (2013) Information strategies and energy conservation behavior: A meta-analysis of experimental studies from 1975 to 2012. *Energy Policy* 61, 729–739.
- Delmas, Magali. A. & Lessem, Neil (2014) Saving power to conserve your reputation? The effectiveness of private versus public information. *Journal of Environmental Economics and Management* 67:3, 353–370.
- Ellabban, Omar & Abu-Rub, Haitham (2016) Smart grid customers' acceptance and engagement: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 65, 1285–1298.
- Energiavirasto (2015) Valvontamenetelmät neljännellä 1.1.2016–31.12.2019 ja viidennellä 1.1.2020–31.12.2023 valvontajaksolla: Sähkön jakeluverkkotoiminta. Sähkön suurjännitteinen jakeluverkkotoiminta. 30.11.2015.
- Energiavirasto (2017) *Sähkön jakelutariffien kehitys 2017*, raportti 2164/401/2017.
- Franssen, Maarten; Lokhorst, Gert-Jan & van de Poel, Ibo (2018) *Philosophy of Technology*. Stanford Encyclopedia of Philosophy. 6.9.2018 uudistettu versio alunperin 20.2.2009 julkaistusta artikkelista.
- Goulden, Murray; Bedwell, Ben; Rennick-Egglestone, Stefan; Rodden, Tom & Spence, Alexa (2014) Smart grids, smart users? The role of the user in demand side management. *Energy Research & Social Science* 2, 21–29.

- Grijalva, Santiago & Tariq, Muhammad (2011) Prosumer-based smart grid architecture enables a flat, sustainable electricity industry. *Innovative Smart Grid Technologies*, 2011 IEEE PES, 1–6.
- Hansen, Meiken & Haugen, Bettina (2017) Prosumers and smart grid technologies in Denmark: developing user competences in smart grid households. *Energy Efficiency* 10:5, 1215–1234.
- Honkapuro, Samuli; Haapaniemi, Jouni; Haakana, Juha; Lassila, Jukka; Partanen, Jarmo; Lummi, Kimmo; Rautiainen, Antti; Supponen, Antti; Koskela, Juha. & Järventausta, Pertti (2017) *Jakeluverkon tariffirakenteen kehittämismahdollisuudet ja vaikutukset*. LUT Scientific and Expertise Publications, No 65.
- Hossain, M. S.M Madiool, N.A.; Rahim, N.A.; Selvaraj, J.; Pandey, A. K. & Khan, A. F. 2016. Role of smart grid in renewable energy: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 60, 1168–1184.
- Ito, Koichiro (2014) Do Consumers Respond to Marginal or Average Price? Evidence from Nonlinear Electricity Pricing. *The American Economic Review* 104, 537–563.
- Leiva, Javier; Palacios, Alfonso & Aguado, José (2016) Smart metering trends, implications and necessities: A policy review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 55, 227–233.
- Lisovitch, Mikhail; Mulligan, Deirdre & Wicker, Stephan (2010), Inferring Personal Information from Demand-Response Systems. *IEEE Security & Privacy* 8, 11–20.
- Lund, Henrik; Andersen, Anders; Østergaard, Poul; Mathiesen, Brian & Connolly, David (2012) From electricity smart grids to smart energy systems – A market operation based approach and understanding. *Energy* 42:1, 96–102.
- Mah, Daphne; Leung, Kaboo & Hills, Peter (2014) Smart Grids: The Regulatory Challenges. Teoksessa Daphne Mah, Peter Hills, Li ja Richard Balme (toim.) *Smart Grid Applications and Developments*. Springer 115–140.
- Mitcham, Carl (2004). *Philosophy of Information Technology*. Teoksessa Luciano Floridi (toim.) *The Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information*. Wiley-Blackwell.
- Ribeiro, Paulo; Polinder, Henk & Verkerk, Maarten (2012) Planning and Designing Smart Grids: Philosophical Considerations. *IEEE Technology and Society Magazine* 31, 34–43.
- Runsten, Suvi; Berninger, Kati; Heljo, Juhani; Sorvali, Jaana; Kasanen, Pirkko; Vihola, Jaakko & Uotila, Ulrika (2015). *Pienituloisen omistusasujan energiaköyhyys*. Ympäristöministeriön raportteja 6/2015.
- Schuelke-Leech, Beth-Anne; Barry, Betsy; Muratori, Matteo & Yurkovich, B, J. (2015) Big Data issues and opportunities for electric utilities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 52, 937–947.

- Smil, Vaclav (2017) *Energy and Civilization: A History*. MIT Press.
- Sovacool, Benjamin; Heffron, Raphael; McCauley, Darren & Goldthau, Andreas (2016) Energy decisions reframed as justice and ethical concerns. *Nature Energy* 1:16024.
- Sovacool, Benjamin & Dworkin, Michael (2015) Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied Energy* 142, 435–444.
- Stengers, Yolande (2013) *Smart Energy Technologies in Everyday Life: Smart Utopia?* Palgrave Macmillan.
- Tuballa, Maria & Abundo, Michael (2016) A review of the development of Smart Grid technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 59, 710–725.
- Työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkotyöryhmä (2017) Matkalla kohti joustavaa ja asiakaskeskeistä sähköjärjestelmää. *Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja* 38/2017.
- van der Werff, Ellen; Perlaviciute, Goda & Steg, Linda (2016) Transition to Smart Grids: A Psychological Perspective, Teoksessa Bearileu, de Wilde ja Scherpen (toim.) *Smart Grids from a Global Perspective*. Springer, 43–62.
- Vallés, Mercedes; Reneses, Javier; Cossent, Rafael & Frias, Pablo (2016) Regulatory and market barriers to the realization of demand response in electricity distribution networks: A European perspective. *Electric Power Systems Research* 140, 689–698.
- Warkentin, Merrill; Sanjay, Goel & Menard, Philip (2017) Shared Benefits and Information Privacy: What Determines Smart Meter Technology Adoption? *Journal of the Association for Information Systems* 18, 758–786.
- Weck, Mathijs; van Hooff, Jeroen & van Sark, Wilfried (2016) Review of barriers to the introduction of residential demand response: a case study in the Netherlands. *International Journal of Energy Research* 41, 790–816.
- Yoeli, Erez; Hoffman, Moshe; Rand, David & Nowak, Martin (2013) Powering up with indirect reciprocity in a large-scale field experiment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110:2, 10424–10429.
- Zhang, Yao; Chen, Wei & Gao, Weijun (2017) A survey on the development status and challenges of smart grids in main driver countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 79, 137–147.
- Zhou, Kaile; Fu, Chao; Yang, Shanlin (2016) Big data driven smart energy management: From big data to big insights. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 56, 215–225.
- Zhou, Shan & Brown, Marilyn (2017) Smart meter deployment in Europe: A comparative case study on the impacts of national policy schemes. *Journal of Cleaner Production*, 144, 22–32.

# Kirjoittajat

Ahvenainen Sakari, yleisesikuntaeverstiluutnantti (evp.), Maanpuolustuskorkeakoulu

Autioniemi Jari, yliopisto-opettaja, Vaasan yliopisto

Floridi Luciano, professor, Oxford University

Gardberg Markus, kapteeni, Maanpuolustuskorkeakoulu

Hietala Tuomas, ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen opiskelija, Tampereen yliopisto

Himanka Juha, yliopistonlehtori, Lapin yliopisto

Huhtinen Aki-Mauri, johtamisen sotilasprofessori, Maanpuolustuskorkeakoulu

Keto Harri, lehtori, Tampereen yliopisto

Kuutti Kari, emeritusprofessori, Oulun yliopisto

Kylmälä Timo P., tutkija, Tampereen yliopisto

Laakkonen Mika, tutkimusjohtaja, Lapin yliopisto

Lehtonen Tommi, vastuullisuus- ja eettisyysjohtaja, Vaasan yliopisto

Lilja Kari K., erikoistutkija, Satakunnan ammattikorkeakoulu

Mäkinen Olli, yliopettaja, Turun ammattikorkeakoulu

Mäyrä Frans, professori, Tampereen yliopisto

Naarmala Jyri, yliopistonlehtori, Vaasan yliopisto

Pajunen John, yliopistonopettaja, Jyväskylän yliopisto

Palomäki Jari, teoreettisen filosofian dosentti, Tampereen yliopisto

Rantala Juho, väitöskirjatutkija, Tampereen yliopisto

Räkköläinen Mikko, väitöskirjatutkija, Tampereen yliopisto

Sorri Jaakko, väitöskirjatutkija, Tampereen yliopisto

Suomi Reima, professori, Turun yliopisto

Tedre Matti, professori, Itä-Suomen yliopisto

Vartiainen Tero, professori, Vaasan yliopisto