

Tekoäly

Minkälainen sivistysyliopisto?

Avoin tiede ja tieteen vaikuttavuus

Tautiset egyptiläiset

Kuinka inhimillisiä tietokoneet ovat?

Itsenäisyyden pitkä projekti



> TIETEESSÄ TAPAHTUU

N
U
M
E
R
O

1
·
2
0
1
8

ARTIKKELIT

3
**Humboldt vai Snellman –
Minkäläinen sivistysyliopisto?**
Reijo Miettinen

15
**Avoin tiede avaa uuden
suunnan yliopistojen vai-
kuttavuuteen**
Jukka Mönkkönen ja Alekski
Neuvonen

23
**Egyptiläiset olivat tau-
tista kansaa**
Pekka T. Heikura

29
**Kuinka inhimillisiä
tietokoneet ovat?**
Eero Rauhala

PÄÄKIRJOITUS

1 **Tekoälyn lukutaito**
Teemu Roos

KATSAUKSIA

37 **Itsenäisen suomen rakentaminen oli
sataa vuotta pidempi projekti**
Marjatta Hietala

39 **Apua kongressin järjestämiseen**
Salla Salovaara

41 **TIETEENALAT DIALOGISSA:
TEKOÄLY**

42 **Tekoäly ja ihmiskognitio**
Otto Lappi, Anna-Mari Rusanen ja Jami
Pekkanen

47 **Robottiikan moraalipsykologian tutkimus
on välttämätöntä**
Michael Laakasuo ja Jussi Palomäki

50 **Robotit ja tekoäly moraalisisina
huolenaiheina, toimijoina ja
neuvonantajina**
Arto Laitinen

52 **KESKUSTELUA**
Turun akatemian uudisrakennus
Kalevi Mattila

TIETEEN KOHTAAMISIA

53 **Palautteella paremmaksi**
Pauliina Raento

54 **MUISTIKUVIA**
Täyskäsi – Oiva Ketonen
Matti Sintonen

56 **TEKSTINTUTKIJAN TUUMAT**
Juurisyyn ongelma
Vesa Heikkinen

57 **LYHYESTI**
Ilari Hetemäki

59 **KIRJALLISUUS**

76 **TIETEESSÄ TAPAHTUU -LEHDEN
HAKEMISTO 2017**

**”Yksi kirjan
viesteistä on,
että ideoiden taustalla
on perustutkimusta.
Ilman sitä on mahdoton
kehittää uusia sovelluksia,
koska keksinnöt eivät ole
mitään satunnaisia päänäpistöjä –
ainakaan enää nykypäivänä.”**

Markus Hotakainen arvioi *Ideoiden
Suomi* -kirjaa sivulla 60.

Tieteessä tapahtuu -lehti kokoaa yhteen eri tieteenalat. Se on foorumi ajankohtaisille ja yleis-
tajuisille tiedeartikkeleille sekä keskustelulle tieteestä ja tiede-
politiikasta.

TOIMITUS

Päätoimittaja: Ilari Hetemäki
Toimitussihteeri (kirja-arvostelut,
ilmoitukset): Tiina Kaarela
Ulkoasun suunnittelu: Camilla
Pentti

Snellmaninkatu 13,
00170 Helsinki
Puh. (09) 228 69 227
tieteessatapahtuu@tsv.fi

TOIMITUSNEUVOSTO

Professori (emeritus) Leif C.
Andersson, filosofian tohto-
ri Katja Bargum, päätoimittaja
Ilari Hetemäki, professori Peter
Johansson, dosentti Tuija Laine,
yliopistonlehtori Nelli Piattoeva,
toiminnanjohtaja Lea Rynänen-
Karjalainen ja dosentti Leena
Suurpää (pj.).

OSOITTEENMUUTOKSET

JA TILAUKSET

tilaukset@tsv.fi
Puh. (09) 228 69 254

JULKAISIJA

Tieteellisten seurain
valtuuskunta
Painos 7 200 kpl
Ilmestyy 6 kertaa vuodessa
36. vuosikerta
Lehdestä ilmestyy myös
verkkoversio:
www.tieteessatapahtuu.fi

Seuraava numero ilmestyy
maaliskuun lopulla. Julkaisemme
siinä tapahtumatietoja, jotka on
lähetetty viimeistään 26.2.2018
osoitteeseen: toimitussihteeri@
tieteessatapahtuu.fi

ILMOITUKSET

1/1 takakansi 550 € (4-v.)
Takakannen sisäsivu 480 € (4-v.)
Sisäsivut (4-v.) 540 €
1/1 (mv) 480 €
1/2 sivu (mv) 280 €
Myynti: puh. 0400 467 195 tai
ilmoitukset@tieteessatapahtuu.fi

ISSN 0781-7916 (painettu)
ISSN 1239-6540 (verkkolehti)

Painotalo Plus Digital,
Lahti 2018.

PÄÄKIRJOITUS

TEKOÄLYN LUKUTAITO

Tekoäly elää kultakautta. Tekoälytutkimus on ollut tasaisessa kasvussa jo parisenkymmentä vuotta. Viimeisten noin viiden vuoden aikana muukin yhteiskunta on herännyt tekoälyn mahdollisuuksiin. Myös yrityksissä tekoäly herättää valtavasti innostusta. Suomi ei ole jäänyt sivustakatsojan asemaan. Kansallinen tekoälystrategia kannustaa erityisesti tekoälyn hyödyntämiseen. Kotimaisen tekoälytutkimuksen pitämiseksi maailman huipulla tieteen rahoittajat ovat kohdistamassa alalle lisäpanostuksia tekoälyaiheisten ohjelmien ja profiloitumistojen kautta. Lisää professoreita, tutkijatohtoreita ja tohtorikoulutettavia rekrytoidaan monessa yliopistossa.

Yhteiskunnallinen mielenkiinto keskittyy ymmärrettävästi ennen kaikkea tekoälyn vaikutuksiin. Päällimmäisenä on kaksi vaihtoehtoista visiota: joko tappjarobottien kyllästämiä uhkakuvia tai ihania sovelluksia nappia painamalla. Mikä merkillisintä, sekä optimistit että pessimistit hehkuttavat tekoälyn jo saavuttaneen ihmiset monenlaisissa tehtävissä konenäöstä luetun ymmärtämiseen. Suuri ristiriita korostuu toimituksellisesti heppoisisa medioissa, joissa räväkin otsikko saa eniten klikkauksia ja jakamisia. Lähdekritiikki ja rationaalinen keskustelu on mahdotonta, koska puhutaan seurauksista pyrkimättä ymmärtämään taustalla olevaa tiedettä.

Miten tekoälykeskusteluun saataisiin enemmän tiedettä ja vähemmän klikkiotsikoita? Nähdäkseni vastaus on yksinkertainen: ymmärrystä tekoälyn perusteista on levitettävä muuallekin kuin tutkijoiden ja tekoälyn ammattilaisten piiriin. Tavoitteena ei ole kouluttaa koko kansasta tekoälykoodareita. Sen sijaan perusteiden avulla saavutetaan kyky osallistua tekoälyn liittyvään yhteiskunnalliseen keskusteluun ja arvioida kriittisesti esitettyjä väitteitä – ”tekoälyn lukutaito”.

Mitä tekoälyn lukutaito pitää sisällään? Opiskeltaviin aiheisiin voi kuulua mm. rationaalinen ongelmanratkaisu (sovelluksena voidaan käyttää vaikkapa kiperää sudokupulmaa) ja optimointi (sovelluksenaan esimerkiksi julkisen liikenteen reittiopas). Kenties kaikkein tärkeimpänä aiheena on koneoppiminen ja sen merkitys tekoälyssä. Koneoppimisen tärkeys selittyy sillä, että se on osoittautunut tekoälyratkaisujen tuottamisessa verrattomaksi lähestymistavaksi. Myös tekoälyn filosofian kulmakivet ja historian suuret linjat nousu- ja laskukausineen eli tekoälytalvineen on syytä tuntea, jotta voi suhtautua tulevaisuusennusteisiin sopivan kriittisesti.

Mikään edellä mainittu teema ei vaadi ohjelmointitaitoa, vaan niiden periaatteet voi ymmärtää käsitteellisellä tasolla varsin hyvin ilmankin. Periaatteiden ollessa hallussa sovellukset eivät enää näyttäydy mustina laatikoina, joiden sisällä tapahtuu mystisiä asioita ja joiden tulokset ovat arvaamattomia. Savuverho hälvenee ja sen mukana tekoälyyn liittyvä tuntemattoman pelko laimenee.

Lukutaidon kohdalla on syytä korostaa, että kyse ei ole tekoälyratkaisujen tuottamisesta valmiita työkaluja soveltamalla, mikä olisi nimenomaan musta laatikko -lähestymistapa. Tekoälyn lukutaidon ei itse asiassa tarvitse välttämättä johtaa taitoon toteuttaa tekoälyratkaisuja. Käytännön taitojen sijaan tavoitteena on kyky ymmärtää. Toki käytännön taitojenkin saavuttaminen on helpompaa silloin, kun taustalla olevat periaatteet ja niistä seuraavat mahdollisuudet ja rajoitukset ovat hallussa.

Suomalainen tekoälytutkimus ja -opetus ansaitsee tukensa. Tekoälyllä on valtava potentiaali hyödyttää suomalaista yhteiskuntaa. Vuoden 2018 alussa aloittanut Helsingin yliopiston ja Aalto-yliopiston yhteinen Tekoälyn tutkimuskeskus (*Finnish Center for Artificial Intelligence*) haluaa olla mukana tässä kehityksessä. Toiminnassaan se pyrkii saavuttamaan tasapainon tutkimuksen, opetuksen ja yhteiskunnallisen vuorovaikutuksen välillä. Tutkimuksen painopisteisiin kuuluvat koneoppimisen lisäksi tekoälyn luotettavuus sekä tekoälyn poikkitieteelliset sovellukset mm. terveydenhuollossa. Opetustarjontaa laajennetaan perinteistä yliopistokursseista mm. työelämässä jo oleville soveltuviin ”tekoälymestarin” koulutuksiin ja kaikille avoimiin tekoälyn lukutaidon tarjoaviin verkkokursseihin. Yhteiskunnallinen vaikuttavuus rakentuu edellisten lisäksi laajan yrityskumppanuusverkoston varaan. Luonnollisesti yhteistyötä myös muiden kotimaisten ja ulkomaisten akateemisten kumppanien kanssa tarvitaan.

Yliopistojen ja tutkijoiden vastuulla on tarjota akateeminen ympäristö, jossa ”foliohattuilu” ja yletön hypettäminen ovat poissa, ja niiden tilalla on tiedettä ja siihen pohjaavia ratkaisuja. Tässä kontekstissa tekoälyn yhteiskunnallisista vaikutuksista voidaan keskustella rakentavasti sekä tutkimusta ja siitä ponnistavaa yritystoimintaa tukea ja suunnata parhaalla mahdollisella tavalla.



TEEMU ROOS

Kirjoittaja on tietojenkäsittelytieteen apulaisprofessori Helsingin yliopistossa. Hän vetää Tekoälyn tutkimuskeskuksen opetusohjelmaa ja toteuttaa parhaillaan tekoälyn avoimia verkkokursseja, joista ensimmäinen alkaa toukokuussa 2018.

Twitter: @teemu_roos

HUMBOLT VAI SNELLMAN?

MINKÄLAINEN SIVISTYSYLIOPISTO?

REIJO MIETTINEN



Yliopistosta käydyssä keskustelussa perinteistä yliopiston mallia on kutsuttu sivistysyliopistoksi tai usein humboldtilaisen sivistysyliopiston malliksi.

Sen haastajaksi kehittyi 1980-luvulta politiikan kielenkäytössä mm. termit innovaatioyliopisto ja huippuyliopisto. Ne ilmaisivat tarvetta korostaa yliopistojen merkitystä yhteiskunnan taloudelliselle kehitykselle ja kansalliselle kilpailukyvyllle. Sivistys- ja innovaatioyliopiston vastakkainasettelu on leimannut keskustelua yliopiston kehittämisestä ja sen hallinnon järjestämisestä.

Vertailun tässä artikkelissa Humboldtin ja Snellmanin sivistys- ja tiedekäsitteitä sekä heidän käsityksiään yliopiston ja yhteiskunnan välisestä suhteesta. Humboldt korosti yksilön vapautta sekä tieteen puhtautta ja riippumattomuutta yhteiskunnasta. Snellman painotti yksilön suhdetta perinteeseen ja yhteiskunnan instituutioihin ja edellytti tiedettä käytettävän aikakauden tärkeiden kysymysten ratkaisemiseen. Vertailun pohjalta pohdin, minkälaisesta sivistysyliopistosta on mielekästä puhua 2000-luvun Suomessa ja miksi sivistyksen käsitteen merkityksestä on edelleen tärkeä keskustella.

Sivistysyliopistosta käytävän keskustelun taustalla on kansallinen kertomus siitä, että vain sivistys ja koulutus voi olla pienen, luonnonrikkauksiltaan vaatimattoman maan olemassaolon ja kukoistuksen perustana. Siirtymä tieto-, kilpailu- tai riskiyhteiskuntaan korostaa entisestään tämän suomalaisten laajasti hyväksymän näkemyksen merkitystä. Samalla sen merkitys on muuttunut. Kansallisen identiteetin ja kulttuurin rakentamisen rinnalle tai sijalle tuli 1980-luvulla menestyminen taloudellisessa kilpailussa ennen muuta teknisten innovaatioiden avulla. Yhteiskuntaa tai sen talouden kilpailukyvyn institutionaalista mekanismia alettiin kutsua kansalliseksi innovaatiojärjestelmäksi (Miettinen 2002).

Keskustelussa humboldtilaisen sivistysyliopiston käsite esitetään usein synonyymina tutkimusyliopistolle tai tutkimuksen ja opetuksen ykseyttä korostavalle yliopistolle, jossa jokainen opettaja tutkii ja jokainen tutkija opettaa. Humboldttilainen ja snellmanilainen sivistysyliopisto samaistetaan toteamalla, että Aleksanterin yliopisto otti esikuvakseen Berliinin vuonna 1810 perustetun yliopiston. Tähän samaistukseen ja humboldtilaisen sivistysyliopiston käyttämiseen yliopiston mallina tai ihanteena sisältyy kuitenkin ongelmia. Ensinnäkin useat tutkijat (von Bruch 1999; Lundgreen 1999; Ash 2006) ovat todenneet, että humboldtilaisen yliopisto voi olla myytti tai keksitty traditio, joka sellaisenaan ei toteutunut Berliinin yliopistossa (Shaffer 1990; Krull 2005) eikä myöskään levinnyt Preussista muuhun maailmaan niin kuin on pitkään esitetty (Ash 2008; Svensson 2014).

Wilhelm von Humbolt tunnettiin 1800-luvulla Saksassa ennen kaikkea kielitieteilijänä. Hänen

nyttämmin sivistysyliopiston ohjelmanjulistuksena pidetty käsikirjoituksensa *Berliinin ylempien tieteellisten laitosten sisäisestä ja ulkoisesta organisatiosta* (2000) löydettiin vasta vuonna 1900 (von Bruch 1999, 8). Mitchell Ashin (2006, 248) mukaan humboldtilaisen sivistysyliopiston käsite otettiin käyttöön Saksassa 1900-luvun alussa humanistisen yliopistokulttuurin puolustamiseksi ja kehittämiseksi tilanteessa, jossa tekniset tieteet institutionalisoituivat ja tekniikan akatemit saivat oikeuden myöntää tohtorin tutkintoja.

Toiseksi tutkijat käyvät keskustelua siitä, mitkä yhteiskunnallisten muutokset ovat tehneet 1800-luvun alussa esitetyn yliopistoidean vanhentuneeksi tai vaikeasti toteutettavaksi. Käännekohtiksi on esitetty luonnontieteellisten tutkimuslaboratorioiden syntyä 1800-luvun puolen välin jälkeen, teknologian tieteellistymistä 1800-luvun lopussa ja 1900-luvun alkupuolella, massayliopiston syntyä toisen maailmansodan jälkeen ja lopuksi innovaatiopolitiikan läpimurtoa 1980-luvulla (Nybohm 2003). 1970-luvun suomalainen yliopistokritiikki (Aarnio ym. 1970, 148) luonnehti tätä prosessia sanomalla, että ”tiede ei ole reagoinut siihen, että sen poliittinen merkitys on valtavasti kasvanut (...) tieteen käyttöä koskevat ratkaisut ovat välttämättömiä ja ne tehdään joka tapauksessa”.

Suomalaisen keskustelun kannalta merkittävää on, että Humboldtin uushumanistinen tai varhaisromanttinen sivistyskäsitteily eroaa monilta osin Snellmanin Hegelin innoittamasta sivistyskäsitteestä. Nämä sivistyskäsitteiden erot johtavat erilaisiin tulkintoihin vapaudesta, tietoisuudesta ja moraalaisesta kehityksestä. Kasvatustieteellisessä kirjallisuudessa klassisesta saksalaisesta sivistyskäsitteestä puhutaan uushumanistisena sivistyskäsitteeksi. Termin rajausta ja sen suhdetta Saksan romantiikan ja idealistisen filosofian eri edustajiin jää epäselväksi. Esimerkiksi Sven Nordenbo (2003, 31) esittää uushumanismin edustajina Friedrich Schillerin, Wilhelm von Humboldtin ja G. W. F. Hegelin. Tämä käsittely jättää huomiotta näiden filosofien sivistyskäsitteiden erot (esim. Geuss 1996). Frederik Beiser (2003) on tutkinut saksalaista varhaisromantiikkaa, jonka kukoistuskausi oli 1790-luvun puolesta välistä 1800-luvun ensimmäisiin vuosiin. Varhaisromantiikka näyttää olleen

myös von Humboldtin sivistyskäsitteen lähin kasvualusta. Varhaisromantiikan innoittaja Johann Gotfried Fichte (1762–1814) ja sen keskeisimmät edustajat F. W. J. Schelling (1775–1854) ja Friedrich Schleiermacher (1768–1834) osallistuivat keskeisesti Berliiniin perustettavan yliopiston ideointiin (Shaffer 1990).

Niin romantikkojen kuin Kantin, Herderin kuin Hegelinkin sivistyskäsitteen lähtökohtana oli minän muotoutuminen, yksilön älyllinen ja moraalinen kehitys itsenäiseksi ajattelijaksi ja kansalaisiksi. Yliopistossa se tapahtui tieteen harjoittamisen kautta. Humboldt ja Snellman kuitenkin ymmärsivät ”minän” ja vapauden kehityksen edellytykset eri tavalla.

Humboldtin sivistys- ja tiedekäsite

Humboldt kirjoitti sivistys- ja yliopistokäsityksistään, kuten Humboldt-tutkija Cristoph Lüth (2000, 65) toteaa, vain luonnoksenomaisesti ja fragmentaarisesti. Hänen sivistystä koskeva kirjoituksensa vuodelta 1893 on vain muutaman sivun pituinen. Hänen paljon viitattu yliopiston toimintaa koskeva kirjoituksensa *Berliinin ylempien tieteellisten laitosten sisäisestä ja ulkoisesta organisaatiosta* (2000) on sekini suppea ja varsin hallinnollisesti suuntautunut pohtiessaan yliopistojen ja tiedeakatemioiden erottelun perustaa. Berliinin vuonna 1810 perustetun yliopiston tausta-ajattelun eräänlaisena kiteytyksenä (Shaffer 1990) on pidetty *Die idee der Deutschen Universität* -teosta (1956). Siihen on koottu Humboldtin mainitun kirjoituksen lisäksi hänen aikalaistensa, filosofien ja Berliinin yliopiston tulevien professorien F. W. J. Schellingin, J. G. Fichten ja Friedrich Schleiermacherin kirjoitukset akateemisesta opetuksesta ja Berliinin yliopistosta. Schellingin luennot akateemisen opiskelun metodista ovat 124 sivua, Fichten suunnitelma Berliinin yliopiston toiminnan järjestämiseksi 104 sivua, Schleiermacherin pohdinta 90 sivua ja Humboldtin mainittu kirjoitus ylempien tieteellisten laitosten sisäisestä ja ulkoisesta ja järjestyksestä yhdeksän sivua. Tämä ilmentää hyvin sitä, että Humboldtin ajatukset nojautuivat saksalaisen idealismin ja romantiikan perinteeseen. Berliinin Humboldt-yliopiston historian ja tieteen historian professori Rüdiger von Bruch (1999, 25) ehdottaakin, että vuonna 1810 perustettua yliopis-

toa pitäisi kutsua Kant–Schleiermacher-yliopistoksi, niin keskeisiä Kantin tiede- ja filosofiakäsitteille olivat ja Humboldtin lyhyenä opetusministerikautenaan esittämien organisatoristen ehdotusten pohjana näyttää olevan Schleiermacherin kirjoittama muistio vuodelta 1808.

Humboldtin toisiinsa kytkeytyviä sivistys-, tiede- ja yliopistokäsitteen tunnuspiirteitä ovat yksilön voimien kokonaisvaltainen kehittäminen, vapaus ja vuorovaikutus sen edellytyksenä, tieteen yhtenäisyys ja puhtaus, autonomiset oppineiden yhteisöt sekä tutkimuksen ja opetuksen ykseys. Usein näistä viimeinen esitetään humboldtilaisen sivistysyliopiston periaatteena. Kuitenkin myös sitä on paikallaan käsitellä osana Humboldtin ja uusromantikkojen ihmis-, sivistys- ja tiedekäsityksiä.

Teoksensa *On the limits of state action* luvussa ”Yksilöllinen ihminen ja hänen olemassa olonsa korkeimmat” päämäärät Humboldt (1969, 16) kiteyttää sivistyskäsitteensä seuraavasti:

Ihmisen tosi päämäärä (...) on hänen voimiensa korkein ja harmoninen kehitys täydelliseksi ja johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi. Vapaus on tällaisen kehityksen ensimmäinen ja välttämätön ehto. Toinen olennainen ehto, joka on tosiasiallisesti kiinteässä yhteydessä vapauteen, on tilanteiden vaihtelevuus.

Sivistyksen tavoitteena on yksilön ainutkertaisen voimien kokonaisvaltainen kehittäminen. Tämän kehittämisen edellytyksenä on vapaus ja monipuolinen vuorovaikutus sosiaalisen ja materiaalsen ympäristön kanssa. Kehityksen perusta ja viimekätinen päämäärä on yksilössä vaikuttava sisäinen voima. *Theory of Bildung* -kirjoituksessaan Humboldt tarkastelee eri sielunvoimia, joita ovat järki, mielikuvitus ja aistiminen. Yksilön on niiden kaikkien kautta vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa, mutta tämän vuorovaikutuksen tarkoituksena on sisäisen voiman vahvistaminen (Humboldt 2000, 59):

Hänellä on sisällään useita kykyjä esittää yksi ja sama objekti itselleen monella verukkeella: milloin päättelyn käsitteenä, milloin mielikuvituksen kuvana ja milloin aistien intuition. Kaikkia näitä käyttämällä hänen on yritettävä ymmärtää luontoa, ei niinkään tutustuakseen sen kaikkiin puoliin, vaan pikemminkin tämän näkökulmien moninaisuuden kautta vahvistaakseen sisäistä voimaansa, jonka eri tavoin muotoutuneita vaikutuksia nuo kyvyt vain ovat.

Humboldtin sisäisen voiman käsitteen perustana on ajatus kaikkialla luonnossa vaikuttavasta perusvoimasta, joka ilmenee myös ihmisessä. Varhaisromanttisessa ajattelussa taiteilijan, filosofin tai pyhimyksen luovuus on luonnon orgaanisen voiman huipentuma. Humboldt-tutkijoiden mukaan (Sorkin 1983; Lüth 2000) hän omak-sui voiman käsitteen Leibnizin monadologiasta. Lüth (2000, 72) näkee siinä vitalistisen panteis-min tunnusmerkit: sama itseään säätelevä kokonaisvaltainen voima ilmenee niin luonnossa kuin ihmisessäkin. Humboldt palaa toistuvasti ajatukseen sisäisestä voimasta ja luonnosta sivistyksen perustana ja viimekätisenä tavoitteena (Humboldt 2000, 19): ”Ihmisten yhteiselämän korkein ihanne on mielestäni yhteenliittymä, jossa jokainen ponnistelee itsensä kehittämiseksi sisimmästä luon-teesta käsin ja oman itsensä vuoksi.” Vapaus on tämän itsensä täydellistämisen ehdoton edellytys (Humboldt 2000, 28):

Mikä tahansa, joka ei ole peräisin yksilön vapaasta valinnasta tai joka on ainoastaan tulosta ohjauksesta tai opetuksesta ei päädy hänen varsinaiseen olemukseensa vaan pysyy vieraana hänen todelliselle olemukselleen.

Humboldt ymmärtää täydellistymisen itsemää-räytyneisyytenä, toimimisena oman luonnon mu-kaisesti riippumatta mistään rajoitteista. Tämä pyrkimys on itsensä toteuttamista vuorovaiku-tuksessa ympäristön kanssa sisäisen minän löy-tämiseksi (Sorkin 1983).¹ Itsensä toteuttaminen on lopullinen päämäärä, koska se ei saa arvoaan olemalla väline mihinkään muuhun korkeampaan päämäärään, sellaisiin kuin yhteinen hyvä tai valtio (Beiser 2003, 91). Tästä seuraa Humboldtin (1969, 19) käsitys valtion tehtävistä:

Valtion on pidättäydettävä kaikista yrityksistä vaikuttaa suorasti tai epäsuorasti kansakunnan moraalisiin tai luonteeseen... kaikki, mikä on laskelmoitu sellaiseen suunnitteluun, ja erityisesti kaik-kien erityinen kasvatukseen, uskonnon ja lakien valvonta, on täy-dellisesti sen oikeutetun toiminnan ulkopuolella.

1 Varhaisromantikko, runoilija ja filosofi Novalis eli Philipp Friedrich Freiherr von Hardenber (1772–1801) ilmaisi tämän seuraavasti (lainaus Beiser 1988, 294): ”Unelmoime matkasta läpi maailmankaikkeuden. Mutta eikö maa-ilmankaikkeus sitten ole meissä? Emme tunne henkemme syvyyksiä. Sisäänpäin kulkee salainen polku. Ikuisuus maa-ilmoinen, menneisyys ja tulevaisuus ovat meissä tai eivät missään.”

Humboldtin vapauskäsite on liberalismiin negatiivista vapautta, yksilön vapautta toteuttaa itseään muiden siihen puuttumatta olettaen, että hän ei vahingoita muita. Hänen valtiokäsitteensä vastaa liberalismiin yövirtajavaltiota: sen ei oleteta sekaantuvan koulutukseen, kasvatukseen tai muihin yksilön kehitykseen vaikuttaviin toimiin muutoin kuin tarjoamalla sille materiaaliset puitteet. Frederick Beiser (2003, 105) näkee sivistyksen ensisijaisuuden ja puuttumattomuuden periaatteen yhdistelmässä varhaisromantiikan suuren paradoksin. Se asettaa sivistyksen ja yksilön täydellistymisen ylimmäksi päämääräksi, mutta vapauden ja puuttumattomuuden periaatteiden vuoksi se pitää sosiaalisia ja poliittisia toimenpiteet sivistyksen edistämiseksi epätoivottavina. Beiser (1988, 297) lainaa Friedrich Schlegeliä:

Ihmisyyttä ei voida istuttaa, hyvettä ei voida opettaa tai oppia muutoin kuin kykenevien ja aitojen ihmisten ystävyuden ja rakkauden kautta ja muutoin kuin yhteydessä itseemme, pyhään sisällämme.

Yliopisto ja yhteiskunta erillään

Yliopisto on instituutio, jossa sivistyminen toteutuu tieteen sekä kykenevien ja aitojen ihmisten yhteistyön ja vuorovaikutuksen kautta (Humboldt 2000, 19). Yliopiston toiminnan keskiössä on tieteen harjoittaminen. Puhdasta tiedettä harjoitetaan sen itsensä vuoksi maailman ymmärtämiseksi yksilön ainutkertaisten voimien kehittämiseksi. Niin tieteen kehitys kuin sivistymiseksi tuleminen ovat avoimia prosesseja (Humboldt 1990, 59): ”Tiedettä tarkastellaan ja etsitään jonakin ei vielä täysin löydettyä eikä koskaan selville saatuna asiana.” Vallitsevia periaatteina yliopistossa ovat ”yksinäisyys ja vapaus” sekä yliopistoyhteisön jäsenten ”keskeytymätön, pakoton ja pyyteetön vuorovaikutus”, jossa erilaisuus ja toisten esimerkki edistävät yksilön voimien kehitystä. Niin opettajat kuin opiskelijatkin ovat yliopistossa tiedettä varten. ”Kokonaisvaltaisuuden” sekä yksittäistieteiden ja -taitojen näkökulman ylittämisen turvaamiseksi oli kaksi keinoa. Ensinnäkin kreikkalainen tiede ja kulttuuri tarjosivat mallin, jossa järki, hyve ja aistimellisuus yhdistyvät harmoniseksi kokonaisuudeksi. Siksi antiikin filosofian ja kirjallisuuden opiskelu oli yleissivistyksen tärkeä perusta. Se oli vastakohta ammatillisten taitojen kapea-alaisu-

delle. Toisena yleisen sivistyksen saavuttamisen keino oli filosofisen tiedekunnan nostaminen yliopiston johtavaksi tiedekunnaksi ohi perinteisten lääketieteellisen, oikeustieteellisen ja teologisen tiedekunnan. Tätä korostivat erityisesti Kant ja Fichte.

Wilhelm von Humboldtin ystävän ja työtoverin Friedrich Schillerin vuonna 1796 ilmestyneen *On aesthetic education of man* (1982, 33) analyysin mukaan olemme siirtymässä kaiken yhdistävästä kreikkalaisesta kulttuurista kaiken jakavaan todellisuuteen.

Kun empiirisen tiedon lisääntyminen ja täsmällisemmät ajattelun muodot tekevät terävämman jaon tieteiden välillä väistämättömäksi ja yhä monimutkaisempi valtiokoneisto tekee jaon arvoasemiin ja ammatteihin välttämättömäksi, hajoaa myös ihmisluonnon sisäinen ykseys ja tuhoisa konflikti ajaa sen harmoniset voimat hajaannustilaan.

Saksalaisen sosiologi Georg Simmelin (Lüth 2000, 82) mukaan humboldtilaisen sivistyskäsitteen ihanne yksilön kaikkien voimien harmonisesta kehityksestä kulttuuristen tuotosten omaksumisen kautta on epärealistinen. Kulttuurin, toisin sanoen yksilöiden totaliteetin henkisten tuotteiden, ”objektiivinen varasto” on kasvanut niin monitahoiseksi, että yksilö voi käyttää sen aineksia voimiensa kehittämisessä vain rajatusti. Simmelin mukaan sivistys ihmiskunnan oppimisena tapahtuu työnjaon kautta, jossa yksilöt antavat panoksensa jonkun kulttuurin alueen, perinteen tai inhimillisen käytännön kehittämiseen.

Berliinin uuden yliopiston ideoijilla oli omat erityiset ajatuksensa sivistyksen turvaamisen perusteista. Humboldt kehitti ajatusta erityisestä uudesta tieteenalasta, ”Inhimillisen kasvatuksen teoriasta” (*Menchenbildung*), eräänlaista vertailevasta kulttuuriantropologiasta, joka ottaisi huomioon yksilön kehityksen eri ulottuvuudet erilaisissa kulttuurisissa olosuhteissa (Shaffer 1990, 50; Wulf 2003). Berliinin yliopiston taustavoimista Schelling kehitti ideoita tieteiden ykseydestä, Fichte korosti filosofisen tiedekunnan ensisijaisuutta uudessa yliopistossa ja Schleiermacher hermeneuttista dialogia tradition omaksumisen menetelmänä (Shaffer 1990). Kaikkien näiden ehdotusten tavoitteena oli autonomisen tieteen tasavallan, oppineiden yhteisön muodostaminen, jossa sivistys

tapahtuu puhtaan tieteen harjoittamisen sekä opetuksen ja tutkimuksen ykseyden kautta.

Historioitsijat (Burrow 1969; Ringer 1989) ovat tulkinneet Berliinin yliopistohankkeen ja sen taustalla ollutta sivistys- ja tiedekäsitettä osana Saksan ja Euroopan murrosta. Ranskan vallankumouksen kokemukset ja vetoaminen järkeen olivat tuoreessa muistissa, sota Napoleonin vastaan oli hävitty ja Frederik Wilhelm II yksinvaltainen Preussi alkoi rakentaa uutta kansakuntaa. Ajatus autonomisesta yliopistosta heijasti pyrkimystä pysyttää erillään yksinvaltiuden poliittisista ja nationalistisista pyrkimyksistä.² Yliopiston sivistyskäsitteeseen oli elitistinen. Se suuntautui ”sivistysporvariston” ja oppilaisen säädyn luomiseen, jonka yhteiskunnallinen asema ruhtinaskunnassa perustui tieteen harjoittamiseen synnynnäisen säätöaseman sijaan. Tämä yliopistouudistus johti sen jyrkimpien kriitikkojen mukaan elitismiin, eristyneisyyteen ja itsekkyyteen (Ringer 1989, 200):

Humboldtilla ja suurilla idealisteilla ei ollut selvää ja johdonmukaista kantaa yksilön sivistymisen materiaalisista ja sosiaalisista edellytyksistä tai sen tämän puolisista seuraamuksista kaikille ihmisyyteen kuuluville. Henkiseen ja yhteiskunnalliseen tyhjyyteen jätetyn eristyneen minän hengen viljelystä tuli tiukasti yksityinen hanke, itsekkyyden korkeampi muoto.

Tämä kanta on liioitteleva. Koulutuspoliittisessa puhunnassa Humboldt yhdisti sivistyskäsitteeseensä valistuksen elementin: vapaiden yksilöiden kasvatusta myös tuotti hyviä ja moraalisia kansalaisia, jotka ovat kykeneviä osallistumaan politiikkaan ja palvelemaan valtiota (Sorkin 1983, 63). Schleiermacher puolestaan korosti koulutuksen ja sivistyksen merkitystä yhteiskunnallisen tasa-arvon edistäjänä.

Humboldtin ja hänen kanssaudistajiensa suunnitelmat eivät toteutuneet. Berliinin yliopistossa toteutui tiukahko tiedekunta- ja oppiainejako ja virkamiesten kouluttamisesta Preussin valtion palvelukseen tuli sen keskeinen tehtävä (Shaffer 1990,

2 Toisen maailmansodan jälkeen puhtaan tieteen ja autonomisen tieteen tasavallan käsitteitä hahmotettiin mm. Michael Polanyi (1962). Hän pyrki näillä käsitteillä turvaamaan, etteivät kansallissosialistisen Saksan ja Neuvostoliiton pyrkimykset alistaa tiede tarkoitusperilleen koskaan enää toteutuisi. Kriitikot kutsuivat näkemystä myöhemmin akateemisen tieteen ideologiaksi (esim. Ravertz 1972). Samoihin aikoihin kehittyi tämän ajattelun vaihtoehto, yliopistotutkijoiden liike (*World Federation of Scientific Workers*), joka korosti tieteen yhteiskunnallista vastuuta.

52). Useat yhteiskunnalliset kehityskulut ovat sittemmin muuttaneet yliopiston asemaa ja tehtäviä. 1800-luvun loppupuolella käynnistyi teknologian tieteellistyminen, joka teki tieteestä tuotantovoiman ja yhteiskunnan ohjauksen olennaisen resurssin. Viimeistään tämä kehitys teki ajatuksen yhteiskunnasta riippumattomasta ”puhtaasta” tieteestä epärealistiseksi. Toinen kehityskulku oli massayliopiston synty toisen maailmansodan jälkeen. Ajatukset oppineiden yhteisöstä, opettajien ja opiskelijoiden kriittisestä dialogista kasvokkaisessa vuorovaikutuksessa sekä opetuksen ja tutkimuksen ykseydestä ovat sen tuloksena tulleet entistä vaikeammin saavuttaviksi ihanteiksi.

Snellmanin ihmis-, sivistys- ja tiedekäsitteet

Siinä missä Humboldtin ihmiskäsityksen perustana olivat yksilön myötäsyttyiset voimat, Snellman näki minän kehityksen ja sivistyksen perustana suhteen perinteeseen, toisin sanoen aikaisempien sukupolvien luomien tietojen, tapojen ja normien kokonaisuuteen. Historiallisuus ja kulttuurin korostaminen yhdisti romantikkoja, Herderin ja Hegelin ihmiskäsitystä sekä Wilhelm von Humboldtin antropologiaa. Von Humboldtin antropologiassa kulttuuri ja historiallisuus kuitenkin yhdistyivät vielä ”elimellisen” voiman käsitteeseen minän olemuksena. J. V. Snellmanin Hegelin innoittama antropologia irrottautui ajatuksesta, että pysyvä ihmisolemus olisi määriteltävissä. Se korvautui sosiokulttuurisella tai kulttuurihistoriallisella näkemyksellä, jonka mukaan ”minä” tai ihmisen toinen luonto syntyy sivistysprosessissa yksilön rakentaessa suhdettaan kulttuuriperinteeseen ja yhteiskuntaan (2000[1840], 459):

On tarpeetonta sanoa, että (...) jokaisen ajan sivistys on olemassa vain omana aikanaan, niissä yksilöissä, jotka sinä aikana elävät ja vaikuttavat. Jos sivistyksestä tehdään koskaan saavuttamaton päämäärä, jokaisen ajankohdan sivistyksen ulkopuolella oleva, niin kielletään ihmisyyttä. (...) Edellisestä seuraa, että ihminen voidaan käsittää ajattelevana ja tahtovana subjektina, itsetietoisuutena ainoastaan yhteydessään annettuun perinteeseen ja olemassa olevaan oikeustilaan, yhteiskuntaan.

Sivistyksen ytimenä on tradition uudistaminen, kulttuurin parhaiden saavutusten käyttäminen välineenä yhteiskunnan ja instituutioiden arvioimisessa ja uudistamisessa. Snellman torjui eudaimonismin eli ajattelun, jonka mukaan onni

on ihmisenä olemisen viimekätinen päämäärä. Yhteiskunnallisten velvollisuuden täyttäminen niissä tehtävissä, joissa yksilö toimii, on osa sivistystä (Oittinen 2006). Sivistyksen erillisuus yhteiskunnasta oli Snellmanille vieras ajatus. Hän myös korosti, että yleismaailmallinen ja kansallinen eivät ole erotettavissa toistaan. Kansallisen, omaleimaisen sivistyksen kehittämisen kautta yksilö osallistuu yleismaailmallisen kulttuurin kehittämiseen. Tämä ajatus, jos jokin, on osuva tutkimuksen, tieteiden, asiantuntemuksen ja kulttuurin alueilla. Snellmanin sivistyskäsitteen lähtökohtana oli myös jakamaton ihmisarvo (Snellman 2003 [1847], 177): ”ihmiset oppivat pitämään itseään samaan ihmiskuntaan kuuluvina, molemminpuolisine velvolluuksineen ja oikeuksineen, rotuun, heimoon tai kansakuntaan katsomatta”.

”Akateemisesta opiskelusta” -kirjoituksessa Snellman (2000 [1840], 360) määritteli yliopiston laitokseksi, ”jossa ajatteleva ja tahtova subjekti kasvatetaan tietoon ja siveellisyteen, itsetietoisuuden ja perinteen yhteen sovittamiseen”. Tiedon hän määritteli seuraavasti (s. 456):

Voimme erottaa tiedossa kaksi momenttia, nimittäin annetun sisällön, käsitteet, määritetyt ajatukset, jotka muodostavat tiedon, ja toisaalta ajattelevan subjektin, tietävän tietämistävän, subjektin tavan ottaa tietoisuuteensa tämä sisältö. Tarkemmin käsitettyinä nämä kaksi momenttia merkitsevät, että tieto on sekä yksilöstä riippumatonta perinnettä että samalla sillä on olemassaolo minässä, ylipäätään itsetietoisuudessa.

”Tieto on subjektin sen käsittämistä, mikä perinteessä on järjellistä”, toisin sanoen kestävä, arvokasta, käyttökelpoista ja edelleen kehittämisen arvoista. Omakohtaisen kannan muodostaminen tästä kasvaa vakaumukseksi. Tietäminen on itsetietoisuuden ja perinteen yhteen sovittamista, jolloin ”oppilaan tieto on muuttunut omaksi vapaaksi päätökseksi, vakaumukseksi ja oivallukseksi.” Snellman kysyykin (2000 [1840], 454) arvostellessaan yliopistoa koulumaisesta oppikirjatiedon jakamisesta: ”Kuinka monella... on yliopistosta lähtiessään tutkimukseen ja opintoihin perustuva vakaumus, jonka puolesta he ovat valmiita elämässä taistelemaan?” Vakaumus kytkeytyy siveellisyteen. Termi ”siveellisyys” on kehittynyt Suomen kielessä viittaamaan lähinnä sukupuolimoraaliin (Pulkkinen 2006). Snellmanin ja Hegelin järjestelmissä se viittasi yhteiskunnan eettiseen järjestyk-

seen, tapoihin, normeihin ja instituutioihin. Vastaavasti henkilön siveellisyys viittasi (Pulkkinen 2006, 175) ”yksilön omantunnon mukaiseen päättökentteeseen kansakunnan tulevaisuudesta” tai nykykielen sanoilla ”politiikan ja kulttuurin alueella aktivistina julkisesti muutosvastausta ottavaan tottelemattomaan henkilöön”.

Negatiivisen vapauskäsitteen sijaan Snellman korosti, että vapauteen liittyy välttämättömyyden ymmärtäminen ja vastuun ottaminen. Snellmanin voidaan katsoa yhtyneen Hegelin näkemykseen siitä, että vapaus koostuu osallistumisesta erilaisen historiallisesti olemassa olevien instituutioiden toimintaan (Pippin 2001, 1). Se merkitsee orientoitumista realistisesti maailmaan ja toiminnan mahdollisuuksiin. Yksilö hyväksyy lakeihin ja instituutioihin esineellistyneet normit ja periaatteet omalla järjellään ja sitoutuu niiden noudattamiseen, edistämiseen ja korjaamiseen (Miettinen 2016). Vastaavasti valtio ja sen perustuslaki nojasivat Snellmanille yhteiskunnan ”kansallishengen”, toisin sanoen historiallisesti kehittyneiden tapojen ja normien luomaan, perustaan. Toisaalta yhteiskunnan eettinen järjestys voi olla elinvoimainen vain, jos yksilöt sitoutuvat siihen ja sen kehittämiseen.

Snellmanin poliittista teoriaa on arvosteltu siitä, että se vaatii yksilöitä alistumaan valtion yhteistahdolle. Toisaalta ”Snellmanin suurena ideana oli byrokraattisen yhteiskunnan korvaaminen kansalaisyhteiskunnalla” (Klinge 1975, 17). Sen osia olivat kulttuuri- ja talousinstituutiot, kuten sanomalehdistö, suomenkielinen kirjallisuus ja kansakoulu, toisaalta sivistyksen taloudellinen pohja, elinkeinovapaus, rautatiet ja Saimaan kanava. Olennaisena etappina kansalaisyhteiskunnan rakentamisessa oli suomenkielisen sivistyneistön ja eliitin luominen, joka voisi viedä kansallista projektia eteenpäin.

Yliopisto ja sen suhde yhteiskuntaan

Snellman käsitteli monissa kirjoituksistaan yliopiston ja sivistyneistön tehtäviä suhteessa ympäröivään yhteiskuntaan. Kirjoituksessaan *Sivistys ja yleishenki* (1991 [1846], 79) hän toteaa, että ensimmäinen yksilön sivistykselle esitettävä vaatimus on, että hän ”perheenjäsenenä, ammatissaan, kunnassaan, kansakunnassaan, ihmiskunnan suu-

rissa kysymyksissä ymmärtää aikansa vaatimukset”. Tämä sivistyksen ”ensimmäinen vaatimus” koskee luonnollisesti myös yliopistoa.

Snellmanille oli selvää, että yliopistolla oli kaksi toisiinsa liittyvää tehtävää, virkamieskoulutuksen ja tieteen harjoittamisen (Snellman 2000 [1839], 304): ”Yliopistonopettajan lähin tehtävä on kasvattaa yhteiskunnan tulevat virkamiehet ja yleisempi tehtävä vaikuttaa kirjoituksilla koko kansakunnan tieteelliseen ja siveelliseen sivistykseen.” Nämä kaksi tehtävää kytkeytyivät toisiinsa tutkimuksen ja opetuksen ”ykseyden” kautta. Snellmanille myös sivistynyt virkamies kykeni seuraamaan ja tulkitsemaan oman ammattinsa ja tehtäviensä kannalta relevanttien tieteenalojen kehitystä ja hyödyntämään niiden tuloksia omassa työssään.

”Akateemisesta opiskelusta” -kirjoituksessa Snellman (2000 [1840], 470) määrittelee kaksi todelliselle tieteelliselle elämälle välttämätöntä asiaa: ”Yliopiston osallistuminen päivän tieteellisiin kiistoihin sekä osallistuminen isänmaalle tietyllä hetkellä tärkeisiin kysymyksiin.” Ilman näitä ”yliopisto ei voi toivoa tunnustusta tieteen maailmassa eikä omilta kansalaisiltaan”. Snellman analysoi tieteen ja yhteiskunnan muuttuvaa suhdetta:

Tieteellinen mielenkiinto on lakannut kuulumasta tietyille ammatikunnalle ja jokaiseen yhteiskunnallisen hyvää koskevaan kysymykseen haetaan ratkaisua tieteestä. Sen tähden tiedemiehen kuuluu käsittää oma aikansa ja perehtyä niihin aikansa asioihin, jotka ovat tiedon kannalta mielenkiintoisia. Tällainen ulospäin suuntautuva toiminta vahvistaa yliopistoa sisäisesti.

Arvioidessaan ”koulumaista”, oppikirjojen pönttämiseen perustuva yliopisto-opetusta, Snellman hahmottelee mitä yliopisto-opetuksen pitäisi tuottaa: kykyä arvioida tieteenalansa tilaa, keskeisten teoreetikoiden vahvuuksia ja heikkouksia sekä käsitys siitä, mikä on jonkin yhteiskunnallisen kysymyksen ratkaisemisen kannalta relevanttia tietoa. Hän epäilee, että pönttämiseen ja kuulusteluihin perustuva opetus ei tällaista kykyä tuota (2000[1845], 445).

Mutta antakaamme tällaisen yliopistosta valmistuneen (...) esittää lausuntonsa tieteenalansa tilasta, antakaa hänen yksityiskohdissaan osoittaa, mikä tiettyssä kyseessä olevan tieteenalan kirjoittajassa on kiitettävää ja hylättävää, tai vaatikaamme häneltä tietoja, joiden avulla hän selvittää jonkun tällä hetkellä tärkeän yhteiskunnallisen kysymyksen, joka perustuu tieteenalanaan, jota hän on ammatissaan perusteella opiskellut – ja on helppo ennustaa, miten yhdeksässä tapauksessa kymmenestä tulee käymään.

Kirjoittaessaan vuonna 1839 yliopisto-opettajan yhteiskunnallisesta tehtävästä, Snellman toteaa, että yliopistonopettajan tehtävänä ei ole vain levittää omassa maassaan sitä, mitä muualla on havaittu hyväksi ja hyödylliseksi. ”Heidän on myös korkeamman tietonsa voimalla vaikuttettava kaikkien niiden asioiden ratkaisemiseen, jotka heidän maamiehiiän vaikka vain tilapäisestikin kiinnostavat (Snellman 2000 [1839], 304).” Snellman suhtautuu ironisen kielteisesti ”ylhäiseen syrjäänvetäytymiseen” ja asettaa ihanteeksi vaikuttajat, jotka osallistuvat aktiivisesti siihen, mikä kutakin aikaa kuohuttaa (emt.) ”He ovat tarttuneet aikaansa pyrkimyksiin ja siten myös käsittäneet ne, ja heidän nimensä elää heidän toimintansa mukana.”

Vaikka Snellman ajoikin suomenkielisen sivistys- ja kulttuurieliitin luomista maahan kansallisen kulttuurin ja kansalaisyhteiskunnan rakentamiseksi, hänelle sivistys koski yliopiston ja akateemisen eliitin lisäksi myös muita ammatin harjoittajia ja yhteiskunnan eri aloilla toimijoita. Snellman ajatteli Hegelin tavoin, että kaikkiin yhteiskunnallisiin tehtäviin ja ammatteihin liittyy sivistyksellinen potentiaali, joka ilmenee ammattikunnan moraalisisissa periaatteissa, ammatillisen pätevyyden vaatimuksissa sekä ammatin yhteiskunnallisen tehtävien ja velvoitteiden täyttämässä. *Oikeusfilosofiansaan* Hegel (1994, 183) toteaa ammatillisten yhteisöjen merkityksestä sivistykselle ja yhteiskuntaan kiinnittymiselle seuraavaa:

Yleisesti ottaen yksilö tekee itsestään todellisuutta vain astumalla *länäoloon* ja *tiettyyn erityisyyteen* (...) Näin ollen siveellinen asenne on tässä järjestelmässä kunnollisuus ja *säätymistä* ja erityisesti pyrkimys tehdä omilla ratkaisuilla, ahkeruudella ja taitavuudella yhden kansalaisyhteiskunnan momentin jäsen, sellaisena pysyä ja tulla *tunnustetuksi* omassa ja muiden käsityksissä vain näin välitettynä yleiseen.

Maanviljelijän sivistystä on se, että hän kehittää viljelymenetelmiä, hakee niistä tietoja, osallistuu kunnalliseen päätöksentekoon, toimii kansalaisjärjestöissä, rakentaa seuraintaloa, seuraa sanomalehdistöä ja julkista keskustelua sekä on kiinnostunut maansa ja maailman tapahtumista.

Minkäläinen sivistysyliopisto?

Edellä esitetyn valossa puhuminen humboldtilaisesta sivistysyliopistosta ei vaikuta kovinkaan

perustellulta.³ Ensinnäkin siksi, että on kyseenalaista, onko tällainen malli ohjannut yliopistojen tosiasiallista kehitystä ja voiko sen avulla mielekkäästi ymmärtää laajentunutta ja moninaistuneen yliopistolaitosten kenttää.⁴ Toiseksikin siksi, että sen romantiikan perinteeseen perustuva sivistys-, autonomia- ja vapauskäsite torjuu tietoyhteiskunnassa yhä tärkeämmäksi tulevan yliopiston ja yhteiskunnan vuorovaikutuksen. Snellmanin sivistyskäsitteeseen liittyy kiistatta kriittinen velvollisuusetiikka ja panoksen antaminen yhteiskunnan yhteiseen hyvään suuntaamalla tutkimusta tieteellisesti ja yhteiskunnallisesti merkittäviin ja tärkeisiin ongelmiin, tarjoamalla siihen perustuvaa opetusta sekä välittämällä sen tuottamaa tietoa ympäröivään yhteiskuntaan.

Rehtori Ilkka Niiniluoto esitti yliopiston avajaispuheessaan vuonna 2003 käsitteen dynaamisen sivistysyliopisto. Hänen samannimisen teoksensa (Niiniluoto 2011) esittely *Helsingin Sanomissa* (Wahlstedt 30.6.2011) kiteyttää varsin hyvin snellmanilaista sivistys-yliopiston ideaa⁵:

Sivistysyliopiston dynaamisuuden ydin piilee siinä, että se toimii alituudessa vuorovaikutuksessa muun yhteiskunnan kanssa ja muuttuu sen mukana. Muuttuminen ei tarkoita mukautumista, ja valituksen parhaita perinteitä vaalien sivistysyliopiston tulee arvostella ja oikaista ympärillä tapahtuvia vääryyksiä ja harhaluuloja.

Sivistyskäsitteiden tarkastelu ja yliopiston taiten mallin nimeäminen niiden mukaan on aatteellisen ja uskomuksellisen lähtökohdan muotoilu. Tätä on tarpeen täydentää yliopistolaitoksen ”reaalisen kehityksen” analysoinnilla. Saksalainen

- 3 Antti Hautamäki ja Pirjo Stähle ehdottavat *Ristiriitainen tiedepolitiikkamme* -teoksessa (2012, 26) termiä uushumboldttilainen yliopisto, jonka periaatteena on ”tutkimuksen, opetuksen ja ilkeiden ongelmien ratkaisemisen ykseys”. Kolmas tehtävä on kuitenkin suorastaan vastakkainen humboldtilaisen puhtaan, ulkoista tarkoituseristä riippumattoman tieteen käsitteen kanssa, ja nimitys on sikäli epäonnistunut.
- 4 Kirjailija Per Svensson kysyy, onko joku nähnyt Humboldttilaisen yliopiston toteutuneen missään ja vastaa Ruotsin osalta (2014,54): ”Tittar man på webbsajten Uranks ranking av svenska lärosäten 2013 kan man notera att de fyra topplaceringarna erövrats av högskolor med tydlig och uttalad koppling till yrkes- och näringsliv: Karolinska institutet, Sveriges lantbruksuniversitet, Handelshögskolan och Kungliga Tekniska högskolan. Läkare, agronomer, ekonomer, ingenjörer. Sverige är ett praktiskt land och har alltid varit.”
- 5 Pekka Wahlstedt, *Autonomia on sivistysyliopiston kivijalka*, *Helsingin Sanomat* 30.6.2011.

tutkija Georg Krücken työtovereineen (Krückren ym. 2007) on esittänyt, että on aika luopua vahvasta tieteiden ykseyden ja yhden yliopiston mallin ajatuksesta (*university*) ja tunnustaa, että yliopistolle on monia historiallisesti kerrostuneita tehtäviä ja että eri tieteenalat ovat eri tavoin ja eri mekanismien kautta vuorovaikutuksessa yhteiskunnan kanssa (*multiversity*). Kun yliopiston kolmatta tehtävää on tulkittu vahvasti panoksesta taloudelliseen kehitykseen, humanistisen tieteen edustajat ovat puolustaneet nimenomaan humanistista sivistystä ”ihmisyden asiantuntijana”, kulttuurisen identiteetin ja maailmankuvan rakentajana sekä demokraattiselle kansalaiselle välttämättömien hyveiden ja luontumusten kehittäjänä (esim. Nussbaum 2011; Heikkilä ja Niiniluoto 2016). Näin he viittaavat humanististen tieteiden erityisiin tehtäviin yhteiskunnassa.⁶

Omassa tutkimuksessaamme yliopistotutkimuksen yhteiskunnallisesta vaikuttavuudesta (Miettinen ym. 2015) tutkimme kolmen eri tieteenalan tutkimusryhmää: kasvioteknologian, kaupunkitutkimuksen ja oppimisvaikeuksien tutkimuksen ryhmiä. Kaikkien tutkimuskohteet olivat yhteiskunnallisesti tärkeitä: perunasatoja tuhoava kasvitauti ja sille vastustuskykyinen perunalajike, alueellinen eriarvoistuminen kaupungeissa sekä dyslektia, vahvasti perinnöllinen lukemaan oppimisen vaikeus.

Kaikki ryhmät tekivät aihetta sivuavaa korkeatasoista tutkimusta, mikä teki mahdolliseksi panoksen antamisen näiden ongelmien ratkaisuun. Vaikutusmekanismit ja verkostot olivat erilaisia. Kasvioteknologian ryhmä patentoi löydöksensä, virusresistentin perunan, ja teki kaupallista yhteistyötä kasvinjalostusyriyten kanssa. Kaupunkitutkijat olivat vireässä yhteistyössä kaupunkisuunnittelijoiden, kunnallisten päätöksentekijöiden ja poliitikkojen kanssa sekä hyödynsivät lehdistöä ja julkisuutta. Dyslektian tutkimusryhmä teki alusta asti yhteistyötä koulujen ja kasvatusneuvolojen kanssa, järjesti koulutusta, osallistui opettajien täydennyskoulutuksen antamiseen ja levitti

erityisopetuksessa tarvittavia materiaaleja koulun kenttään. Dyslektian seurantatutkimus osoitti 2000-luvun puolessa välissä (Puolakanaho ym. 2007), että lasten vaikeus rakentaa yhteys kirjaimen ja äänteen välillä ennakoiki lukivaiketta. Tämän pohjalta ryhmä kehitti *Ekapelin*, kännyköihin ladattavan ilmaisupelin, jolla alle kouluikäiset voivat pelata opetellakseen kirjain-äänne-kytkennän rakentamista. Peliä on suositeltu käytettäväksi päiväkotien esiopetuksessa ja sen kehittäjät työskentelevät sen käyttöönottamiseksi Afrikassa auttaakseen lukutaidottomuuden voittamisessa. Edellä esitetyt esimerkit ilmentävät snellmanilaisen sivistyskäsitteen vakaumusta siitä, että yliopiston ydintehtävä, objektiivisen ja kriittisen tiedon tuottamiseen, on sovittava yhteen yliopiston yhteiskunnallisen ja globaalin vastuun kanssa.

Humboldttilaisen sivistysyliopiston periaatteita on tarkasteltava yliopiston tosiasiallisen muutoksen ja kehityksen valossa. Tutkimusten kansallinen ja eurooppalainen standardointi rajoittaa opetuksen ja opiskelun vapautta. Sivistyminen kasvokkaisessa vuorovaikutuksessa ja tieteellisessä dialogissa tai Snellmanin ajatus, että (2000 [1840], 471) ”kunnollinen yliopiston opettaja luo ympärilleen koulukunnan” ovat tuskin realistisia massayliopistossa.⁷

Humboldttilaisen yliopistoajattelun ehkä vahvimmin sisäistetty ihanne on opetuksen ja tutkimuksen ykseys. Saksalaiset tutkijat Üwe Schimak ja Markus Winnes (2000) ovat analysoineet tutkimuksen ja opetuksen eriytymisen muotoja eurooppalaisissa korkeakoululaitoksissa ja yliopistoissa 1960–90-luvuilla. Organisatorinen eriytyminen tapahtui toisaalta siirtämällä ammattiin suuntautuvaa opetusta ammattikorkeakouluihin ja tutkimusta yliopistoista riippumattomiin tutkimuslaitoksiin. 1980-luvulla tutkimuksen ja julkaisemisen painottaminen yliopistojen arvioinnissa ja rahoituksessa johti yliopistojen sisäiseen eriytymiseen: syntyi kandidaattikoulutusta antavia yksiköitä ja korkean tason tutkimusrahoitusta saavia tutkimusryhmiä, jotka vetäytyivät opetuk-

6 Suomalaisessa tiedepolitiikassa puhuttiin vielä toisen maailmansodan jälkeen historiasta, kieli- ja kansatieteistä, kansanrunoustieteestä jne. *kansallisina tieteinä* ja tällä tavalla osoitettiin niiden ”käytännöllinen” luonne ja tehtävä aikakautensa keskeisenä pidetyssä tehtävässä, kansallisessa rakennustyössä.

7 Berliinin yliopiston perustamisen aikaan 1 % ikäluokasta meni yliopistoon (Ash 2006). Suomessa 1980–84 syntyneistä 45 % meni korkeakouluihin (Kivinen ja Hedman 2016). Vuoden 2011 Suomen runsaasta 300 000 korkeakouluopiskelijasta 45 % (140 000) opiskeli ammattikorkeakouluissa ja 55 % (169 000) yliopistoissa.

sesta. Niinpä sekä Saksan yliopistojen rehtorien konferenssi ja humboldtilaisuuden traditiota ylläpitänyt Saksan tiedeneuvosto (*Wissenschaftsrat*) esittivät 1980–90-lukujen vaihteessa, että tutkimuksen ja opetuksen ykseyttä voidaan pitää yllä lähinnä perustutkinnon jälkeisessä tutkijakoulutuksessa (Lundgreen 1999, 137).⁸

Snellmanin tavoite siitä, että yliopisto-opetuksen tulisi tuottaa näkemys opiskeltavien tieteenalojen tilasta ja kehityksestä sekä kyvyn seurata ja hyödyntää niiden tuloksia omissa tehtävissään edellyttäisi tänä päivänä tiettyjen alojen aikakauslehtien, konferenssien, koulukuntien ja tutkijoiden tuntemista. Oppikirjoihin ja sekundaarilähteiden käyttöön perustuva opetus tuskin antaa tällaista valmiutta. Sen hankkiminen edellyttää osallistumista tutkimukseen, konferenssiin ja tieteellisten artikkelien kirjoittamiseen, mikä lienee tänään ominaista tohtoriopinnoille.

Niin kutsutun kilpaillun rahoituksen osuus suomalaisten yliopistojen kokonaisrahoituksesta nousi 1990-luvulla 24 %:sta 38 %:iin. Muutosta perusteltiin tutkimuksen laadun nostamisella. Sen ei-aiottuna seurauksena oli kuitenkin tutkimuksen ja opetuksen eriytyminen entisestään. Projektien tutkijat eivät pääsääntöisesti opeta ja niiden johtajat käyttivät entistä enemmän aikaa hankkeiden valmisteluun ja hallintaan opetuksen kustannuksella. Ne henkilöt, jotka eivät saaneet tutkimusrahoitusta, ovat ottaneet lisääntyvästi vastuuta opetuksesta. Vuonna 1995 luotu tutkijakoulujärjestelmä salli tutkimusryhmien hakea Suomen Akatemialta rahoitusta, mikä suosi ”koulukuntien”, tietyn tutkimussuuntauksen ja teoreettisen orientaation ympärille rakentuvien eri kehitysvaiheissa olevista tutkijoista ja opiskelijoista koostuvien ryhmien muodostumista. Tutkijakoulutuksen siirtäminen yliopistoille on monissa tapauksissa merkinnyt suurten ja löyhästi rajattujen tutkijakoulujen muodostumista, mikä ei tue tutkimuksellisesti vahvojen ryhmien muodostumista. Sivistysyliopiston itsestään selvimpänä pidetty periaate, tutkimuksen ja opetuksen ykseys, on pikemmin-

kin laajasti hyväksytty ihanne kuin todellisuutta. Tärkeää olisikin pohtia, miten tätä yhteyttä voitaisiin vahvistaa.

Kasvatuksesta käytävän keskustelun suuri kysymys on, voidaanko sivistyksen käsitteestä luopua ja korvata se kykyjen tai OECD:nkin vilejelmän ”21- vuosisadan taitojen” käsitteellä (Anadiou ja Claro 2009; Hamann 2011; Horlacher 2012; Krauz 2009). Jälkimmäisten käsitteiden ongelma kuitenkin on, että niissä yksilön moraalinen kehitys ja yhteiskunnalliset arvot jäävät lapsipuolen asemaan. Sivistyskäsitteen haaste ja elinvoimaisuus on siinä, että se vaatii tarkastelemaan yksilön kehitystä niin kognitiivisena ja psykologisena kuin myös poliittisena ja moraalisena prosessina ja – kuten Snellman painotti – suhteessa kulttuurin ja yhteiskunnan muutokseen (Miettinen 2017). Se on rajakäsite tai metatermi, jonka tulkinnasta käyty keskustelu haastaa toistuvasti ymmärrystämme siitä, mitä ”humaanisuus” ja ihmisenä oleminen maailmassa on.

Lähteet

- Aarnio, P., Böök, M., Kasvio, A. Toikka, K. ja Viikari, M. (1970). *Johdatus uuteen yliopistoon*. Helsinki: Kansankulttuuri.
- Ananiadou, K. ja Claro, M. (2009). *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. OECD Education Working Papers No. 41, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154>.
- Ash, M.G. (2006) Bachelor of what, master of whom? The Humboldt myth and historical transformations of higher education in German-speaking Europe and the US. *European Journal of Higher Education* 41(2), 245–267.
- Ash, M.G. (2008). From 'Humboldt' to Bologna: History as discourse in higher education in reform debates in German-speaking Europe. Teoksessa Jessop, B. Fairclough, N. ja Wodak, T. (toim.). *Education and the knowledge-based economy in Europe*. Rotterdam: Sense Publishers, 41–62.
- Beiser, F.C. (1988). A romantic education. The concept of *Bildung* in early German romanticism. Teoksessa Oksenberg Rorty, A. (toim.) *Philosophers of Education. Historical Perspectives*. London: Routledge, 284–299.
- Beiser, F.C. (2003). *The romantic imperative. The concept of early German romanticism*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Bruch, R. von (1999). A slow farewell to Humboldt? Stages in the history of German universities, 1810–1945. Teoksessa Ash, M. (toim.) *German universities, past and future. Crisis or renewal?* Providence: Berghahn Books, 3–27.
- Burrow, J.W. (1969). Editor's introduction. Teoksessa Von Humboldt, W. *The limits of state action*. Cambridge: Cambridge University Press, vii–xliii.
- Idee der Deutschen Universität. Die fünf Grundschriften aus der Zeit ihrer Neubegründung durch klassischen Idealismus und Romantischen Realismus* (1959). Darmstadt: Hermann Gertner Verlag.
- Geuss, R. (1996). Kultur, Bildung, Geist. *History and Theory* 35(2), 151–164.
- Hamann, J. (2011). 'Bildung' in German human sciences: the discursive transformation of a concept. *History of Human Sciences* 24(5), 48–72.

8 Kysymys siitä, mikä on humboldtilaisen sivistysyliopiston suhde angloamerikkalaisten yliopistojen liberal arts -traditioon vaatisi oman tarkastelunsa. Jotkut humboldtilaisesta traditiota analysoineet ovat sitä mieltä, yhdysvaltalainen tutkimusyliopisto vastaa ehkä parhaimmin humboldtilaisen yliopistojen ihanteita tämän päivän maailmassa.

- Hautamäki, A. ja Stähle, P. (2001) *Ristiriitainen tiedepoliittikkamme. Suuntana Innovaatiot vai sivistys?* Helsinki: Gaudeamus.
- Hegel, G. W. F. 1994 [1821]. *Oikeusfilosofian pääpiirteet eli luonnon-oikeuden ja valtiotieteen perusteet* [Grundlinien der Philosophie des Rechts]. Oulu: Pohjoinen.
- Heikkilä, T. ja Niiniluoto, I. (2016). *Humanistisen tutkimuksen arvo. Kuusi murrettavaa myyttiä ja neljä uutta avainta*. Opuscula Instituti Romani Finlandae V. irfome.org/wp/wp-content/.../humanistisentutkimuksenarvo.pdf
- Horlacher, R. (2012). What is *Bildung*? or: Why *Pädagogik* cannot get away from the concept of *Bildung*. Teoksessa Siljander, P., Kivelä, A. ja Sutinen, A. (toim.). *Theories of Bildung and Growth*. London: Sense Publishers, 135–147.
- Humboldt, W. von (2000 [1794]). Theory of *Bildung* [Theorie der Bildung des Menschen]. Teoksessa Westbury, I., Hopmann, S. ja Riquarts, K. (toim.). *Teaching as a reflective practice. The German Didaktik Tradition*. Mahwah, New Jersey: Laurence Erlbaum Associates, 58–61.
- Humboldt, W. von (1969 [1792]). *The limits of state action* [Ideen zu einem Versuch die Grenzen der Wirksamkeit der Staat zu bestimmen]. Cambridge: Cambridge University Press.
- Humboldt, W. von (1990[1809/10]). Berliinin ylempien tieteellisten laitosten sisäisestä ja ulkoisesta organisaatiosta [Über die innere und äusere Organization der höheren wissenschaftlichen Anstalten in Berlin]. Teoksessa Kantasalmi, K. (toim.) *Yliopiston ajatusta etsimässä*. Helsinki: Gaudeamus, 56–69.
- Kivinen, O. ja Hedman, J. (2016). Suomalaisen korkeakoulutuksen kansainvälinen taso on väitettävä parempi – mahdollisuuksien tasa-arvo ja korkea osaaminen. *Yhteiskuntapolitiikka* 81 (1), 87–96.
- Klinge, M. (1975). *Bernadotten ja Leninin välissä. Tutkielmia kansallista aiheista*. Porvoo:WSOY.
- Krauz, J. (2009). *Bildung als Anpassung? Das Kompetenz-Konzept in Kontext einer ökonomisierten Bildung*. Publikation der Internationalen Erich-Fromm-Gesellschaft. www.fromm-gesellschaft.eu/images/pdf.../Krautz_J_2009.pdf
- Krull, W. (2005). Exporting the Humboldtian university. *Minerva* 43, 99–102.
- Krückern, G., Kosmütsky, A. ja Torka, M. (2007) (toim.) *Towards multiversity? Universities between global trends and national traditions*. Bielefeld: Transcript Verlag.
- Lundgreen, P. (1999). Mythos Humboldt today: Teaching, research, administration. Teoksessa Ash, M. (toim.) *German universities, past and future. Crisis or renewal?* Providence: Berghahn Books, 127–148.
- Lüth, C. (2000). On Wilhelm von Humboldt's theory of *Bildung*. Teoksessa Westbury, I., Hopmann, S. ja Riquarts, K. (toim.) *Teaching as a relective practice. The German Didaktik Tradition*. Mahwah, New Jersey: Laurence Erlbaum Associates, 64–84.
- Miettinen, R. (2002). *National Innovation System. Scientific concept or political rhetoric*. Helsinki: Edita.
- Miettinen, R. (2016). Sivistys kilpailuyhteiskunnassa. Mitä annettavaa Hegelillä on tänään? *Kasvatus ja Aika* 10(3), 57–75.
- Miettinen, R. (2017). Sivistys, aikuiskasvatus ja työn tulevaisuus. *Aikuiskasvatus* 2/2017, 84–95.
- Miettinen, R., Tuunainen, J. ja T. Esko (2015). Epistemological, artefactual and interactional-institutional foundations of social impact of academic research. *Minerva* 53(3), 257–277.
- Niiniluoto, I. (2011). *Dynaaminen sivistysyliopisto*. Helsinki: Gaudeamus.
- Nordenbo, S.V. (2003). *Bildung* and thinking of *Bildung*. Teoksessa Lovlie, L. Mortenson, K.P. ja Nordenbo, S.V. (toim.) *Educating humanity. Bildung in postmodernity*. Malden: Blascckwell, 25–36.
- Nussbaum, M.C. (2011). *Talouskasvua tärkeämpää. Miksi demokratia tarvitsee humanistista sivistystä?* Helsinki: Gaudeamus.
- Nybo, T. (2003). The Humboldt legacy: Reflections on the past, present, and future of the European university. *Higher Education Policy* 2003, 16, 141–159.
- Oittinen, V. (2006). Snellman ja Hegel. Teoksessa Niiniluoto, I. ja Vilkkö, R. (toim.). *J.V. Snellman – filosofi ja valtio-oppinut*. Helsinki: Suomen Filosofinen Seura, 13–25.
- Pippin, Robert (2001). Hegel and institutional rationality. *The Southern Journal of Philosophy* vol. XXXIX, 1–25.
- Polanyi, M. (1962). The republic of science: its political and economic theory. *Minerva* 1, 54–73.
- Pulkkinen, T. (2006). J.V. Snellman poliittisena ajattelijana. Teoksessa Niiniluoto, I. ja Vilkkö, R. (toim.). *J.V. Snellman – filosofi ja valtio-oppinut*. Helsinki: Suomen Filosofinen Seura, 169–186.
- Puolakanaho, A., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Leppänen, P., Poikkeus, A.-M., Tolvanen, A., Torppa, M. ja Lyytinen, H. (2007). Very early phonological and language skills: Estimating individual risk of reading disability. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 48(9): 923–931.
- Ravetz, J. (1972). *Scientific Knowledge and its social problems*. Oxford: Claredon Press.
- Ringer, F. (1989). *Bildung*: the social and ideological context of the German historical tradition. *History of European Ideas* 10(2), 193–202.
- Shaffer, E.S. (1990). Romantic philosophy and the organization of the disciplines: the founding of the Humboldt university of Berlin. Teoksessa A. Cunningham ja N. Jardin (toim.) *Romanticism and sciences*, Cambridge: Cambridge University Press, 38–54.
- Schiller, F. (1982 [1795]) *On aesthetic education of man* [Über die ästhetische Erziehung des Menschen in einer Reihe von Briefen]. Wilkinson, E.M. ja Willoughby, L.A. (toim.). Oxford: The Claredon Press.
- Shimank, U. ja Winnes, M. (2000). Beyond Humboldt? The relationship between teaching and research in the European university systems. *Science and Public Policy* 27(6), 397–408.
- Snellman, J.V. (2000 [1839]). Ruotsalaista kirjallisuutta, Geijerin Litteraturbladetin esittely. *Kootut teokset*, Osa 2, 303–308.
- Snellman, J.V. (2000 [1840]). Akateemisesta opiskelusta. *Kootut teokset*, Osa 2, 452–476.
- Snellman, J.V. (1991[1846]). Sivistys ja yhteishenki. Teoksessa *Valistus, sivistys, kasvatus*. Vapaan sivistystyön XXXII vuosikirja, Jyväskylä: Gummerus, 73–82.
- Snellman, J. V. (2003[1849]). Pienten kansojen kaupasta ja teollisuudesta. Litteraturbladet 12, joulukuuta 1849, *Kootut teokset*, Osa 12, 175–189.
- Sorkin, D. (1983). Wilhelm von Humboldt: The theory and practice of self-formation (*Bildung*), 1791–1810. *Journal of the History of Ideas* 44(1), 55–73.
- Svensson, P. (2014) Luther, Schiller, Humboldt och en klassisk konflikt. Teoksessa Buman, S. (toim.) *Att växa som människa. Om bildningens traditioner och praktiker*. Stockholm: Södertörns högskola, 41–58.
- Wulf, C. (2003). Perfecting the individual: Wilhelm von Humboldt's concept of anthropology. *Bildung and Mimesis. Education Philosophy and Theory* 35(2), 241–249.

Kirjoittaja on Helsingin yliopiston aikuiskasvatustieteen professori emeritus.

TIETEIDEN YÖ TOI LÄHES 3000 IHMISTÄ TIETEEN PARIIN

Torstaina 18.1.2018 Helsingissä vietettiin Tieteiden yötä. Suosituimpia tapahtumia olivat Ilmastonmuutosilta Lavaklubilla, Suomen Pankin Rahamuseon velkaa käsitellyt ilta sekä Tieteiden talon runsas ohjelmakokonaisuus. Myös Tiedekirjassa esiintynyt Helsingin nörtein kuoro keräsi suuren yleisön.

Vuodesta 2003 alkaen järjestetty Tieteiden yö laajeni tänä vuonna jokavuotiseksi tapahtumaksi. Tiedettä täynnä olevasta yöstä päästään jatkossa nauttimaan vuosittain tammikuussa. Seuraava Tieteiden yö on torstaina 10.1.2019.

Tieteiden yön 2018 ohjelmasta vastasivat Helsingin kaupunginmuseo, Tiedekulma, Tiedekirja, Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Svenska litteratursällskapet i Finland, Suomen sukututkimusseura, Suomen tietokirjailijat, Suomen tiedetoimittajain liitto, Tiedonjulkistamisen neuvottelukunta, Tutkimuseettinen neuvottelukunta, Tiedeakemiain neuvottelukunta, Helsingin yliopistomuseo, Suomen Pankin rahamuseo, Ateneum, Allegra Lab Helsinki, Vastapaino, Gaudeamus ja Tutkijaliitto sekä kymmenet tieteelliset seurat, jotka järjestivät ohjelmaa Tieteiden talolla. Tapahtumaa koordinoi Tieteellisten seurain valtuuskunta. Tieteiden yötä rahoittaa Koneen Säätiö.

JUHLIVAT TIETEELLISET SEURAT VUONNA 2018

Finska Vetenskaps-Societeten – Suomen Tiedeseura (180 vuotta)

Suomen matemaattinen yhdistys (150)

Suomalainen Lakimiesyhdistys (120)

Suomalainen Tiedeakatemia (110)

Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistys, Suomen osasto (100)

Suomen Eksegeettinen Seura (80)

Suomen luonnonsuojeluliitto (80)

Säätiö Institutum Romanum Finlandiae (80)

Akustinen seura (75)

Societas Gerontologica Fennica (70)

Suomen Farmakologiyhdistys (70)

Suomen Sieniseura (70)

Työoikeudellinen Yhdistys (60)

Lääketieteellisen fysiikan ja tekniikan yhdistys LFTY (50)

Sosiaalilääketieteen yhdistys (50)

JULKAISUFOORUMI KUTSUU VAIKUTTAMAAN

Julkaisufoorumi (Jufo) kutsuu tiedeyhteisön jäseniä osallistumaan tieteellisten julkaisukanavien päivitysarviointiin, joka toteutetaan tämän vuoden aikana. Julkaisufoorumi on suomalaisen tiedeyhteisön toteuttama, tutkimuksen laadunarviointia tukeva julkaisukanavien tasoluokitus, jonka toimintaa koordinoi Tieteellisten seurain valtuuskunta. Julkaisukanavien arvioinnista vastaavat 23 tieteenaloihista asiantuntijapaneelia, joissa on yli 240 jäsentä yliopistoista ja tutkimuslaitoksista.

Tiedeyhteisöltä saadun palautteen on tarkoitus tuottaa tietoa paneelien arviointityön tueksi. Tiedeyhteisön jäsenet voivat vaikuttaa julkaisukanavien päivitysarviointiin tekemällä muutosehdotuksia julkaisukanavien nykyisiin tasoihin ja tekemällä oman TOP10-listan tutkimusalansa tärkeimpinä pitämistään julkaisukanavista. Muutosehdotuksia ja TOP10-listoja voi tehdä Jufo-portaalissa, jonne voi kirjautua yliopistojen ja tutkimuslaitosten HAKA-tunnuksilla tai luomalla erilliset tunnuksat.

Maaliskuun 2018 loppuun mennessä tehdyt ehdotukset ehditään huomioida päivitysarvioinnin ensimmäisessä vaiheessa. Paneelit valmistelevat huhti–toukokuussa uuden alustavan tasoluokitus ehdotuksen, joka viimeistellään syksyn aikana.

Päivitysarvioinnin lisäksi paneelit tekevät jatkuvasti julkaisukanavien täydennysarviointia, jossa aiemmin luokittamattomia julkaisukanavia voidaan lisätä tasolle 1. Uusia julkaisukanavia voi ehdottaa arvioitavaksi Jufo-portaalissa tai Julkaisufoorumin sivuilla.

Lisätietoa: www.julkaisufoorumi.fi

AVOIN TIEDE AVAA UUDEN SUUNNAN YLIOPISTOJEN VAIKUTTAVUUTEEN

JUKKA MÖNKKÖNEN JA ALEKSI NEUVONEN

Yliopistojen rooli yhteiskunnallisina vaikuttajina on murroksessa. Taustalla ovat laaja-alaiset muutokset informaation avoimuudessa ja niiden vaikutukset yhteiskuntamme keskeisten instituutioiden asemaan. Yhtäältä käynnissä oleva murros haastaa tutkimuksen ja koulutuksen yhteiskunnallista asemaa. Toisaalta se mahdollistaa uudenlaisia tapoja ratkaista yhteiskunnallisia haasteita ja vaikuttaa ympäröivään yhteiskuntaan. Avoimen tieteen ja avoimen opetuksen myötä yliopistoille avautuu uudenlaisia reittejä vaikuttaa tutkimus- ja koulutustoiminnallaan yhteiskuntaan.

Keskustelu yliopistojen vaikuttavuudesta on käynyt vilkkaana, välillä jopa kuumana, viimeisten vuosien aikana. Yhteistyö elinkeinoelämän ja muun yhteiskunnan kanssa tuli yliopistojen tulosohjaukseen 2000-luvun alussa, ja yliopiston kolmas eli yhteiskunnallinen tehtävä kirjattiin yliopistolakiin muutamaa vuotta myöhemmin. Talouden murros teollisista rakenteista tietointensiiviseen suuntaan teki yliopistoista ja tutkimuksesta osan elinkeino- ja innovaatiopolitiikkaa: yliopistoista alettiin puhua aiempaa laajemmin innovaatioiden synnyttäjinä ja suomalaisten elinkeinojen uudistumisen vauhdittajana.

Suomen Akatemian *Tieteen tila 2016* raportissa tutkimuksen vaikuttavuus nostetaan erityisteemaksi. Raportissa kuvataan vaikuttavuuden eri reittejä ja tieteen erilaisia rooleja yhteiskunnassa maailmankuvan ja sivistyksen rakentajana, vaurauden ja hyvinvoinnin lähteenä, päätöksenteon perustana ja käytäntöjen kehittäjänä. Keskeinen johtopäätös on, että tärkeämpiä vaikuttavuuden reittejä kuin yksittäisten tutkimustulosten siirtyminen ovat tutkimuksesta kumpuavan osaamisen siirtyminen, joka tapahtuu, kun ihmiset liikkuvat organisaatiosta toiseen sekä yhdessä tekeminen ja vuorovaikutus. [1]

Tutkimuksen vaikuttavuus ja kyky fokusoitua maailmanlaajusten haasteiden ratkaisemiseen nousee vahvasti esiin myös keväällä 2017 valmistuneessa, Pascal Lamyn johdolla työskennelleen korkean tason tutkimus- ja innovaatiopolitiittisen työryhmän raportissa Euroopan komissiolle. [2] Myös OKM:n tuoreessa *Korkeakoulutus ja tutkimus 2030-luvulle* -visiopaperissa todetaan, että maailmanlaajuiset haasteet ja globaalit muutosvoimat, kuten talouden globalisaatio, työn murros ja uudet teknologiat, haastavat korkeakouluja hakemaan uusia suuntia tutkimukselle, koulutukselle ja niiden vaikuttavuudelle. Avoimen koulutuksen, tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan visioidaan tuovan korkeakoulujen osaamisen laajasti yhteiskunnan käyttöön. [3]

Alkusyksystä 2017 ilmestyneessä *Tieteessä tapahtuu* -artikkelissaan professori Arto Mustajoki kuvailee yliopistojen vaikuttavuuden muotoja ja antaa vaikuttavuuden korostumiselle kolme selitystä: 1) akateeminen tutkimus pirstoutuu yhä pienempiin erilliskysymyksiin, ja on tarve arvioida näiden hyvin erilaisten tutkimusalojen relevanssia yhteiskunnalle; 2) globaali kilpailu tieteen sisällä

on koventunut, ja on tarvetta seurata, miten eri toimijat ja tieteenalat tässä kilpailussa pärjäävät; 3) tarve osoittaa yliopistojen yhteiskunnallisia hyötyjä selkeillä ja yksiselitteisillä kvantitatiivisilla mittareilla kasvaa, mikä auttaa oikeuttamaan yliopistojen julkisen rahoituksen tasoa. [4]

Puhe vaikuttavuudesta on herättänyt paljon kritiikkiä. Monet yliopistojen ja akateemisen tutkimuksen edustajat ovat olleet huolissaan siitä, että yliopistoja ajetaan palvelemaan entistä enemmän yritysten ja elinkeinoelämän tarpeita. Tämän näkemyksen mukaan perustutkimuksen arvoa ei tunnisteta itseisarvoisena, vaan se nähdään ennen kaikkea osana ketjua tutkimuksesta käytännön sovelluksiin.

Samaan aikaan käynnissä on tieteen ja yliopistokoulutuksen asemaa maailmassa radikaalisti muokkaava muutos, joka on paljon laajempi kuin mitkään yliopisto- tai tutkimuspolitiikan linjaukset. Informaation digitaalisuus on poistanut viimeisten vuosikymmenten aikana suuren joukon perinteisiä teknisiä esteitä tieteen avoimuudelta ja saavutettavuudelta. Tiedemaailman vastauksena tähän muutokseen on syntynyt avoimen tieteen paradigma, jonka käytännöistä ja standardeista on tulossa nopeasti valtavirtaa.

Näkemyksemme on, että avoimen tieteen, avoimen koulutuksen ja avoimen innovaatiotoiminnan käytännöt muuttavat merkittävästi yliopistojen ja yliopistolaisten toimintaa ja ennen kaikkea yliopistojen paikkaa yhteiskunnassa. Samalla kysymys yliopistojen ja tieteen vaikuttavuudesta näyttäytyy uudessa valossa. Tämän kirjoituksen tarkoituksena on laajentaa keskustelua vaikuttavuudesta ja osoittaa, että kyse on paljon monitasoisemmasta asiasta kuin siitä, palvelevatko yliopistot elinkeinoelämän tarpeita vaiko eivät.

Avoin tiede tekee tieteestä ensimmäistä kertaa globaalia

Tieteen ja yliopistojen vaikuttavuus ei ole millään tavalla uusi asia, kuten Mustajokikin (edellä mainitussa) artikkelissaan toteaa. Kun tarkastelee yliopistojen ja eri tieteenalojen kehityshistoriaa, on helppo todeta, että tieteeseen kuuluu erottamattomasti pyrkimys yhteiskunnalliseen vaikuttavuuteen ja avoimeen kanssakäymiseen ympäröivän yhteiskunnan kanssa. Merkittävä osa nykyisistä tieteenaloista

on saanut alkunsa yhteiskunnallisista tarpeista hoitaa tiettyjä yhteiskunnallisesti keskeisiä funktioita ja tuottaa ratkaisuja merkittäviin, toistuviin ongelmiin. Lisäksi nykyinen, pitkälti julkisin varoin rahoitettu yliopisto- ja tutkimusjärjestelmä edellyttää legitimitettä politiikan ja kansalaisten suuntaan. Osana tämän legitimitietin rakentamista yliopistot kohtaavat väistämättä kysymyksen vaikuttavuutensa osoittamisesta muulle yhteiskunnalle.

Samalla on selvää, että kysymys yliopistojen ja tieteen vaikuttavuudesta tässä ajassa on monimutkainen ellei jopa kompleksinen. Eri tutkimus- ja koulutusaloilla on erilaisia vaikuttavuuden reittejä, eivätkä ne aina välttämättä palaudu selkeisiin institutionaalsiin prosesseihin (kuten siihen, että tietyn tieteenalan tutkimus syöttää uutta teknologiaa tietyn elinkeinosektorin yrityksille, tai että kaikkien koulutusalojen opetus kääntyisi suoraan kehittyviksi käytännöiksi tietyn ammattikunnan piirissä). Erilaiset suorat ja epäsuorat vaikuttavuuden kanavat, joiden kautta yliopisto organisaationa toimii, tuottavat moninaisia vaikutuksia ympäröivässä yhteiskunnassa. Vaikuttavuuden reitit riippuvat osittain myös ajasta ja paikasta: teknologioiden, käytäntöjen ja päätöksenteon muuttuessa eri tiedon ja osaamisen muotojen merkitys muuttuu. Eri osaamisen lajeja aletaan yhdistellä uusin tavoin ja joidenkin alojen yhteiskunnallinen merkittävyys oivalletaan kokonaan uudella tavalla.

Informaation ja kommunikaation digitalisoituminen on juuri tällainen muutos vaikuttavuuden toteutumistavoissa. Informaation digitaalinen tallentaminen, internet ja sen hakukoneet ovat luoneet ennennäkemättömät edellytykset tuoda erilaiset tutkimus- ja opetusaineistot kokonaan uusien ihmisryhmien saavutettavaksi. Samalla mahdollisuus yhdistellä eri alojen tutkimustietoa ja muita aineistoja on noussut kokonaan uudelle tasolle.

Avoimen tieteen lähtökohtana on oivallus siitä, että monet tieteen käytännöt ovat seuranneet väistymässä olevan aikakauden teknologisia reunaehtoja. Esimerkiksi niin kauan kuin tutkimustulokset on dokumentoitu paperille, raportoitu painetuissa julkaisuissa, jotka on tallennettu yliopistojen kirjastoihin, on voitu ajatella, että se joukko, joka hyödyntää suoraan tieteen tuloksia on melko rajattu ja jopa suhteellisen helposti tunnistettava. Tätä samaa logiikkaa on seurannut

myös tieteellinen julkaiseminen, sen liiketoimintamallit ja tekijänoikeuskäytännöt: tuotteita ratjattulle joukolle, korkealla kertakorvauksella ja yksinoikeudella. Nyt, kun lähes kaikki akateeminen julkaiseminen tapahtuu digitaalisesti internetissä, on julkaisujen yleisö kokonaan toinen ja potentiaalisesti tietenkin entistä paljon suurempi.

Avoin tiede ei kuitenkaan ole vain avoimen julkaisemisen ja tutkimusaineistojen avaamisen käytäntöjä ja standardeja. Kyse on kokonaan uudenlaisesta akateemisesta kulttuurista. Avoimen tieteen lähtökohtana on, että kuka tahansa voi hyödyntää tutkimuksen tuloksia ja jopa osallistua tieteelliseen tutkimukseen. Avoimen tieteen ihanteeseen liittyy tärkeä oivallus tieteen asemasta ihmiskunnassa: vaikka tiede on aina ollut kansainvälistä, se ei vielä tähän asti ole ollut aidosti globaalia. Tiedeyhteisö on toiminut vuosituhsia yli valtioiden rajojen, ja tieteen yhteiset arvot ovat yhdistäneet tutkijoita ja opettajia yliopistoissa maasta ja kulttuurista riippumatta vahvemmin kuin juuri mikään muu instituutio. Tieteen tulokset ovat kuitenkin olleet tarjolla pääosin vain tiedeyhteisön sisällä ja yliopistojen välittömässä vaikutuspiirissä toimiville, yleensä paremmin yliopistojen maantieteellisellä lähialueella asuville kuin muille.

Informaation digitalisoituminen on avannut mahdollisuuden tehdä tieteestä aidosti globaalia: internetin piirissä oli kymmenen vuotta sitten miljardi, nykyisellään noin 3,4 miljardia ihmistä, tulevan vuosikymmenen aikana useampi miljardi lisää. Kun internet saavuttaa yhä suuremman osan ihmiskunnasta, on käsillä mahdollisuus saada tieteelliset julkaisut, tutkimusdata ja opetusaineistot periaatteessa kaikkien ihmisten hyödynnettäväksi asuinpaikasta ja aiemmasta koulutuksesta riippumatta. Tämä avaa tieteelle ja yliopistoille valtavia mahdollisuuksia olla aiempaa huomattavasti suuremmissa roolissa yhteiskunnallisten haasteiden ratkaisuisissa ja luoda aivan uudenlaista skaalaa myös yliopistojen vaikuttavuudelle.

Uuteen mahdollisuuteen tarttuminen edellyttää kuitenkin tiedeyhteisöltä sekä pieniä että suuria muutoksia. Yhtäältä kyse on suuresta asenteellisesta muutoksesta sen suhteen, miten yliopistot ja niissä työskentelevät ihmiset näkevät paikkansa maailmassa ja oivaltavat avoimen tieteen synnyttämät uudet mahdollisuudet. Toisaalta kyse on

suuresta määrästä uusia käytäntöjä, jotka liittyvät tutkimusdatan käsittelyyn, tieteelliseen julkaisemiseen, yhteistyöhön sekä tiedeyhteisön sisällä että muiden toimijoiden kanssa, tutkimuksesta ja sen tuloksista viestimiseen ja tieteellisellä uralla meritoitumisen kriteereihin.

Samalla avoimen tieteen käytäntöjen pitäisi myös avata tutkijoille kokonaan uudenlaisen tapoja toteuttaa tutkimusta, päästä nopeammin relevantteihin tutkimustuloksiin ja helpottaa erityisesti aineistojen hankkimiseen liittyvää työtä. Avoin data (sekä tutkimukseen tuotettu että esimerkiksi julkisten organisaatioiden ja yritysten toiminnasta syntyvä) voi vähentää päällekkäistä työtä ja laajentaa tutkijoiden mahdollisuuksia datapohjaiseen tutkimukseen. Suuremmasta joukosta aineistoa syntyy väistämättä enemmän käytökelpoisia havaintoja ja ideoita edelleen työstettäväksi. Avoimeen toimintakulttuuriin perustuva tiedeyhteisö myös tuottaa tiedepohjaisia ratkaisuja monimutkaisiin ongelmiin tehokkaasti.

Avoin toimintakulttuuri on syytä ymmärtää ennen kaikkea perustana, jolle rakentaa vaikuttavuuden käytäntöjä. Avoimuudelle perustuva toiminta tekee tieteen ja sen tulokset näkyvämmiksi ympäröivässä yhteiskunnassa. Samalla se houkuttelee yliopistoille ja tutkijoille kokonaan uudenlaisia yhteistyökumppaneita, sekä maantieteellisesti aiempaa laajemmalta että kokonaan uusista ihmisryhmistä. Näin yliopistossa tehtävä työ löytää uusia vaikuttavuuden kanavia, jotka tukevat eri tavoin hyvinvointia, yhteiskunnan kannalta relevantimpien ongelmien ratkaisuja ja talouden kasvua.

Tämä murros on toki vielä alkuvaiheessa. Sen suuntaviivoja ja työkaluja ollaan vasta luomassa. Niihin kuuluvat avointa tiedettä tukevat uudet poliittiset aloitteet (esim. European Open Science Cloud -aloite [5]) ja linjaukset (esim. opetus- ja kulttuuriministeriön Avoimen tieteen ja tutkimuksen linjaukset ja TT-linjaukset, Tutkimus- ja innovaationeuvoston visio ja tiekartta 2030 [6]) sekä uudet, tieteen avoimesti julkaistujen tulosten löydettävyyttä parantavat digitaaliset palvelut. Tällaisia ovat avoimeen tieteeseen keskittyneen Frontier-julkaisijan monet sovellukset ja Iris AI ja monet aineiston keruun ja prosessoinnin kokonaan uusille ihmisryhmille avaavat kansalaistieteen sovellukset. Tämä kaikki tarkoittaa sitä, että

aktiivisten yliopistojen on vielä mahdollista asettaa muutoksen etulinjaan ja olla mukana määrittämässä uusia vaikuttavuuden toimintakulttuurin ja käytäntöjen suuntaviivoja.

Avoimen tieteen muutosreitit yliopistoissa

Miten avoin tiede muuttuu valtavasta, oikeastaan koko yhteiskunnalliseen ajanjakson murrokseen liittyvästä lupauksesta todelliseksi asiaksi? Miten yliopistot ja tutkijat voivat olla edistämässä ja ohjaamassa tätä muutosta? Vai onko kyse asiasta, joka etenee lopulta vääjäämättömästi teknologisen kehityksen pohjalta muotoutuvilla, Euroopan unionin tai vähintäänkin valtakunnan tason standardeilla ja rahoitukseen kytkettyillä säännöillä?

Avoin tiede on monella tapaa alhaalta ylös kehittynyt ilmiö, jota sekä yliopistot, tutkimusryhmät ja tutkijat voivat olla muokkaamassa ja vauhdittamassa. Ilmiön leviämisen kannalta on olennaista, että syntyy uudenlaisia, kiinnostavia sovelluksia, jotka konkretisoivat muutosta ja sen mahdollisuuksia. Esittelemme tässä kolme avoimeen tieteeseen nojaavaa aihekokonaisuutta, jotka vahvistavat yliopistojen yhteiskunnallista vaikuttavuutta. Esiteltyt asiat ammentavat Itä-Suomen yliopiston vuosina 2016–17 toteutetusta strategiatyöstä, jonka merkittävänä osana oli yliopiston vaikuttavuuden suuntaaminen uudelleen avoimeen tieteeseen tukeutuen.

Haastepohjaisuus ohjaa kohti monitieteisyyttä (1)

Ymmärrys aikamme suurista yhteiskunnallisista ongelmista nojaa lähes tyystin tieteen tuloksille. Esimerkiksi ilman ilmastotiedettä ja sen globaalia mittausverkostoa ei olisi syntynyt näkemystä globaalista ilmastonmuutoksesta, puhumattakaan sen taustalla olevista syy-seuraussuhteista. Samaan aikaan on myös selvää, että ilmastonmuutoksen, kuten ei minkään muunkaan suuren yhteiskunnallisen haasteen, ratkaisu synny pelkästään tieteen saati yhden tieteenalan työn tuloksena. Yhteiskunnalliset haasteet eivät noudata perinteisiä tieteen- tai oppialojen rajoja. Monimutkaisten maailmanlaajuisten haasteiden ratkaisut vaativat monitieteistä tutkimusyhteistyötä eri alojen edustajilta sekä vaikuttavuuden eri reittien tunnistamista ja tehokasta hyödyntämistä.

Vaikuttavuutta ei tule ymmärtää yliopistojen erillisenä toimintana tai ”kolmantena tehtävänä”,

sillä se on keskeinen ja määrittävä osa koko yliopiston tutkimus- ja opetustoimintaa. Eri koulutusalat kytkeytyvät eri tavoin yhteiskuntaan ja yliopiston vaikuttavuustoimintaan. Esimerkiksi terveys-, bio- ja kasvatustieteet kukin kytkeytyvät yhteiskunnan keskeisiin institutionaalisiin prosesseihin, koulutukseen ja terveydenhuoltoon. Näiden kautta vaikuttavuus jalkautuu usein hyvin suoraan yhteiskuntaan. On tärkeää tunnistaa sekä nämä olemassa olevat että uudet vaikuttavuuden reitit ja vahvistaa niitä. Jatkuvasti muuttuvan yhteiskunnan uudet ilmiöt ja niistä nousevat keskeiset ratkaisuja odottavat ongelmat edellyttävät aktiivisia toimia kohti monitieteistä tutkimusta ja yliopisto-opetusta.

Uuden monitieteisen tutkimuksen ja opetuksen kehittymisessä avoin tiede on tärkeä vauhdittaja ja esteiden poistaja. Uusien kumppanuuksien ja yhteistyön tunnistaminen edellyttää sitä, että eri alojen tutkijat löytävät toistensa tuloksia ja oivaltavat niiden relevanssin. Tämän toteutumista voidaan edistää sillä, että tutkimus on avointa ja helposti löydettävissä. Olennaista on myös, että tutkijat suhtautuvat uteliaasti ja avoimin mielin muiden alojen tutkimukseen ja uusiin yhteistyömahdollisuuksiin.

Avoin tutkimus- ja innovaatioekosysteemi tekee vaikuttavuudesta jatkuvaa (2)

Yliopistoilla on merkittävä rooli uusien teknologisten innovaatioiden synnyssä, yritystoiminnan kasvussa ja talouden kasvun tukemisessa. Tästä huolimatta yliopistojen kyky syöttää yrityksille innovaatioiksi nopeasti muuntuva teknologia (esimerkiksi valmiina patenteina) on rajallinen, paljon rajallisempi kuin mitä innokkaimmat ehkä vielä muutama vuosikymmen sitten kuvittelivat.

Vaikuttavuutta ajatellaan usein suoraviivaisena lineaarisena prosessina tai toimintaketjuna perustutkimuksesta vaikuttavuuteen. Tämän mallin mukaan ajatellaan, että perustutkimus luo pohjan soveltavalle käytännölliselle tutkimukselle, joka taas osaltaan mahdollistaa erilaisten teknologioiden siirron, käytännön sovellukset ja innovaatiot sekä näin vaikutusten tuottamisen ympäröivässä yhteiskunnassa.

Linearisessa mallissa myös vaikutukset poliittiseen päätöksentekoon ymmärretään helposti suorana prosessina tutkimuksesta toimenpidesuo-

situksiin ja suoraan dialogiin päätöksentekijöiden kanssa. Yliopistojen ajatellaan perinteisesti olevan vastuussa vaikuttavuuden prosessien alkupäästä, jossa tuotettavat tieteellisen tutkimuksen tulokset etenevät sektoritutkimuslaitoksissa, ammattikorkeakouluissa tai julkisissa organisaatioissa toimivien asiantuntijoiden jalostamiksi toimenpidesuosituksiksi ja siitä edelleen poliittisen valmistelukoneiston läpi poliittisiksi päätöksiksi.

Lineaaristen prosessien tai toimijoiden välisten ketjujen sijaan vaikuttavuutta voidaan lähestyä myös moniulotteisten, toisiinsa kytkeytyneiden toimijoiden ekosysteemien näkökulmasta. Yliopiston voidaan ajatella muodostavan ympärilleen tietoyhteisön, joka yhteistyössä muiden yliopistojen, tutkimuslaitosten, kaupunkien ja muiden julkisten toimijoiden, yritysten, kansalaisjärjestöjen ja kansalaisten kanssa muodostaa eri osaamisalueisiin perustuvia ekosysteemejä.

Tällaisissa tunnistettaville osaamisprofiileille rakentuneissa ekosysteemeissä koulutetaan uutta osaamista sekä kehitetään tutkimustietoa ja niihin perustuvia teknologioita erilaisia yhteiskehittämisen menetelmiä hyödyntäen. Vuorovaikutus toimijoiden välillä ei ole yksisuuntaista perustutkimuksesta käytäntöä kohti suuntautuvaa. Ekosysteemi on luonteeltaan ennen kaikkea dynaaminen, ja siitä syntyvä vaikuttavuus tapahtuu jatkuvana ja arkiseen toimintaan kytkeytyvänä vuorovaikutuksena yliopiston henkilöstön, opiskelijoiden ja sidosryhmien välillä.

Tietoyhteisöstä rakentuvat innovaatioalustat mahdollistavat uusien käytäntöjen muotoutumisen yliopistotutkijoiden ja muiden toimijoiden välille. Tämä voi tarkoittaa uusia tilallisia ratkaisuja, joissa kampeuksille tuodaan yhä enemmän myös muuta kuin perinteistä tutkimus- ja opetustoimintaa. Se tarkoittaa uudenlaisia tilanteita, joissa opiskelijat, tutkijat ja muut toimijat voivat kohdata. Nämä voivat olla esimerkiksi haastekilpailuja, hackathoneja, tiedefestivaaleja, opiskelijoiden yliopiston ulkopuolella toimiville tahoille tekemiä tutkimus- ja innovaatioprojekteja tai vapaamuotoisia verkostoitumistapahtumia. Tietoyhteisöjen kytkeytyminen dynaamiseksi ekosysteemeiksi ei kuitenkaan tapahdu itsestään, vaan se vaatii aktiivista yhteistyötä ja avoimuudelle perustuvaa toimintakulttuuria.

Vuorovaikutuksen myötä tutkijoiden ymmärrys ympäröivän yhteiskunnan haasteiden luontees-

ta ja niihin kytkeytyvistä mahdollisista ratkaisuksista lisääntyä. Ekosysteemin muut toimijat taas saavat hyödynnettäväkseen paremmin jäsentynyttä tutkimustietoa ja asiantuntijaosaamista.

Innovaatioekosysteemeissä vuorovaikutus ei ole yksisuuntaista teknologian siirtoa vaan dialogille perustuvaa dynaamista, vaihe vaiheelta kehittyvää. Yhteiskehittämisellä on merkittävä rooli uusien innovaatioiden synnystä, ja aktiiviselle vuorovaikutukselle on syntynyt monissa menestyksekkäissä ekosysteemeissä vakiintuneita matalan kynnyksen kanavia. Kyse on paljon ekosysteemin muiden toimijoiden absorptiokapasiteetin kasvatamisesta. Toistuvan ja eri muodoissaan toteutuvan vuorovaikutuksen tuloksena yritysten, julkisten organisaatioiden ja järjestöjen kyky hyödyntää tutkimusta paranee, kun keskeisten ihmisten ymmärrys tieteen tuloksista, metodeista ja mahdollisuuksista tarkentuu.

Tutkimusaineistojen ja opetussisältöjen avoimuus auttaa erilaisia hyödyntäjiä löytämään ja hyödyntämään niitä monin, yllättävinkin tavoin. Seurauksena taitavasti profiloituneen ja avoimuuteen panostavan yliopiston ympärille voi muodostua eri aihealueisiin liittyviä avoimia, globaaleja innovaatioalustoja, joissa tutkimus jalostuu uusiin suuntiin, tutkijoille avautuu mahdollisuus käyttää uudenlaisia aineistoja (joko muissa yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa tai yritysten ja julkisten instituutioiden datasta tuotettua) ja tutkimustiedolle löytyy aivan uudenlaisia sovellutuskohteita.

Innovaatioekosysteemin globaali ja alueellinen fokus eivät kuitenkaan ole ristiriidassa vaan täydentävät toisiaan. Vaikuttavuudeltaan merkittävä yliopisto tukee sekä paikallista että globaalia hyvinvointia. Globaalisti vaikuttava yliopisto tuo alueelle elinvoimaa (houkutellessaan osaavia ihmisiä, yrityksiä ja investointeja), paikallinen vaikuttavuus taas voi olla tapa tuottaa globaalisti relevanttia näyttöä yliopiston tutkimuksen ja opetuksen relevanssista ja laadusta.

Kansalaistiede tukee tieteen ymmärrettävyyttä (3)

Tieto- ja viestintäteknologioiden kehittyminen mahdollistaa yhä tehokkaamman ja helpomman kommunikoinnin tutkijoiden ja ympäröivän yhteiskunnan välillä. On syntynyt aivan uudenlaisia mahdollisuuksia kerätä ja käsitellä dataa paljon laa-

jemman ihmisjoukon voimin ja saada käyttöön näin merkittävästi uusia voimavaroja. Tämä muuttaa myös rajaa tieteentekijöiden ja kansalaisten välillä.

Ihmisten toimiminen tieteellisen tutkimuksen apuna ei tietenkään ole uusi ilmiö. Monella tieteenalalla harrastajien tuottamat kenttähavainnot (esim. ekologiassa ja tähtitieteessä) ovat tarjonneet vuosisatojen ajan merkittäviä aineistoja tutkijoille. Näin on saatu esimerkiksi näyttöä ilmastomuutoksen vaikutuksista eläin- ja kasvilajien vuotuiseseen esiintymiskiertoon ja muuttosykleihin.

Kansalaistieteen kenttä on ollut merkittävässä kasvussa 1900-luvun lopulta lähtien. Avoimen digitaalisen informaation ajassa monet raja-aidat murtuvat. Avoimen datan kulttuuri, big data ja erilaisten dokumentointivälineiden (kameroista erikoistuneeseen sensoriteknologiaan) hintojen lasku ja leviäminen luovat merkittäviä mahdollisuuksia sekä tutkimukselle että sen hyödyntämiselle. Tämä näkyy esimerkiksi erilaisina tutkijoiden maallikoiden käyttöön kehittämänä mobiiliapplikaatioina, joilla kansalaiset voivat kerätä havaintoja oman terveyden ja hyvinvoinnin osa-alueista, lähiympäristön tilasta tai vaikkapa sääilmiöistä.

Kansalaistiede on parhaimmillaan merkittävä reitti yliopiston vaikuttavuuden vahvistamisessa. Avoin toimintakulttuuri ja teknologiset ratkaisut tuovat laajemman joukon ihmisiä tutkimuksen äärelle, kehittämään tuloksille uusia sovellutusmuotoja ja kannustavat asiasta kiinnostuneita (nuoria) hakeutumaan yliopistokoulutuksen ja ammattimaisen tutkimuksen pariin.

Lisäksi eri taustaisten ihmisten mahdollisuus yhdistellä ja hyödyntää olemassa olevaa dataa tukee uusien jopa vallankumouksellisten tieteellisten innovaatioiden syntyä. Kansalaisten mukanaolo tukee myös tieteen ymmärrettävyyttä, sillä se haastaa tutkijat kertomaan tutkimuksista ja niiden tuloksista selkeästi ilman ammattijargonia.

Avoin tiede sysää tiedepolitiikan muutokseen

Edellä esiteltyjen, pitkälti yliopistojen, tutkimusryhmien ja tutkijoiden käsissä olevien avausten ohella siirtyminen kohti avoimen tieteen kulttuuria ja sen mahdollistamaa uudenlaista, aiempaa vahvempaa yliopistojen yhteiskunnallista vaikuttavuutta edellyttää merkittäviä muutoksia myös

järjestelmätasolla, tieteen rahoituksessa ja muussa yhteiskuntapolitiikassa.

Ensinnäkin, tiede ja yliopistot eivät voi siirtyä avoimeen kulttuuriin yksin. Informaation ja kommunikaation digitalisoituminen koskettaa ja luo monenlaisia muutospaineita koko yhteiskuntaan ja sen tapoihin käsitellä tietoa ja tehdä yhteistyötä. Esimerkiksi kysymys datan omistajuudesta ja avoimuudesta on yhtäläillä relevantti niin julkisille organisaatioille kuin useimmille yrityksillekin. Yliopistot voivat olla edelläkävijöitä ja näyttää esimerkkiä avoimen datan ja laajemman avoimen toimintakulttuurin arvostamisessa. On kuitenkin olennaista, että muut toimijat ja erityisesti politiikan tekijät ovat avoimen kulttuurin takana, valmiita tukemaan sitä ja myös palkitsemaan yliopistoja niiden edelläkävijyydestä.

Toiseksi, avoimen toimintakulttuurin pitää heijastua tieteen rahoitukseen ja meritoitumisjärjestelmiin. Nykyinen rahoitusjärjestelmä, jossa yliopistot kilpailevat keskenään, kannustaa lähinnä akateemisten julkaisujen määrän maksimointia. Tämä kannustinjärjestelmä luo haasteita vaikuttavuudelle. Vaikuttavuuden arviointi julkaisujen perustalta jättää huomioimatta paljon erilaisia julkaisemisen ulkopuolella olevia vaikuttavuuden polkuja. Myöskään pelkästään esimerkiksi syntyvien patenttien tai yritysten määrän mittaaminen ei anna yliopistojen vaikuttavuuden eri muodoista riittävää kuvaa. Siksi tarvitaan uudenlaisen vaikuttavuuden kokonaiskuvan muodostamista ja sen pohjalta tehtävää mittarien kehitystyötä.

Kolmanneksi, viime vuosina on käyty paljon keskustelua myös siitä, ohjaako kova julkaisupaine tieteen tekijöiden toimintaa tasapaksumpaan ja varmistelevampaan suuntaan. Julkaisemisen korostuminen meritoitumiskriteerinä on myös jättänyt yliopistojen opetustoiminnan toisarvoiseen osaan. Laadukas ja vaikuttava opetus ei meritoi tieteellisellä uralla, sen suurin hyöty tieteen tekijälle syntyy lähinnä omaa tutkimussuuntaa mahdollisesti jatkavien uusien tutkijoiden rekrytoinnin ja valmentamisen kautta. Käynnissä on aktiivinen muutosprosessi kohti järjestelmää, jossa perinteisiin vertaisarvioituihin julkaisuihin viittaamisen lisäksi myös muut vaikuttavuuden muodot tunnustetaan paremmin. Jo nyt käytössä on työkaluja, joilla mitataan esimerkiksi digitaalisten julkai-

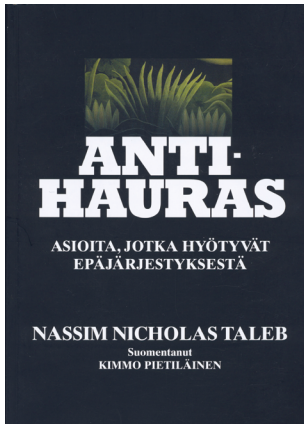
sujen ja aineistojen kävijämääriä tai kliinisen datan hyödyntämistä hoito-ohjeissa ja muiden käytäntöjen ohjeistuksissa. Tarvitaan kuitenkin vielä selkeitä yhteisiä linjauksia siitä, miten kannustimet ohjaavat kohti avointa julkaisemista ja tutkimusaineistojen avointa tallentamista.

Viitteet

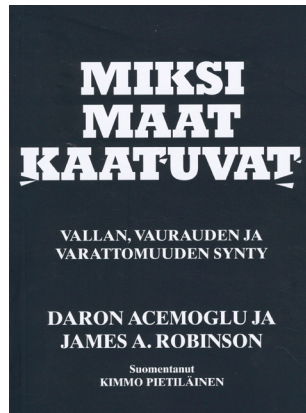
- [1] *Tieteen tila 2016*. Toim. Anu Nuutinen, Anssi Mälkki, Katri Huu-toniemi ja Johanna Törnroos, Suomen Akatemia 2016. Saatavilla osoitteessa http://www.aka.fi/globalassets/3otiedepoliittinen-toiminta/tieteentila/jaka_tieteen_tila_yksi.pdf
- [2] LAB-FAB-APP – Investing in the European future we want. Report of the independent High Level Group on maximising the impact of EU Research ja Innovation Programmes. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, 2017. Saatavilla osoitteessa https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other_reports_studies_and_documents/hlg_2017_report.pdf
- [3] *Korkeakoulutus ja tutkimus 2030-luvulle*. Taustamuistio korkeakoulutuksen ja tutkimuksen 2030 visioityölle. Opetus- ja kulttuuriministeriö 2017. Saatavilla osoitteessa <http://minedu.fi/documents/1410845/4177242/visio2030-taustamuistio.pdf/b370e5ec-66d3-44cb-acb9-7ac4318c49c7>
- [4] Mustajoki, Arto. Tutkimuksen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden eettisiä kysymyksiä, *Tieteessä tapahtuu* 5/2017.
- [5] <https://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=openscience-cloud>
- [6] *Tutkimus- ja innovaationeuvoston tiekartta ja visio*. Valtioneuvosto 2017. <http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/4102579/TIN-visio-ja-tiekartta.pdf/c2ac7102-7c6d-4f86-a003-1ae86847850f>

Jukka Mönkkönen on Itä-Suomen yliopiston rehtori ja Alekski Neuvonen Demos Helsingin tutkimusjohtaja.

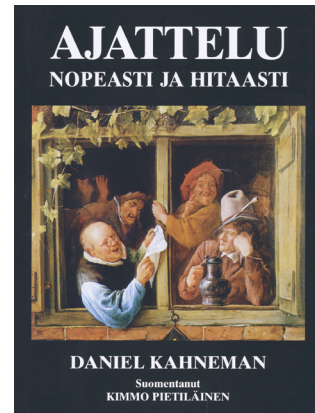
Parasta suomalaista tietokirjallisuutta



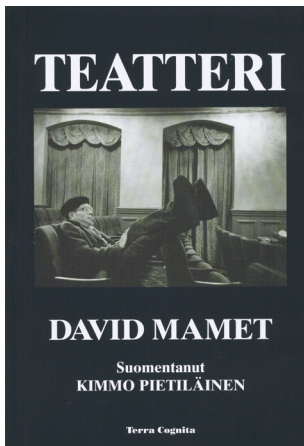
Nassim Nicholas Taleb:
Antihauras.
Asioita, jotka hyötyvät epäjärjestyksestä.
Ovh. 50 €



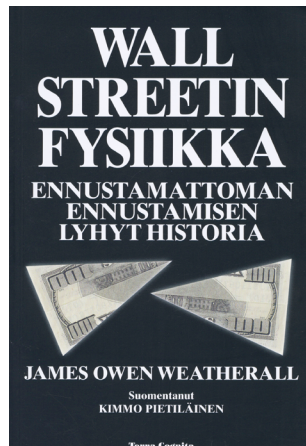
Daron Acemoglu ja
James A. Robinson:
Miksi maat kaatuvat.
Vallan, vaurauden ja varattomuuden synty.
Ovh. 50 €



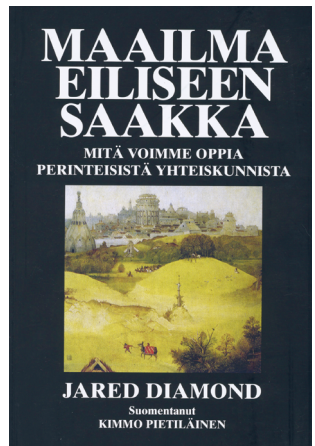
Daniel Kahneman: *Ajattelu nopeasti ja hitaasti.*
Ovh. 50 €



David Mamet:
Teatteri.
Ovh. 25 €



James Owen Weatherall:
Wall Streetin fysiikka.
Ennustamattoman ennustamisen lyhyt historia.
Ovh. 40 €



Jared Diamond: *Maailma eiliseen saakka. Mitä voimme oppia perinteisistä yhteiskunnista.*
Ovh. 50 €

Hyvin varustetuista kirjakaupoista tai suoraan kustantajalta
www.terracognita.fi

EGYPTILÄISET OLIVAT TAUTISTA KANSAA

PEKKA T. HEIKURA

Faaraoiden ajan (n. 3000–332 eKr.) Egyptin historian yleisesityksissä väestön terveys sekä siihen vaikuttavat taudit ja sairaudet kerrotaan yleensä ohimenevästi lyhyin maininnoin. Lääketieteen historiassa terveysoloja on kuitenkin käsitelty hyvinkin seikkaperäisesti. Egyptiläiset harjoittivat vainajien palsamointia. Nykylääketieteen menetelmillä heidän terveyttään ja tautejaan voidaan selvittää säilyneistä muumioista. Muumiotutkimusten pohjalta on päätelty, että ihmiset kuolivat Egyptissä hämmästyttävän nuorina. Jopa paremmin ruokitut yläluokan jäsenet menivät haudan yleensä jo 20 ja 30 ikävuoden välillä. Alhainen elinaika johtui ennen kaikkea erilaisista tartuntataudeista.

Kreikkalaisen historiankirjoittaja Herodotoksen (n. 484–425 eKr.) mukaan egyptiläiset olivat terveimpiä kaikista ihmisistä libyalaisten jälkeen (Herodotos, *Hist.* 2,77). Herodotos vieraili Egyptissä vuoden 450 tienoilla eKr. ja kirjoitti näkemästään ja kuulemastaan laajan katsauksen historiatoonseensa. Herodotos ei kuitenkaan kerro yksityiskohtaisemmin egyptiläisten terveysoloista eikä heitä vaivanneista taudeista. Syyksi Egyptin väestön terveyteen hän mainitsee vuodenaajat, jotka eivät Egyptissä vaihtele.

Koska egyptiläiset harjoittivat vainajiansa palsamointia, tutkijat voivat nykyaikana yrittää selvittää säilyneistä mummioista, millaiset terveysolot todellisuudessa vallitsivat muinaisessa Egyptissä, mitä tauteja esiintyi ja senkin, kuinka vanhaksi egyptiläiset elivät. Tutkimustulosten pohjalta näyttää siltä, että egyptiläisten terveys ei ollut lainkaan niin hyvä kuin Herodotos antaa ymmärtää.

Lyhyt elinikä

Saksalainen professori Andreas Nerlich kollegoineen on tutkinut 1990-luvun lopulla Länsi-Theban nekropolin mummioita Luxorissa. Tällä muinaisen Egyptin pääkaupungin Theban hautausmaalla on satoja mummioita. Vainajat kuuluivat tavallista väestöä paremmin ruokitulle eliitille, virkamiehille ja oppineille. Tutkijoiden tavoitteena oli selvittää väestön rakennetta, elinoloja ja tiettyjen tautien esiintymistä ja yleisyyttä.

Tutkitut mummiot olivat peräisin Keskivaltakunnan ajalta (n. 2050–1750 eKr.) sekä ajanjaksolta, joka ulottui Uudesta valtakunnasta myöhäiskaudelle saakka (n. 1550–500 eKr.). Keski-valtakunnan ajalta tutkimuksessa oli 211 mummioita, jälkimmäiseltä periodilta 273 (Nerlich, Rohrbach ja Zink 2002; Nerlich ja Zink 2001).

Tutkimuksessa kävi ilmi, että useimmat vainajat ovat kuolleet 20 ja 30 ikävuoden välillä, harvempi pääsi 40 vuoteen saakka. Sosiaalinen luokka ei näytä Egyptissä vaikuttaneen elinaikaan. Tämä koski myös ylintä kerrosta, faaraoita (Nerlich ja Zink 2001). Vanhat ihmiset olivat faaraiden ajan Egyptissä ilmeisesti harvinainen poikkeus, kuten faarao Pepi II (hallitsi 2279–2219 eKr.) ja yli 90-vuotiaaksi elänyt faarao Ramesses (Ramses) II (hallitsi 1279–1213 eKr.).

Tutkijat uskovat, että alhainen elinikä johtui ennen kaikkea erilaisten infektiotautien huomattavasta

yleisyydestä. Itse asiassa egyptiläisten elämää lyhenteitä tauteja voidaan tunnistaa kokonainen kirjo. Tässä artikkelissa tehdään selkoa näistä taudeista.

Niilin lahjana tartuntatauteja

Egyptissä arvioidaan olleen 4,5 miljoonaa asukasta ramessidikaudella eli 19. ja 20. dynastian aikana (1292–1070 eKr.). (Strauss-Seeber 2000, s. 385.) Rooman vallan aikana väkeä oli arviolta 3–5 miljoonaa (ks. *Diod.* 1,31; Bagnall ja Frier 1994).

Väestön toimeentulo oli lähes täysin riippuvainen Niilistä ja sen tuomasta hedelmällisestä lietteestä. Historioitsija Herodotos nimitti kaunopuheisesti Egyptiä Niilin lahjaksi. Viljelykelpoinen maa oli pitkälle sisämaahan vesijättömaata (Herodotos, *Hist.* 2,5). Herodotoksen mukaan missään ei saada korjatuksi viljaa niin vähällä vaivalla kuin Niilin rannoilla (*Hist.* 2,14). Rooman vallan aikana, tasavallan lopulla ja keisari Augustuksen aikana (30 eKr.–14 jKr.), elänyt historioitsija Diodoros Sisilialainen oli samaa mieltä (*Diod.* 1,36). Egyptistä tuotiin Rooman vallan aikana suuria määriä vehnää miljoonakaupunki Rooman tarpeisiin (Garnsey ja Saller 1987, s. 83–88, 95).

Kolikolla on kuitenkin toinenkin puolensa. Niili ei ollut vain elämän antaja vaan tartuntatautien vuoksi myös sairauksien ja kuoleman lähde. Hygienisia oloja voidaan luonnehtia varsinkin Niilin tulvissa kauhistuttaviksi. Ihmiset tekivät tarpeensa joen rannalle tai suoraan jokeen. Juomavesi otettiin sitten jostain toisesta kohtaa jokea. Peseytyminenkin suoritettiin Niilin vedessä. Nykyisin voidaan vain ihmetellä, että asukkaat ylipäänsä selviytyivät ja pystyivät luomaan jopa yhden merkittävimmistä kulttuureista ja suurvalloista Lähi-idässä (Westendorf 2000, s. 56).

Niili oli käytännössä suuri viemäri. Joka vuosi tapahtuneen tulvan aikana tilanne paheni. Ulosteita ja muita jätteitä sisältävän veden virtaus hidastui ja veden vallassa ollut alue muuttui kuumassa ilmanalassa optimaaliseksi taudinaiheuttajien kasvualustaksi. Egyptiläisistä lähteistä voidaan päätellä, että jokavuotista tulvaa seurasi myös jokavuotinen kulkutautiepidemia.

Tutkija Christian Leitz on pystynyt määrittämään tarkasti säilyneistä egyptiläisten suotuisien ja epäsuotuisien päivien kalentereista (ks. näistä päivistä Montet 1982, 70–72), milloin kulkutaudit alkoivat raivota. Vuoden epidemia koettiin

60 päivän ajanjaksolla 24.9.–22.11. välisenä aikana. Tällöin Niilin tulva alkoi jo laskea (Leitz 1994). Egyptiläisissä teksteissä kulkutauteja lähettävä jumalatar Sakhmet esiintyy tavanomaisesti kulkutautien ja myös vuoden epidemian yhteydessä.

Vaikka lähteistä ei voida täsmentää, mitä vuoden epidemiaan liittyvät taudit olivat, ajateltavissa ovat ainakin verisenä ripulina ilmenevä amebapunatauti (amebiaasi) ja salmonellabakteerien aiheuttamat suolistoinfektioaudit lavantauti ja pikkulavantauti. Kalentereissa varoitetaan rotista 15. päivä marraskuuta ja on mahdollista, että varoitus johtui rottien levittämistä taudeista (Westendorf 2000, s. 59).

Paleopatologia ja muumiot

Mitkä taudit egyptiläisiä kaiken kaikkiaan sitten vaivasivat? Egyptiläisten kohdalla olemme onnekkaita, koska egyptiläiset harjoittivat vainajiensa palsamointia. Näin syntyneet muumiot ovat säilyneet Egyptin kuumassa ja kuivassa ilmastossa vuosituhansien yli. Vainajien pehmytkudoksetkin ovat usein hyvin säilyneet. ”Lähdemateriaalia” on siis poikkeuksellisen runsaasti.

Muumioita tutkitaan paleopatologian keinoin. Paleopatologia on tutkimusala, jota käytetään muinaisten väestöjen terveyden, tautien ja kuolinajan sekä kuolemansyyn selvittämiseen. Menetelminä käytetään jo vuonna 1895 keksittyä Röntgen-kuvausta, jolla saadaan kaksiulotteinen kuva kovista kudoksista. 1960-luvulta lähtien käytössä on ollut tietokonetomografia, jolla saadaan pystysuora läpileikkaus muumiosta. Aineisto muodostetaan kolmiulotteiseksi kuvaksi tietokoneella. Tietokonetomografialla voidaan tutkia myös pehmytkudoksia.

Endoskopiassa välineenä on kuituoptinen tähyystin, jossa on pieni kamera. Tähyystyksellään voidaan tutkia pehmytkudoksia ja ottaa näytteitä muumion sisältä mikroskooppi- tai DNA-tutkimusta varten. Otetuista näytteistä pyritään DNA-analyysin menetelmin tunnistamaan erilaiset taudinaiheuttajat (paleopatologian menetelmistä, ks. Sandle 2013; Vuorinen 2002, s. 20, 30, 48; Nerlich ja Zink 2001).

Malaria ja tuberkuloosi

Plasmodium falciparum -alkueläimen aiheuttamasta malariasta ei faaraiden Egyptissä ole ollut var-

maa näyttöä viime aikoihin asti. Malaria oli endeminen antiikin aikana Välimeren itäisissä osissa ja Kreikassa. Sen arvellaan levinneen Afrikan sademetsistä Niiliä pitkin Välimeren alueelle, josta se kulkeutui Lähi-itään ja pohjoisessa Kreikkaan (Heikura 2002, s. 34).

Vuonna 2008 Andreas Nerlich kollegoineen onnistui kuitenkin löytämään molekyylibiologian tekniikoilla *Plasmodium falciparum* -parasiitin DNA:ta kahden Theban hautausmaan muumion kudoksista (Nerlich ym. 2008). Uudemman tutkimuksen mukaan faarao Tutankhamenin (1333–1323 eKr.) kuolinsyy olisi ollut myös malaria. Häntä ei siis olisi murhattu, kuten aikaisemmin on uskottu (Hawass ym. 2010).

Historioitsija Herodotos kertoo egyptiläisten käyttäneen nukkuessaan kalaverkkoja suojana hyttysiä vastaan. Hyttysset, joita Egyptissä oli hyvin paljon, eivät kyenneet pistämään nukkuvaa verkon läpi (*Hist.* 2, 95). Oliko kysymys suojasta malariayhyttysiä vastaan, jää avoimeksi.

Länsi-Theban nekropolin muumioiden luu- ja kudostutkimusten mukaan tuberkuloosi näyttää olleen Egyptin väestössä tavattoman yleinen. Nerlich kollegoineen arvioi, että vähintään puolet olisi kärsinyt tuberkuloosista (Nerlich ja Zink 2001; Nerlich, Rohrbach ja Zink 2002). Nykyisin tautia sairastaa arviolta viisi prosenttia kehitysmaiden väestöstä.

Myös kuuluisan Dr Granvillen muumion kuolinsyyksi on uusissa DNA-tutkimuksissa paljastunut tuberkuloosi. Noin 50-vuotiaana vuoden 600 eKr. tienoilla Thebassa kuollut Irtyersenu-niminen nainen sairasti keuhkotuberkuloosia. Tautia aiheuttava *Mycobacterium tuberculosis* -bakteeri on levinnyt keuhkoista muualle kehoon ja aiheuttanut naisen kuoleman (Donogue ym. 2009).

Egyptin kuivaa ilmastoa on länsimaissa pidetty 1900-luvulle saakka terveellisenä tuberkuloosia sairastaville. Muumiotutkimusten mukaan tämä ei näytä pitävän paikkaansa. Roomalainen Plinius vanhempi (23–79 jKr.) kertoo ”Luonnonhistoriassaan”, että keuhkotuberkuloosia (*phthisis*) sairastaneet matkustivat usein Egyptiin, mutta eivät Egyptin ilmastosta takia vaan pitkällä merimatalla saadun suolaisen meri-ilman takia. Meri-ilman katsottiin tekevän hyvää taudin oireista kärsineille (*Naturalis Historia* 31,33)

Kansantauti skistosomiaasi

Skistosomiaasia (bilhartsioosi) voidaan syystä sanoa egyptiläisten kansantaudiksi. Tätä ihmisissä loisivan ja imumatoihin lukeutuvan halkiomadon aiheuttamaa tautia oli Egyptin väestöstä 13 prosentilla vielä vuonna 1993 (40 %:lla vuonna 1910). Egyptiläisten vaivana on ollut sekä virtsateiden laskimoissa loisiva halkiomato *Schistosoma haematobium* että paksusuolen laskimoissa viihtyvä *Schistosoma mansoni* (Westendorf 2000, s. 64-65). Etanaa väli-isäntänä pitävät halkiomadot tunkeutuvat suolattoman veden cercaria-toukkina terveinkin ihon läpi ihmisen verenkiertojärjestelmään.

Skistosomiaasi on vaivannut egyptiläisiä epäilemättä jo faaraoiden aikana. Loismatoja egyptiläiset saivat helposti rakentamistaan kastelualtaista ja -kanavista. Egyptiläisten muumioista on löydetty *Schistosoma haematobiumin* munia (Vuorinen 2002, s. 48). Muumioiden perusteella tautia on Wadi Halfan alueella arvioitu muinoin olleen jopa 65 prosentilla väestöstä (Westendorf 2000, s. 64). Skistosomiaasia on ilmeisesti ollut kaikkialla Niilin alueella (Ziskind 2009). Lääketieteellisessä Ebersin papyruksessa on kuvattu joitakin taudin oireita sekä virtsateistä tulevan verenvuodon (hematuria) hoitoa ja ehkäisyä (Ebbell 1937: *Ebers.*). Toinen lääketieteellinen teksti, Hearstin papyrus, suositteli lääkkeeksi antimoni disulfidia.

Tosin Arthur J. Jones on ollut skistosomiaasin yleisyydestä eri mieltä. Jonesin mukaan skistosomiaasi ei ole ollut muinoin niin yleinen kuin se on ollut nykyaikana Egyptissä. Toinen (vähemmän vaarallinen) loinen, vesilintuja isäntänään pitävä *Echinostoma*, esti aikaisemmin *Schistosoman* leviämistä. Sekin piti väli-isäntänään samaa etanalaria kuin *Schistosoma*. Vesilintuja on ollut aikaisemmin Niilillä enemmän kuin nykyään (Jones 1975).

Skistosomiaasi aiheuttaa anemiaa ja naisten hedelmättömyyttä. Se heikentää vastustuskykyä muita tauteja vastaan ja aiheuttaa kuoleman. Uhrin kärsimys voi kestää jopa 20 vuotta.

Paiseruton kotimaa?

Paiseruttoa on luotettavasti kuvannut vuoden 100 tienoilla jKr. elänyt kreikkalainen lääkäri Rufus Efezolainen. Tautia esiintyi hänen aikanaan Syyriassa, Libyassa ja Egyptissä (ks. Heikura 2002, s. 34).

Sheffieldin yliopiston tutkija Eva Panagiotakopulu esitti vuonna 2004, että paiseruton ensimmäinen kantaja olisi ollut Niilin rotta (*Arvicanthis nilocitus*). Panagiotakopulun teoria perustuu Keski-Egyptissä Amarnassa tehtyihin kaivauksiin ja kirjallisiin lähteisiin.

Panagiotakopulun mukaan Egyptin kaupungistuminen ja Niilin tulvat toivat Niilin rotan ja sen kantaman ruttokirpun (*Xenopsylla cheopis*) kontakteihin ihmisasumusten ja niissä viihtyvän mustan rotan (*Rattus rattus*) kanssa. Kirppu ja sen kantama paiserutto siirtyivät mustaan rottaan, josta tuli sen tunnetuin kantaja. Musta rotta oli tullut Egyptiin Intiasta joko laivareittejä pitkin suoraan tai Mesopotamian kautta välillisesti ja sai ruttokirpun seuralaisekseen.

Panagiotakopulu on löytänyt sekä Niilin rotta että mustia rottia samoista kaivauspaikoista. Myös egyptiläisten kirjallisissa lähteistä, 1300-luvulla eKr. kirjoitetuista Amarnan kirjeistä ja lääketieteellisestä Ebersin papyruksesta, löytyy kuvauksia paiserutolle tyyppillisistä paiseista kulkutautien kuvausten yhteydessä (Panagiotakopulu 2004). Uudempi tutkimus viittaa kuitenkin siihen, että ruttoa aiheuttavan *Yersinia pestis* -bakteerin ja rutton alkukoti on todennäköisesti Aasiassa, ei Egyptissä tai Afrikassa (Heikura 2015, s. 36-37).

Muita tartuntatauteja

Varmaa todistetta isorokosta Egyptistä ei ole. Uuden valtakunnan ajalta (n. 1550-1070/69) tunnetaan kuitenkin kaksi todennäköistä tapausta. Faarao Ramesses V:n (1145/44-1142/40 eKr.) muumiossa on havaittavissa ihomuutoksia, jotka sopivat isorokon oireisiin (Westendorf 1999, s. 461; Hopkins 1983, s. 15-16; Vuorinen 2002, s. 129). Jos Ramesses V:llä oli isorokko, hän on voinut myös kuolla siihen. Myös Ebersin papyruksen lyhyet maininnat ihovaivoista saattavat todistaa isorokon läsnäolosta (Hopkins 1983, s. 15-16).

Varmaa näyttöä lepran esiintymisestä faaraoiden ajan Egyptistä ei myöskään ole. Sitä ei ole onnistuttu löytämään muumiotutkimuksissa. On kuitenkin mahdollista, että lepraa sairastaneita ei muumioitu vaan lepraiset vainajat kuljetettiin autiomaahan tai viskattiin Niiliin (Westendorf 2000, s. 64).

Varhaisin todiste leprasta on peräisin kristilliseltä ajalta Biggansaarelta Ylä-Egyptin etelärajalta (Störk 1980). Kristillisen ajan koptilaisessa lääketieteessä lepra kutsuttiin sanoilla *sôbeh* ja *seht*, joiden takana olivat ilmeisesti demoottisen egyptin tai jopa uusegyptin termit *sebeh* ja *sehedy* (Westendorf 2000, s. 63).

Polioviruksen aiheuttamasta selkäytimen infektiotaudista poliosta (poliomyeliitti) on vain viitteitä muutamassa muumiossa. Faarao Siptahin (1194/93–1186/85 eKr.) epämuodostunutta jalkaa on pidetty mahdollisesti polion aiheuttamana. Se voi toki olla CP-oireyhtymän aiheuttamakin. 11. dynastian ajalta (2119–1976 eKr.) olevan Khnumu-Nekht-muumion jalan epämuodostumat voivat olla myös polion aiheuttamat (ks. Sandison ja Tapp 1998).

Klamydiatartuntojen aiheuttama silmänsairaus trakooma lienee ollut Egyptissä endeeminen. Trakoomaa on kutsuttu ”egyptiläisten sairaudeksi” (Westendorf 2000, s. 67). Vaikka trakooman aiheuttamia silmämuutoksia ei ole muumioista löytynyt, lääketieteellisessä Ebers-papyruksessa esiintyvä *nehat-tatin* on tulkittu merkitsevä trakoomaa (Ebbell 1937: Ebers. 69, 130; Vuorinen 2002, s. 228). Trakooma johtaa vähitellen sokeuteen ja on nykyäänkin tärkeimpiä syitä sokeuteen maailmassa.

Syöpä ja kivipölykeuhko

Ikään kuin kaikissa mainituissa tartuntataudeissa ei olisi ollut kylliksi, myös syöpä näyttää Egyptissä olleen yhtä yleinen kuin nykyään (ks. Nerlich ja Zink 2001). Luukato ja riisitauti näyttävät nekin olleen hyvin tavallisia vaivoja.

Oman erikoisuutensa Egyptissä muodosti kivipölykeuhko (silikoosi). Kaikkialle tunkevalla hiekkalla oli epäedullinen vaikutus keuhkoihin. Kivipölykeuhko on aavikon ihmisten alituinen vitsaus. Muumioiden keuhkoista on löytynyt runsaasti kvartsihiukkasia. Silikoosi oli ilmeisesti tavallinen kuolinsyy Egyptissä (Schwarz ja King 2003, s. 387).

Hiekka tunkeutui myös pelloilta korjatun viljan sekaan ja päätyi osaksi jokapäiväistä ruokavaliota, leipää. Leivän hiekka kulutti hampaista niin, että jäljelle jäivät vain ikenet. Aikuisten muumioiden hampaista ei voi juuri päätellä heidän kuolinikänsä.

Tautien vaivaama elämä

Kukapa Egyptin matkaja ei olisi ihastellut muinaisten egyptiläisten suuria saavutuksia: Sakkarin ja Gizan pyramideja Kairon lähellä tai Theban mahtavia temppeleitä Luxorissa. Nämä mahtavat monumentit rakentaneen kansan tautien vaivaama elämä olisi nykyihmisen näkökulmasta kuitenkin epäilemättä vähemmän ihastuttavaa.

Muumioiden vuoksi tiedämme poikkeuksellisen paljon faaraoiden ajan egyptiläisten terveydestä ja heitä vaivanneista taudeista. Vaikka Niili toi mukanaan viljelylle tärkeää lietettä ja vettä, se toi mukanaan myös kulkutauteja. Egyptissä koettiin joka vuosi tulvan jälkeen myös vuoden epidemiksi kutsuttu kulkutautiaalto. Tuberkuloosi ja skistosomiaasi olivat yleisiä.

Väestöä uhkasi kokonainen armeija muitakin tauteja. Tautien seurauksena egyptiläisten elämä jäi nykyihmiselle käsittämättömän lyhyeksi.

Lähteet

- Diodorus Siculus Bibliotheca historike*. Diodorus of Siculus with an English translation by Oldfather, C. H. in twelve volumes. The Loeb classical Library. William Heinemann Ltd 1961.
- Ebbell, B. *The Papyrus Ebers*. The greatest Egyptian medical document. Translated by Ebbell, B. Levin ja munksgaard. Copenhagen 1937.
- Herodotos Historiai*. Herodotos with an english translation by Godley, A. D. in four volumes. Herodotos I books 1–2. The Loeb classical Library. William Heinemann Ltd. Harvard University Press 1955.
- Plinius Secundus Naturalis Historia*. C. Plinius Secundus d. Ä. Naturkunde: Lateinisch–Deutsch. Buch 31: Medizin und Pharmakologie: Heilmittel aus dem Wasser. Herausgegeben und übersetzt von König, R. Artemis ja Winkler Verlag 1994.

Kirjallisuus

- Aberth, J. (2011): *Plagues in World History*. Rowman ja Littlefield Publishers, Inc.
- Aufderheide, A. C. ja Rodríguez-Martin, C. (1998): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Bagnall, R. S. ja Frier, B. V. (1994): *The Demography of Roman Egypt*. Cambridge.
- Donogue, H., Lee, O., Minnikin, D., Taylor, J., Spigelman, M. (2009): Tuberculosis in Dr Granville’s Mummy: a molecular re-examination of the earliest known Egyptian mummy to be scientifically examined and given a medical diagnosis. *Proceedings of the Royal Society B*, 30 September: DOI: 10.1098/rspb.2009.1484; [rspb.2009.1484; rspb.royalsocietypublishing.org/content/early/2009/09/29/rspb.2009.1484](http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/early/2009/09/29/rspb.2009.1484)
- Garnsey, P. ja Saller, R. (1987): *The Roman Empire. Economy, Society and Culture*. University of California Press.
- Hawass, Z., Gad, Y. Z., Ismail, S., Khairat, R., Fathalla, D. ym. (2010): Ancestry and pathology in King Tutankhamun’s family, *JAMA* 303, 638–647: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20159872>.
- Heikura, P. T. (2015): Ruttokiista on ratkennut. *Tieteessä tapahtuu* 5, 35–37.
- Heikura, P. T. (2002): *Kaksi epidemiaa – Aiheuttivatko kulkutaudit Rooman valtakunnan tuhon? Tieteessä tapahtuu* 7, 33–39.

- Holthoer, R. (1994): *Muinaisen Egyptin kulttuuri*. Otava. Keuruu.
- Hopkins, D. R. (1983): *The Greatest Killer: Smallpox in History*. Chicago University Press.
- Jones, A. W. (1975): Ancient Egyptian Model for the Biological Control of Schistosomiasis. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*, vol. 55, 136–142.
- Leitz, C. (1994): *Tageswähleri*. Das Buch h3t... und Texte. 2. Bde. Wiesbaden (Ägyptologische Abhandlungen, 55).
- Lääketieteen termit*. 6. painos. Duodecim. Porvoo 2016.
- Montet, P. (1982): *Sellaista oli elämä faraoiden Egyptissä*. Suom. Itkonen-Kaila, M. ja Kaila, S. WSOY. Porvoo.
- Nerlich, A., Schraut, B., Dittrich, S., Jelinek, T. ja Zink, A. (2008): Plasmodium Falciparum in Ancient Egypt. *Emerging Infectious Diseases*, v. 14/8.
- Nerlich, A., Rohrbach, H., Zink, A. (2002): Paläopathologie altägyptischer Mumien und Skelette – Paleopathology of ancient Egyptian mummies and skeletons. *Der Pathologe* 23, 379–385. Doi: 10.1007/s00292-002-0558-9.
- Nerlich, A. ja Zink, A. (2001): Leben und Krankheit im alten Ägypten. *Bayerisches Ärzteblatt*, v.8.: www.blaek.de/presse/aerzteblatt/2001/medgesch/01_8_373-376.pdf
- Panagiotakopulu, E. (2004): Pharaonic Egypt and the origin of plague. *Journal of Biogeography* 31, 2, 269.
- Salonen, A. ja Holthoer, R. (1982): *Egypti ja sen kulttuuri*. 2. uudistettu painos. Otava. Keuruu.
- Sandison, A. T. ja Tapp, E. (1998): Disease in ancient Egypt. Teoksessa Cockburn, A., Cockburn, E. ja Reyman, T. A. (toim.): *Mummies, Disease ja Ancient Cultures*. Second Edition. Cambridge University Press.
- Sandle, T. (2013): Pharaohs and Mummies: Diseases of Ancient Egypt and Modern Approaches. *J Anc Dis Prev Rem* 1:e110. doi: 10.4172/2329-8731.100e110; <https://esciencecentral.org/journals/pharaohs-and-mummies>
- Scheidel, W. (2010): *Age and Health in Roman Egypt*. Version 1.0. February. Princeton/Stanford Working Papers in Classics. Stanford University: SSRN: <https://papers.ssrn.com>
- Schwarz, M. I. ja King, T. E. (2003): *Interstitial lung disease*. B. C. Decker.
- Strauss-Seeber, C. (2000): Niilin lahjat – maatalous joenvarren keitailla. Teoksessa Schulz, R. ja Seidel, M. (toim.): *Egypti: Faraoiden maa*. Suom. Mäkinen, S. ja Niemi, K. Koenemann, 377–385.
- Störk, J. (1980): *Leprosy*. *Lexicon der Ägyptologie*, III, Sp 1007–1008.
- Vuorinen, H. S. (2002): *Tautien historia*. Vastapaino.
- Westendorf, W. (2000): Seuchen im Alten Ägypten. Teoksessa Karenberg, A. ja Leitz, C. (toim.): *Heilkunde und Hochkultur I*, s. 55–69. LIT Verlag. Münster–Hamburg–London.
- Westendorf, W. (1999): *Handbuch der altägyptischen Medizin*. 2 Bde (= *Handbuch der Orientalistik*. Bd 36). Brill. Leiden–Boston–Köln.
- Westendorf, W. (1981): Der "lastende" Nil und "die Seuche des Jahres". *Beiträge aus und zu den medizinischen Texten V. Göttinger Miszellen* 49, 77–83.
- Ziskind, B. (2009): Urinary schistosomiasis in ancient Egypt. *Nephro Ther* 5, 658–661: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19617021>

Kirjoittaja on filosofian lisensiaatti ja tiedetoimittaja.

VUODEN PROFESSORI

Professoriliitto on valinnut Vuoden Professoriksi 2018 professori **Karl-Erik Michelsenin** Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta (LUT). Hän on toiminut tieteen, teknologian ja modernin yhteiskunnan tutkimuksen professorina vuodesta 2012 lähtien. Michelsen on tutkinut innovaatiojärjestelmää, teknologiaa ja suomalaista teollisuutta. Professuurin alan mukaisesti tutkimuksessa painottuu tieteen, teknologian, innovaatioiden ja yhteiskunnan vuoropuhelu. Michelsen on kysytty asiantuntija ja puhuja tieteen vaikuttavuudesta ja suomalaisesta tutkimusjärjestelmästä. Hän on toiminut puheenohtajana Tieteen päivien paneeleissa ja on vakiovieras radion tiedeohjelmissa.

VASTUULLINEN TIEDE -SEMINAARI

Etiikan päivä on vuosittain järjestettävä tieteen eettisiä kysymyksiä käsittelevä seminaari, joka kokoaa yhteen kaikkien tieteenalojen edustajia. Pääjärjestäjänä on opetus- ja kulttuuriministeriön asettama Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Tämän vuoden Etiikan päivä järjestetään **15.3.2018 Tieteiden talolla** (Kirkkokatu 6, Helsinki).

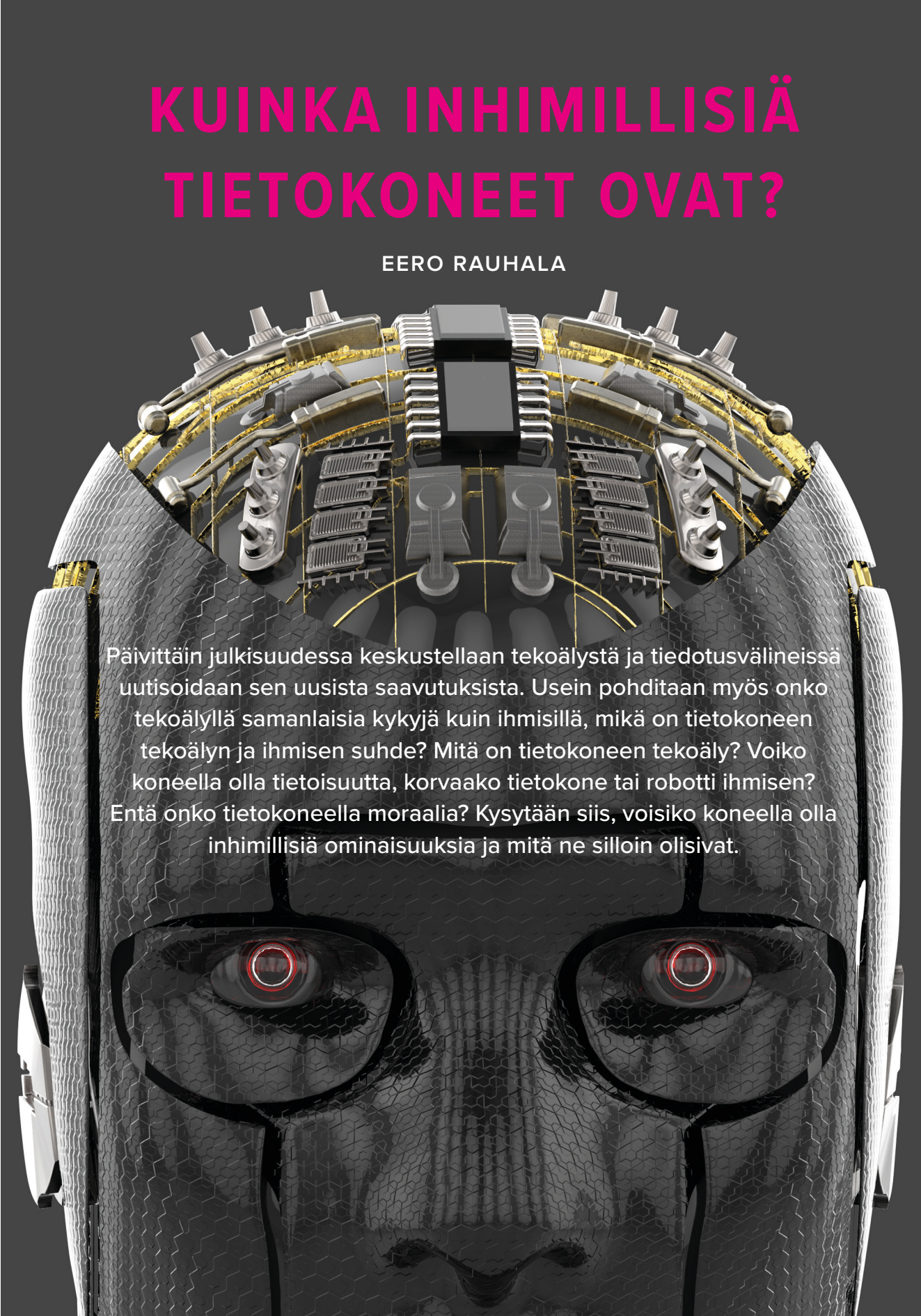
Seminaarissa julkistetaan uusi tutkimuseettikan ja tiedeviestinnän verkkosivusto **Vastuullinentiede.fi**. Muita käsiteltäviä aiheita ovat EU:n tietosuoja-asetus ja tutkittavien oikeudet sekä dataetiikka. Alustava ohjelma ja linkki ilmoittautumiseen: www.etiikanpaiva.fi/2018

Etiikan päivän järjestävät yhteistyössä: Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK), Biotekniikan neuvottelukunta (BTNK), Geenitekniikan lautakunta (GTLK), Tiedeakatemia neuvottelukunta (TANK), Tiedonjulkistamisen neuvottelukunta (TJNK), Valtakunnallinen sosiaali- ja terveystieteen neuvottelukunta ETENE, Valtakunnallinen lääketieteellinen tutkimuseettinen toimikunta TUKIJA.

Lisätietoja: www.tenk.fi ja www.etiikanpaiva.fi

KUINKA INHIMILLISIÄ TIETOKONEET OVAT?

EERO RAUHALA



Päivittäin julkisuudessa keskustellaan tekoälystä ja tiedotusvälineissä uutisoidaan sen uusista saavutuksista. Usein pohditaan myös onko tekoälyllä samanlaisia kykyjä kuin ihmisillä, mikä on tietokoneen tekoälyn ja ihmisen suhde? Mitä on tietokoneen tekoäly? Voiko koneella olla tietoisuutta, korvaako tietokone tai robotti ihmisen? Entä onko tietokoneella moraalialia? Kysytään siis, voisiko koneella olla inhimillisiä ominaisuuksia ja mitä ne silloin olisivat.

Jotta konetta ja ihmistä voitaisiin verrata, pitää ensin selvittää mitä nämä kyvyt tarkoittavat ihmisessä. Mitä on ihmisen tietoisuus? Jos inhimillisyydellä tarkoitetaan sellaista, mitä ihmisellä on, mutta muilla olioilla ei mahdollisesti ole, on myös kysyttävä millä tavoin ihminen ja kone ovat samankaltaisia, millä tavoin ne eroavat ja onko ihmisessä jotakin, jota koneessa ei voisi olla?

Vastauksia tällaisiin inhimillisen olemassaolon peruskysymyksiin ovat aikojen kuluessa tarjonneet monet uskomukset ja käsitykset eri kulttuureissa, uskonnot, tieteet ja filosofiat. Ne ymmärretään nykyisin erityisesti filosofisina perusongelmina.

Käsityksiä ihmisen ja maailman olemassaolosta voidaan länsimaisen filosofian historiassa tarkastella yksinkertaistaen pitäen lähtökohtana kahden pitkäaikaista filosofista perinnettä, yhtäältä aineellisen ja toisaalta henkisen¹ olemassaolon ensisijaisuutta tähdentäviä ajatussuuntia. Filosofisessa ontologiassa, opissa maailman perusrakenteesta, nämä käsitykset ovat aikojen kuluessa esiintyneet monenlaisina. Lyhyesti luonnehtien, *monististen*, yksiarvoisten ontologioiden mukaan kaikki olemassaolo palautuu jompaankumpaan perusnäkemykseen. Esimerkiksi nykyisissä luonnontieteissä maailman rakenne ymmärretään usein naturalistisen ja materialistisen monismin mielessä, kaikki olevainen palautuu aineellisen tapahtumiseen. *Dualististen*, kaksiarvoisten näkemysten mukaan olemassaolo nähdään eri tavoin sekä aineellisena että henkisenä. *Pluralististen*, moniarvoisten filosofien ontologioiden maailmaa ja sen ilmiöitä kuvataan monitasoisina. Aineellisuutta ja etenkin henkisyttä analysoidaan silloin erilaisina differentioituneina olemisen dimensioina. *Holistinen*, kokonaisvaltainen ajattelu tähdentää mm. dynaamista vuorovaikutusta ja osien muodostamaa kokonaisuutta.

Tarkastelen yllä esitettyjä kysymyksiä tietokoneista ja ihmisestä *fenomenologian* näkökulmasta. Esittelen aluksi lyhyesti Lauri Rauhalan holistista ja pluralistista fenomenologista ihmiskäsitystä. Tavoitteena on osoittaa, kuinka fenomenologisesta lähtökohdasta seuraa, että tietokoneilla ja tekoälyllä ei ole tajunnallisuutta, tietoisuutta eikä ihmiselle ominaista suhdetta todellisuuteen.

Ihmiskäsitys

Vastaukset edellä esillä oleviin kysymyksiin ihmisestä ja tietokoneesta suuntautuvat sen mukaan, minkälaisesta filosofisesta lähtökohdasta ongelmia tarkastellaan. Vuonna 2016 edesmenneen suomalaisen filosofisen ihmistutkimuksen uranuurtajan Lauri Rauhalan mukaan ihmistä on tutkittava kolmena olemismuotona: Ihminen on olemassa henkisenä ja tajunnallisena toiminnallisuutena², kehollisena ja aineellisena oliona sekä suhteina todellisuuteen; lyhyesti *tajunnallisena*, *kehollisena* ja *situationaalisena*³ oliona. Tämän pluralistisen ja holistisen filosofisen analyysin⁴ taustana on *eksistentiaalinen*, *hermeneuttinen* fenomenologia.

Tässä ajattelussa ihmisen olemuspuolet läpäisevät toisensa jatkuvassa ja vastavuoroisessa vuorovaikutuksessa. Näin muodostuu ihmisen kokonaisuus, mutta osat eivät palaudu toisikseen. Ilman niitä kaikkia, ihminen ei ole ihminen. Ihmistieteissä ongelmat pelkistyvät näille kolmelle tasolle eri tieteenalojen tutkittaviksi. Siten aineellista olemassaoloa tutkivat lähinnä luonnontieteet, henkistä kokemusmaailmaa kokemustieteet⁵, esimerkiksi psykiatria, psykologia ja kognitiotiede, ja ihmisen suhdetta ulkomailmaan sen eri tasoilla mm. sosiaalitieteet, psykologia, lääketiede jne. Tieteet tuottavat omanlaisia kuvauksiaan ihmisestä, *ihmiskuvia*, filosofisen analyysin tuloksena syntyy käsitys ihmisestä moniulotteisena kokonaisuutena, *ihmiskäsitys*.⁶

Tämän ihmiskäsityksen mukaan ymmärrys maailman todellisuudesta ilmenee ihmisen tajunnassa, tajunnallinen toiminta toisaalta myös muokkaa tätä todellisuutta. Tajunnassa ymmärretään muut ihmisen olemuspuolet. Tajunta ja sen suhde todellisuuteen on se ihmisen olemus, joka selvimmin erottaa ihmisen muista olioista.

Tajunta ja tietoisuus

Tajunnallisuus on kyky oivaltavaan ja ymmärtävään kokemukseen; *tajunta* on tämän kokemisen kokonaisuus.⁷ *Kokemussisällöt* ovat esimerkiksi tietoa, tunnetta, uskoa, tahtoa, arvoja jne. Kaikki kokemussisällöt ovat *merkitystä*, ne tarkoittavat meille jotakin. Tajunta on olemassa vain merkityksinä, se ei esimerkiksi ole jokin olio tai sijaitse jossakin paikassa. Kaikkia tajunnan sisältöjä ei aina tiedosteta, ne voivat myös olla *tiedostamattomia*.

*Oliot*⁸ voidaan tajunnan käsitteen avulla jakaa kahteen luokkaan: ne ovat joko tajuisia tai *tajuttomia*. Ihmiset ja monet eläimet ovat tajuisia olentoja, esim. koneet ja laitteet tajuttomia, niiden prosesseihin ei itsessään missään vaiheessa liity kokemuksia eikä merkityksiä. Myös ihmisessä tapahtuvat aineelliset ja orgaaniset prosessit ovat tajuttomia.

Tämän ihmiskäsityksen mukaan *ihmisen tietoisuus* on juuri tätä ymmärrystä, sitä tajunnallista aktiiviteettia, jossa kokemuksellinen todellisuus jäsentyy meille mielekkäinä ja järkevinä merkityksinä. Ihmisen tietoisuus on siten *mielen ilmenemistä*⁹. Se edellyttää kaikki muutkin ihmisen olemuspuolet, kehon aisteineen sekä joka hetki ainutkertaisen vuorovaikutustilanteen ja suhteen ulkomaailmaan ja kanssaihmiisiin. Tietoisuus ei palaudu muille tasoille, esim. aineelliseksi rakenteeksi.

Fenomenologia tavoittelee merkityksellisyden jäsentymisen ja organisoitumisen prosessin selvittämistä arkipöytäkokemuksen asioiden ja esineiden perustana. Me ihmiset koemme todellisuuden aina jo valmiiksi jäsentyneenä meille ilmenevinä merkityksinä. Todellisuus ei ole eriytymätöntä, jäsentymätöntä ja hahmotonta kaaosta, vaan se on differentioitunut ja järjestynyt esineiksi ja asioiksi; näemme tuoleja, pöytiä, puita, eläimiä ja ihmisiä. Emme ensisijaisesti hahmota olioiden erillisiä osia, vaan koemme ne kokonaisuuksina, *merkityssuhteina*. Kommunikoimme tätä todellisuutta toisillemme kielellisinä, abstrakteina ja ideaalisina *käsitteinä*.

Fenomenologiassa kutsutaan *konstituutioksi*¹⁰ sitä mielellistä prosessia, jossa subjektille ilmenevät asiat ja esineet saavat merkityksensä, muodostuvat ja koostuvat meille mielekkääksi todellisuudeksi. Konstituutio tapahtuu vastavuoroisessa vuorovaikutuksessa subjektin ja ilmenevän todellisuuden välillä¹¹. Tämän ajattelun mukaan subjektia ja objektia ei voi tarkastella erillisinä; tuolista tulee tuoli vasta tässä konstituutiossa. Tuolia ei ole tuolina ilman että joku ymmärtää esineen tuoliksi.¹²

Ihmisen kokemuksellisuuden kyky on juuri ihmisille ominainen. Merkityksellisen todellisuuden syntymisen prosessi, konstituutio, on suurelta osin tiedostamaton ja *passiivinen*. Todellisuus jäsentyy meille esimerkiksi ajallisenä ja tilallisenä. Meille ihmisille on olemassa aika – menneisyys, nykyhetki ja tulevaisuus. Koemme oliot kolmiulotteisessa tilassa, jossakin paikassa, tietyn kokoi-

na. Ne liikkuvat tai ovat paikoillaan. Muun muassa näitä todellisuuden perusrakenteita emme tuota tietoisesti, vaan ne ilmenevät meille passiivisesti.

Konstituutio toimii aktiivisena, tietoisuuden ohjaamana esimerkiksi opiskelussa, ihmisen luovassa toiminnassa taiteissa, tieteissä ja kulttuurissa yleensä. Olemme vuorovaikutuksissa toisten ihmisten ja yhteisöjen kanssa yhteiskunnan toiminnoissa, tieteellisessä tutkimuksessa jne. Nämäkin aktiiviset suhdeverkostot ovat vastavuoroisia ja kehämäisiä, konstituutiossa ilmenevä uusi ymmärrys todellisudesta jäsentyy jo aiemmin konstituoidun todellisuuden ja tajuntamme kehässä.

Situaationaalisuus, kehollisuus ja ihmisen kokonaisuus

Situaationaalisuus on tajunnallisuuden ja kehollisuuden vastavuoroisia suhteita todellisuuteen¹³. Emme voi olla pelkästään vain olemassa, vaan olemme aina jossakin elämäntilanteessa, liittyneenä ja sijoittuneena konkreettisiin ja ideaalisiin olosuhteisiin. Ihmisen tilanteeseen kuuluu fyysisen ympäristön lisäksi muita ihmisiä, olentoja ja luontoa. Meillä on vanhemmat, perhe, ystävät ja työtoverit, olemme osallisina monimuotoisissa sosiaalisissa verkostoissa, yhteisöissä ja yhteiskunnassa. Situaatio sisältää kulttuurisia, historiallisia ja kielellisiä tekijöitä, arvoja ja normeja. Juuri nyt elämme tässä ajassa ja olemme yksilöinä tietyn ikäisiä.¹⁴

Kehomme on suhteessa ympäristöön sekä biologisesti kuvattavana elävänä organismina että fyysisesti kuvattavana elottomana, aineellisena rakenteena.¹⁵ Kehollisuus ei myöskään ole irrallinen muista ihmisen olemuspuolista. Tajunnassa yhtäältä koemme kehon ja ymmärrämme sen toimintaa, toisaalta kokemamme aineellisen todellisuuden perusta on kehollisuudessa. Tämä todellisuus ilmenee meille juuri tietynlaisen aisti- ja hermojärjestelmän välittämän informaation välityksellä. Tilallisuus jäsentyy kehon fyysisen tilan, sen koon ja muodon mukaan, ajallisuus elinprosessien, kokemamme elämän ja ihmisiän perusteella. Keho on tällä tavoin yhtäältä konstituoitu todellisuuden komponentti, toisaalta osallisena todellisuuden konstituutiossa.

Ihmisen kolmen olemuspuolen yhteispelissä etenevässä konstituution dynamiikassa syntyy kokonainen ihmisyksilö. Tätä dynamiikkaa voidaan

yksityiskohtaisemmin analysoida kaksitasoisina *hermeneuttisina kehinä*⁶. Tajunta ja situaatio muodostavat siten oman kehänsä, tajunta ja keho sekä keho ja situaatio omansa. Kullakin näistä kehistä on omanlaatuisensa rakenne ja toiminnallisuus.

Ihmisenä olemisen toteutumisessa *tajunnan ja tilanteen kehä* on merkittävässä erikoisasemassa, sillä juuri tässä kehässä muodostuvat merkityssuhteet, ymmärtävät suhteet todellisuuteen. Alati muuttuva elämäntilanteemme on omakohtainen ja jatkuvasti ainutkertainen, meillä jokaisella on oma koettu elämämme, eikä elämäntilanteemme koskaan toistu samanlaisena uudestaan. Tajunta saa merkitysten aiheet juuri yksilöllisesti koetusta tilanteesta. Ymmärrämme uudet kokemuksemme suhteessa omaan koettuun elämäämme. Tajunnan ja tilanteen dynamiikka muokkaa meidät yksilöllisesti *persooniksi*. Tässä kehässä toisaalta avautuvat ja kehittyvät myös *ylilyksilliset* merkityssuhteet, kuten ihmisyyden syvälinen eettinen ulottuvuus, yhteisöllisyys yleensä sekä yhteisen, objektiivisen todellisuuden konstituitio.

Kun ihminen ymmärretään edellisen mukaan kokonaisuutena, jossa eri olemuspuolet ovat vastavuoroisessa vuorovaikutuksessa, ovat aivot tämän kokonaisuuden yksi kehollinen komponentti. Tajunnallisuus, kokemuksellisuuden kyky ja sen mahdollistama tietoisuus eivät tämän ajattelun mukaan synny yksin aivoissa, vaan ihmisen kokonaisuuden dynamiikassa. Tietoisuus ei siten edellytä pelkästään aivoja, vaan kaikki ihmisen olemassaolon eri tasot, tajunnallisuuden, situationaalisuuden ja keholisuuden, sekä näiden jatkuvan vuorovaikutuksen. Vasta tässä moniulotteisessa toiminnallisuudessa voi syntyä ihmisen differentioitunut, jäsentynyt, merkityksellinen käsitys todellisuudesta.

Tietokone ja tekoäly

Tietokoneen⁷ tekoälyllä tarkoitetaan tavallisesti tietokoneohjelmia, itseohjautuvia ja kehittyviä toiminta-algoritmeja ja niiden autonomista toimintaa. Sillä voidaan tarkoittaa myös laajemmin tietokoneen laskentakykyä ja kapasiteettia, koneiden muodostamia verkostoja, itseorganisoituvia neuroverkkoja, laitteistoja ja ohjelmistoja yhdessä jne. Tekoälylle voidaan opettaa toimintamalleja ja hahmoja erilaisia sovellustilanteita varten. Parhaimmillaan se voidaan ohjelmoida tai opettaa

tavoitteelliseksi ja joustavaksi sekä toimimaan ja reagoimaan ympäristöstä saatavan palautteen mukaan jonkin päämäärän saavuttamiseksi. Kone tai robotti, jolla on kehittyneitä tekoälyä, voi *simuloida*, ulkoiselta toiminnaltaan jäljitellä ja muistuttaa ihmisen toimintaa.

Tarkastellaan esimerkkinä tekoälystä itsenäisesti ajavaa autoa. Autossa on monimutkainen järjestelmä erilaisia teknisiä laitteita. Auton autonominen toiminta perustuu tekoälyyn, laitteistojen ja ohjelmistojen toiminnalliseen kokonaisuuteen. Auto lähettää sähkömagneettista säteilyä ja ääniaaltoja eri taajuuksilla. Se vastaanottaa kohteista takaisin heijastuvia ääniä, valo-, infrapuna- ja ultraviolettisäteilyä, laser- ja ledipulsseja. Auton konenäköön liittyy ultraääni- ja optisia ilmaisimia, lämpökameroita ja muilla aallonpituuksilla toimivia kameroita ja videokameroita. Auto seuraa tiemerkintöjä ja opasteita, määrittää paikkaansa ja nopeuttaan pyörissä olevien antureiden ja GPS-järjestelmän avulla. Sillä on kiihtyvyydantureita ja Doppler-tutkia auton omien liikkeiden hallintaan ja ympäristön liikkeiden havaitsemiseen. Se on yhteydessä muiden ajoneuvojen tietokoneisiin, ulkopuolisiin tietoverkkoihin ja seuraa liikennetilannetta.

Kaikkea tätä eri vastaanottimista tulevaa informaatiota auton tietokoneet yhdistelevät ja käsittelevät monimutkaisilla ohjelmilla. Esimerkiksi kohteesta takaisin heijastuvia laserpulsseja voidaan havaita ilmaisimella, josta saatava mittausdata vietään algoritmin kolmiulotteiseen hilaruudukkoon. Tätä dataa yhdistetään ympäristöä kuvaavan karttakoordinaatiston ruudukkoon ja käsitellään erilaisilla laskennallisilla matemaattisilla ja tilastollisilla menetelmillä. Algoritmit tuottavat mallin ympäristön geometriasta ja siinä tapahtuvista liikkeistä auton liikkeisiin nähden.

Ympäristön hahmotus ja tunnistus perustuu havaintojen vertaamiseen tietokoneen muistissa oleviin, sille opetettuihin malleihin. Hiukan yksinkertaistaen, konetta voidaan opettaa käyttämällä miljoonaa kuvaa jalankulkijoista ja pyöräilijöistä. Hahmontunnistusalgoritmi pelkistää näistä kuvista kohteiden tyypillisiä perusmuotoja ja -piirteitä ja osaa niiden avulla erottaa pyöräilijän jalankulkijasta. Näihin opetettuihin hahmoihin algoritmit vertaavat havaintolaitteiden tuottamaa informaatiota ympäristöstä auton kulkiessa.

Fenomenologisessa ajattelussa todellisuuden ilmeneminen edellyttää tiedostavan subjektin, mutta tekoäly ei ole tällainen subjekti. Juuri tässä kiteytyy perustava ero tajuttoman tekoälyn ja tajuisen ihmisen välillä: vain tajuiselle olennolle on olemassa jotakin, vain hänelle on olemassa konstituoitu objektiivinen todellisuus.¹⁸ Meille ihmisille tuttu arkitodellisuus on niin itsestään selvä, että on vaikea käsittää, miten mikään ei merkitse tekoälylle mitään eikä se ymmärrä mitään ympäristöstään.

Konenäkö ei siten näe jalankulkijaa ihmisenä. Koneelle ei ole muitakaan erillisiä objekteja, ei yksilöitä, ei mitään ihmisen käsitteellis-kielellistä jäsenystä todellisuudesta. Se ei voi ymmärtää esineitä, ei autoja, rakennuksia, ajoväylää, mitään ympäristön kohteita tai piirteitä. Paitsi autonomisissa kulkuvälineissä ja konenäössä, kaikissa muissakin tekoälyn sovelluksissa, kuten puheen- ja kielentunnistuksessa, kielen kääntämisessä ja laajojen tietoaaineistojen eli ”big datan” seulonnassa, tekoäly on tajuton. Se ei ymmärrä käsittelemäänsä materiaalin, sanojen ja käsitteiden merkityksiä.¹⁹

Kun puhumme koneen toiminnasta ja ominaisuuksista, käytämme, kuten edellä, ihmisen maailmasta lainattua kieltä ja käsitteitä. Puhe inhimillisistä ominaisuuksista ja toiminnoista koneiden yhteydessä on kuitenkin harhaanjohtavaa. Kone ei ihmisen tavoin opi, tiedä, eikä ajattele, sillä ei ole tunteita, tahdosta ja arvoista puhumattakaan. Täsmällisessä ilmaisussa tulisi siis tässä yhteydessä käyttää jotakin muuta terminologiaa. Esimerkiksi etuliitteiden ”kone”, ”teko” tai ”keino” avulla voisimme puhua koneoppimisesta, keino- tai tekoälystä, konevalinnoista jne. Käytännössä tämä ei liene aina mahdollista, mutta tulisi silti muistaa, että ihmistä kuvaavaa kieltä käytetään uudessa merkityksessä tietokoneiden yhteydessä.

Ihminen ja tekoäly

Jokapäiväisessä keskustelussa ihmisen henkisistä kyvyistä on aivoilla usein korostunut asema. Saatetaan esimerkiksi sanoa aivojen kokevan, tuntevan, ajattelevan ja oppivan. Aivoista ei kuitenkaan missään tutkimuksessa tai mittauksessa löydy näitä kykyjä, sieltä voidaan vain mitata sähkökenttiä, -virtoja ja -pulsseja, magneettikenttien vaikutuksia jne.²⁰ Arkikeskustelussakin pitäisi siten ihmisen sisäisen kokemusmaailman yhteydessä puhua

mielestä, kokemuksesta tai ihmisestä kokonaisuutena aivojen asemasta.

Kysymys ihmisen tietoisuudesta on filosofisen ihmistutkimuksen vanhimpia ja keskeisimpiä ongelmia. Paitsi filosofiassa, tätä kysymystä tutkitaan nykyisin myös erityisesti kognitio- ja neurotieteissä, joissa tietoisuusteorioita esiintyy kymmeniä ellei satoja.²¹ Ihmisen aivoja ajatellaan usein tietokoneen mallina ja ihmisälyä tekoälyn tavoitteena. *Aivometaforan* mukaan tietokone voisi toimia kuten ihmisen aivot ja tietokoneohjelma kuten tietoisuus. Neuro- ja kognitiotieteiden niin sanottu *vaikea ongelma* liittyy dualistiseen ja reduktionistiseen ajatteluun: Miten aineelliset aivot tuottavat henkisen tietoisuuden?²² Ongelma nähdään tässä tavallisesti kysymyksenä juuri aivojen ja tietoisuuden suhteesta. Tekoälytutkijoiden, kognitio- ja neurotieteilijöiden kesken vallitsee laaja yhteisymmärrys siitä, että vaikea ongelma tällä tavoin esitettyinä on edelleen ratkaisematta. Varsin yleisesti myönnetään lisäksi, ettei koneilla ole tietoisuutta.²³

Tässä kuvatussa fenomenologisen näkemyksen perusteella vaikea ongelma on näennäinen. Se syntyy, kun pyritään materialistisen monismin tai joidenkin dualististen katsomusten mukaan ihmisen henkisen olemuksen reduktioon aivojen aineelliseen rakenteeseen ja prosesseihin. Jos kuitenkin, kuten tässä, jo lähtökohtana tunnustetaan henkisen olemuspuolen alkuperäisyys, itsenäisyys ja palautumattomuus, ongelma häviää. *Neurofenomenologiassa*²⁴ tavoitellaan samoin reduktionismista vapaata asennetta, käsitystä tietoisuuden omalaatuisesta ja riippumattomasta asemasta. *Fenoneurologia*²⁵ kääntää vaikean ongelman asetelman: Sen sijaan että etsisimme tietoisuutta aivoista, ongelma katoaa, kun käsitämme, että kaikki mitä aivoista tiedämme seuraa ihmisen tietoisesta ajattelusta, ei päinvastoin. Tietoisuuden tuottamaa kuvausta aivoista ei voi käyttää tietoisuuden itsensä selittämiseen.

Kun pyrimme ymmärtämään ihmisen ja koneen suhdetta fenomenologian avulla, voisimme yrittää analysoida myös koneen olemassaoloa soveltamalla siihen edellä kuvattua ihmisen olemassaolon kolmijakoa tajunnallisuuteen, kehollisuuteen ja situationaalisuuteen²⁶. Jo edellä on käynyt ilmeiseksi, että koneelta puuttuu tajunnallisuus. Sen ”kehollisuus” on vain elotonta ja aineellista, siihen ei liity orgaanista tapahtumista. Koneen ”kehollisuuden”

ja ”konesituaation” hermeneuttinen kehä rajoittuu siten vain tajuttoman aineellisen, fysikaalisesti kuvattavan koneen rakenteen ja ympäristön vuorovaikutuksiin. Niitä voisivat olla esimerkiksi sähkö- ja magneettikenttiin liittyvät vaikutukset, koneen yhteydet tietoverkkoihin, ilmaisimilta ja havaintovälineiltä saatava fysikaalinen informaatio sekä prosessoreiden ja verkkojen rakenteiden, koon ja energiankulutuksen asettamat rajoitteet. Tajunnallisuuteen liittyvä kehä on surkastunut yksisuuntaiseksi: kun koneelta itseltään puuttuu tajunnallisuus, vaikuttaa sen konesituaatiossa vain yksisuuntainen tajunnallinen komponentti, ihmisen tietoinen toiminta koneen rakentajana, ohjelmoijana, käyttäjänä, tavoitteiden ja rajoitusten asettajana.²⁷

Tietokoneen tekoäly on kuitenkin ihmiselle ilmenevän kokemusmaailman yksi osatekijä. Tekoäly muokkaa todellisuutta ja synnyttää uusia todellisuuden ulottuvuuksia. Tietokonemaailma tuottaa uusia merkitysten sisältöjä ihmisen tajunnassa. Ihminen ja tietokone muodostavat näin uuden hermeneuttisen kehän, jossa tietokoneet ja tekoäly toimivat sekä konstituoituina että konstituivina todellisuuden komponentteina.

Tulevaisuus ja tekoäly

Voisimmeko ajatella, että joskus tulevaisuudessa myös tietokone olisi tietoinen kuten ihminen? Tässä omaksutun tarkastelutavan mukaisesti on ensin jälleen palattava kysymään inhimillistä tietoisuutta. Mikä on tajunnallisuuden, kokemuksellisuuden kyvyn alkuperä ihmisessä, miten tämä kyky tuottaa inhimillisen tietoisuuden?

Ihminen on saanut tajunnallisuuden kyvyn syntymälahjana. Miten se on meille ihmislajina ja ihmisyksilöinä kehittynyt, on täysi arvoitus. Tämän kyvyn mahdollistama tietoisuuskaan ei synny ihmiselle valmiina. Ihmisen syntymän hetkellä, mahdollisesti jo aiemminkin, tajunnallisuuden kyky alkaa kuitenkin hämmästyttävällä tavalla toimia kehittyvän kehon, aistien ja hahmottuvan ympäristön yhteispelissä. Aluksi tässä vuorovaikutuksessa keskeisenä ovat oman kehon ja aistien toiminta. Tajunta ja tietoisuus, kokemukset sisältöineen ja situaatio monine eri ulottuvuuksineen hahmottuvat vasta vähitellen, vuosien kuluessa, ymmärretyiksi merkityksiksi, kielellisesti jäsen-tyneiksi käsitteiksi, meille ihmiselle ilmeneväk-

si järjestyneeksi ja rakenteiseksi todellisuudeksi.²⁸

Entä tekoälyn tietoisuus? Tämän esityksen näkemyksessä on vaikea ymmärtää, miten jokin edellisen kaltainen tajunnallisuuden kyky voisi syntyä koneelle tai edes mahdolliselle tulevaisuuden orgaaniselle, keinotekoiselle neuroverkolle. Joka tapauksessa on selvää, että ihmisen tajunta on vain ihmisen oma, inhimillistä tietoisuutta ei koneelle synny. Mitä jokin ”konetietoisuus” sitten voisi olla? Miten se määriteltäisiin, miten se todettaisiin ja miten sitä tutkittaisiin? Näihin filosofisiin ja reaalitieteellisiin, mm. tekoälytutkimuksen, kysymyksiin meillä ei ole vastausta.²⁹

Tulevaisuuden tietokoneilla on siis edelleen vain tekoälyä, mutta ei tietoisuutta, vain ihmisellä (ja eläimillä) sitävästoin on sekä älyä että tietoisuutta yhdessä. Tajutonkin tekoäly voitaneen silti kehittää äärimmäisen monipuoliseksi ja tehokkaaksi. Tekoälystä, joka toimii tietyissä erityistilanteissa, kuten autonomisen auton tapauksessa edellä, pyritään kehittämään *yleistekoälyä*, joka ihmisen älyn tavoin toimisi erilaisissa tilanteissa. *Supertekoälystä* tulisi ihmistä älykkäämpi kaikissa tilanteissa.³⁰

Vain ihminen on inhimillinen

Vastauksia kysymyksiin tietokoneen ja ihmisen suhteesta ohjaavat filosofiset perusasetteet. Olen edellä esitellyt fenomenologista ihmiskäsitystä, jotta ymmärtäisimme, miten perustavalla tavalla ihminen tämän ajattelun mukaan eroaa tietokoneista ja tekoälystä. Kun vertaamme ihmistä koneeseen, huomaamme, että koneella ei ole tässä edellä kuvattuja inhimillisiä ulottuvuuksia. Kone on tajuton ja eloton, siinä tapahtuvat prosessit ovat vain aineellisia ja fysikaalisesti kuvattavia. Koneella ei ole situaatiota, yksilöllistä elävää kehoa, omaa itsenäistä elämää, se ei ole persoona. Sillä ei ole sosiaalisia suhteita, historiaa, käsitteitä, aikaa jne.

Jos asennoidutaan naturalistisen ja materialistisen monismin mukaisesti olemassaolon aineellista perustaa korostaen, saatetaan ajatella, että ihmisen tietoisuus palautuu aivojen toiminnaksi. Aivoja jäljittelevän neuroverkon toivotaan silloin kehittyvän yhä älykkäämmäksi ja enemmän ihmisen kaltaiseksi. Konetietoisuuden uskotaan heräävän riittävän monimutkaiseen neuroverkkoon esimerkiksi *emergentinä* ominaisuutena. Tällaisen koneen tietoinen tekoäly haluaisi ehkä kehittyä rajattomasti;

se synnyttäisi aina uutta, entistä tehokkaampaa tekoälyä. Voisimme näin päätyä *singulariteettiin*, jossa ihminen tulisi koneiden maailmassa jossakin vaiheessa tarpeettomaksi. Äärimmäisenä uhkakuvana tietoiset koneet riistäytyisivät ihmisen vallasta.

Jos sen sijaan pidämme henkisyttä ihmisen olemassaolon alkuperäisenä, itsenäisenä, aineeseen palautumattomana filosofisena perustana, esimerkiksi alussa kuvatun Lauri Rauhalan moniarvoisen ihmiskäsityksen tapaan, ei tietoisuus synny koneeseen ja tietokoneen tekoäly on jotakin aivan muuta kuin ihmisen älyä.

Fenomenologisesta näkökulmasta tietokoneiden ja ihmisen kokemuksellisen todellisuuden suhde on ihmisen kannalta kaksisuuntainen ja vastavuoroinen. Tietokoneet ovat osana ihmisen kokemaa todellisuutta. Samalla ihminen niiden kautta muokkaa todellisuutta. Vaikka koneet ovat tajuttomia, voidaan odottaa, että tekoäly tulee nopeasti ja perusteellisesti muuttamaan ihmisen kokemaa todellisuutta.³¹

Eettisyyden kyky kuuluu erottamattomasti ihmellisyyteen. Eettisyys edellyttää tajunnallisuutta ja situationaalisuutta. Tietokone ei ole tajuihin eikä tietoinen moraalinen toimija, se ei tiedä tekevänsä hyvää tai pahaa. Sillä ei ole oikeuksia, velvollisuuksia eikä vastuuta. Tajuttomienkin tietokoneiden vaikutukset ulottuvat kuitenkin kaikkiin ihmisyksilöihin, yhteiskuntiin ja koko ihmiskuntaan. Tietokonemaailma voidaan ymmärtää yhtä aikaa sekä valtavana mahdollisuutena että suunnattomana uhkana ihmiskunnalle. Tietokoneilla ja tekoälyllä on siten merkittävä moraalinen ulottuvuus, joka ilmenee ihmisten kokemusmaailmassa. Vastuu tekoälyn kehityksestä ja tietokoneiden vaikutuksista säilyy kuitenkin aina ihmisillä.³²

Ihminen on monitasoinen kokonaisuus; kokemuksellisuuden kyky, tajunta ja tietoisuus ovat syntyneet tässä ihmisen kokonaisuudessa. Tietoisuus ei toteudu vain aivoissa, se ei ole yksinomaan aivojen kyky, vaan vaatii kokonaisen ihmisen. Ihmistä erottaa muista olioista juuri tajunnallisuus ja sen suhde todellisuuteen rikkaana ja moniulotteisena henkisenä elämänä. Tällaista ihmellisyyttä koneilla ei ole, koneet eivät muutu ihmisiksi eivätkä ne korvaa ihmistä ihmisenä. Uhkana tulevaisuudessa eivät ole tietoisien tekoälyn kääntymisen ihmisiä vastaan eivätkä robottien kapina. Meidän

ihmisten tulee sen sijaan ottaa vastuumme tietokoneiden kehityksestä vakavasti ja kantaa huolta siitä, että voimme säilyttää täyden ihmellisyytemme konemaailman keskellä.

Kirjallisuus

- Backman, Jussi, 2016. Situationaalinen säätöpiiri: Rauhalan filosofinen kädenjälki. Teoksessa *Kokemuksen tutkimus V*, Lauri Rauhala 100 vuotta. Virpi Tökkäri (toim.). Lapin Yliopistokustannus. 73–102.
- Backman, Jussi, 2009. Lauri Rauhala ihmisen ainutkertaisuuden ajattelijana. Teoksessa Lauri Rauhala, *Henkinen ihminen*. Gaudeamus. 299–367.
- Backman, Jussi, 2005. *Omaisuuksia ja elämä – Heidegger ja Aristoteles kreikkalaisen ontologian rajalla*, 23⁴⁵, Niin ja näin -lehden filosofinen julkaisusarja. 92–104, 303.
- Bitbol, Michel, 2017. Phenomenology, *Constructivist Foundations*, 12(2), 112–115.
- Bitbol, Michel, 2012. Neurophenomenology, an Ongoing Practice of In-Consciousness, *Constructivist Foundations*, 7(3), 1651–73.
- Bitbol, Michel, 2008. Is Consciousness Primary?, *NeuroQuantology*, 6(1), 53–71.
- Chalmers, David J., 1995. Facing up to the Problem of Consciousness, *Journal of Consciousness Studies* 2(3), 200–219.
- Haikonen, Pentti O. A., 2017. *Tietoisuus, tekoäly ja robotit*. Arthouse.
- Himanka, Juha ja Honkela, Timo, 2017. Tekniikan kehitys tarvitsee filosofeja, *Kanava* 45, 47–49.
- Himanka, Juha, 2017. Kuinka tehdä filosofiaa? Onko sokraattinen menetelmä edelleen ajankohtainen? *Tiede ja edistys* 2, 140–152.
- Himanka, Juha, 2002. *Se ei sittenkään pyöri – johdatus mannermaiseen filosofiaan*. Tammi, 131–159, 219.
- Honkela, Timo, 2017. *Rauhankone. Tekoälytutkijan testamentti*. Gaudeamus.
- Merleau-Ponty, Maurice, 2008. *Phenomenology of Perception*. Routledge.
- Rauhala, Eero, 2013. Higgsin hiukkanen ja Husserlin subjektiveetti, *Tieteessä tapahtuu* 4, 13–21.
- Rauhala, Eero, 2011. Voisivatko fyysikotkin ymmärtää fenomenologiaa? *Tieteessä tapahtuu* 8, 31–28.
- Rauhala, Lauri, 2009. *Henkinen Ihminen*. Gaudeamus.
- Rauhala, Lauri, 2009. Kokemuksen häiriöt ja sairauden käsite, *Tieteessä tapahtuu* 6, 24–30.
- Rauhala, Lauri, 2005. *Ihminen kulttuurissa – kulttuuri ihmisessä*. Yliopistopaino.
- Rauhala, Lauri, 1995. *Tajunnan itsepuolustus*. Helsinki, Yliopistopaino.
- Rauhala, Lauri, 1973a. The Regulatory Situational Circuit in Psychic Disturbance and Psychotherapy. Teoksessa *Studia philosophica in honorem Sven Krohn septuagesimum annum complemtis 9 V*, 1973, T. Airaksinen ym. (toim.) Annales Universitatis Turkuensis, Series B: Humaniora, 126. Turun Yliopisto.
- Rauhala, Lauri, 1973b. Situationaalinen säätöpiiri psyykkisissä häiriöissä ja psykoterapiassa. *Helsingin yliopistollisen keskussairaalan psykiatrisen klinikan julkaisusarja*, 23. Helsinki, Psychiatria Fennica.
- Tökkäri, Virpi, 2015. (toim.) Lauri Rauhala 100 vuotta. *Kokemuksen Tutkimus V*, Lapin yliopistokustannus.
- Varela, Francisco J., 1996. Neurophenomenology, A Methodological Remedy for the Hard Problem, *Journal of Consciousness Studies*, 3(4), 330–349.
- Winograd, Terry ja Flores, Fernando, 1986. *Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design*. Ablex Publishing Corporation.

Loppuviitteet

- 1 Henkisellä tarkoitetaan alustavasti ja laajasti yleistäen aineellisen vastakohtaa.
- 2 Henkinen saa Lauri Rauhalan analyysissä myös täsmällisemmän merkityksen: Tajunnassa erottuu kaksi mielellistä toimintatasoa, korkeampitasoinen henkinen ja matalampi *psyykinen* (Lauri Rauhala 2009, 67–93). Näitä tajunnallisuuden eri asteita ei ole tässä esityksessä tarpeen erottaa.

- 3 Situaationaalisuus on suhteissa ja tilanteissa olemista. Situaatiosta tässä myöhemmin ja myös esim. Jussi Backman 2016.
- 4 Lauri Rauhala kuvaa analyysiaan myös holistisena ja *monopluralistisena*, toisiinsa palautumattomien olemuspuolien kokonaisuutena, ykseytenä moninaisuudessa.
- 5 Katso esim. Virpi Tökkäri 2015.
- 6 Lauri Rauhalan ihmiskäsitteestä hänen artikkelissaan *Kokeumuksen häiriöt ja sairauden käsite* (2009), kirjoissaan *Henkinen ihminen* (2009), *Ihminen kulttuurissa – kulttuuri ihmisessä* (2003), sekä tämän kirjan lähdeviitteissä mainituissa hänen teoksissaan. Rauhala on kirjoittanut situaationaalisuudesta vuodesta 1973 alkaen (1973a, 1973b).
- 7 Tajunnallisuudesta, esim. Lauri Rauhala 1995. Kykyä oivalta-vaan ja ymmärtävään tajunnallisuuteen eli kokemuksellisuuteen kutsutaan myös *elämyksellisyydeksi*. Fenomenologiassa käytetään nimitystä *noesis*, kokemuksisältöihin viitataan nimellä *noema*.
- 8 ”Oliolia” tarkoitetaan tässä laajasti jotakin differentioitunutta ykseyttä, olentoa, eliötä, esinettä tai kappaletta, joka on olemassa. Olento ja eliö ovat eläviä oliolia.
- 9 Mielen ilmeneminen tarkoittaa todellisuuden merkityksellisyysilmenemistä. Sillä ei siten ensisijaisesti viitata itseymmärrykseen, oman mielen olemassaolon ja sisäisen todellisuuden oivaltamiseen, vaan kaiken, niin ulkoisen kuin sisäisenkin todellisuuden mielellisyyteen. Tässä tehty erottely sisäinen-ulkoinen sivuuttaa keskeisen fenomenologisen kysymyksen ihmiselle ilmenevän todellisuuden luonteesta.
- 10 Konstituutio on eräs Edmund Husserlin fenomenologian peruskäsitteistä, ks. esim. Husserl 2011, 113–174. Juha Himanka kääntää konstituution ”todellistumiseksi” ja ”ilmentymiseksi”. Himanka jäsentää todellisuuden todellistumista mm. ”läsnäolon” käsitteen kautta, Himanka 2002.
- 11 Backman liittää konstituution läheisesti situaationaalisuuteen: Inhimillinen kokemus on ”aina tilanteeseen sidottua, kulttuurisesti ja historillisesti rakentunutta”. Edelleen ”’Looginen’ kokemus on useiden eri merkitysoisien yhteenasettuneisuutta ykseydeksi”. Hän selvittää myös konstituution etymologiaa, *constitutio, con* (lat.), ”yhdessä”, ”yhteen” ja *statuo* (lat.), ”asettaa paikoilleen”, Backman 2005.
- 12 Objektivistista todellisuutta, esimerkiksi esineitä, oliolia ja asioita, ei fenomenologisen käsitteen mukaan ole olemassa eriytyneenä, rakenteisena ja jäsentyneenä todellisuutena ilman tajunnallista subjektia, jolle todellisuus ilmenee.
- 13 Martin Heideggerin mukaan ihminen on olemassaolossaan aina jo maailmassa, kietoutuneena ja sidottuna tilanteisiin ja ajallisuuteen. Maailmassaoleminen on Heideggerin fenomenologian peruskäsitteitä.
- 14 Situaationaalisuudesta fenomenologiassa ja tilanteen käsitteen historiasta, ks. esim. Backman 2016, 2009.
- 15 Kehollisuutta käsittelee Maurice Merleau-Pontyn perusteos havainnon fenomenologiasta, Merleau-Ponty 2008.
- 16 Hermeneuttisella kehällä ymmärretään vaiheittain etenevää kehän osatekijöiden vuorovaikutusta, jossa kehän komponentit vuoronperään tulkitaan uudelleen edellisten vaiheiden perusteella. Siten esimerkiksi tajunnassa tietynlaiseksi tulkitu havainto muokkaa aikaisempaa ymmärrystä todellisuudesta. Havainto asetuu tässä uudelleen tulkitussa todellisuudesta uuteen näkökulmaan, joka vuorostaan muuttaa käsitystä havainnon kohteesta.
- 17 Tietokoneella viitataan tässä esityksessä laajasti yleistäen mikroprosessorien perustuviin ja algoritmeja käyttäviin ”perinteisiin” digitaalisiin tietokoneisiin, niiden muodostamiin tietoverkkoihin, erilaisiin neuroverkkoarkkitehtuureihin ja kaikkien näiden yhdistelmiin. Eri laitteistoista ja niiden eroista, ks. esim. Pentti Haikonen 2017.
- 18 Ihmisille yhteinen *objektiivinen* todellisuus konstituoituu ja *verifioituu* Husserlin mukaan ihmisyksilöjen ja -yhteisöjen *intersubjektiiivisessa* kentässä. Intersubjektiiivisuus on osa ihmisen situaationaalisuutta, perustava ja alkuperäinen ihmisten keskinen vuorovaikutus, ks. Husserl 2011, 150–152, 167–174.
- 19 Timo Honkela tarkastelee kieltä, merkitystä ja ymmärrystä tekoälyn tutkimuksessa, mm. kielen konekäntämisen ongelmia, Honkela 2017.
- 20 Sähkökentät, sähkövirrat ja magneettikenttien vaikutukset aivoissa ovat tajunnassa tulkitettujen kokemuksisältöjen fysiologiaa, mitattavia *korrelaatioita*. Ne eivät sisällä merkityksiä. Nämä käsitteet ovat tietysti jo itsessään teoreettisia, ihmisen tietoisien ajattelun tulkintoja fyysikaalisena konstituoidun todellisuuden ja sen laitteistojen tuottamasta informaatiosta. Vrt. Eero Rauhala 2013, 2011.
- 21 Tässä kirjoituksessa ei ole mahdollista esittää yleisempää kat- sausta tietoisuuden tutkimuksista. Aihe on keskeinen fenomenologian perusteoksissa. Nyt käsillä olevaan tematiikkaan liit- tyen tiivistelmiä tutkimuksista esittävät esim. David Chalmers 1995 ja Francisco Varela 1996.
- 22 Chalmersin mukaan tietoisuuteen liittyvä ”vaikeita” ja ”helppo- ja” ongelmia. Vaikean ongelman ratkaisu edellyttäisi tietoisuuden palauttamista aivoihin fyysikaalisesti kuvattavaksi, tähän ei hänen mielestään ole ratkaisua. Helpot ongelmat ovat ratkais- tavissa olevia, esimerkiksi tekoälyn liittyviä kysymyksiä. Chal- mers 1995.
- 23 Myös esim. Haikonen katsoo, että tekoäly ei ole tietoinen, eikä tule ymmärtämään merkityksiä, Haikonen 2017. Honkela ajat- telee samoin, tekoäly ei tulevaisuudessakaan tule tietoiseksi ihmisen tapaan, Honkela 2017.
- 24 Varela 1996; Michel Bitbol 2012.
- 25 Bitbol 2017, 2008.
- 26 Yksityiskohtaisessa ja perusteellisemmässä fenomenologisessa tietokoneen ontologian analyysissä muutkin olemis- ja kuvaus- kategoriat saattavat osoittautua tarkoituksenmukaisiksi. Laa- jemmin tietokoneita ja kognitiota lähinnä Heideggerin feno- menologian perusteella ovat tarkastelleet Winograd ja Flores 1986. Ks. myös Himanka 2017 sekä Himanka ja Honkela 2017.
- 27 Tietokoneella ei tietenkään ole itsenäistä situaatiota ihmisestä riippumatta, sen ”konesituaatio” on ymmärrettävä lopulta vain osana ihmisen situaatiota.
- 28 Merleau-Pontyn mukaan se, että meillä ei ole mitään käsitystä varhaisimmasta lapsuudestamme, ei johdu unohtuksesta tai muistin toiminnan puutteesta, vaan siitä, ettei aluksi ollut vie- lä mitään ymmärrettyä, mitä nyt voisimme muistaa. Merleau- Ponty 2008, 404.
- 29 Chalmers kutsuu *zombiksi* tekoälyä omaavaa, hypoteettista tulevaisuuden oliota, joka ulkoisesti vastaisi ihmistä, käyttäy- tyisi ja toimisi täysin kuten ihminen, mutta jolla ei olisi sisäis- tä kokemusmaailmaa eikä tietoisuutta. Zombina toimivan koneen rakentaminen ei siis edellyttäisi tietoisuuden vaikean ongelman ratkaisua. *Turingin testillä*, tarkastelemalla koneen vastauksia sille esitettyihin kysymyksiin, voidaan yrittää tut- kia olisiko koneella (tai zombilla) ajattelua ja tietoisuutta.
- 30 Emme tiedä, mitä ”ihmistä älykkäämpi” supertekoaily voisi olla, emmekä sitä, voiko tajuton tekoäly ylittää yleis- tai superteko- älyn tasolle. Tällä hetkellä esimerkiksi suuret monikansalliset teknologia-alan kaupalliset yritykset testaavat ensimmäisiä tekoälyjä, jotka autonomisesti kehittävät uutta tekoälyä.
- 31 Hyödynnämme tietokoneita ja tekoälyä päivittäin, emmekä enää tulisi toimeen ilman niitä. Joudumme kaikki myös jatkuvasti – usein tiedostamattamme – toimimaan konei- den ehdoilla ja olemaan niistä riippuvaisia. Älypuhelimemme ja muut tietovälineemme ovat jatkuvassa käytössä, haemme tietoa verkon tietokannoista, kommunikoimme sosiaalisessa mediassa ja pelaamme tietokonepelejä. Tietokone maailma sisältää jo nyt virtuaalitodellisuuksia ja lisääntyä todellisuuksia, ihmiseen liitettyjä keinoaihteja ja -elimiä. Fenomenologiselta kannalta kaikki nämä tietokonetodellisuuden piirteet ovat sekä konstituoituja että konstituioivia ihmiselle ilmenevän todelli- suuden rakenteisia.
- 32 Tietokoneen ja moraalien kysymyksiä käsittelee mm. Honkela. Hän hahmottelee tekoäly ihmiskunnan palveluksessa, rauhan- konetta, joka voisi tuoda toivoa rauhanomaisen maailman luo- misessa, Honkela 2017.

Kirjoittaja on Helsingin yliopiston fysiikan dosentti ja eläkkeellä oleva yliopistonlehtori.



ITSENÄISEN SUOMEN RAKENTAMINEN OLI SATAA VUOTTA PIDEMPI PROJEKTI

MARJATTA HIETALA

Sata vuotiasta Suomea on juhlistu monin eri muodoiin. Päällimmäisenä on ollut poliittinen kehitys, jopa pitkällä kaarella. Juhlinnan keskellä on unohtunut itsenäistymistä edeltänyt pitkä yhteiskunnallisten uudistusten ja innovaatioiden aika. Se kehitys voimistui 1800-luvun puolivälistä ja jatkui ensimmäiseen maailmansotaan.

1800-luvun lopulta alkanutta ja ensimmäiseen maailmansotaan päättynyttä jaksoa on kutsuttu maailman ensimmäiseksi globaaliksi aikakaudeksi, jolloin suomalaiset päätöksentekijät, luottamushenkilöt ja monen tasoiset asiantuntijat panostivat toimivan yhteiskunnan luomiseen, kunnallistekniikkaan, koulutukseen, terveydenhuoltoon ja hyvään hallintoon. Tiedonkulku oli vapaata ja avointa. Uusimman tiedon soveltamisessa ei jääty jälkeen teollistuvista muista maista. Pyrittiin pitkäkestoisin ratkaisuihin.

Miten suomalaiset onnistuivat rakentamaan yhteiskuntaa sellaiseksi, että tänään voimme olla ylpeitä saavutuksista? Eri alojen ammattilaiset, lääkärit, insinöörit ja opettajat harjoittivat jatko-opintoja eurooppalaisissa yliopistoissa, tutustuivat uusimpaan teknologiaan ja käytäntöihin. Opettajat matkustivat koulukonferensseihin jopa omilla varoillaan, lääkärit berliiniläisille klinikoille. Rahoitus tuli omalta kaupungilta, eri säätiöiltä tai valtiolta. Meille olisi ollut oppimista saksalaisista kaupungeista, joissa jätteen käsittely ja erittely oli käytössä jo 1900-luvun alussa ja lämpöenergiaa saatiin jätekasoista. Suomalaisilla virka- ja luottamusmiehillä oli paine pysyä ”muiden sivistysmai-

den tasolla”. Suomi oli maantieteellisesti Euroopan laidalla mutta ei periferiassa, kun tarkastellaan tietotaidon ja uusimpien uudistusten leviämistä.

Suomalaiset päätöksentekijät ja asiantuntijat loivat järjestelmän, miten edetä ja pysyä sivistysvaltioiden rinnalla. Avainsana oli asiantuntijuuden arvostus. Mallit ja mahdollisuudet löytyivät Suomen ulkopuolelta. Ensin tutustuttiin tilastoihin, asiakirjoihin ja alan uusimpaan tietoon kirjallisten lähteiden kautta. Tilastoja tutkiessa eri maiden ja kaupunkien ratkaisut ja mallit tulivat tutuiksi.

<Kun oltiin selvillä eri maiden ja kaupunkien tilanteesta, olipa kysymys veden suodatusmenetelmistä, kansakoulujen jatkoluokista tai kansanlastentarhoista, oli omakohtaisen havainnoinnin vuoro. Autonomian aikana senaatti tuki opintomatkoja, samoin valtio ja kaupungit panostivat ulkomaisen tiedon hankkimiseen ja seurantaan – olipa matkojen tarkoituksena vierailla kongresseissa, messuilla tai näyttelyissä. Kohteena saattoi olla myös sairaala tai koulu ja sen erikoisluokat.

Kolmannessa vaiheessa kirjallisen aineiston, asiantuntijoiden antamien raporttien ja omakohtaisen havainnoinnin pohjalta päätöksentekijät tekivät vertailuja eri ratkaisujen ja käytäntöjen

välillä. Vertailtiin virkamiesten koulutusta, vedensuodatusmenetelmiä, eri energiamuotoja (sähkö, kaasu) ja erityyppisiä lastentarhoja. Päätöksien valmistelussa ei edetty hätköiden kuten tänään, vaan eri vaihtoehtoja vertailtiin. Pyrittiin pitkäkestoisin ratkaisuihin sillä hukkainvestointeihin ei suhteellisen köyhässä autonomisessa Suomessa ollut varaa. Tämä menetelmä oli käytössä alalla kuin alalla vuosikymmeniä. Saksalaista mallia seuraten paras kaupunginjohtaja oli se, joka ajatteli enemmän lastenlastensa tulevaisuutta kuin omaansa.

Neljännessä vaiheessa kun oli vertailtu parhaimpia käytäntöjä ja päätös oli tehty, uusin tieto sopeutettiin suomalaisiin oloihin. Matkiminen oli vierasta.

Suomen kansainvälistymistä ja toimivan yhteiskunnan syntymistä auttoi, että lukeneistomme osasi monia kieliä. Insinööriksi opiskeleva osasi kotimaisten kielten lisäksi saksaa, ranskaa, venäjää ja englantia. Kielitaito auttoi työpaikan löytämistä ulkomailta. Insinöörit työskentelivät ulkomaisissa yrityksissä, Brighton Wulkanin telakalta Nobelin tehtaisiin Bakuun, mutta eivät unohtaneet isänmaataan ja lähes poikkeuksetta palasivat Suomeen mukanaan uusin tietotaito, kun esimerkiksi kaupungininsinöörien virkoja alettiin perustaa.

Kansan kouluttaminen ja kansanvalistus ovat olleet koko Suomea koskevia pitkäkestoisia projekteja. Koulutus oli suomalaisille merkittävä sosiaalisen kohoamisen väylä. Suomalaisen tiedonnälkä oli rajaton. Postitilaston mukaan ulkomaisia lehtiä tilattiin Suomen suurimpiin kaupunkeihin. Yksityisten aloitteesta kirjastoja perustettiin ympäri Suomea. Kirjastoja oli 1900-luvun alkuun mennessä jo 2 000. Suomalaiset oppivat yhdistyksissä ja järjestöissä vaikuttamisen väylät, jotka puuttuivat esimerkiksi virolaisilta. Virossa ei ollut kokoontumista ja yhdistymisvapautta, mikä hidasti maan kehitystä.

Yhteiskuntana Suomi oli toimiva yhteiskunta jo ennen itsenäisyyttä. Yleinen ja yhtäläinen äänioikeus toi myös naisille äänioikeuden ja vaalikelpoisuuden, mikä oli ennennäkemätöntä maailmassa. Kun vertaamme nykyisiä päätöksentekotilanteita tilanteisiin reilut sata vuotta sitten, näyttää päätöksenteko nykyään olevan liian lyhytjänteistä. Oman ryhmän etu tuntuu menevän usein kansakunnan edun edelle.

Kirjallisuus

Bell, Marjatta ja Hietala, Marjatta, *Helsinki, Finland's Innovative Capital*, SKS 2017 (uudistettu, laajennettu painos teoksesta *Helsinki, the Innovative City. Historical Perspectives*, SKS 2002).
Hietala, Marjatta, *Finnisch-deutsche Wissenschaftskontakte. Zusammenarbeit in Ausbildung, Forschung und Praxis im 19. und 20. Jahrhundert*, Berliner Wissenschaftsverlag 2017.

Kirjoittaja on Tampereen yliopiston yleisen historian professori (emerita).

DIGITAALINEN TALOUS

Digitaalinen talous on muuttanut yritysten toimintatapaa ja päivittäistä elämääme dramaattisesti. Myös julkisen talouden kustannusrakenne ja tulovirrat muuttuvat. Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittama Platform Value Now -tutkimushanke ennakoii, että vaikutukset tulevat olemaan merkittävät myös verotukseen. Euroopan unioni totesi viime syksynä julkaistussa *A Fair and Efficient Tax System in the EU for the Digital Single Market* -raportissaan, että verotulojen keräämisen periaatteita on uudistettava.

Tutkimusprofessori **Chihiro Watanabe** Jyväskylän yliopistosta jakaa digitaalisen talouden tärkeimmät piirteet neljään ryhmään. Digitaalinen talous on mobiili, aineeton ja monopolirakenteet ovat sille tyypillisiä. Toisaalta tuotannon ja kulutuksen rajat hämärtyvät, kuluttajasta tulee samaan aikaan tuottaja, *prosumer*. Kolmanneksi digitaloudelle on tyypillistä, että arvonluonti ei näy kansantalouden tilinpidossa. Yhä suurempi osa palveluista on ilmaisia ja kaksisuuntaisia. Kuluttaja saa internet-palvelun (esim. hakupalvelu) maksuttomasti, mutta samalla antaa tietonsa palvelun tuottajan käyttöön. Ja neljänneksi digitaalisen talouden todellisen arvon mittaaminen on vaikeaa.

”Yritykset ja niiden tuotanto tai kertyneen arvon muuttaminen rahaksi ei ole paikkaan sidottua ja sitä on vaikea laskea luotettavasti. Kaikki tämä muuttaa verotusta”, toteaa professori Watanabe. Digitaalisen talouden arvonluonnista jää jopa 45 prosenttia kansantalouden tilinpidon loppuolelle.

APUA KONGRESSIN JÄRJESTÄMISEEN

SALLA SALOVAARA

Kongresseilla ja yritystapahtumilla on paitsi tiedeyhteisöille myös Suomen maakuvalle erittäin suuri merkitys. Finland Convention Bureau (FCB) ja yliopistokaupunkien omat kokoustoimistot (*convention bureaut*) tarjoavat ammattitaitoista, puolueetonta ja maksutonta konsultaatiota kongressien järjestämiseksi Suomessa.

Suomella on maailmalla hyvä maine onnistuneiden kongressien ja tapahtumien järjestäjänä. UIA:n (*Union of International Associations*) vuosittain julkaisemien tilastojen mukaan Suomessa järjestettiin vuonna 2016 kaikista Pohjoismaista eniten kansainvälisiä kongresseja. Suomen vetovoimatekijöitä kongressien järjestäjämäana ovat turvallisuus, vakaus ja vahva infrastruktuuri.

Suomi oli maiden vertailussa sijalla 18 ja Helsinki kaupunkien vertailussa sijalla 15. Suomessa noin 70 % kongresseista järjestetäänkin juuri Helsingissä, mutta kongressien järjestäjät ovat enenevässä määrin kiinnostuneita muistakin sijainneista kuin vain pääkaupungeista. Helsingin jälkeen seuraavaksi eniten kongresseja järjestettiin Tampereella. Myös Turussa, Espoossa, Jyväskylässä ja Oulussa järjestettiin viime vuonna suuria kansainvälisiä kongresseja.

FCB markkinoi Suomea kongressien- ja yritystapahtumien kohteena

Kansallinen Finland Convention Bureau (FCB) toimii osana Business Finlandia ja sen tehtävänä on yhdessä matkailua ulkomailta Suomeen edistävän Visit Finlandin kanssa markkinoida myönteistä kuvaa Suomesta korkeatasoisena tieteen ja innovaatioiden maana sekä erinomaisena kohteena kongresseille ja yritystapahtumille. Markkinointitoimenpiteisiin kuuluu esimerkiksi osallistuminen kansainvälisille messuille, joilla tavataan kongressijärjestäjiä ja yritystapahtumia järjestäviä agenteja. FCB järjestää myös pienempiä *workshop*-tilaisuuksia Euroopassa näille asiakasryhmille.

Apua kongressien kutsumiseen, suunnitteluun ja markkinointiin

Suomessa on vahvasti sitoutuneita ja ammattitaitoisia kongressin järjestämisen osaajia. FCB sekä suurimpien yliopistokaupunkien omat kokoustoimistot tekevät tiivistä yhteistyötä ja tarjoavat tieteentekijöille, liitoille, järjestöille ja yrityksille maksutonta apua ja konsultaatiota kansainvälisten kongressien ja yritystapahtumien kutsumisessa, suunnittelussa ja markkinoinnissa.

Kaupunkien kokoustoimistot tekevät kansainvälisten kongressien hakemiseen liittyvät selvitykset ja valmistelevat kongressien hakuasiakirjat eli *bidit*. Ne auttavat kongressin hakijaa ennakkosuunnittelussa ja -markkinoinnissa sekä kokoustilojen ja sopivien palveluntuottajien valinnassa. Ne järjestävät ja isännöivät tutustumisvierailuja ja oheishjelmaa tiiviissä yhteistyössä alueen matkailualan yritysten kanssa. Ne voivat myös tukea kongressin markkinointia tuottamalla markkinointimateriaalia, kuten esitteitä, kuvia ja videoita.

Kaupungit, joilla ei ole omaa kokoustoimistoa, saavat apua kongressien hakemiseen FCB:ltä. Se tarjoaa apua tapahtumien järjestäjille, mm. sopivan kaupungin, kokouspaikan, majoituksen, juhlatilojen, oheishjelman, kokousjärjestäjäorganisaation, kuljetuksien ja ravintolapalvelujen löytämisessä.

Taloudellista apua Tieteellisten seurain valtuuskunnasta

Joissain maissa kokoustoimistot voivat tarjota kongressien järjestäjille myös taloudellista tukea, mutta Suomessa tämä ei ole mahdollista. Sen si-

jaan kaupungit voivat tarjota vieraanvaraisuuden osoituksena kongresseille esimerkiksi ilmaisen kaupungin tervetulo vastaanoton, lippuja julkisen liikenteen kulkuneuvoihin sekä kaupungin esitteitä ja karttoja.

Kongressien järjestäjät voivat anoa taloudellista apua kongressien järjestämiseen Tieteellisten seurain valtuuskunnalta, joka jakaa valtionavustuksia sekä kansainvälisten että kotimaisten tapahtumien järjestämiseen. Tuki on tarkoitettu ulkomailta saapuville pääpuhujille, mutta voidaan tietyin ehdoin myöntää myös tilavuokriin, hallinnollisiin kuluihin ja viestintään.

Kongressitutkimuksen tulokset rohkaisevat kongressin järjestämiseen Suomessa

Finland Convention Bureau on selvittänyt kansainvälisten kongressien osallistujien kokemuksia suomalaisista kongresseista sekä Suomesta kongressimaana kolmen vuoden välein vuodesta 1986 alkaen. Kongressitutkimuksessa tutkitaan paitsi kongressidelegaattien kokemuksia myös kongressimatkailevan taloudellista merkitystä Suomessa.

Viimeksi vuonna 2016 toteutetun tutkimuksen mukaan lisääntynyt kiinnostus Suomea kohtaan heijastuu myös osallistujien tyytyväisyydessä. 85 % ulkomaalaisista vastaajista pitää Suomea hyvänä tai erittäin hyvänä kohteena verrattuna muihin kongressimaihin. Lisäksi moni vierailija harkitsee Suomea lomakohteena kongressikokemuksensa jälkeen. Yli puolet tutkimukseen vastanneista osallistujista ei ollut aiemmin käynyt Suomessa, mutta peräti 77 % vastaajista ilmoitti harkitsevansa Suomea lomakohteena tulevaisuudessa.

Kirjoittaja on viestintäasiantuntija Visit Finlandissa (Business Finland).

Lisätietoa

<http://www.visitfinland.com/fcb/>

<https://www.tsv.fi/fi/avustukset/kansainvaliset-konferenssit-ja-kansalliset-seminaarit>

SIJOITA AJATTELUUN

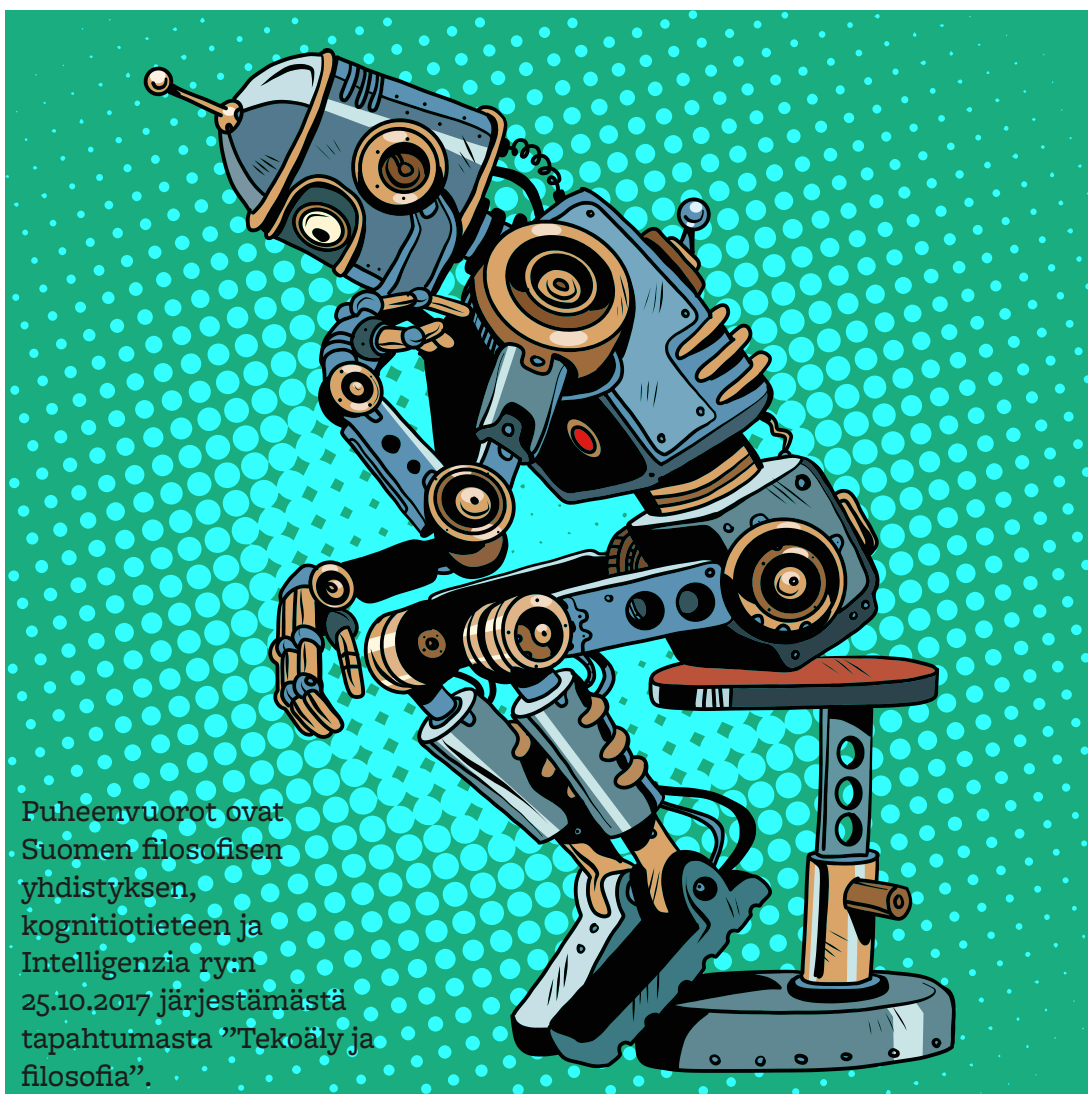
YHTEISKUNTAPOLITIikka
on hyvinvointitutkimuksen
avoin foorumi, jossa kuuluu
ajattelun ääni.

thl.fi/yp



TEKOÄLY

Tekoälyalgoritmien kehityksestä, tietokoneiden laskentatehon ja muistikapasiteetin kasvamisesta huolimatta – tai osittain juuri niiden takia – tekoälyyn ja sen kehittämiseen liittyy useita avoimia kysymyksiä. Osa on perustavia ja syvällisiä tieteellisiä kysymyksiä inhimillisen älyn ja koneälyn luonteesta, osa tekoälysovelluksiin liittyviä laajoja yhteiskunnallisia, eettisiä ja juridisia ongelmia.



Puheenvuorot ovat Suomen filosofisen yhdistyksen, kognitiotieteen ja Intelligenzia ry:n 25.10.2017 järjestämästä tapahtumasta ”Tekoäly ja filosofia”.

TEKOÄLY JA IHMISKOGNITIO

OTTO LAPPI, ANNA-MARI RUSANEN JA JAMI PEKKANEN

Tässä kirjoituksessa tarkastelemme tekoälytutkimusta, sen historiaa ja nykytilaa kognitiotieteen näkökulmasta. Se on sikäli ainutlaatuinen, että kognitiotiede on (ainoa) tutkimusala, joka tarkastelee ihmis- ja tekoälyjärjestelmiä täsmälleen samasta näkökulmasta, eli monimutkaisina informaatiota prosessoivina järjestelminä.

Kognitiotieteen laskennalliset menetelmät antavat mahdollisuuden tarkastella, tutkia ja analysoida älyä ja sen ilmenemistä toimintaperiaatteiltaan erilaisissa tiedonkäsittelyjärjestelmissä. Siksi sen käsitteellinen ja metodinen eksaktisuus erottaa kognitiontutkimuksen näkökulman metaforisista puhetavoista – ”aivot ovat kuin tietokone” – tai arki-psykologisista intuitioista kumpuavista pohdiskelusta tekoälyn ja ihmismielen välisestä suhteesta – ”mutta voiko kone *oikeasti* ajatella, olla tietoinen, ymmärtää kieltä jne.?”

Mitä on tekoäly?

Tekoälyalgoritmien toteutukseen käytettävissä olevien järjestelmien laskentateho ja muistikapasiteetti ovat kasvaneet räjähdysmäisesti viimeisten 50 vuoden aikana. Monia älykkyyttä vaativia tehtäviä, voidaan nyt toteuttaa – joskus jopa ihmistä paremmin – koneellisesti. Tyypillisiä esimerkkejä ovat esimerkiksi lautapelien pelaaminen, liikennereittien suunnittelu tai vaikkapa halutun tiedon hakeminen internetistä.¹

1 Joskus sanalla ”tekoäly” viitataan näitä älykkäitä järjestelmiä tuottavaan insinöörیتieteiden osa-alueeseen, jolloin tuotettujen järjestelmien kohdalla puhutaan ”keinoälystä”. Tässä kirjoituksessa viittaamme molempiin sanalla ”tekoäly”. Kun haluamme korostaa tekoälytutkimuksen tuottamaa teknologiaa puhumme koneälystä.

Tällainen luonnehdinta jättää kuitenkin avoimeksi sen, millaista älykkyyttä tekoälyn ”älykkyydellä” tarkoitetaan. Usein esimerkiksi kokeellisessa psykologiassa älykkyydellä tarkoitetaan yleisiä kognitiivisia valmiuksia. Niitä mitataan standardoiduilla päättelytehtävillä². Tekoälyn yhteydessä älykkyydellä ei kuitenkaan viitata tällaiseen niin sanottuun testiälykkyyteen. Tekoälytutkimuksen tavoitteena ei nimittäin ole kehittää koneälyjärjestelmiä, jotka saisivat mahdollisimman korkeita pisteitä nykyisissä psykometrisissä älykkyystesteissä, vaan kehittää järjestelmiä, jotka suoriutuvat älykkyyttä vaativissa tehtävissä.

Siksi tekoälytutkimuksen kohteena oleva älykkyys on olennaisesti laajempi käsite kuin pelkkä testiälykkyys. Se kattaa myös älykkään hahmونتunnistuksen tapaisia kognitiivisia kykyjä, joita ei yleensä pidetä lainkaan tyyppiesimerkkeinä älykkästä toiminnasta. Esimerkiksi näköaistin toiminnan ei usein ajatella vaativan älykkyyttä. Arki-intuitio nimittäin on, että näkemisessä on kyse lähinnä siitä, että avaamme silmät ja näemme ympäristön. Vaikka tämä arki-intuitio ei ehkä heijastu kokeelliseen psykologiaan, näkö tutkimus ja älykkyytutkimukset eivät historiallisesti ole varsinaisesti kuuluneet saman tutkimusohjelman, toisin sanoen paradigman, alle. Tekoälytutkimuksen ja kognitiontutkimuksen näkökulma on tässä suhteessa toisenlainen; erityisesti tekoälytutkimuksessa *konenäkö* ja sen vaatima ”älykkyys” on ollut yksi keskeisimpiä tutkimuskohteita. Itse asiassa konenäön tutkimus on osoittanut ihmiskognition tutkijoille, kuinka näköaistin varainen toi-

2 Esimerkiksi ÄO 100 tarkoittaa, että henkilön suoritus vastaa täsmälleen normipopulaation keskiarvoa.

minta todellisuudessa perustuu hämmästyttävän monimutkaiseen ja hienostuneeseen hahmontunnistukseen, eri aistipiirien aistitiedon yhdistämiseen sekä havaintojen ja toiminnan koordinointiin älykkäällä tavalla.

Tekoälyn yhteydessä älykkyydellä, tai täsmällisemmin älykkäällä käyttäytymisellä, usein tarkoitetaankin *joustavaa ja tarkoituksenmukaista toimintaa monimutkaisessa, muuttuvassa ja osittain ennustamattomassa ympäristössä*. Tämä määritelmä korostaa älykkään toimijan (agentin) ja ympäristön vuorovaikutusta ja keskinäistä suhdetta älyn määritelmässä: älykkyys ilmenee nimenomaan siinä, miten toimija kykenee sopeuttamaan tiedonkäsittelyn varaista toimintaansa monimutkaisessa ympäristössä (šakki vaatii enemmän älykkyyttä kuin yhdeksän ruudun ristinolla), joka on osittain ennustettavissa (jolloin ennakointi ja oppiminen on ylipäätään mahdollista).

Kognitio, ”äly”, puolestaan tarkoittaa niiden monimutkaisten prosessien rakennetta ja toimintaa, joihin älykäs käyttäytyminen perustuu. Kognitiontutkimuksen tavoitteena on siis ymmärtää sitä, millaiset prosessit mahdollistavat älykkään toiminnan: Se tutkii luonnonilmiöissä esiintyvää älyä tutkimalla älyn ilmenemistä esimerkiksi ihmisten ja eläinten käyttäytymisessä sekä selvittämällä käyttäytymisen taustalla olevaa kognitiota. Historiallisesta näkökulmasta tekoäly ja ihmisen kognitiotieteellinen tutkimus ovatkin kulkeneet käsi kädessä. Tekoäly kehittyi osin yrityksestä ymmärtää ihmisen ajattelua, ja kognitiotiede puolestaan laskennallisen näkökulman soveltamisesta ihmisälyn tutkimiseen.

Tekoälyn historia

Tekoälyn tutkimus käynnistyi 1950-luvulla, kun joukko John McCarthyn, Marvin Minskyn, Claude Shannonin, Alan Newellin ja Herbert Simonin kaltaisia kognitiontutkimuksen, informaatioteorian, psykologian ja käyttäytymistieteen pioneereja koontui Dartmouthin yliopiston kuuluisaan kesäseminaariin. Heitä yhdisti ajatus siitä, että ihmisen tiedonkäsittelyä voitaisiin kuvata laskennallisesti.

Tuolloin laskenta ymmärrettiin konkreettisten symbolien manipulaationa, kuten laskutoimituksia tehtäessä. Ajatus oli syntynyt 1930-luvulla, kun

laskennan teorian kehityksen myötä kehkeytyi oivallus siitä, että laskutoimitusten tekemiseen tarvittavat säännöt voitaisiin kuvata symbolien avulla. Jos laskennassa tarvittavat säännöt voitaisiin määritellä yksikäsitteisesti ja kuvata symbolisesti, niin niitä voitaisiin soveltaa mekaanisesti. Tutkijat ajattelivat, että tällöin ehkä pystyttäisiin rakentamaan kone, joka pystyisi ihmisen kaltaiseen matemaattiseen ajatteluun – ”muodostamaan yleistyksiä” ja ”oppimaan käsitteitä”, kuten McCarthy jälkeenpäin totesi.³

Aluksi tutkijat olivat hyvin optimistisia. Esimerkiksi Minsky, McCarthy ja Shannon kirjoittivat seminaarin apuraha-anomuksessa, että kymmenen tutkijan ryhmä kykenisi ”kahdessa kuukaudessa” ratkaisemaan, kuinka luonnollisen kielen oppimista tai käsitteiden ja abstraktioiden muodostamista voitaisiin simuloida tietokoneiden avulla. Pian tutkijat kuitenkin huomasivat, kuinka monimutkaisia haasteita tekoälyn luomiseen todellisuudessa sisältyy.

Pelkästään jo sääntö- tai logiikkapohjainen ohjelmointi, jossa tekoälyohjelmaan ohjelmoitiin käsin joukko sääntöjä, osoittautui sekä käytännössä kankeaksi että sovellusalueeltaan hyvin kapeaksi. Silloiset ohjelmistot, ensimmäisenä the Logic Theorist, soveltuivat hyvin *täsmällisesti rajattujen tai niin sanottujen hyvin määriteltujen* ongelmien ratkaisuun. Tyypillisiä esimerkkejä tällaisista ongelmista ovat erilaiset pelit, joiden ongelma-avaruus voidaan määritellä yksiselitteisesti pelien sääntöjen avulla.

Koska tällaisten ongelmien parissa koneälyn nopeus ja raaka laskentateho ovat valttikortteja, on ymmärrettävää, kuinka ”vain” 40 vuodessa sääntöpohjaiset šakkialgoritmit ensin haastoivat ja lopulta voittivat ihmispelaajat. On kuitenkin myös huomattava, että parhaat šakkiohjelmat päihittävät ihmispelaajat niin kauan, kun *niiden ei tarvitse itse siirtää nappuloita*. Nappuloiden siirtäminen nimittäin muuttaa hyvin määritellyn ongelman avoimesti määritellyksi ongelmaksi. Ongelma ei ratkea enää vain pelin sääntöjen avulla, vaan vaatii arvioita nappuloiden koosta, muodosta, väristä, massasta, kitkasta, laudan sijainnista, etäisyyksistä ja katselu- ja siirtokulmista. Lisäksi lautojen koko voi

3 Solomonoff, G. Julkaisematon käsikirjoitus.

vaihdella, samoin nappulat voivat olla erikokoisia tai -muotoisia, ne voivat olla konkreettisia tai pikseleitä tietokoneen näytöllä jne. Kun šakkipeliä tarkastellaan sääntöjen määrittämän abstraktin hakuvaruuden sijaan robotiikan konkreettisesta näkökulmasta, ihmispelaajalle triviaali osatehtävä osoittautui sääntöpohjaiselle – ja myös nykyisille – tekoäly(i)lle vaikeaksi haasteeksi.

Avointen ongelmien ratkaiseminen edellyttää ongelma-avaruuden rajaamista, ongelman määrittelyä ja ratkaisustrategioiden valikointia. Nämä puolestaan edellyttävät kykyä erottaa oleellinen epäoleellisesta (niin sanottu *frame*-ongelma) sekä hahmottaa päättelyn, ongelmanratkaisun ja päätöksenteon epävarmuustekijöitä. Lähes kaikki päättely tai ongelmanratkaisu on ehdollista, toisin sanoen sen toimivuus perustuu epävarmoihin olettuksiin tapahtumien todennäköisyyksistä. Siksi siinä, missä šakissa epävarmuustekijöiden määrä on hallittavissa, toisin sanoen ne liittyvät yksinomaan vastustajan mahdollisiin valintoihin, todellisessa maailmassa epävarmuustekijöiden määrä on suurempi ja niiden huomioon ottaminen on vaikeampaa. Kolmanneksi, sääntö- ja logiikkapohjainen tekoäly ratkaisee ongelmia soveltamalla valmiiksi ohjelmoituja loogisia sääntöjä. Sen kyky oppia uutta tai soveltaa jo oppimaansa uusiin tilanteisiin on rajallinen. Esimerkiksi nerokkainkaan sääntöpohjainen šakkialgoritmi ei pysty pelaamaan pokeria, saati soveltamaan kognitiotaan talon remontointiin tai voileivän tekemiseen. Šakin maailmanmestari ihmisaivoineen sen sijaan pystyy.

Tutkijat kamppailivat pitkään näiden ongelmien kanssa. Vaikka näitä ongelmia ei ole vielä kukaan ratkaistu, tekoälyn tutkimus kuitenkin liikahti huomattavasti eteenpäin 1980-luvulla koneoppimisen kehityksen myötä. Koneoppimisella tarkoitetaan lyhyesti sitä, että valmiiksi ohjelmoitujen sääntöjen sijaan ohjelmistot oppivat itse maailmasta havaintojen (käytännössä yleensä tutkijan valitseman ja esikäsittelmän numeerisen aineiston) perusteella päättämään haluttuun lopputulokseen. Koneoppimisessa on kyse siis sellaisten algoritmien rakentamisesta, jotka kykenevät datan perusteella oppimaan ja muodostamaan sitä koskevia yleistyksiä ja ennusteita. Tällaiset algoritmit toimivat siten, että ne rakentavat niin sanotusta opetusaineistosta kuvauksen tai sisäisen mallin,

joka tehokkaasti tiivistää informaatiota aineistosta. Tämän perusteella ne pystyvät tekemään päätelmiä opetusaineistoon kuulumattomista tapauksista.

Koneoppimisen kehitys oli tekoälyn kannalta keskeistä siksi, että se tarjosi tavan rakentaa itsenäisesti oppivia koneita. Myös keinotekoisien hermoverkkojen tutkimuksen eli konnektionismin kehitys 1980-luvun taitteessa oli nykyisen tekoälyn kehittymiselle tärkeää. Se johti ensimmäiseen varsinaiseen ”neuroverkkobuumiin”, jolloin kiteytyivät monet alan perusolettamukset, käsitteet ja tekniikat, joille nykyiset syväoppimisen menetelmät perustuvat. (Esimerkiksi keinotekoisien hermoverkkojen rinnakkaislaskennan periaatteet, joiden pohjana on eräänlainen äärimmilleen yksinkertaistettu signaalinprosessointimalli biologisen hermosolun toiminnasta, määriteltiin jo 1960–70-luvuilla.)

Vaikka tekoälyn kehityksessä olikin 1980-luvun jälkeen hiljaisempi vaihe, tietokoneiden laskentatehon kasvun myötä hermoverkkosimulaatiomallien koko ja sisäinen monimutkaisuus lisääntyivät. Lisäksi etenkin 2000-luvulla rinnakkaislaskentamenetelmät kehittyivät, kun laskennassa alettiin hyödyntämään keskusprosessorin sijaan tehokaiden grafiikkakorttien ominaisuuksia. Samoin algoritmien parissa tehtiin koko ajan tärkeää kehitystyötä. Kaikki nämä edistysaskeleet yhdessä mahdollistivat sen, että viimeisen kymmenen vuoden aikana simuloitujen hermoverkkojen koko ja sisäinen monimutkaisuus – yhdessä massiivisten verkkojen oppimista tehostavien oppimismenetelmien kanssa – kehittyivät niin pitkälle, että verkkoja voitiin alkaa soveltaa entistä luonnollisempiin ja dynaamisempiin tehtäviin. Tällaisia tehtäviä olivat esimerkiksi valokuvien luokittelu jonkin kategorian perusteella, käsikirjoitetun tekstin muuttaminen konekirjoitukseksi tai 1980-luvun alun Atari-konsolipelien pelaaminen.

Tekoälyn nykytila ja tulevaisuus

Viimeiset 5–10 vuotta ovatkin olleet niin sanotun kapean tekoälyn täsmällisesti rajattujen ongelmien kehityksen kultakautta. Erityisesti on kohistu niin sanotuista *deep learning* (DL) -pohjaisista järjestelmistä. DL on eräänlainen yhdistelmä koneoppimista, konnektionismia, dynaamisten systeemin teoriaa ja bayesilaista matematiikkaa.

”Syvyys” Deep Learning -termissä viittaa siihen, että järjestelmät pystyvät hyödyntämään useita, käytännössä muutamasta muutamaankymmeneen, käsittely- tai analyysikerroksia⁴. Ne eroavat tässä suhteessa aiemmista hermoverkkomenetelmistä. Tällainen monikerroksinen rakenne mahdollistaa sen, että järjestelmä pystyy oppimaan sille syötetystä aineistosta, toisin sanoen datasta, piirteitä eräänlaisina piirrehierarkioina konkreettisista (esim. nappuloiden sijainnit) abstrakteihin (aseman strateginen tasapaino). DL-pohjaisten sovellusten etu on se, että ne kykenevät oppimaan aineiston säännönmukaisuuksia ”tavallista” koneoppimista paremmin ja käyttämään tehokkaammin etenkin suuria aineistoja.

Viime vuosina DL-pohjainen tehokas ja joustava informaation tiivistäminen on onnistuttu yhdistämään tavoitteelliseen toiminnanohjaukseen, etenkin niin sanotun *vahvistusoppimisen* (engl. *reinforcement learning*) avulla. Toisin kuin monissa perinteisissä ohjattuun oppimiseen perustuvissa hermoverkkojen oppimisalgoritmeissa, vahvistusoppimisessa tekoälyjärjestelmälle ei opeteta suoraan haluttuja toimintamalleja, vaan sitä opetetaan yksinomaan positiivisen tai negatiivisen palautteen kautta (esim. peli joko voitettiin tai hävittiin). Esimerkiksi suurta huomiota herättänyt AlphaGo Zero oppi pelkästään itseään vastaan pelaamalla strategioita, joita ihmispelaajat eivät Go-pelin vuosituhantisen historian aikana ole keksineet. Sillä ei siis ollut käytössään harjoitusvaiheessa massiivista aineistoa korkeatasoisista ihmispeleistä, joista se olisi voinut yleistää voittamisen kannalta ”hyvien siirtojen kokoelman”. Sen sijaan, AlphaGo Zero oppi pelin mestariksi harjoittelemalla itsenäisesti ja päivittämällä hermoverkkokerroksiaan hankkimansa palautteen perustella.

AlphaGo Zeron yhteydessä onkin paljon pohdittu sitä, mitä tästä kyvystä pitäisi päätellä. On selvää, että aiempiin AlphaGo:n versioihin verrattuna AlphaGo Zero on tehokkaampi. Lisäksi, ja kognitiivisesta näkökulmasta ehkä tärkeämmin, se ei käytä mallina *ihmisen* asiantuntijuutta oppiakseen esimerkiksi Go-pelin pelistrategiaa. Sen sijaan se pystyy suoraan toimimaan ”Go:n maa-

ilmassa” ja saavuttamaan ihmispelaajia korkeamman tason. AlphaGo Zeron kehittäjät kirjoittivatkin *Nature*-lehden artikkelissaan, että tässä mielessä AlphaGo Zero onkin ensimmäinen aidosti ”yli-inhimillinen” tekoälyjärjestelmä (Silver ym., 2017)⁵.

Toinen tärkeä seikka on se, että esimerkiksi šakkiin verrattuna Go on peli, jossa perinteiset siirtosarjojen laskentaan perustuvat algoritmit joutuvat nopeammin vaikeuksiin. Pelissä on mahdollisia – siis sääntöjen sallimia – siirtoja paljon enemmän, jolloin sen hahmottaminen, mitkä mahdollisista siirroista ovat oleellisia, korostuu. Tämä sivuaa perinteistä frame-ongelmaa: Jos Go on tässä mielessä pelinä sensitiivisempi kyvyille keskittyä olennaiseen kuin esimerkiksi šakki, niin osoittako AlphaGo Zeron tapaisten järjestelmien menestys, että koneet alkavat lähestyä ihmisälyä tämän hienovaraisen kyvyn osalta? Avaako AlphaGo Zero oven uuden polven tekoälylle, joka alkaa pärjätä myös ”tosimaailman” tehtävissä, kuten voileipien tekemisessä esimerkiksi hotdog-kioskeissa tai autonomisten avoneuvojen ohjaamisessa?

On luonnollisesti selvää, että esimerkiksi autenttiset liikennetilanteet tai niitä säätelevät säännöt ja normistot ovat huomattavasti monimutkaisempia kuin Go-pelin säännöt. Ne eivät koostu vain ajoneuvon ohjaamiseen liittyvistä säännöistä tai virallisista juridisista lakipykäliin tai autokoulujen opetusmateriaaleihin kirjatuista säännöistä. Ajotilanteisiin liittyvät fysiikan lait tai liikennekulttuuriin liittyvät epämuodolliset sosiaaliset tai käytännölliset säännöt ovat olennainen osa liikenteen sääntöjärjestelmä, jonka tunteminen on edellytys kyvyille tulkita viralliset säännöt. Aivan samalla tavalla voileipäresepti ei – vastoin usein esitettyä metaforaa – ole riittävä säännöstö, algoritmi, leivän toteuttamiseen. Sen sijaan voileivän tekeminen vaatii huomattavasti kontekstisidonnaista tiedon valikointia ja päättelyä ”rivien välistä”.

On joka tapauksessa varmaa, että monet tekoälysovellusten kehittämiseen osallistuvat suuryritykset eivät käytä massiivisia kehitysresurssejaan

4 ”Syvyys” ei siis viittaa siihen, että kehityskulkuja välttämättä laskettaisiin ”syvälle” hakuvaruudessa, kuten perinteisissä šakkialgoritmeissa.

5 Itse asiassa jo 1990-luvulla niin sanottu TD-gammon-vahvistusoppimisalgoritmi teki saman backgammonissa. Sen seurauksena esim. monet ”parhaaksi tiedetyt” aloitukset kyseenalaistettiin.

pelkästään inhimillisen uteliaisuuden tyydyttämissiksi. Tavalla tai toisella aineistosta itsenäisesti oppivia tekoälyohjelmia, jotka Alpha Zeron tavoin voivat kehittää *ihmisen ajattelusta poikkeavia* ratkaisuja ja käyttäytymismalleja, tullaan soveltamaan entistä laaja-alaisemmin kuluttajatuotteiden, so-
tateollisuuden ja erilaisten perus- ja yleisyysspalvelujen alalla.

Käytännössä siis on mahdollista, että kone, jonka tiedonkäsittely poikkeaa meidän tiedonkäsittelystämme, ohjaa autoa, päättää asuntolainoista, tekee suunnitelmat terminaaliptilaan hoito-
toimenpiteistä, ohjaa miljardien sijoituspäätöksiä tai lentää ”parviälyksi” yhdistettyä taistelulentokonelaivuetta. Kun keinotekoiset järjestelmät tekevät käytännössä päätöksiä ihmisten elämästä (ja kuolemasta), nousee esiin eettisiä ja juridisia kysymyksiä oikeuksista ja vastuista niin järjestelmien kehityksessä kuin hyödyntämisestä jonkin ryhmän etujen ajamisessa (joitakuuta toisia vastaan).

Mitä annettavaa ihmiskognition tutkimuksella on koneälyn tutkimukselle?

Useat tekoälyn ja koneoppimisen kehitystä ajaneet ajatukset ovat peräisin ihmisen älykkään käyttäytymisen tutkimuksesta⁶. Inhimillinen äly tulee jatkossakin olemaan vahva inspiraation lähde tekoälyn teknisessä kehityksessä⁷. Toisaalta tekoälyn tavoitteena ei ole simuloida tai toisintaa nimenomaan *ihmisälyn* ominaispiirteitä, vaan kehittää ylipäättään mahdollisimman älykkäitä konejärjestelmiä. Mitä enemmän ihmisälystä *poikkeavaa* älykkyyttä tällaisiin laitteisiin rakennetaan, sitä tärkeämpää on ymmärtää syvällisellä tavalla sekä

ihmisen että koneen ajattelua. Monet – Googlea ja Elon Muskia myöten – ovat huolissaan tekoälyn hybridi- tai symbioosikehitykseen liittyvistä riskeistä (kuten kommunikaatio-ongelmista tai mahdollisista systemaattisista kognitiivisista v_onomista).

Näiden riskien kartoittaminen ja niihin vastaaminen vaatii ymmärrystä erilaisten kognitiivisten järjestelmien yhteensovittamisesta. Tämä puolestaan vaatii perustutkimusta erilaisten kognitiivisten järjestelmien toiminnasta. Siksi on ehkä tärkeää – *ja ehkä tärkeämpää kuin koskaan aiemmin* – tutkia sitä, miten älykkyyks ilmenee niin ihmis-, eläin- kuin koneälyssä nimenomaan kognitiotieteen näkökulmasta. Se tarjoaa mahdollisuuden tutkia tekoälyn kognitiivisia rakenteita, niiden seurauksia ja myös mahdollisia riskejä sellaisesta näkökulmasta, jossa erilaisten toimijoiden muodostamien järjestelmien monimutkaisuus otetaan aidosti huomioon. Mallit, joilla kognition tutkimuksessa nykyisin operoidaan, ovat usein monitasoisia laskennallisia agentti-ympäristötoiminnanohjausmalleja, joissa painopiste on informaationprosessoinnissa, sen valikoinnissa ja muokkaamisessa.

Kognitiotiede ei ole vain tekoälyjärjestelmien tai vain ihmisaivojen tutkimusta, vaan se avaa myös mahdollisuuksia tutkia ja ymmärtää älyn ja tiedonkäsittelyn luonnetta ylipäänsä. Siksi kognitiotiede on tekoälytutkimukselle tärkeää nimenomaan kognition eri muotojen empiirisenä tieteellisenä tutkimuksena – ei yksinomaan teoreettisena pohdiskeluna kaikista mahdollisista tekoälyyn tai ylipäänsä älykkäisiin järjestelmiin ja ihmismieleen liittyvistä kysymyksistä.

6 Monet koneoppimisen/ ”tekoälyn” nykyteknikat ovat alun perin syntyneet nimenomaan kognitiotieteen tai yleisemmin käyttäytymistieteiden parissa. Esimerkiksi AlphaGo:n ja AlphaGoZeron hyödyntämä vahvistusoppiminen on muunnos alunperin behavioristien esittämistä ajatuksista. Konnektionismista spekulointiin jo paljon ennen perseptro-neja. Samoin viime aikoina objektin tunnistuksessa esille nostettu ”attentio” perustuu aiemmille malleille ”foveoinnista”, joka saattaa osoittautua spatiaalista invarianssia tehokkaammaksi tavaksi toteuttaa tiettyjä objektin tunnistukseen liittyviä toimintoja. Asiantuntijat myös ennakoivat, että kontrollimallien hyödyntämistä niin robotiikassa kuin tekoälyssä tullaan lisäämään.

7 Tekoälyn kehitys on ollut tärkeätä myös ihmiskognition tutkimuksen kannalta. Keinotekoisiiin hermoverkkoihin perustuvia tekoäly ja sen algoritmien kehittäminen ovat tarjonneet välineitä myös sen hahmottamiselle, miten – hahmونتunnistukseen ja yleistämiseen perustuvat – tiedonkäsittelyjärjestelmät voivat toimia laskennallisesti.

Kirjallisuus

- Silver, D., Schrittwieser, J. Simonyan, K., Antonoglou, I., Huang, A., Guez, A., Hubert, T., Baker, L., Lai, M., Bolton, A. Chen, Y., Lillicrap, T., Hui, F., Sifre, L., van den Driessche, G. Graepel, T. ja Hassabis, D. ”Mastering the game of Go without human knowledge”, *Nature*, 550, 354–359 (19 October 2017).
Solomonoff, G. ”Ray Solomonoff and the Dartmouth Summer Research Project in Artificial Intelligence, 1956”, Julkaisematon käsikirjoitus.

Otto Lappi on dosentti, Anna-Mari Rusanen tutkijatohtori ja Jami Pekkanen tohtorikoulutettava kognitiotieteessä Helsingin yliopiston Digitaalisten ihmistieteiden osastossa.

ROBOTIIKAN MORAALIPSYKOLOGIAN TUTKIMUS ON VÄLTTÄMÄTÖNTÄ

MICHAEL LAAKASUO JA JUSSI PALOMÄKI

Itsenäisiä päätöksiä tekevien robottien ja muiden tekoälyjen määrä lisääntyy valtavan nopeasti; tällaisia ovat esimerkiksi itseohjautuvat autot, hoitorobotit, robottipoliisit ja profilointialgoritmit. Kyseiset tekoälyt joutuvat enenevässä määrin tekemään myös moraalisia päätöksiä, jotka tavalla tai toisella liittyvät ihmisten hyvinvointiin (Bonneton ym., 2016). Näin ollen moniin robotteihin pitää pian pystyä myös ohjelmoimaan ”moraalinen koodi” tai ohjenuora, jota noudattaa. Emme kuitenkaan vielä juuri lainkaan tiedä, minkälaista moraalialla ihmiset haluavat tekoälyjen noudattavan tai mitkä tilannetekijät ylipääntään vaikuttavat ihmisten ja moraalisten robottien väliseen vuorovaikutukseen.

Ihmisen moraalinen kognitio on evoluutiohistorian aikana kehittynyt aivan toisenlaisessa ympäristössä kuin missä nyt elämme. Esi-isämme oppivat tekemään yhteistyötä toisten ihmisten kanssa, ymmärtämään heitä ja jakamaan yhdessä sekä resursseja että kokemuksia (Tooby ja Cosmides, 2005). Moraalikognitiomme on toisin sanoen satojen tuhansien vuosien ajan virittynyt reagoimaan muihin ihmisiin; mutta nyt se on pakotettu reagoimaan myös robotteihin ja keinoälyihin. Tilanne on ihmiskunnan evoluutiohistorian mittakaavassa poikkeuksellinen ja ainutlaatuinen. Ihmisille on esimerkiksi tyypillistä se, että he *antropomorfoisivat* (kuvittelevat ihmisen kaltaisiksi) keinoälyisiä moraalisia toimijoita ja arvioivat niiden toimintaa omista inhimillisistä lähtökohdistaan (Duffy, 2003).

Kehityspsykologiassa ja moraalisen kognition tutkimuksessa robotit ja tekoälyt nähdään niin sanottuna uutena ontologisena kategoriana; ne pi-

täisi ymmärtää työkaluista, kasveista, ihmisistä ja muista eläimistä erillisenä, uutena olemassaolon muotona (Severson ja Carlson, 2010). Ihmisille on luontaisesti vaikeaa hahmottaa sitä, että sosiaalinen robotti, joka vain matkii älykäästä ja tuntevaa oliota, ei oikeasti ole älykäs tai tunteva. Ihmiset esimerkiksi pahastuvat siitä, jos joku potkaisee robottikoiraa tai lyö puhuvaa ja ”söpöä” robottia (Melson ym., 2009). Tyypillisesti kirjallisuudessa tehdään jako *keinoälyisiin* ja *aitoihin* moraalisiin toimijoihin. Keinoälyiset moraaliset toimijat eivät ole tietoisia, ja niiden käyttäytyminen perustuu täysin ennalta ohjelmoituihin sääntöihin. Aidoilla moraalilla toimijoilla puolestaan on sisäsyntyinen motivaatorakenne ja tavoitteellisuus tehdä jotain aidosti hyvää tai pahaa. Robotit ja tekoälyt ja niihin kohdistuva ”väkivalta”, kuitenkin saavat meissä aikaan moraalireaktioita ja -tunteita. Emme kykene intuitiivisesti hahmottamaan robottien ja muiden tekoälyjen toiminnallisuutta oikealla tavalla, ja siksi saatamme tehdä virheitä niiden suunnittelussa ja niihin kohdistuvissa riskianalyyseissä.

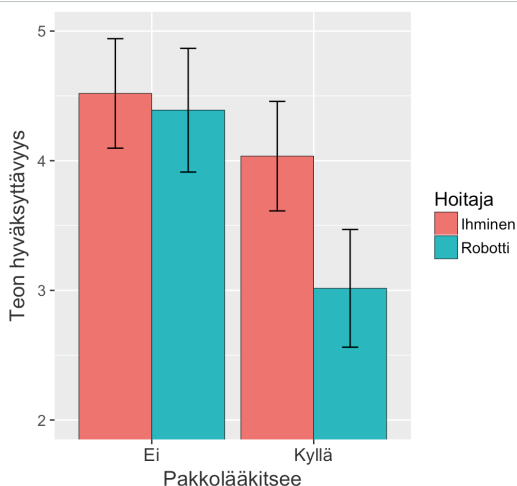
Myös monilla emootioilla ja tunteilla on oleellinen rooli ihmisten moraalisisessa toiminnassa; näitä ovat esimerkiksi suuttumus, inho, kateus sekä oikeudenmukaisuuden ja reiluuden tunteet. Eriyisesti inhon tunne näyttäisi olevan keskeisessä asemassa tekojen moraalista tuomittavuutta arvioitaessa: ihmiset paheksuvat tekoja, jotka tuntuvat inhottavilta (esim. insestiä tai oman maan lipun polttamista; Schnell ym., 2008). Suuttumus puolestaan motivoi ihmisten halua rangaista tai pyrkiä estämään tekoja, joita he pitävät tuomittavina. Moraalisesti paheksuttavien tekojen rankaiseminen on yhteisöjen koheesion ja toimivuuden kannal-

ta hyvin tärkeää, sillä rankaisu purkaa moraalisen suuttumuksen ja tilanne tietyllä tavalla normalisoituu; rankaisun jälkeen ”oikeus on tapahtunut” ja elämä voi jatkuu.

Toistaiseksi juuri yhtäkään robottia tai muuta tekoälytoimijaa ei kuitenkaan ole suunniteltu ja rakennettu siten, että yllä käsitellyjä ihmisten luontaisia tunnereaktioita otettaisiin huomioon. Esimerkiksi jos itseään ajava auto ajaa lapsen yli, se aiheuttaa vahvaa suuttumusta ja turhautumista – ja halun rangaista syyllistä. Tällaisessa tilanteessa ihmisten tunteet ja luontainen oikeustaju eivät todennäköisesti kuitenkaan tule tyydyttyksi, koska itseohjautuvan auton rankaiseminen on järjetöntä; eikä ole selvää, kehen muuhunkaan rankaisu voisi kohdistua. Toisaalta tiedetään, että esimerkiksi robottiprostituoitio ja muistisairauksia parantavat aivoimplantit ovat tulevaisuudessa markkinoille tulevaa teknologiaa. Molemmat aiheuttavat omien alustavien tutkimustemme mukaan ihmisissä inhoreaktioita; jos uusi (ja potentiaalisesti nopeasti leviävä) teknologia aiheuttaa yleisesti vahvaa inhoa ja paheksuntaa, näitä reaktioita ja niiden syitä tulee tutkia ennen kuin teknologia on yleisesti saatavilla.

Ainakin seuraavat kysymykset tulee ottaa vakavasti huomioon robotiikan ja tekoälyjen nopeassa kehityksessä: 1) Miten ihmiset suhtautuvat uuteen (moraaliseen) teknologiaan, joka ei välttämättä kunnioita ihmisten omia pyrkimyksiä ja vapaata tahtoa? 2) Miten ihmiset reagoivat tilanteissa, joissa tekoäly vahingossa tai tarkoituksellisesti tekee ihmisen hyvinvointiin vaikuttavia ratkaisuja? 3) Miten vastuun koetaan jakautuvan tilanteissa, joissa tekoälyjen tekemät päätökset johtavat mahdollisiin onnettomuuksiin? Näitä kysymyksiä tulisi tarkastella demokraattisten rakenteiden näkökulmasta: mitä enemmän moraalisia, ihmisen hyvinvointiin vaikuttavia päätöksiä automatisoidaan, sitä tärkeämpää on, että ihmiset itse pääsevät vaikuttamaan näiden automaattisten koneiden ”moraaliseen koodin” suunnittelussa.

Tuoreessa julkaisemattomassa tutkimuksemme arvioimme kokeellisesti ihmisten suhtautumista hoitorobottien (verrattuna ihmishoitajien) tekemiin päätöksiin kuvitellussa tilanteessa, jossa sairaalan ylilääkäri antaa käskyn pakkolääkitä vastentahtoinen potilas. Kuva 1 selvittää toistuvasti



Kuva 1. Ihmishoitajan tai hoitorobottin tekemän pakkolääkitsemispäätöksen hyväksyttävyyden aste (asteikolla 1–7; virhemarginaalit ovat 95 %:n luottamusvälejä).

havaittavaa kaavaa: ihmishoitajan päätökset joko pakkolääkitä potilas (noudattaa ylilääkärin ohjeita) tai jättää hänet pakkolääkitsemättä (uhmata ylilääkärin ohjeita) koetaan yhtä hyväksyttäväksi; mutta jos pakkolääkitsemisen toteuttaa hoitorobotti, sen toimintaa paheksutaan selvästi enemmän (tai hyväksytään vähemmän, kuten kuvassa 1). Jatkotutkimuksissa olemme havainneet, että kuvassa 1 esitetty kaava korostuu, mikäli pakkolääkitseminen (tai lääkitsemättä jättäminen) johtaa potilaan kuolemaan; mutta hoitorobottin teknillä luotettavuudella tai toimintavarmuudella ei ole merkitystä sen päätösten arvioinnissa. Tämä viittaa siihen, että sairaaloiden automatisoinnissa saatetaan hyväksyä käyttöön keskinkertaisia ratkaisuja ja olla niihin tyytyväisiä, vaikka parempaakin olisi todennäköisesti tarjolla.

Ihmisten toiminta emootioita herättävissä moraalipsykologisissa dilemmatehtävissä välittää meille tietoa luontaisen moraalitajumme rakentumisesta ja rajoista. Tutkimuksissa voidaan verrata tekoälyjen ja ihmisten tekemien moraalisten päätösten arvioita, ja sitä kautta paljastaa epäohdonmukaisuuksia ihmisten ajattelussa: vaikka ihminen

ja robotti tekisivät saman moraalisen päätöksen, kyseisen päätöksen hyväksyttävyyttä koetaan täysin eri tavalla. Tämä on oleellista tietoa myös lakien säätäjille ja hallintohenkilöille, jotka päättävät robotin hankinnasta mm. vanhusten- ja sairaanhoidossa. Moraalipsykologia on viime aikoina edistynyt merkittävästi, mutta tieteenala ei kuitenkaan kehity tällä hetkellä riittävän nopeasti tuodakseen selkeyttä teknologian kehityksen aikaansaamiin uusiin pulmatilanteisiin. Tästä johtuen robotiikan moraalipsykologian tutkiminen on sekä hedelmällistä että välttämätöntä.

Jo nyt algoritmit ja tekoälyt käyvät läpi erittäin laajoja tietokantoja ja tekevät suosituksia vakuutusyhtiöille, viranomaisille ja poliittisille toimijoille. Esimerkiksi erilaisilla ”web-scraping” -teknologiaan pohjaavilla algoritmeilla voidaan kerätä yhden henkilön tietoja useista eri lähteistä ja luoda kattava profiili tästä henkilöstä häneltä itseltään mitään kysymättä. Onko moraalisesti oikein ohjelmoida sellaisia ohjelmia, jotka tiivistävät kattavasti koko elämänhistoriamme internetin käytömme perusteella? On täysin mahdollista, että tulevaisuudessa googliluhistoriamme takia meiltä esimerkiksi evätään henkivakuutus.

Tammikuussa 2016 julkistettiin Yhdysvalloissa ensimmäiset katuja partioivat robottipoliisit, ja on selvinnyt, että suuriin aineistoihin perustuvia profiloointialgoritmeja käytetään ihmisten ehdonalaislupien myöntämisessä. Dubaissa robottipoliisit otettiin käyttöön niin ikään vuonna 2016, ja lokakuussa Saudi-Arabia antoi kansalaisuuden androidille¹. Myös Suomen eduskunnassa järjestettiin keskustelutilaisuus yhteiskuntamme robotisoimisesta kesäkuussa 2016. Kaikki nämä seikat viittaavat siihen, että robotiikan moraalipsykologian tutkimus on sekä ajankohtaista että välttämätöntä; sille on selkeä paikka tieteiden ja yhteiskunnallisten tarpeiden kentällä.

Lähteet

- Bonnefon, J. F., Shariff, A. ja Rahwan, I. (2016). The social dilemma of autonomous vehicles. *Science*, 352(6293), 1573–1576.
- Duffy, B. R. (2003). Anthropomorphism and the social robot. *Robotics and autonomous systems*, 42(3), 177–190.
- Melson, G. F., Kahn Jr, P. H., Beck, A. ja Friedman, B. (2009). Robo-

tic pets in human lives: Implications for the human–animal bond and for human relationships with personified technologies. *Journal of Social Issues*, 65(3), 545–567.

Severson, R. L. ja Carlson, S. M. (2010). Behaving as or behaving as if? Children’s conceptions of personified robots and the emergence of a new ontological category. *Neural Networks*, 23(8), 1099–1103.

Schnall, S., Haidt, J., Clore, G. L. ja Jordan, A. H. (2008). Disgust as embodied moral judgment. *Personality and social psychology bulletin*, 34(8), 1096–1109.

Tooby, J. ja Cosmides, L. (2005). Conceptual foundations of evolutionary psychology, teoksessa *The Handbook of evolutionary psychology* (ed. Buss, M.), 5–67. John Wiley ja Sons.

Michael Laakasuo ja Jussi Palomäki ovat kognitiivisen tutkimuksen tutkijatohtoreita sekä työskentelevät Moralities of Intelligent Machines -tutkimusryhmässä (www.moim.fi). Laakasuo on ryhmän vastaava tutkija.

TUKEA TEKOÄLYHANKKEILLE

Erilaisten datalähtöisten menetelmien merkitys tutkimuksessa, hallinnossa ja teollisuudessa kasvaa jatkuvasti. Tekoälymenetelmien taustalla ovat koneoppimisen, hahmontunnistuksen, tilastotieteen, tiedonlouhinnan ja tietokantateknikoiden laskennallisten ja ohjelmistoteknisten menetelmien merkittävät edistysaskeleet sekä laskentatehon nopea kasvu. Näillä uusilla menetelmillä on laajoja sovelluksia myös tieteen-teossa.

Suomen Akatemia myönsi viime vuoden lopussa ohjelmallisesta rahoituksesta yhteensä yli 13 miljoonaa euroa tekoälytutkimukseen. ICT2023-ohjelman tekoälyhankkeille myönnettiin reilut kuusi miljoonaa euroa ja ”Tekoälyn uudet sovellukset fyysikaalisten tieteiden ja tekniikan tutkimuksessa” (AIPSE) -akatemiaohjelman tutkimushankkeille yhteensä seitsemän miljoonaa euroa. ICT2023-hankkeissa parannetaan biolääketieteiden koneoppimismenetelmiä ja kehitetään ratkaisuja likimääräisten algoritmien päättelyn laadun arviointiin. AIPSE-hankkeissa kehitetään laskennallisia menetelmiä ruoan tuotannon tehostamiseen ja haetaan läpipurtoa nanomateriaalien laskennallisessa tutkimuksessa.

1 <http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/saudi-arabia-robot-sophia-citizenship-android-riyadh-citizen-passport-future-a8021601.html>

ROBOTIT JA TEKOÄLY MORAALISINA HUOLENAIHEINA, TOIMIJOINA JA NEUVONANTAJINA

ARTO LAITINEN

Voivatko robotit tai tekoälyjärjestelmät tulevaisuudessa olla moraalisia toimijoita tai moraalisten toimijoiden neuvonantajia? Jos niin on, millaista moraalikoodistoa niiden tulisi noudattaa? Monet huolenaiheet liittyen robotiikkaan tai tekoälyihin ovat täysin riippumattomia näistä kysymyksistä: järjestelmät voivat saada aikaan vahinkoa, vaikka eivät olekaan moraalisia toimijoita.

Robotit ja tekoäly moraalisisina huolenaiheina

Monet huolenaiheet liittyen robotiikkaan tai tekoälyihin ovat täysin riippumattomia siitä, ovatko ne moraalisia toimijoita. Systeemi voi saada aikaan vahinkoa, vaikka se ei olekaan moraalinen toimija. Sen sijaan vain moraalisen arvioinnin piiriin kuuluvat toimijat (kuten tyypilliset aikuiset ihmiset) toimivat moraalisesti *väärin*, jos esimerkiksi aiheuttavat turhaa kärsimystä eläimille. Jos saman kärsimyksen aiheuttaa kaatuva puu, niin se ei toimi moraalisesti väärin: puuta ei voi pitää moraalisesti vastuullisena tahona.

Kun pieni lapsi sairastuu ja kuolee, saatetaan sanoa, että se on ”epäoikeudenmukaista”, ”julmaa” tai ”vääräys”, vaikka kirjaimellisesti mikään toimija ei olisikaan toiminut väärin, julmasti tai epäoikeudenmukaisesti. Tavallisesti tässä puhe-
tavassa ei ole mitään harhaanjohtavaa, mutta kun tarkastellaan robotteja tai tekoälyä hyödyntäviä järjestelmiä, ollaan lähempänä väärinkäsityksiä.

Tekoälyn, robottien ja algoritmien vaarat koskevat keskeisesti tällaisia epätoivottavia seurauksia. Esimerkiksi Cathy O’Neil tuo esiin erilaisia yhteiskunnallisia haittoja algoritmien käytössä: töihinotossa, työntekijöiden arvioinnissa, poli-

sien ja sairaaloiden toiminnassa jne. Lisäksi erilaisten automatisoitujen asejärjestelmien, itseään ohjaavien ajoneuvojen tai mahdollisten seksirobottien toivottavia tai epätoivottavia seurauksia voidaan arvioida (ks. myös Laakasuo ja Palomäen teksti edellä). Moraalista vastuuta on ihmisillä, jotka näitä suunnittelevat ja käyttävät. Tällä hetkellä painavimmat huolet eivät siis lainkaan riipu siitä, ovatko tai voivatko robotit tai tekoälyjärjestelmät tulevaisuudessa olla moraalisen toimijuiden ehdot täyttäviä.

Voivatko robotit tai tekoäly tulevaisuudessa olla moraalisia toimijoita?

Hieman yksinkertaistaen voidaan erottaa kaksi näkökulmaa robotteihin: yhtäältä toimijoiden kokemuksellinen ja osallistuva arkinäkökulma sekä toisaalta selityksiin tähtäävä tieteellinen näkökulma. Näistä näkökulmista keinotekoisien kognitiivisten systeemien ja ihmisten ero näyttätyy hyvin erilaisena. Hans Jonas (1966) kutsuu näitä näkökulmia fenomenologiseksi ja kyberneettiseksi. Näkökulmien kiistely sinänsä on hedelmätöntä, ne tulisi molemmat ottaa huomioon. Wilfrid Sellars (1962) näkee filosofian tehtäväksi luoda stereoskoopista kuvaa, jossa arkinen ”ilmikuva” ja tieteellinen maailmankuva tuodaan yhteen. On kuitenkin tärkeä erottaa, kumman näkökulman edellyttävillä käsitteillä operoidaan.

Arkinäkökulmasta ihmisen ja robotin välinen ero vaikuttaa selvältä. Ihminen on elävä, tunteva, tietoinen, itsetietoinen, harkintaan ja perusteiden punnintaan kykenevä olento, jolla on kyky välittää ja tuntea moraalisia tunteita. Monimutkaisillakaan koneilla näitä piirteitä ei ole, vaikka ne olisivat itseohjautuvia. Ne voivat vain *simuloida* näitä piirteitä

ulkoisessa käyttäytymisessään (Seibt 2017). Tulevaisuuden visio roboteista, jotka olisivat moraalisia toimijoita, edellyttää tästä näkökulmasta laadullista hyppyä, ja on epäselvää, voivatko koneet tulevaisuudessa saada näitä piirteitä – esimerkiksi tuntea kipua tai moraalisia tuntemuksia.

Toisesta näkökulmasta laadullista hyppyä ei tarvita. Ihmiset ja koneet ovat jo nyt, vaikkakin yksityiskohdissaan hyvin erilaisia, periaatteessa samantyyppisiä systeemejä. Jossain sopivassa mielessä koneet ovat ”tietoisia”, ”toimijoita”, ”pyrkiviä”, ”kehollisia”, ”päätöksentekijöitä”, ”autonomisia” – esimerkiksi itseään ohjaavat kulkuneuvot jossain minimaalisessa mielessä ovat näitä kaikkia. Kokemuksellinen tietoisuus ei ole merkitsevä seikka näiden tietojenkäsittelysystemien toiminnan selittämisessä. Jos laadullista eroa ei ole, voidaan ajatella ihmisten ja tekoälyn eroa esimerkiksi määrällisen laskentatehon kasvun näkökulmasta. Myöskään moraalista toimijuutta ei tästä näkökulmasta pidä ajatella jonnain laadullisesti erityisenä seikkana. Monien mielestä tällöin pikemminkin hukataan aito moraalinen toimijuus – tarvitaan koettua fenomenologista näkökulmaa, jotta edes tavoitetaan kyseinen ilmiö.

Tekoily moraalisenä neuvonantajana?

Tekoily voi jo nyt toimia oikeusapulaisena, käydä läpi oikeustapauksia, niissä esitettyjä argumentteja ja päätöksiä: auttaa ihmisiä päättämään, mitä tehdä. Voisiko sama toimia moraalissa: moraalisen dilemman kohdatessa ”kilautta keinoälylle” tai tee haku kuvitteellisella ”Google Morals”-ohjelmalla (Howell 2012)?

Tällaisen kehittämissä ensimmäisen vaiheen voisivat muodostaa esimerkiksi tutkimusetiikan tai sairaaloiden eettiset toimikunnat, jotka tuottavat dokumentteja eettisistä kannanotoista. Päämääränä voisi olla laajempikin arkielämän tietokanta. Tietokannan haasteellisuus tulee ilmi, kun tarkastellaan neljän tasoista moraalista tietoa.

Yleisimmät moraaliteoriat (seurausetiikka, kantilainen velvollisuusetiikka, kontraktualismi eli sopimusteoreettinen etiikka, ehkä hyve-etiikka) pyrkivät muotoilemaan yleisen, kaikkiin tilanteisiin soveltuvan poikkeuksettoman periaatteen: ”toimi aina niin, että...”. Mikä periaate olisi oikea? Asiaa on tarkasteltu pitkään ja hartaasti, eikä asiantuntijoiden kesken ole luvassa konsensusta.

Tästä ei tekoälyn ohjelmoijan kannattane aloittaa, vaan antaa tällaisen poikkeuksettoman periaatteen syntyä, jos on syntyäkseen. Toisaalta voi ajatella, että ohjelma antaisi useampia vastauksia: utilitarismin mukaan teko on väärin, kantilaisen velvollisuusetiikan mukaan oikein jne.

Huomattavasti kiistattomampia ovat keskitason *prima facie* -velvollisuudet koskien yksittäisiä tekoluokkia. Pluralistisia keskitason velvollisuuksien listoja ovat esimerkiksi Raamatun 10 käskyä, W. D. Rossin (1930) lista tai bioetiikan raamatun, Tom Beauchampin ja James Childressin (2013) neljä periaatetta (autonomia, vahingoittamisen kielto, hyvinvoinnin edistäminen, oikeudenmukaisuus). Näistä kannattane tietokannan rakentaminen aloittaa (ks. Anderson ja Leigh Anderson 2011). Yksinään tarkasteltuina, ottamatta konflikteja huomioon, nämä periaatteet eivät useinkaan ole kiistanalaisia: oikeudenmukaisuus on hyvä asia, epäoikeudenmukaisuus on paha asia. (Kiistat koskevat usein metafysisiä taustaoletuksia: ”kunni-oita Jumalaa” ei ole mielekäs käsky, ellei Jumalaa ole olemassa.)

Kolmanneksi voidaan konfliktitapauksissa kaivata keskitason periaatteiden keskinäistä painoarvoa koskevia ”prioriteettiperiaatteita”. Näitä ovat esimerkiksi F. M. Kammin (2016) periaate, jonka mukaan yhden henkilön saa uhrata viiden vuoksi vain, jos uhria ei käytetä kausaalisesti muiden pelastamisen välineenä. Michael ja Susan Anderson (2011) tarkastelevat, saako potilas kieltäytyä lääkityksestä. He argumentoivat, että autonomia on tärkein periaate, sen jälkeen vahingoittamisen kielto ja sitten hyvinvoinnin edistämisen vaatimus. Nämä prioriteettiperiaatteet saattavat kuitenkin olla periaatteessakin saavuttamattomia, jos ajatellaan, että ”ratkaisu syntyy tilannekohtaisessa havainnossa” (Ross 1930). Joskus valehtelu toiselle on sallittua toisen hyvinvoinnin vuoksi, joskus ei; tämän näkeminen vaatii tilannekohtaista harkintaa. Toisaalta, periaatteessa tekoily voisi havaita toistuvia kaavoja, implisiittisiä prioriteettiperiaatteita, jos sille syötettäisiin riittävä määrä tapauskohtaisia arvostelmia.

Neljännän analyysitaso muodostavatkin tilannekohtaiset arvostelmat, kun *kaikki* relevantti tilanteessa on otettu huomioon. Jokainen toimintavaihtoehto jokaisessa tilanteessa on kaiken kaikkiaan moraalisesti sallittu (oikein) tai ei (väärin).

Näistä muodostuu valtava moraalinen kartta: jokaisen tilanteen jokaisen toimijan jokainen toimintavaihtoehto tulisi olla mukana. Yhden lisäpiirteen lisääminen voi keikauttaa tilanteen moraalisesti päällelleen (jos napista painamalla laukaistaan liissäksi ydinpommi), joten arvostelmilla, joissa kaikki oleellinen ei ole mukana, ei tee mitään. Saattaa hyvin olla, että luotettavaa tietokantaa koskien tämän tason arvostelmia ei voi luoda. Paras apu, mitä tekoälyltä voi saada tilannekohtaisissa arvostelmissa, saattaa olla mahdollisesti relevanttien piirteiden tarkastuslista, kuten ”Kohdellaanko kaikkia yhdenvertaisesti?”, ”Onko kyse jonkun luottamuksen pettämisestä?” ja ”Onko otettu huomioon ympäristövaikutukset?”.

Onko aihetta optimismiin?

Optimismi koskien sitä, saadaanko tekoälystä moraalista neuvonantajaa, riippuu osittain siitä, miten nähdään eritasoisten periaatteiden merkitys moraalisissa: antiteoreettiset lähestymistavat pitävät tehtävää periaatteessakin mahdottomana, monet muut vain käytännössä toivottomana. Optimismi koskien sitä, saadaanko roboteista moraalisia toimijoita, riippuu siitä mitä tarkoitetaan – painotetaanko arkifenomenologista vai tieteellistä näkökulmaa. Pessimismi koskien robotteja ja tekoälyä huolenaiheina sen sijaan ei riipu näistä: järjestelmät voivat saada aikaan vahinkoa, vaikka eivät olekaan moraalisia toimijoita.

Kirjallisuus

- Anderson, Michael ja Leigh Anderson, Susan (toim., 2011) *Machine Ethics*, Cambridge UP.
- Beauchamp, Tom ja Childress, James (2013), *Principles of Biomedical Ethics*, 7. p., Oxford: Oxford UP.
- Howell, Robert (2014), ”Google Morals, Virtue, and the Asymmetry of Deference”, *Nous* 48(3).
- Kamm, F. M. (2016) *The Trolley Problem Mysteries*, Oxford: Oxford University Press.
- O’Neil, Cathy (2017) *Matikkatuhoaset*. Terra Cognita.
- Ross, W. D. (1930) *The Right and The Good*. Oxford: Oxford University Press.
- Seibt, Johanna (2017) ”Towards an Ontology of Simulated Social Interaction: Varieties of the ”As If” for Robots and Humans”. Teoksessa *Sociality and Normativity for Robots*, toim. J. Seibt ja R. Hakli. Springer.
- Sellars, W. (1962) ”Philosophy and the Scientific Image of Man”, teoksessa *Frontiers of Science and Philosophy*, toim. Robert Colodny. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 35–78.

Kirjoittaja on filosofian professori Tampereen yliopistossa ja on mukana Suomen Akatemian Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamassa hankkeessa ”Robotit ja hyvinvointipalveluiden tulevaisuus” (ROSE).

Turun akatemian uudisrakennus

Kirjoituksessani ”Merkkipaaluja ja episodeja observaattori Henrik Walbeckin elämästä” (*Tieteesä tapahtuu* 6/2017) sanottiin: ”Observatorio valmistui 1819 ja tähtitieteestä tuli täten yliopiston ensimmäinen oman ’laitosrakennuksensa’ saanut tiede.” Tämän johdosta professori Pekka Pyykkö huomautti, että vanhan Turun akatemian Kemian laitos vihittiin käyttöönä jo vuonna 1764.

Raimo Knapaksen mukaan kemian laboratorio sai tilat pitkään vireillä olleen, vuonna 1763 valmistuneen ”anatomia- ja dissektiotalon” alakerrasta, yläkerroksessa oli dissektiosali ja mineraalikoelmat sekä ylimmässä (ullakko)kerroksessa oli tiloja fysiikan laitteita ja naturalia-kokoelmia varten. Rakennusprosessin kuluessa talo kasvoi eräänlaiseksi luonnontieteelliseksi uudisrakennukseksi. Tuomiokirkon ympärismuurin itäisessä osassa, yliopiston päärakennuksen vieressä sijainnut talo oli yliopiston ainoa 1700-luvun uudisrakennus.

Lähde

Knapas, R. Yliopiston rakennukset Turussa vuoteen 1809, teoksessa M. Klinge, R. Knapas, A. Leikola ja J. Strömberg: *Kuninkaallinen Turun Akademia, Helsingin yliopisto 1640–1990*. Helsinki 1987, s. 265–268.

KALEVI MATTILA

Kirjoittaja on Helsingin yliopiston tähtitieteen professori (emeritus).

PALAUTTEELLA PAREMMAKSI

Joukko kotimaisten tiedelehtien ja kirjankustantajien editoreja pohti hiljattain hyvän tieteellisen kirjoittajan ominaisuuksia. Asiaosaaminen ja selväsanainen ilmaisu toki mainittiin keskustelussa, mutta ihanteessa korostuivat kyky seurata ohjeita, sietää kritiikkiä ja pysyä sovituksessa aikataulussa.

Tulos on odotettu sikäli, että huolellisuutta, luotettavuutta ja vuorovaikutustaitoja arvostetaan työssä kuin työssä. Mutkattomien ammatti-ihmisten kanssa on mukava toimia ja energia kuluu oleelliseen. Yleisesti myös tiedetään, ettei asiaosaaminen takaa kykyä yhteistyöhön, vaan ekspertti voi erehtyä vaatimaan itselleen erikoiskoh-telua.

Monelle kotimaiselle tutkija-kirjoittajalle ohjeiden noudattaminen ja kritiikin sietäminen on vaikeaa, vaikka kirjoittaminen ja julkaiseminen ovat heidän työnsä ytimessä. Tutkimusmaailman tärkeät yhteistyökumppanit – vertaisarvioitujen tiedelehtien toimittajat ja tietokirjojen kustantajat – kohtaavat nämä vaikeudet arjessaan, kun he auttavat tutkijoita kertomaan tuloksistaan julkisuuteen.

Tutkija-kirjoittajien perusosaamisen vahvistaminen näiltä osin kaipaa huomiota, koska huolellisuus ja kritiikki ovat tutkimuksen laadun varmistamisen peruspilareita. Ilman varmuutta laadusta tiede ei voi edistyä ja vedota kriteereihinsä, varsinkaan nykyajan kovassa kamppailussa tiedosta ja sen luotettavuudesta.

Syyllyttämisen sijasta tuottavampaa olisi avun tarjoaminen. Harvaa tutkija-kirjoittajaa – tai ketään muutakaan – on valmisteltu, saati johdonmukaisesti valmennettu kritiikin vastaanottamiseen ja siihen vastaamiseen. Havainto pätee moniin muihinkin hommiin, toimialasta ja koulutustas-tasta riippumatta.

Kritiikkiä voi olla vaikea sietää myös siksi, että sen antaja on ankara ilman perusteita eikä opasta kestävämpiin ratkaisuihin. Kritiikin vastaanottajan lisäksi peiliin katsomista kaipaa siis kriitikko. Palautteen tarkoituksena on auttaa sen saajaa työnsä parantamisessa. Siten huomiota vaatii myös kritii-

kin laatu ja tapa, jolla palaute annetaan tai välite-tään eteenpäin.

Tiedejulkaisun toimittaja osallistuu prosessiin puskurina, poliisina ja tuomarina. Tehtävään liittyy suurta valtaa ja vastuuta, joiden käyttäjäk-si ryhdytään Suomessa usein kovin kylmiltään ja ilman korvausta. Työ opettaa tekijäänsä, mutta moni editori myöntää olevansa vaikeuksissa ja turhautunut, kun pitää paimentaa ylimielistä arvioi-jaa tai saada sydänjuuriaan myöten loukkaantunut kirjoittaja muokkaamaan tekstiään.

Sijoittaminen laadunvarmistuksen perusteita ja julkaisuprosessin vaiheita koskevaan koulu-tukseen olisi eduksi kaikille osapuolille. Ajoitus tutkija- tai editoriuran alkuvaiheeseen olisi luon-nollinen kohta ja voi myös tuntua kollegiaaliselta välittämiseltä ja vastuunkannolta.

Ohjeiden noudattaminen ja ammattimainen suhde kritiikkiin säästävät aikaa ja rahaa nopeut-taessaan tutkitun tiedon ja julkaisujen matkaa markkinoille. Lukijat saavat sujuvaa ajankohtais-ta sisältöä, ja tekeminen tuottaa iloa. Sen sijaan paha mieli ja huono käytös tekevät arjesta raskaan.

Muodikkaista huippupuheista huolimatta enemmistö tutkijoista edustaa keskivertoa tieteessäkin. Vahvat rutiinit ja luottamuksen ilmapiirissä kohoava työmoraali hiovat keskiverron laatua tavalla, josta on helpompi ponnistaa kansainvälisiin koitoksiin ja lähemmäs huippua.

Avauskysymys on sama kaikille: Millaista palautetta haluaisit saada, jotta se auttaisi tekemään paremmin?

PAULIINA RAENTO

Kirjoittaja on aluetieteen professori ja rahapelitutkimuksen do-sentti Tampereen yliopistossa.

TÄYSKÄSI – OIVA KETONEN

Filosofian täyskäden aiemmat kortit olivat akateemikot Eino Kaila ja hänen oppilaansa G.H. von Wright. Nyt on vuorossa Kailan toinen oppilas Oiva Ketonen.

Oiva Ketonen nimitettiin teoreettisen filosofian professoriksi Helsinkiin vuonna 1951 ja akateemikon arvon hän sai vuonna 1980. Hän syntyi Teuvala vuonna 1913 ja kuului Pertti ”Lande” Lindforsin mukaan nuorena Teuvan Rivakan painijoihin. Landen mukaan hän oli vielä vuonna 1980 niin vahva, että hän oli niitä harvoja, joita Lande pelkäsi.

Tutustuin Ketoseen ensimmäisenä opiskeluvuonna. Muistan, kun hän esitteli uusien tilojen suunnitelmia Metsätalossa. Erityisen ylpeä hän oli siitä, että opiskelijoille tulisi oma oleskelutila. Siellä olikin aina šakkilauta, jolla kuka tahansa sai tehdä siirron. 1970-luvun alussa teititeltiin, kunnes Oiva sitten teki sinunkaupat hyvissä ajoin ennen kuin sain assistenttuurin. Hänellä oli päätäväinen tapa saada kaikki seminaarilaiset keskusteluun. Hän kysyi jokaiselta: ”Mitä neiti tai herra X on tästä mieltä?” Ei auttanut, kaikki esitelmät oli luettava. Oiva oli tunnettu jörö, mutta rentoutui epämuodollisemmissa käytäväkeskusteluissa. Kerran pohdimme, mikä ero on professorilla ja assistentilla. Joku esitti, että kun professori luennolla sanoo, että p, niin assistentin tehtävänä oli selittää, mitä professori sillä tarkoitti. Tähän Oiva ovelta: ”Kun minä sanon, että p, ei siinä ole mitään selitettävää.”

Kun varsinaista kahvihuonetta ei ollut, kaikki norkoilivat kansliassa, jota hallitsivat amanuenssi Esa Saarinen ja Oiva. Esa oli jo tuolloin vilkas ja empaattinen kyseenalaistaja, mutta Vilkas ja Jörö tulivat aivan erinomaisesti juttuun. Esa istui lähinnä ovea pöydän ääressä ja Oiva takahuoneessa. Sinne Esa sitten silloin tällöin välitti kysymyksen ja tulkit si sitten, mitä perältä kuuluva murahdus tarkoitti. Silloin tulkintaa siis tarvittiin. Kerran Oivalle tuotiin kansliaan K. V. Laurikaisen fysiikkaan omistetussa julkaisusarjassa ilmestynyt kirjoitus. Siinä

Laurikainen puolusti Jumalan olemassaoloa. Otsikon nähtyään Oivalta tuli heti kommentti, tosin naurulla höyrytettyä: ”Tämähän on virkavirhe!”

Oiva oli paitsi tieteenfilosofi ja -historioitsija myös merkittävä tiede- ja yliopistopoliitikko. Hän oli avainasemassa, kun korkeinta opetusta laajennettiin 1960-luvun lopulta lähtien, ja hän toimi korkeakouluneuvoston ensimmäisenä puheenjohtajana, samoin jonkin aikaa opetusministeriön kansliapäällikkönä. Hän seurasi yliopistolaitoksen kehittämistä tarkasti, ja kun käytävältä kuului läskikienkien narskunta, tiedettiin että oli osaston tai konsistorin kokous. Muistan, kun tieto Olli Lehdon valitsemisesta rehtoriksi vuodesta 1983 alkaen saapui laitokselle. Oivalla oli taas lyhyt kommentti valmiina: ”Kyllä Lehto pelastaa yliopistosta sen mikä pelastettavissa on.” Kerroin tämän myöhemmin Lehdolle itselleen, joka ilahtui silmin nähden: ”Sanoiko Ketonen niin?”

Ketoselta on myös peräisin – tietysti – niin sanottu Ketosen periaate. Sen mukaan yhdessä filosofia-aineessa saavutettu pätevyys ulottuu muihinkin filosofia-oppiaineisiin. Luulen, että sitä sovellettiin aikoinaan minuunkin. Sekä teoreettisessa että käytännöllisessä filosofiassa oli assistenttuuri haettavana vuonna 1975. Silloin vain harva assistentti oli väitellyt, monet olivat maistereita. Olin juuri maisteroitunut teoreettisessa filosofiasa, mutta silti minut nimitettiin käytännöllisen filosofian assistentiksi. Sen verran Ketosen periaatetta vieläkin kunnioitetaan, että kaikki filosofiset ansiot luetaan hakijalle eduksi.

Kaila toi modernin logiikan Suomeen – silloin sitä kutsuttiin logistiikaksi. Wienin piirin johtohahmo Rudolf Carnap oli lähettänyt Kailalle Turkuun useita kappaleita kirjoittamastaan johdatuksesta *Abriss der Logistik*, jonka sitten kaikki hänen

oppilaansa (heitä ei ollut monta, mutta taso oli kova) lukivat. Filosofisen logiikan kuitenkin vakiinnutti Suomeen von Wright, matemaattisen logiikan puolestaan Ketonen ja ruotsinkielisen filosofian professori Erik Stenius. Ketonen opiskeli Göttingenissä Gerhard Gentzenin johdolla vuosina 1938–39 ja väitteli tohtoriksi vuonna 1944 – sota-aikaan ja ilman ohjausta. Hänen predikaattikalkeytiin täydellisyyttä koskevaa väitöskirjaansa voisi syystä pitää jo tämän vuoksi aivan poikkeuksellisen saavutuksena. Se oli pitkään parasta mitä todistusteoria tarjosi.

Ketonen siis siirtyi matematiikasta filosofiaan, ja hän luennoi säännöllisesti Ernst Nagel -inspiroitunutta tieteenfilosofian kurssia. Varmaan jo toisena opiskeluvuotena hän löi minulle käteen Jacques Monod'n teoksen *Sattuma ja välttämättömyys*. En sille silloin lämmennyt, mutta kyllä se oli yksi sytyke biologian filosofian harrastukselleni. Kun sitten kirjoitin gradua kielitieteen tietenteoriasta, jouduin soittamaan hänelle kotiin. Koko sanasto oli tuonaikaista Chomsky-jargonia, ja koska sitä oli työlästä kääntää suomeksi, pyysin lupaa saada vaihtaa kielen englanniksi. Taas tuli lyhyt vastaus: ”Kyllä se sopii.” Kun hieman myöhemmin von Wrightin inspiroimana kiinnostuin teon teoriasta ja intentionaalisuuden käsitteestä, Oiva kaivoi esille eripainoksen omasta ja pianisti Timo Mikkilän kirjoittamasta artikkelista ”Äänikuvanvarainen soittaminen”. Opin siitä, että pianokonsertin esitys ei synny sarjasta aikeita painaa vuorotellen tätä ja tuota kosketinta. Jos pianistilla on intentio, se on äänikuvan toteuttaminen, sormenliikkeiden intentionaalinen ohjaaminen tuottaa vain akustista puuroa.

Päinvastoin kuin monet ikätoverinsa, Oiva ei vähätellyt modernia teknologiaa. Kun hän vieraili poikansa luona Yhdysvalloissa, hän teki tuttavuutta aivan uudenlaisen tietokoneen kanssa. Meille hän sitten esitteli linnunpönttöä, jonka ruudulla olevaa kursoria voi ohjata pöydällä olevan harmaan hiiren avulla. Siitä lähtien olen ollut Mac-henkilö, ja ostinkin samaisen MacPlussan 1980-luvun puolivälissä.

Etenkin varttuneella iällä Oiva laajensi kiinnostuksensa piiriä. Hän luetutti mielellään kirjoituksiaan meillä nuoremmilla. Vaikka hän olikin jorö, hänen sosiaaliset anturinsa olivat kunnos-

sa. Hän pani merkille, että etenkin vapaiden tiedekuntien opiskelijoilla oli lisääntyviä mielenterveysongelmia. Hän pohti ja kirjoitti asiasta sekä myös ilmoitti, että hänen ovensa oli aina auki – jos vain joku tunsu tarvetta keskustella. Myös menneisyys askarrutti. Meille nuoremmille vuoden 1918 tapahtumat olivat etäisiä, mutta Oivaa ne painoivat. Hän ilmiselvästi pohti jonkinlaisen totuuskomission asettamista tai ainakin keinoja pyrkiä kansalliseen eheyteen.

Ketonen nimitettiin akateemikoksi tieteellisten sekä tiede- ja yliopistopoliittisten ansioiden vuoksi. Mutta kuten teoreettisen filosofian professorit yleensäkin, hän oli intellektuelli ja liikkui laajalla alueella. Hän halusi käyttää järkeään ja ääntään kansakunnan parhaaksi.

MATTI SINTONEN

Kirjoittaja on professori sekä Filosofian, historian, kulttuurin ja taiteiden tutkimuksen laitoksen entinen johtaja.

JUURISYYN ONGELMA

Presidentinvaalitaistelu toi laajaan tietoisuuteen paitsi Hylkysyrjän ja tantraseksin myös juurisyyt. Yksi ehdokas nosti esiin pakolaisuuden, toinen turvallisuusuhkien juurisyyt. Puhetta riitti monien huoltien ja ongelmien juurisyyistä. Somessa epäiltiin, että juurisyy on munkkilatinaa.

Juurisyy vaikuttaa pätevältä, filosofiselta, tieteelliseltä. Poliitikot näyttävät ymmärtävän, että asioilla on syynsä ja enemmänkin: on myös perimmäisiä syitä. Poliitiikka ei ole enää pelkkää akuuttien tulipalojen sammuttamista ja yhteisten asioiden sössimistä, anteeksi, hoitamista. Se on myös perustavien probleemien ratkaisemista.

Etsitään juurisyy! Ratkotaan alkuongelma!

Mutta onko juurisyyllä jotakin tekemistä tieteellisen kielenkäytön kanssa? Syistä ja seurauksista puhumisen monet osaavat yhdistää tutkijoiden tuumailuihin.

Sen enempää 1900-luvun alkupuolta kuvaava *Nykysuomen sanakirja* kuin nykykieltä kuvaava *Kielitoimiston sanakirjakaan* eivät tunne juurisyytä. Mitä todennäköisimmin kyse onkin uudehkos- ta merkityslainasta (englannin *root cause*).

Tekstiaineistojen tarkastelu viittaa samaan. Laajasta media-arkistosta ensimmäinen osuma löytyy keväältä 2015, ja valtiopäiväasiakirjoista tulee vastaan joitakin kymmeniä esimerkkejä viime vuosilta. Sanan käyttö on kuitenkin yleistymään päin. Esimerkiksi Twitterissä sitä käytettiin 2015 parissa sadassa viestissä, mutta vuonna 2017 jo yli tuhannessa viestissä.

Kun etsii esimerkkejä teksteistä, joissa *juurisyytä* käytetään, törmää tavan takaa sanaan *Lean*. Tiedättehän? Lean-ajattelu? Lean-filosofia?

En tiennyt minäkään. Wikipedia mukaan ”Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, joka keskittyy

seitsemän erilaisen turhuuden (tuottamattoman toiminnon) poistamiseen”. *Lean*-termi ilmeisesti keksittiin 1980-luvulla MIT:ssä. Englannin adjektiivi *lean* tarkoittaa hoikkaa, laihaa ja vähärasvaista, ja kun tätä sovelletaan johtamiseen, puhutaan entistä kapeisemmista resursseista, mutta lisääntyvistä tuotantomääristä ja paremmasta laadusta. Vähemmällä rahalla siis enemmän ja parempaa!

Hmm, taidamme nyt olla jo aika kaukana filosofiasta ja tieteen menetelmistä, sanamagian maailmassa. Tuntumaani vahvistaa tutustuminen netin *Lean*-sanastoon: ”*Arvovirta* muodostuu kaikista aktiviteeteista jotka tarvitaan tuotteen tai palvelun toimittamiseksi asiakkaalle. Arvovirtaan kuuluu sekä arvoa lisääviä ja arvoa lisäämättömiä aktiviteetteja. *Ongelmanratkaisu* – Käytäntö jossa määritellään ratkaisut tunnistettuihin ongelmiin ja siten mahdollistetaan korvaavat toimenpiteet prosessin, tuotteen tai palvelun osalta. *PDCA* – Kehittämisen kehä jossa on neljä vaihetta (plan, do, check, act).”

Ja onhan siellä määritelty se juurisyykin: *Leanin avulla* ”selvitetään tapahtuman välittömät syyt sekä tapahtuman syntyyn oleellisesti vaikuttaneet tekijät”. Okei, kuulostaa tyhjältä tynnyriltä, kehittämishölynpölyltä: hämärältä, hämäävältä, hässäköltä.

Outoa siis, että juuri poliitikot, nuo tiedettä ja tutkimusta yli kaiken rakastavat inehmot, tuntuvat ihastuneen sameaan *juurisyyhyyn*. #eiku

VESA HEIKKINEN

Kirjoittaja on suomen kielen dosentti ja tietokirjailija.



TIEDEKUSTANTAJIEN AVOIMUUS KARTOITETTIIN

Opetus- ja kulttuuriministeriön Avoin tiede ja tutkimus -hankkeen tilaamassa selvityksessä kartoitettiin avoimen tieteen periaatteita kansainvälisten tiedekustantajien toiminnassa ja kehitettiin systemaattiset kriteerit kustantajien avoimuuden vertailuun. Selvityksen toteuttivat Open Knowledge Finland ry ja Oxford Research Oy ja se koski yhdeksää suurta tiedekustantajaa. Kustantajien avoimuus vaihteli 30–70 % välillä tavoitetasoon verrattuna. Erot kustantajien välillä ovat huomattavia ja jäivät usein jälkeen tavoitetasosta. Selvitys auttaa tunnistamaan avoimuuden kannalta tärkeitä kehityskohteita kaikkien kustantajien toiminnassa.

Kustantajia arvioitiin mittaamalla avoimen julkaisemisen osuutta ja hintaa, lisenssiehtoja, rinnakkaistallennukseen, avoimiin viittauksiin ja tiedonlouhintaan osoitettua tukea sekä avoimuuden arvioinnin kannalta oleellisten tietojen saatavuutta. Lähes kaikilla arvioituilla osa-alueilla havaittiin puutteita kustantajasta riippuen. ”Osa uudemmista kustantajista soveltaa avoimen tieteen periaatteita koko toimintaansa yksittäisten lehtien sijasta. Tämän toivoisi yleistyvän myös perinteisempien julkaisijoiden toiminnassa”, toteaa selvitystyötä koordinoanut akatemiaturkija **Leo Lahti**. Raportti ”Opening academic publishing” on ladattavissa osoitteesta: <http://avointiede.fi/keskeiset-julkaisut>.

SUOSITUKSET VASTUULLISESTA TIEDEVIESTINNÄSTÄ

Tiedonjulkistamisen neuvottelukunnan laatimat tiedeviestinnän suositukset ”Viesti rohkeasti, vaikuta vastuullisesti” kannustavat tiedeyhteisöä avoimuuteen ja julkaisuuteen. Tiedeviestintä on keskeinen osa tutkimustyötä. Laadukas monimuotoinen tiedeviestintä ja tiedejournalismi rakentavat avoimen tieteen kulttuuria sekä luottamusta tieteeseen ja tutkimukseen.

Suosituksen mukaan tiedeviestintä kattaa koko tutkimuksen elinkaaren: se on osa tutkimuksen

suunnittelua, toteutusta, tulosten julkistamista ja tutkimusaineistojen jatkokäyttöä. Viestinnässä olisi kokeiltava rohkeasti uusia viestinnän ja vuorovaikutuksen muotoja, jotta tavoitettaisiin myös hankalasti saavutettavia yleisöjä ja edistettäisiin yhteiskunnallista vuoropuhelua.

Tutkimustiedon hyödyntäminen yhteiskunnallisessa päätöksenteossa edellyttää tiedon tarjoamista valmisteluprosessiin oikea-aikaisesti ja oikealla tavalla. Tutkimustulosten lisäksi on tarpeen viestiä tutkimuksen teon periaatteista ja tiedon luotettavuuden arvioinnista. Suositus kehottaa tiedeinstituutioita rakentamaan myös toimivat käytänteet tutkijoiden tukemiseen, jos he joutuvat julkisen esiintymisensä takia vihamielisen palautteen uhreiksi.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan laatima ”Tieteellisten julkaisujen tekijyydestä sopiminen” -suositus on myös julkaistu. Sen tärkein tavoite on saada tutkimusryhmät sopimaan tekijyydestä hyvissä ajoin. Suositus on yleisohje, jota on tarkoitus soveltaa ottamalla huomioon kunkin tieteenalan vakiintuneet käytänteet.

Tiedeviestinnän suositukset: www.tjnk.fi; Tutkimuseettisen neuvottelukunnan suositus 2018: www.tenk.fi.

KUUNTELUTAITO JA -KASVATUS

Vaikka suuri osa suomalaisen peruskoulun opetuksesta perustuu edelleen kuunteluun, kuuntelutaitoja ei juuri erikseen opeteta. Tampereen yliopiston normaalikoulun musiikin lehtori **Olli-Taavetti Kankkunen** esittää väitöstutkimuksessaan *Kuuntelukasvatus suomalaisessa perusopetuksessa – kohti yhteisöllistä äänellistä toimijuutta* (Taideyliopiston Sibelius-Akatemia), että kuunteluopetus otettaisiin yhä tiiviimmäksi osaksi perusopetuksen opetussuunnitelmaa.

Tekniikan mukanaan tuomat mahdollisuudet ovat vaikuttaneet kuuntelutapoihimme. Kuuntelutaidosta on tullut yhä oleellisempi osa meitä ja arkipäiväämme. ”Kuuntelukasvatuksessa opitaan äänen välityksellä tapahtuvaa vuorovaikutusta. Se kattaa niin puheen, musiikin kuin äänimaiseman ja se tulisi ulottaa myös esimerkiksi toisen ihmisen kuuntelemiseen”, Kankkunen huomauttaa.

Kankkunen esittää, että koulujen perusopetuksessa annettavan kuuntelukasvatuksen tulisi

koskea koko kouluyhteisöä ja kaikkia oppiaineita. Hän rakentaa väitöstutkimuksessaan kuuntelukasvatuksen teoriaa, joka tukee ääninympäristön analyttisen ja kokemuksellisen kuuntelun opettamista musiikkikasvatuksessa. Tutkimus nostaa esille kuuntelun ja erityisesti äänen välittävän tehtävän kaikessa vuorovaikutuksessa. Siinä ehdotetaan, että ääninympäristön kokemuksellinen, kriittinen ja eettinen kuuntelu nostetaan musiikkikasvatuksessa musiikillisen äänen kuuntelun rinnalle. Konkreettisesti kouluissa voidaan tehdä oppilaiden kanssa esim. äänikävelyjä sekä kerätä ja editoida ääniä.

AALTO-YLIOPISTO JUNIOR

Aalto-yliopisto lisää lapsille ja nuorille suunnattua tarjontaansa. Uusi konsepti Aalto-yliopisto Junior kokoaa yhteen Aallon tieteen, taiteen, yrittäjyyden, johtamisen, matematiikan ja teknologian osaamisen ja tarjoaa niihin perustuvaa toimintaa lapsille ja nuorille niin kouluissa kuin yliopiston kampuksella. Koulujen kanssa tehtävällä yhteistyöllä on Aalto-yliopistossa pitkät perinteet, esim. LUMA-toiminnassa. Koululuokille on järjestetty toiminnallisia opintokäyntejä, ja oppitunneille on ollut mahdollista tilata tutkijavierailuja. Tarjolla on ollut myös mm. erilaisia tiedetapahtumia ja -luentoja.

Tavoitteena on madaltaa kynnystä yliopisto-maailman sekä lasten ja nuorten välillä. Tästä on esimerkkinä Aallon ja Espoon kaupungin yhdessä kehittämä Koulu palveluna -konsepti, jossa korkeakoulut, lukiot ja yritykset tekevät päivittäin yhteistyötä. Yhteisiä voivat olla niin tilat kuin opetus ja erilaiset hankkeetkin. Aalto-yliopisto Juniorin uudet tilat avautuivat tammikuussa Otaniemen kampuksella. Jatkossa myös Aallon LUMA-toiminta ja LUMA-keskus Aalto toimivat Aalto-yliopisto Juniorin nimen alla. Samoissa tiloissa toimii myös Biofilia, joka on biotaitteen kentälle keskittyvä tutkimus- ja opetuslaboratorio.

FINNGEN-HANKE

Suomessa on käynnistymässä merkittävä tutkimushanke, jonka avulla toivotaan ymmärrettävää entistä paremmin sairauksien syitä ja mahdollisia uusia hoitomuotoja. FinnGen-tutkimuksessa hyödynnetään kaikkien suomalaisten biopankkien keräämiä verinäytteitä ja tavoitteena on saada mukaan 500 000 suomalaista. Tutkimushankkeen arvioidaan kestävän kuusi vuotta ja sen budjetti on lähes 60 miljoonaa euroa.

Tutkimuksella pyritään saavuttamaan laaja-alaista hyötyä paitsi Suomelle myös maailmanlaajuisesti. Tutkimushanke perustuu perimästä saatavaan tietoon eli genomitietoon, joka yhdistetään kansallisissa terveydenhuollon rekistereissä olevaan tietoon. Tutkimuksessa näytteiden analysointi tapahtuu anonymisti ja tietoturvaan on kiinnitetty erityistä huomiota.

FinnGen-hanke on merkittävin hanke Tekesin historiassa. Se on myös lääketieteellisuuden suurin tutkimushanke Suomessa. ”Lääketiede on murroksessa, ja tarvitaan hyviä suuria tutkimusaineistoja, että löydetään yksilöllisiä ratkaisuja hoitoon ja sairauksien ehkäisyyn”, perustelee hankkeen tieteellisen johtaja, professori **Aarno Palotie**. Hankkeessa on tarkoitus etsiä kansanterveyden kannalta isoja sairausryhmiä; esim. kakkostyyppin diabeteksestä voitaisiin tunnistaa alaryhmiä, joille olisi mahdollista kehittää räätälöidymppää hoitoa.

FinnGen-tutkimusta rahoittavat Tekes 20 miljoonalla eurolla ja kansainväliset lääkeyritykset AbbVie, AstraZeneca, Biogen, Celgene, Genentech, osa Roche-yhtymää, MSD ja Pfizer yhteensä 39 miljoonalla eurolla. Hanketta koordinoivat Helsingin yliopiston sekä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin tutkijat.

Ilari Hetemäki



ARVOSTELLUT KIRJAT

59 Paula Havaste, Jussi Sippola: *Ideoiden Suomi – 33 maailmaa muuttavaa innovaatiota*. Karisto 2017. ● Markus Hotakainen

60 Tiina Lintunen: *Punaisen naisten tiet*. Otava 2017. ● Aki Alanko

63 Jaana Hallamaa: *Yhdessä toimimisen etiikka*. Gaudeamus 2017. ● Matti Häyry

64 Henriikka Mustajoki ja Arto Mustajoki: *A New Approach to Research Ethics. Using Guided Dialogue to Strengthen Research Communities*. Routledge 2017. ● Sanna Kaisa Spoof

65 Tiina Männistö-Funk (toim.): *Miten Suomesta tuli tekniikan maa*. Tekniikan museo 2017. ● Aaro Sahari

67 Pirkko Ukkonen ja Kristiina Mannermaa: *Jääkauden jälkeläiset. Suomen lintujen ja nisäkkäiden varhainen historia*. Museovirasto 2017. ● Mattias Tolvanen

70 Henry Oinas-Kukkonen: *Finalaska. Unelma suomalaisesta osavaltiosta*. Vastapaino 2017. ● Pauli Heikkilä

71 Otto Pipatti: *Morality Made Visible: Edward Westermarck's Moral and Social Theory*. The University of Helsinki, Department of Social Research 2017.

Niina Timosaari: *Edvard Westermarck – totuuden etsijä*. Gaudeamus 2017. ● Olli Lagerpetz

74 Satu Lindman, Anu Koskivirta ja Jari Eilola (toim.): *Historiantutkimuksen etiikka*. Gaudeamus 2017. ● Aura Korppi-Tommola



Katse tulevaisuuteen

Paula Havaste, Jussi Sippola: *Ideoiden Suomi – 33 maailmaa muuttavaa innovaatiota*. Karisto 2017.

Paula Havasteen (Tiedekeskus Heurekan teematuottaja) ja Jussi Sippolan (*Helsingin Sanomien* toimittaja) kirja jakautuu kolmeen osaan: ”Ihminen ja luonto”, ”Energiaa ihmiselle” ja ”Ihminen ja kone”. Limitäisyyksiä on jonkin verran, sillä energiantuotanto ja luonto ovat väistämättä toisilleen liikeisiä. Ja kaiken kattavana teemana ovat tietysti koneet eli teknologia.

Kirjassa on myös hieman päällekkäisyyksiä. Ensimmäisessä osassa puhutaan paljon kiertotaloudesta, josta on tulossa yhä merkittävämpi tekijä yhteiskunnan kestävässä kehityksessä. Samojen asioiden kertominen useassa artikkelissa on turhaa toistoa. Etenkin kun esipuheessa todetaan, että kirjaan olisi voitu haastatella ”33:n ihmisen lisäksi 333:a tai vielä useampaa huippuosaajaa”.

Pääosin tutkijat ja toimijat puhuvat kirjassa omalla äänellään, kertovat itse, mitä tekevät, mihin tähtäävät ja kuinka pitkälle ovat jo päässeet. On mielenkiintoista lukea, miten haastatellut ovat päätyneet omille aloilleen. Jotkut ovat olleet kiinnostuneita nykyisestä tutkimuskohteestaan jo lapsena, toiset ovat ajautuneet alalleen, jotkut taas ovat loikanneet ammatis-

ta tai toimenkuvasta toiseen.

Osa tekstistä on toimitetumpaa, lehtijuttumaista kerrontaa, jota on ryyditetty sitaatein. Täällisestä ratkaisusta ja erityisesti kirjan typografisten valintojen vuoksi lukija saattaa olettaa, että ”laati-koissa” olevat innovaatiot olisivat jollain tavalla vähemmän merkittäviä tai pelkkiä kuriositeetteja. Silti esimerkiksi Markku Hämäläisen kehittämä muoviton kuppikarttonki on laajassa mitassa maailmaa muuttava keksintö.

Kirjassa ilmenevä suhtautumistapa jätteisiin ja energiaan on jotenkin ristiriitainen. Esitellyt ideat ja hankkeet eivät tietenkään ole suoraan sidoksissa toisiinsa. Jäteongelman ratkaisuna nähdään kierrätys ja kiertotalous sekä myös syntyvän jätteen määrän vähentäminen – kuten mielekästä onkin. Kasvava energiantarve nähdään kuitenkin väistämättömänä asiana, josta selvittää tuottamalla lisää energiaa. Kehitteillä olevalla fuusiovoimalla voitaisiin ”luoda loputon määrä puhdasta energiaa”, kuten Tuomas Tala toteaa omassa osuudessaan.

Fuusiovoima toki olisi ratkaisu maailman energiaongelmaan, koska se olisi oikeasti puhdasta ja käytännössä loputonta. Sen kaupallinen soveltaminen on kuitenkin vuosikymmenien tutkimuksen jälkeenkin yhä vuosikymmenien päässä tulevaisuudessa. Sikäli kuin se edes on mahdollista.

Suomessakin, missä pelkkään lämmitykseen kuluu neljäsosa tuotetusta energiasta, teollisuus nielisee siitä lähes puolet. Teollisuus tuottaa jätteitä, sekä välittömästi että välillisesti. Jos sekä raaka-aineiden että tuotteiden kierrätys lisääntyy, teollisuustuotannon ja sitä kautta energiankulutuksen voisi kuvitella vähentyvän. Aina-kin sen pitäisi olla tavoitteena, sillä meillä tuskin on aikaa odottaa puhdasta fuusiota vielä joitakin vuosikymmeniä. Moni energiantuotantoon liittyvä ongelma on ratkaistava jo paljon aikaisemmin.

Jännittävä tai oikeastaan maentava ristiriita on myös ”Luon-

to ja ihminen” -osan johdannossa esitetyn toteamuksen ”Metsien käytölle etsitään yhä korkeampaa jalostusastetta ja sen kautta parempaa tuottoa” ja reaali maailman todellisuuden välillä.

Äänekoskella otettiin alkusyksystä käyttöön uusi biotuote- eli suomeksi sellutehdas, joka tuottaa vuodessa 1,3 miljoonaa tonnia sellua. Havusellun hinta vaihtelee, mutta nykytasolla vuosituotannon arvo olisi yli miljardi euroa. Paljon rahaa, mutta voisiko ”korkeammalla jalostusasteella” päästä vielä parempaan tulokseen, jos kerran haetaan ”parempaa tuottoa”?

Yhden sellukuution tuottamiseen tarvitaan kuusi kiintokuutiota puuta, joten metsiemme jalostusaste ei ole kovin kummoinen. Silti valtiovalta katselee ajassa taaksepäin ja tukee kymmenillä miljoonilla uuden ja uljaan ”biotuotetaan” rakentamista.

Aalto-yliopiston tutkijatohtori Michael Hummel kertoo kirjassa terästä lujemmasta materiaalista, jota tuotetaan polttamalla puukuidut hiilikuiduksi. Ja tarvittava puukuitu valmistetaan nimenomaan sellusta. Kokeellisen materiaalin markkinahintaa on vaikea määritellä, mutta se olisi varmasti jotain ihan muuta kuin maailmalle syydettävän sellun noin 75 sentin kilohinta. Onko meidän järkevää jauhaa metsiämme ja myydä ne pilkkahintaan ulkomaille?

Siellä täällä arjen realiteetit tuntuvat muutenkin unohtuvan. Esimerkiksi Lapista kiertotalouden mallimaata sinänsä ihan perustellusti halajavan Jarno Valkosen, Lapin yliopiston professorin, toteamus ”jos poro tuntuu erikoiselta, kaupassa tulee helposti valinneeksi tavallisen sikanaudan” on aikamoinen yksinkertaistus. Erikoisuuden sijasta valintaan taitaa useimpien kohdalla vaikuttaa se, että poro on monin verroin sikanautaa kalliimpaa.

Toisaalta monessa kohdassa ollaan myös vankan realistisia. Esimerkiksi satelliittialalla toimivan ICEYE-yrityksen operatiivinen johtaja Pekka Laurila toteaa, että keksintöjä ei tehdä keksintöjen vuoksi eikä parempaa paremman vuoksi: ”...vaikka kehittäisimme jostain laitteesta paremman, siitä voi tulla vahingossa liian kallis.” Paras ei siis olekaan välttämättä riittävän hyvä. Suomessa on perinteisesti pidetty suuressa arvossa sitä, että olemme monissa asioissa ”maailman parhaita”, mutta onko se aina järkevä tavoite? Etenkään kun resurssimme ovat tieteellisen ja teknisen tutkimuksen saralla aivan toista luokkaa kuin monessa muussa maassa.

Yksi kirjan viesteistä on, että ideoiden taustalla on perustutkimusta. Ilman sitä on mahdollon kehittää uusia sovelluksia, koska keksinnöt eivät ole mitään satunnaisia päähänpistoja – ainakaan enää nykypäivänä. ”Turhanakin” pidetty tutkimus tuottaa tietoa, jolle voi jossain vaiheessa löytää yllättävää käyttöä. Useissa kirjan tarinoissa yhdistyvätkin monien alojen asiat, joilla ei äkkiseltään näyttäisi olevan juurikaan yhteistä. Tyypillinen esimerkki on Tampereen teknillisen yliopiston professori Leena Ukkonen, joka on opiskellut sähkötekniikkaa sekä tutkinut antennitekniologia ja langatonta tiedonsiirtoa: ”Näin jälkikäteen oli hyvin vaikea nähdä, että päätyisin kehittämään aivoimplanttia.”

Kirja on hyvä yleiskatsaus siihen, mitä Suomessa tehdään juuri nyt moninaisten ongelmien ratkaisemiseksi. Se antaa myös toivoa, meistä jokainen voi kantaa oman kortensa kekoon. Monet esitellyistä ideoista ovat yhden ihmisen tai pienen työryhmän keksimiä. Oleellista on ollut se, että niitä on lähdetty viemään ennakkoluulottomasti eteenpäin ja riittävän moni muikin on saatu vakuutettua niiden järkevyydestä.

Kaikkien toimien ei myöskään ole pakko olla globaaleja eikä niiden tarvitse ratkaista kerralla maailman kaikkia ongelmia. Ihmiskunta pelastuu – jos on pelastuakseen – uusilla ideoilla ja innovaatioilla, ei ”vanhassa vara parempi” -ajattelulla. Ehkä Suomen itsenäisyyden satavuotisjuh-

linnan ja menneisyyteen tuijotamisen jälkeen voitaisiin ottaa seuraavaksi projektiksi ”Suomi 101 – katse tulevaisuuteen”.

MARKUS HOTAKAINEN

Kirjoittaja on tiedetoimittaja.



Asettomat naiset hävinneellä puolella

Tiina Lintunen: *Punaisten naisten tiet*. Otava 2017.

Vuoden 1918 tapahtumat ovat kes-toaihe kansallisessa historiantutkimuksessa ja sitä koskevassa keskustelussa. Yksistään jo tapahtumille annettava nimi (kapina, vapaussota, luokkasota, kansalaislissota, sisällissota) on herättänyt tutkimuksellisia, osin kiistanalaisiakin pohdintoja sen mukaan, mitä osaa ja näkökulmaa tapahtumista halutaan painottaa. Esko Salmisen sisällissotaa koskevasta keskustelusta kertovan kirjan nimeä (*Päättymätön sota 1918: sisällissota julkisessa sanassa 1917–2007*) siteeraten vuoden 1918 sodasta on tullut ”loputon taisto”, josta tuntuu löytyvän yhä tarkasteltavaa ja aiemmin vähemmälle huomiolle jääneitä aihealueita.

Tämä henki on toki paikallaan, sillä vähemmälle huomiolle jääneitä alueita löytyykin oikeasti. Esimerkiksi vasta vuonna 2014 julkaistiin lasten osuutta sisällissodassa tarkasteleva Tuulikki Pekkälaisen kirja *Lapset sodassa 1918*. Hiukan vastaavasti olemme saaneet odottaa tälle vuosituohannelle asti tieto-

kirjoja, joissa käsiteltäisiin enemmän naisten osuutta vuoden 1918 tapahtumissa. Niitä onkin julkaistu jo muutamia. Eniten asiaa ovat käsitelleet Tauno Tukkinen ja Tuomas Hoppu punaisia naiskaarteja ja -komppanioita koskevissa tutkimuksissaan.

Tiina Lintusen tuore kirja laajentaa näkökulmaa punakaartien toimintaan aseettomina osallistuneiden naisten puolelle. Teos perustuu Lintusen vuonna 2015 julkaistuun väitöskirjaan, jossa hän tarkastelee valtiorikosoikeuteen vuonna 1918 joutuneiden Porin seudun naisten sota-aikaista toimintaa, tuomioita ja myöhempiä elämänvaiheita.

Enimmäkseen avunantajina

Päähuomion kirjassa saavat Porissa ja sen lähetyksillä aseettomissa tehtävissä punaisten puolella toimineet naiset. Heidän elämänsä kuvaan kronologisesti punakaartilaisajan ja sen jälkeisten vaiheiden osalta, joihin kuului pidätys, mahdollinen leirivankuus-aika, oikeuskäsittely, mahdollinen rangaistus ja myöhempi elämä. Pääpaino on heidän vaiheidensa tutkimisessa yleisellä tasolla, mutta esiin on otettu myös muutamia yksilöllisiä elämäntarinoita.

Naisten taustoista piirtyy seikkaperäinen kuva oppisivistyksen ja ammatin suhteen. Työläistäusta oli tuolloista valtakunnallista keskiarvoa suurempi, koska Pori oli maan teollistunein kaupunki väkilukuun suhteutettuna. Punakaartiin liittymisen motiiveja pohdiskellaan erittäin aiheellisesti, sillä historiallinen todellisuuskään ei ole koskaan mustavalkoinen. Aatteellinen innostus on saattanut olla joissain tapauksissa syynä, mutta aineelliset tekijät, eli nälkä, puute ja työttömyys ovat vaikuttaneet yhtä lailla taustalla, toisinaan jopa aatteellisuutta voimakkaammin.

Unohtaa ei sovi myöskään sosiaalista painetta, jonka ovat saaneet aikaan esimerkiksi ystävien, työtoverien ja perheenjäsenten liittyminen punakaartiin. Lintunen

huomauttaa osuvasti, että useat naiset tottelivat lähellään olleita mieshahmoja ajan patriarkaalisessa hengessä. Tärkeä huomio on sekin, että lopullinen syiden kudelma jää aina avoimeksi, koska pidätysten jälkeisissä kuulustelutilaisuuksissa vangitut naiset koettivat kertoa motiiveistaan itselleen edullisella tavalla.

Pakomatkalta lähteneitä naisia odotti karu vankileirikokemus, jota on käsitelty jo aiemmin tutkimusten lisäksi suomalaisessa kaunokirjallisuudessa ja elokuvissa. Kirjassa käsitellyt naiset olivat toki siinä mielessä onnekkaita, että heistä 91 % saattoi palata ehdonalaiseen vapauteen tuomion saamisen jälkeen. Tyypillisin oli syyte avunannosta valtiopetokseen, joka ei ollut syytteenä yhtä raskas kuin valtiopetokseen osallistuminen. Arkistolähteisiin perustuvat sitaatit naisten saamista rikosoikeudellisista arvioista ovat myös kiinnostavaa luettavaa. Kokonaiskuva rikastuu, kun tässä yhteydessä otetaan esiin oikeuselimille toimitetut myönteiset puoltolausemukset, jotka saattoivat olla perheenjäsenten tai muiden vaikutusvaltaisten henkilöiden käsialaa. Tämän vastapainona annettiin kielteisiäkin lausuntoja, jotka tulivat esimerkiksi vangitun tovereilta tai kotipaikkakunnan kaunaisilta ihmisiltä.

Lintusen tutkimuksessa käsitellyistä naisista noin kaksi kolmasosaa sai tuomion avunannosta valtiopetokseen. Tuomituista kaikki saivat lopulta ehdollisen vankeusrangaistuksen, kun ehdottomatkin tuomiot muutettiin uusuituilla oikeudellisilla päätöksillä tällaisiksi. Raskauttavat asianhaarat tuntuvat tämän hetken näkökulmasta osin omituisilta, mutta ovat tietyllä tapaa johdonmukaisia omassa ajallisessa kontekstissaan. Sairaanhoidettiin suhtauduttiin ankarasti, mutta tässä löytyy selitys siitä, että heidän katsottiin hoitaneen punakaartilaisia takaisin taistelukuntoon. Hallinnollisissa tai poliittisissa tehtävissä toiminta raskauttavana tekijänä ei tunnu sen

sijaan yllättävältä, enempää kuin luokittelu ”kiihottajaksi”. Puna-kaartiin liittymisaika ja naisen ikä eivät toimineet lieventävinä asianhaaroina. Kuten tekijä muistuttaa, tuohon aikaan 15-vuotiaista ei pidetty täysin vastuuttomana lapsena, koska monet työläistäustaiset työtökkin olivat jo töissä kotinsa ulkopuolella. Edes äitiys ei toiminut lieventävänä asianhaarana, koska voittaneen näkökulmasta punaiset naiset olivat kelvottomia äitejä.

Sisällissodan jälkeinen elämä

Kokonaiskuva naisista ei olisi täydellinen, ellei teoksessa käsiteltäisi myös heidän myöhempiä elämänsä. Naisten elämää ja asemaa kuvataan tässä yhteydessä ajan viitekehyksestä ja sen normeistakin käsin. Punaisen puolella olleita naisia oli helppo halveksua, koska valtiolliseen petokseen osallistumisen lisäksi he olivat tahranneet kansakuntaa loukkaamalla ajan moraaliala ja eettisiä ihanteita, joihin kuului naisten osalta hyvä äitiys, siveellisyys ja kotiasioista huolehtiminen. Ajan patriarkaalisessa ilmapiirissä naisten pahat teot olivat paljon tuomitavampia kuin miesten vastaavat. Onneksi tuodaan myös esiin, ettei todellisuus ollut täysin mustavalkoinen. Virallisissa vetoomuksissa työnantajilta toivottiin armollisuutta vapautetuille punavangeille ja naistenkin oloja koetettiin kohentaa mahdollisuuksien mukaan. Jotkin työnantajat olivat valmiita ottamaan punakaartin toimintaan osallistuneet naiset takaisin entisinä työntekijöinä. Sosiaalinen epätasa-arvo esimerkiksi punaisen lesken ja valkoisen lesken välillä oli kuitenkin ilmeinen ja sitä pidettiin yllä jopa instituutioiden voimin.

Osa naisista jatkoi vasemmistolaista poliittista toimintaa sodan jälkeen ja Etsivä keskuspoliisi oli kiinnostunut joistakin naisista arkistosta sittemmin löytyneiden henkilökorttien perusteella. Naiset saivat kestää poliittisen paikallistoimintansa ajoittaista häirintää suojeluskuntalaisten, myöhemmin

lapuanliikkeen miesten taholta. Pääsääntöisesti maailmansotien välinen aika oli kuitenkin kansallisen eheyttämisen aikaa, josta punaisella puolella olleet naisetkin pääsivät osallisiksi. He elivät muiden tapaan tavallista arkista elämänsä.

Myöhempi aika toi vielä sosiaalisia kädenojennuksia valtiovaltan taholta. Jatkosodan aikana punalesket saivat mahdollisuuden hakea eläkettä, mikäli he pystyivät todistamaan miehensä menehtyneen vuoden 1918 tapahtumien johdosta. Vankilassa tai vankileireillä olleille tuli puolestaan vuonna 1973 mahdolliseksi hakea valtiolta hyvitystä kertaluontoisena korvauksena. Tämä kädenojennus tuli tosin myöhään, sillä suurin osa korvaukseen oikeutetuista oli jo kuollut. Lintunen lisää tähän, että kaikki eivät edes tienneet, osanneet tai jaksaneet enää hakea korvausta. Syynä saattoi olla haluttomuuskin, mikäli vuoden 1918 tapahtumiin palaaminen tuntui kipeältä.

Kokonaiskuvan rikastusta

Lintusen väitöskirjatutkimuksella ja siitä tehdyllä tietokirjalla on merkittävä arvo sisällissodan historiallisen kuvan rikastajana. Naisten osuutta käsittelevää tutkimusta tarvitaan, sillä myytit ”punikkiämistä” ja ”susinartuista” ovat eläneet sitkeästi meidän päiviimme asti leimaten punaisella puolella olleita naisia. Niitä ennakkokäsityksiä on edelleen murrettava, sillä naiset olivat sisällissodassa paljon muutakin kuin vain aseiden kätteensä ottaneita sotureita. Tässä mielessä kirja on erittäin perusteltu ja paikallaan. Pidän ansiokkaana sitäkin, että Lintunen tarkastelee käytännössä koko ajan naisten toimintaa ajallisesta viitekehystä käsin, jolloin huomioidaan heihin kohdistetut ihanteet ja normit ja sosiaalis-yhteiskunnalliset rakenteet, jotka määrittivät heidän elämänsä ja toimintaansa.

Tutkimus toi onnistuneesti esiin uusiakin asioita. Opin, että punaisten puolellakin sotiviin naispuoli-

siin kaartilaisiin suhtauduttiin aluksi epäillen ja paheksuen, mutta myöhemmin heitä alettiin ihaila ja pitää suorastaan työväenluokan pelastajina. Kapinan kukistamisen jälkeen esitettiin mielipiteitä proletariaattiin kuuluvien sterilisoinnista ja vankien lähettämisestä jopa Saksaan uudelleenkasvattamista varten, koska Suomen kaltaisen pienen ja nuoren valtion resurssien ei katsottu riittävän. Saksan häviö ensimmäisessä maailmansodassa vei pois nopeasti nämä ajatukset. Lintusen mainitseman, Pertti Haapalalta peräisin olevan näkemyksen mukaan Suomi olisi ollut joka tapauksessa ainoa maa, jossa hävinnyt osapuoli sai sisällissodan jälkeen juuri ne oikeudet, joita se oli kapinan avulla itselleen vaatinut.

En löydä teoksesta paljonkaan kriittistä huomautettavaa. Jos johonkin haluaisi kiinnittää huomiota, niin alkuosan pieneen poukkoiluuteen. Tuntui hieman epä johdonmukaiselta, että tuomioistuimessa syytettyinä olleiden naisten elämänvaiheiden tarkastelun jälkeen pompataan yhtäkkiä taaksepäin kapinakevään tapahtumiin Porissa, eli miten punaiset ottivat vallan kaupungissa ja sen lähiseudulla. Mietin sitäkin, menäänkö sisällissodan jälkeisen poliittisen toiminnan kuvailun yksityiskohdissa hiukan sivupuolelle itse pääasiasta, eli naisten kohdalta. Onneksi tämän jälkeen palataan kuitenkin pian takaisin pääraiteille. Lintunen on valinnut Etsivän keskuspoliisin seuraamista naisista kolme esimerkkitapausta lähempään tarkasteluun, koska he ”ovat hyvin kiinnostavia henkilöitä”. Tässä yhteydessä olisi voinut mainita senkin, miksi ja millä tavalla he ovat kiinnostavia.

Tutkimuksena Lintusen teos edustaa hänen itsensäkin julkituomia näkemyksiä lainaten 1990-luvulla ja 2000-luvun alussa alkaneita suuntauksia, joissa vuoden 1918 sodasta on alettu tuoda esiin paikallishistoriallisia ja alueperspektiivisiä näkökulmia, sekä ”laajemmin erilaisia sotaan liittyviä ilmiöitä, kuten arkea, tunteita,

myyttejä ja väkivaltaa”. Tutkimuksessa on alettu tarkastella entistä enemmän tavallista ihmistä ja hänen kokemustaan. Tämän avulla saadaan selville monia yhtäaikaista todellisuuksia, jotka ovat vaikuttaneet myös sisällissodassa.

On ymmärrettävää, että pian sadan vuoden takaisen kansallisen murhenäytelmämme tutkiminen voi tuntua joistain vanhojen haavojen auki repimiseltä. Lintunen mainitsee, että vuoden 1918 tapahtumat voivat herättää yhä kipeitä muistoja ja haluttomuutta puhua asioista, jos esimerkiksi oma edesmennyt vanhempi on ollut punaisella puolella. Ylipäänsä sisällissota on kansallisessa keskustelussamme edelleen hiukan arka ja tunteita nostattava asia, jossa sodan nimestä, luonteesta ja myötätuntoa saavista osapuolista ei vallitse aina yksimielisyyttä. Mielestäni kuitenkin kaikki tutkimus asiaa kohtaan on osa kansallista terapiaa, jota selvästi vielä tarvitaan. Tässä mielessä Lintunen on ollut erittäin hyvällä asialla.

AKI ALANKO

Kirjoittaja on filosofian maisteri ja historian erikoistunut freelance-kriitikko ja -toimittaja.



Vakuuttava teoria toimijuuden vaalimisen etiikasta

Jaana Hallamaa: *Yhdessä toimimisen etiikka*. Gaudeamus 2017.

Helsingin yliopiston sosiaalietiikan professori Jaana Hallamaa on luonut vakuuttavan teorian yhdessä toimimisen etiikasta ja kirjoittanut siitä harvinaisen luettavan kirjan.

Muodostamani käsityksen mukaan kirjassa esitetyn teorian ydin on seuraava.

Olemme toimijoita eli intentionaalisia, järkeviä ja kyvykkäitä olentoja. Intentionaalisuus tarkoittaa sitä, että asetamme päämääriä ja pyrimme tavoittelemaan niitä. Järkevyys antaa meille kyvyn ymmärtää asioiden välisiä syyseuraussuhteita. Kyvykkyyden ansiosta pystymme tavoittelemaan, vaihtelevalla menestyksellä, asettamiemme päämääriä.

Järkevinä olentoina ymmärrämme, että emme onnistu pyrkimyksissämme tavoittamaan päämääriämme ilman toimijuutta, joten pyrimme ensisijaisesti vaalimaan sitä. Ymmärrämme myös, että onnistuaksemme tässä meidän on toimittava yhdessä muiden kanssa, vieläpä niin, että pidämme toistemme päämääriä omina päämäärinämme, ei vain välineinä omiemme saavuttamiseen. Teknisesti ilmaistuna – ja Raimo Tuomelan käsitteistöä käyttäen – muodostamme silloin omien yksityisten intentioidemme lisäksi me-intentioita ja tavoittelemme niiden toteutumista yhdessä parhaalla mahdollisella tavalla.

Koska keskinäinen luottamus luo parhaan perustan itsemme ja

toistemme toimijuuden vaalimiselle, meidän on järkevää asettaa tavoitteeksemme luotettavuus, luottamus ja toisten luottamukseen luottaminen. Koska kuitenkin keskinäisen luottamuksen järkevä saavuttaminen riippuu välisistämme valtasuhteista ja välisestämme vallankäytöstä, pyrimme optimoimaan vallan vaikutukset itseemme ja toisiimme niin, että saamme keskinäisen luottamuksemme kukoistamaan ja toimijuutemme sekä sen myötä päämääriemme toteutumisen optimoitua. Se voidaan tehdä joko poliittisesti rajoittamalla valtaapitävien tekemisiä tai eettisesti omaksumalla moraalinen näkökulma toimintaan.

Poliittisista rajoituksista vallankäytön suhteen Hallamaalla ei ole paljon sanottavaa – sen sijaan hän painottaa moraalisen näkökulman omaksumista. Tällä hän tarkoittaa suuntautumista toisten toimijuuteen ja tavoitteisiin päämäärinä sinänsä, ei pelkinä välineinä oman toimijuuden ja tavoitteiden saavuttamiseksi. Kristillisyydessä esiintyvä kultainen sääntö ja Immanuel Kantin ajatus kategorisesta imperatiivista ovat voimakkaasti esillä moraalisen näkökulman omaksumista puolustettaessa. Seurausetiikka ja erityisesti utilitarismi saavat arvostelua kaiken välineellistämisestä.

Selvitettyään teorian pääraakenteen Hallamaa ryhtyy pohtimaan vallankäyttöä, jonka hän kiinnostavasti tulkitsee aikaansaamisvallaksi. Tämä tarkoittaa (onnistunutta) tietoista toimintaa muiden toiminnan ohjaamiseksi halutun saavuttamiseksi. Laajennuksen ansiosta hän voi tuoda esiin kokonaisen keskinäisten vaikutussuhteiden kirjon, joka on tervetullut näpätys poliittisen filosofian rajoituneille pakkovaltakeskusteluille. Vainutamme toisiimme ja itseemme mitä moninlaisimmilla teoilla ja tekemättä jättämisillä, joilla saamme enemmän tai vähemmän onnistuneesti aikaan toimintaa tavoitteidemme saavuttamiseksi.

Arvioidessaan erilaisia vallankäytön muotoja niiden tehokkuu-

den ja moraalisuuden kannalta Hallamaa suhtautuu kriittisesti pakottamalla toimivaan alistamisvaltaan, ja korostaa sen sijaan resurssivaltaa, joka ilmenee auttamisena, vastavuoroisena hyödyttämisenä ja vertaisvaltana eli vastavuoroisena (lahjojen) antamisena ja saamisena. Hänen oma johtopäätöksensä hyvästä yhdessä toimimisen mallista on yhdenvertainen monenkeskiseen vastavuoroisuuteen perustuva yhteistoiminnan etiikka, jossa tunnustamme ja tunnustamme toistemme toimijuuden ja tavoitteet ja pyrimme vaalimaan ja kannustamaan niitä parhailla mahdollisilla tavoilla.

Teorian ansioita voidaan tarkastella vertaamalla sitä olemassa oleviin moraal- ja poliittisen filosofian malleihin, ja vertailu osoittautuu suosiolliseksi Hallamaan rakennelmalle. Toisin kuin utilitarismi, se pystyy selvästi näkemään ihmisen toimijana, ei vain viranomaisten toimien kohteena ja vahinkojen ja hyötyjen vastaanottajana. Toisin kuin Kantin teoria, se pystyy luomaan hyvän kertomuksen siitä, miksi persoonaa tai toimijaa kannattaa ja pitää kunnioittaa. Se myös yhdistää luontevasti näiden kahden opin parhaat puolet. Samoin kuin Kantin malli, se pitää toimijuutta vaaliessaan lähtökohтана ihmisen kunnioittamisesta. Ja samoin kuin utilitaristi haluaisi, se muiden tavoitteita korostaessaan todennäköisesti edistää jonkinlaisen mahdollisimman kattavan, keskenään yhteensopivan tavoitejoukon toteutumista.

Olenkin vakuuttunut siitä, että tätä mallia olisi hyvä yhdessä tutkailla, tarvittaessa arvostella ja sovelluksien osalta tarkentaakin.

Monenkeskisen vastavuoroisuuden etiikka jakaa, uskoakseni, perinteisten sopimusteorioiden kanssa ratkaisemattoman kysymyksen vastavuoroisuuden alasta tai sopijaosapuolien määrittelystä. Hallamaa näyttää varovaisesti lukevan toimijuuden piiriin vastasyntyneet lapset, joiden kyvyt voivat olla kehityksessä mut-

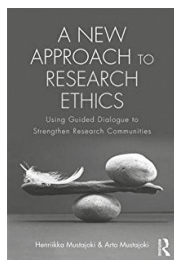
ta voivat sitä – esimerkiksi erittäin syvän älyllisen kehitysvammaisuuden tapauksessa – olla tekevätkin. Ratkaisun kulmakiveksi voi periaatteessa muodostua ihmisyyden, mutta tätä ei kirjassa sen kummemmin perustella. Toisaalta muut eläimet kuin ihmiset jätetään yksikäsitteisesti monenkeskisen vastavuoroisuuden ulkopuolelle, koska ne eivät Hallamaan mukaan voi sitoutua muiden tavoitteisiin samoin kuin ihmiset. Oma käsitykseni, jos se ketään kiinnostaa, on, että tätä tarkastelua voisi vielä selvittää ja toimijuuden alaa tarvittaessa laajentaa.

Aivan kirjan loppupuolella kosketellaan ikuisuuskymsyksiä ihmisryhmistä, joiden toiminta ehkäisee ainakin ulkopuolisten mielestä ryhmän jäsenten toimijuutta. Esiin nostetaan esimerkiksi nationalistit ja uskonnolliset fundamentalistit. Heidän näkemyksensä näytään tuomitsevan lähinnä siksi, että he eivät ole omaksuneet kaikkia ihmisiä koskevan yhdenvertaisen vastavuoroisuuden aatetta ja hylkäävät näin lopulta moraalisen näkökulman. Minusta tuntuu (ymmärrän, että tämä on outo muotoilu filosofilta, mutta niin se vain on), että paremman kritiikin voisi rakentaa episteemisiin perusteisiin – väittämällä, että toisten täyden toimijuuden kieltäjät eivät ymmärrä sen paremmin omaa hyvänsä kuin meidän kaikkien yhteistä hyväämme. Mutta ehkä tämä on sama asia kuin moraalisen näkökulman hylkääminen, jonka Hallamaa jo esittää.

Yhtä kaikki, teoria on tarkastelun, tarkentamisen ja soveltamisen arvoinen ja maanmainio lisä suomenkieliseen kirjallisuuteen ihmisten välisen yhteistoiminnan perusteista ja muodoista. Toivottavasti se päätyy paitsi filosofien myös Hallamaan mainitsevien asiantuntijatehtävissä toimivien lukulistalle.

MATTI HÄYRY

Kirjoittaja on johtamisen filosofian professori Aalto-yliopiston kaupparakokoulussa.



Eettisellä metodilla tiedeyhteisöä vahvistamaan

Henriikka Mustajoki ja Arto Mustajoki: *A New Approach to Research Ethics. Using Guided Dialogue to Strengthen Research Communities*. Routledge 2017.

Uusien näkökulmien tuominen tutkimuksesta käytävään eettiseen keskusteluun on aina ajankohtaista, koska tieteen tekemisen menetelmät ja myös käsitykset tieteen eettisyydestä muuttuvat jatkuvasti. Henriikka Mustajoen (ent. Clarkeburn) ja Arto Mustajoen keskustelunavaus *Tutkijan arkipäivän etiikka* ilmestyi jo vuonna 2007.

Tutkijoiden eettisiä valintoja käsittelevän teoksen kirjoittajina ovat tutkimusetiikan konkarit. Arto Mustajoella on erittäin pitkä kokemus ja laaja näkemys niin tieteen kuin tiedepolitiikan saralta. Henriikka Mustajoki on tutkimusetiikan opetuksen pioneereja Suomessa, ja hän on toiminut yliopisto-opettajana myös Australiassa. Yhteistyössä hänen sekä Tieteellisten seurain valtuuskunnan ja yliopistojen kanssa saatiin pari vuotta sitten aikaan Suomeen tutkimusetiikan ensimmäinen verkkokurssiaineisto ensisijaisesti tohtorikoulujen tarpeisiin.

Tutkimusetiikan painoarvo on noussut selvästi viimeisen vuoden aikana Euroopassa. ”The European Code of Conduct for Research Integrity”, jonka All European Academies ALLEA keväällä 2017 Euroopan Komission pyynnöstä päivitti, toimii tästä parhaana esimerkkinä. Vaikka tutkimusetiik-

kaan liittyviä sähköisiä työkaluja ja verkkosivustoja luodaan nyt kilpaa EU-rahoitetuissa hankkeissa, perinteisessä muodossa ilmestynyt tutkimusetiikkaa käsittelevä opas on tervetullut ja mieluisa yllätys.

Etiikkaa tutkijanuran eri vaiheisiin

Mustajokien etiikkaopas korostaa hyvää tieteellistä käytäntöä. Oppaan tarjoamilla eettisillä eväillä halutaan vahvistaa tutkimusyhteisöjä. Tavoitteena on, että tutkijat itse etsivät ja valitsevat eettisesti kestävimmän vaihtoehdon kaikissa tieteeseen liittyvissä päätöksentekotilanteissa. Samalla vältetään tieteen tekemiseen aika ajoin tahattomastikin liittyvää eettistä kompurointia, jossa vakavimmillaan voi olla kyse esimerkiksi tiedehallintoon liittyvästä piilokorruptiosta tai tiedevilpistä.

Kirjan mukaan tarve tieteen tekemiseen liittyvälle eettiselle keskustelulle on nyt suurempi kuin koskaan. Tutkijakunta on Suomesakin kasvanut ja kansainvälistynyt. Tutkimushankkeiden monitieteisyys, uudet teknologiat ja avoin tiede avaavat uusia mahdollisuuksia tieteelle, mutta ne aiheuttavat myös haasteita tutkimusetiikalle. Samanaikaisesti sekä tutkijat että yliopistot ovat joutuneet entistä useammin arviointien kohteeksi. Kansainvälisten julkaisujen ja tutkimushankkeiden lisäksi tutkijoilta odotetaan yhteiskunnallista vuorovaikutusta ja yhteiskunnan tarpeisiin vastaavaa tutkimusta. Paineet tutkimusyhteisöissä kasautuvat ja kilpailu kovenee, ja jotkut saattavat lipsua eettiseltä polulta.

Mustajokien mukaan kuvaava esimerkki yliopistoissa tapahtuneesta muutoksesta on se, miten väitöskirjojen ohjaamisessa on siirrytty yksilökohtaisesta jatko-opintojen ohjaamisesta kollektiiviseen tohtorivalmennukseen. Tässä muutoksessa on etuna se, että tohtorikoulujen kautta voidaan kaikki väitöskirjan tekijät saattaa tutkimusetiikan koulutuksen piiriin. Tutkimuseettisiä käytäntöjä Suomessa valvovan Tutkimuseet-

tisen neuvottelukunnan arjessa näyttäytyykin se, että tänä päivänä etiikan koulutusta tarvitsisivat erityisesti virkaiältään varttuneemat tutkijat ja professorit, jotka eivät läheskään aina ole tietoisia tutkimusetiikan nykykäytännöistä.

Ennakoiva metodi

Teos johdattaa tutkijoita eettiseen vuoropuheluun, jos ei muiden niin ainakin oman itsensä kanssa. Sen mukaan tutkijoiden tulisi ottaa eettinen kysymyksenasettelu osaksi työrutiinejaan. Pohdiskelu tulee ulottaa koko tutkimusprosessiin tutkimusaiheenvälinnasta lähtien. Tutkijan tulee kyseenalaistaa eettisiä valintojaan myös toimiessaan opettajana, ohjaajana ja oman alansa asiantuntijana esimerkiksi rahoitushakemuksia arvioidessaan.

Kirja alkaa ennakoivan metodin (*guided dialogue*) esittelyllä. Se kehottaa tutkijoita kunkin tehtävän äärellä kartoittamaan ensin asianosaiset ja pohtimaan sitten tapauskohtaisesti tutkijan oikeudet ja velvollisuudet. Kirjassa metodia sovelletaan tutkimuksen tekemiseen ja julkaisemiseen, opiskelijoiden ohjaamiseen, professorien virantäyttöihin ja muihin rekrytointeihin sekä tutkimuksen arviointiin ja yhteiskunnallisen vuorovaikutuksen tilanteisiin. Samalla otetaan kantaa johtamiseen ja muun muassa tutkijan ajankäyttöön. Tapausesimerkkejä on runsaasti, ja ne ovat sekä ajankohtaisia että monipuolisia.

Yksityiskohtainen esimerkki siitä, miten kirjan metodi toimii tutkijoiden työkaluna, on Arto Mustajoen artikkeli ”Tutkimuksen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden eettisiä kysymyksiä”, joka on julkaistu *Tieteessä tapahtuu* -lehden numerossa 5/2017.

Kiireiselle tieteentekijälle Mustajokien teos on haastavan opikirjamainen. Se olisi luettava alusta loppuun kerralla. Hämmennystä kirjaa selailevalle lukijalle aiheuttaa se, että niin sanottu leipätekstissä saatetaan viitata tapausesimerkkien kuvitteelli-

siin henkilöihin. Lukijaa viihdytetään sijoittamalla esimerkkitapauksia kuvitteelliseen ”Thelandiin”. Olin kuitenkin pettynyt, että teoksessa on tapaukset anonymisoitu niin tehokkaasti, että Suomea ei lainkaan mainita edes esimerkkinä hyvien tieteellisten käytäntöjen pioneeriamaasta.

”Research ethics” ja ”research integrity”

Viime vuosina keskustelu hyvän tieteellisen käytännön loukkauksista on maailmalla vilkastunut. Tiedevilpin muotoina havaintojen vääristely, sepittäminen ja plagiointi on globaalisti tunnustettu. Tästä tieteen ”dopingiin” pureutuva tutkimusetiikan alasta käytetään vakiintunutta nimitystä *research integrity*. Teoksessa olisi ollut tärkeää tuoda esiin ainakin ero käsitteiden *research ethics* ja *research integrity* välillä. Nyt *research integrity* -termiä ei löydy edes kirjan hakemistosta.

Kirjassa kysytään, miksi vilpintutkintaohjeita on julkaistu enemmän kuin muita tieteeseen liittyviä eettisiä kysymyksiä. Tutkimusyhteisöjen vahvistamisen eettinen perusta kuitenkin on se, että kansallisia ja kansainvälisiä tutkimuseettisiä ohjeita ja koodeja tarvitaan asettamaan tieteentelemiselle ja tutkijoiden rehtiydelle rajat yhdessä vallitsevan lainsäädännön ja tieteenalakohtaisen tutkimustradition kanssa. Ohjeissaan ei ole kyse vain siitä, mitä ei saa tehdä, vaan samalla ohjeet myös suojelevat tutkijaa tilanteessa, jossa hän on itse joutunut epäeettisen päätöksenteon tai plagioinnin uhriksi.

Varsinainen tiedevilppi on kuitenkin harvinaista. Arjessa tutkija kohtaa eettisiä kysymyksiä päivittäin, ja juuri näiden tilanteiden kohtaamisessa ja ratkaisemisessa Mustajokien kirja on parhaimmillaan.

SANNA KAISA SPOOF

Kirjoittaja on Tutkimuseettisen neuvottelukunnan pääsihteeri.



Tutkijat suomalaista teknologian historiaa popularisoimassa

Tiina Männistö-Funk (toim.): *Miten Suomesta tuli tekniikan maa*. Tekniikan museo 2017.

Tutkimustulosten välittäminen tutkijoilta suurelle yleisölle ja tieteen toimijoiden merkitys yhteiskunnassa herättää syystä vilkasta keskustelua alasta riippumatta. Mitä olisivat ne tarinat, joita nyt nostettaisiin esiin, ja mikä on tutkimuksen merkitys satavuotiaan Suomen itseymmärryksille? Tulkitojen tie perustutkimuksesta pedagogiaan ja populaariin on usein ajallisesti pitkä ja käytännössä mutkikas. Vielä vaikeammaksi sen tekee valmiiden yhteenvetojen puute. Näiden silmäänpistävien puutteiden pohjalta on syntynyt Tekniikan museon uusi kokoelmateos *Miten Suomesta tuli tekniikan maa*.

Teknologian historian suuret linjat

Historiantutkimuksen tulosten siirtyminen museoihin on hidasta siitä huolimatta, että tutkijoiden ja museoammattilaisten koulutustaustat ovat suurelta osin samat. Akateemisen tutkimuksen tekstilähtöisyys ja museotyön esineellisyys eroavat toisistaan lähtökohtaisesti. Museokokoelmien esineiden varaan rakennetun näyttelyn suhde historian suuriin tarinoihin jää helposti ohueksi, etenkin kun selittävälle tekstille ei ole paljoa tilaa. Puutetta paikataan tyypillisesti opastuksissa mutta tällöinkin tueksi olisi löydettävä juuri näyttelyn teemaa käsittelevää ja saavutettavaa kirjallisuutta.

Tekniikan ja teknologian histo-

rian suuret kertomukset ovat yli- ja monikansallisia. Samanaikaisesti teknologia itsessään kietoutuu arjen toistuviin, pieniin hetkiin ja häipyä näkökentästä. Suomen tarinaa ei ole avattu riittävästi teknologisen muutoksen, verkostojen ja järjestelmien näkökulmasta kokonaisuutena. Tämä ongelma ohjasi Tekniikan museon vuonna 2014 alkanutta kehityshanketta Suomen itsenäisyyden juhluvuodelle. Miten teknologian roolista yhteiskunnassa voidaan käydä keskustelua, kun kokonaista tarinaa ei ole olemassa?

Ratkaisuksi nostettiin suora vuoropuhelu alan akateemisten tutkijoiden kanssa. Edellytykset tälle olivat hyvät, sillä teknologian historian tutkimuskenttä on pienestä koostaan huolimatta aktiivinen sekä tieteellisten seurojen ja organisatoriset rajat ylittävien yhteistyöhankkeiden kautta lähellä alan erikoismuseota. Päänäyttelyn uudistushankkeelle valittiin asiantuntijaryhmä, jossa yhdistyivät teollisuus- ja yrityshistoria, etnologia, työelämän- ja kulutuksen tutkimus sekä uusmaterialistinen näkökulma. Välitön keskustelu tutkijoiden kanssa kääntyi *Tekniikan maa* -näyttelyn suunnittelua ohjanneeksi tieteelliseksi käsi-kirjoitukseksi, jonka avulla akateemiset painotukset ja synteetit otettiin käytännön suunnittelutyön välineiksi. Vuoropuhelu ohjasi museon ja yliopistotutkijat luomaan näyttelylle kirjallisen parin, näyttelyn tieteellisen käsi-kirjoituksen laatineen tutkija Tiina Männistö-Funkin toimittaman artikkelikokoelman. Näyttelyjulkaisut ovat sinänsä tyyppillisiä, mutta tässä tapauksessa kunnianhimoisena tavoitteena oli kerätä sekä edustava että näkökulmiltaan terävä otos teknologian historiasta Suomessa. Kirjaan päätyneet artikkelit luotaavat näin ilmiöitä näyttelyn saatavuttavan ja käsin kosketeltavan ilmiön takana täydentäen sen kertomusta ja paljastaen akateemisten tutkijoiden työn tulokset yleistajuisesti.

Näkökulmia Suomen teollistumiseen ja teknologisoitumiseen

Miten Suomesta tuli tekniikan maa -teos jakautuu neljään osaan, joissa jokaisessa on kaksi artikkelia. Ensimmäinen, johdantona toimiva osa muodostaa rungon muille kokoelman artikkeleille. Museonjohtaja Marjo Mikolan hanketta avaavan johdannon jälkeen Tiina Männistö-Funk purkaa yksityiskohtaisesti teknologian historian tutkimuksen keskeisiä kehityslinjoja viimeisiltä neljältä vuosikymmeneltä sijoittaen tehdyn tutkimuksen Suomen teollistumisen ja yhteiskunnallisen muutoksen asiayhteyteen. Männistö-Funkin tavoitteena on ollut rakentaa Suomen uusin historia (noin 1860-luvulta lähtien) teknologian omaksumisen, käytön ja kehittämisen näkökulmasta. Tulevaa käyttöä oivaltavasti ennakoiden Männistö-Funk on valinnut kirjaan läpinäkyvän ja tavanomaista anteliaamman viitoituskäytännön. Esitellensä teknologia teemoja ja kehityslinjoja hän nostaa esiin laajalti tutkimusta ja tutkijoita. Tämä tekee teoksesta oivallisen opetuskäyttöön. Kirjoitusotteessa ja tyylissä on samalla kuitenkin pyritty saavutettavuuteen ja yleistajuisuuteen sillä asiallisella toiveella, ettei tämä tekniikan historian yleisteos jäisi vain yliopistokirjastojen piilotetuksi helmeksi, vaan tulisi laajemmin luetuksi keskustelunavauksena suomalaisen yhteiskunnan teknologisuudesta.

Kirjan toinen pääluke ”Aistit ja arki” nostaa tarkasteluun mita ajankohtaisimman historian tutkimuksen tarkastelunäkökulman, uusmateriaalisuuden. Jaakko Suominen sekä Hanna Snellman ja Katri Kaunisto käsittelevät kahdessa artikkelissa teknologisten esineiden kokemuksia muuttuvassa arjessa sekä työssä aistien ja kokemusten kautta. Sellaisten arkisten asioiden, kuten nappien ja katkaisimien, kautta avautuvat koko läpikotaisin teknologista yhteiskuntaamme ylläpitävät suuret teknologiset järjestelmät, kuten säh-

kö- ja vesijohtoverkostot. Niiden olemassaolon huomaamme yleensä vain huoltokatkoksen tai syysmyrskyn myötä, kuten Suominen kalliolaista asuntoa esimerkkinään käyttäen osoittaa. Snellman ja Kaunisto kiinnittävät taas katseensa siihen, miten teknologia, koneet ja laitteet ovat nullistaneet metsätyöt ja miten itsenäisyyden ajan suurinta teollisuudenalaa palvelleiden savottojen muuttuminen on sidoksissa yhteiskunnan rakennemuutoksiin ja perustavanlaatuisiin käsitteisiimme ympäristöstä.

Kolmas pääluke käsittelee teollisuutta ja sen kehittäjiä. Petri Paju avaa artikkelissaan teknillisen fysiikan ja insinööritieteiden asiantuntemuksen karttumista 1900-luvun mittaan fyysikko Erkki Laurilan ja tämän oppilaiden vaiheiden kautta. Pienen maan piirit ovat myös pienet, ja Valtion lentokonetehtaan osaamiskeskittymän merkitys on yllättävän suuri teknologiateollisuuden kehitykselle. Teollisuuden tarina kietoutuu näin tieteen ja teknologian koulutuksen kehitykseen ja yliopistolaitoksen kehitykseen. Panu Nykänen keskittyy taas metalliteollisuuden vuosisataan niukkuuden, sodan ja ulkomaankaupan pyörteisissä. Suomalaisen teollisuuden kehitys teknologian tuojasta sen viejäksi rinnastuu Pajun koulutuskertomukseen oivallisesti. Teollistumisen tarina on myös yhteiskunnan kasvukipujen historiaa idän ja lännen välissä, kuten Nykänen oivaltavasti valituin esimerkein toteaa.

Viimeisessä osassa ”Mikä maa, mikä teknologia” palataan lähemmäs Tekniikan museon uutta näyttelyä. Petri Juuti, Tapio Katko ja Riikka Rajala käsittelevät artikkelissaan vesihuollon kehitystä yhteiskunnallisen rakennemuutoksen osana ja mahdollistajana.

Suomi on kansainvälisen kehityksen mukaisesti kaupungistunut kiihtyvällä tahdilla. Kasvukeskuksissa on samalla jouduttu keksimään keinoja saastumisen ja ympäristöongelmien ratkomiin. Tuhansien järvien maan vedet ovat jakautuneet 1900-luvun

puolivälissä lähes koskemattomiin ja pahoin pilaantuneisiin. Metsäteollisuuden maan vesihuoltojärjestelmät onkin syystä nostettu esille kirjassa ja näyttelyssä yhtenä keskeisenä nyky-yhteiskunnan mahdollistaneena teknologiana. Tekniikan museon Kirsi Ojala ja Johanna Vähäpesola sitovat kirjan viimeisessä artikkelissa nämä tutkijoiden esittelemät aiheet yhteen museon ja sen loppuvuodesta 2017 avautuneen päänäyttelyn tarinan kanssa.

Yliopisto ja museo

Miten Suomesta tuli tekniikan maa nostaa ihmisen ja yhteiskunnan teknologiasuhteen historiallisen tarkastelun näkyviin. Kulttuurin, talouden, politiikan ja urheilun tarinoiden rinnalla tämä näkökulma on paitsi ilmiselvä myös yllättävän kaukainen. Suomi on vuonna 2017 samalla korkean teknologian ja osaamisen yhteiskunta sekä nostalgian läpituunkema maalta ja metsistä kaupunkiin hiljattain muuttaneiden maa. Nokian takana on tosiaan metsä, Ismo Alanko ja Tiina Männistö-Funkia lainatakse- ni, mutta suomalaisten elämässä infrastruktuurit, napit ja tietoverkot ovat todellisuutta ja sen koke- musta kokonaisvaltaisesti jäsentä- viä voimia.

Tekniikan museo on näytte- ly- ja kirjahankkeessaan onnistu- nut avaamaan tärkeän ikkunan Suomen itsenäisyyden historiaan. Poikkeuksellisen vahvaksi tässä esitetyn tulkinnan tekee juuri aka- teemisen tutkijakunnan osallis- taminen hankkeeseen sen alus- ta lähtien. *Tekniikan maa* onnistuu näin yhdistämään teknologian, tieteen ja yrityshistorian terävim- män kärjen museoiden ydinosa- miseen, saavutettavien tarinoiden kertomiseen monin keinoin, visuaalisesti, auditiivisesti ja fyysi- sesti. Kuvaavaa tässä yhteistyös- sä on myös sen pitkäaikaisuus ja päämäärätietoisuus. Tämä tiedet- tä, kulttuuria ja liiketoimintaa yh- distänyt hanke osoitus siitä, että monialainen ja vuorovaikutteinen reflektio yhteiskunnan kehitykses-

tä tuottaa mielekkäitä tuloksia.

Lopuksi

Miten Suomesta tuli tekniikan maa on erittäin tervetullut lisäys Suomen historian kentälle. Teol- lisuuden ja liiketoiminnan histo- riaa on kirjoitettu paljon ja mo- nenmoisisa rekistereissä mutta kokonaisuutta luotaavat tulkin- nat ovat jääneet toistaiseksi vali- tettavan harvinaisiksi. Männistö- Funkin toimittama kokonaisuus ei kerro kaikkea, siksi jatko-osille ja kriittisille, käsittelyä laajentaville puheenvuoroille on yhä tarvetta. Niille tämä hyvin harkittu teos tar- joaa rungon. Museola on onnis- tunut viime vuosina valjastamaan tutkijat osaksi moniäänistä yhteis- kunnallista keskustelua ja tämän kirjan tapaisten hankkeiden soisi jatkossa vahvistavan Suomen histo- riasta käytyä vuoropuhelua.

Pidin kirjasta. Se kannattaa hankkia vieraillemalla Tekniikan museon uudessa näyttelyssä Hel- singin Vanhankaupunginlahden pohjukassa. Tarkemmat tiedot osoitteesta tekniikanmuseo.fi.

AARO SAHARI

Kirjoittaja on *Tekniikan Waiheita* -lehden päätoimittaja, yrityshistorian väitöskirja- tutkija Helsingin yliopistossa ja museo- ammattilainen.



Jäänteitä jääkauden jälkeisestä luonnosta

Pirkko Ukkonen ja Kristiina Mannermaa: *Jääkauden jälke- läiset. Suomen lintujen ja nisäk- käiden varhainen historia*. Mu- seovirasto 2017.

Mammutit tulevat useimmille en- simmäisenä mieleen Suomes- sa jääkauden aikana eläneistä eläimistä. Niiden olemassaolos- ta tiedetään maasta löytyneiden hampaiden ja luiden perusteel- la. Eläinten luut eivät ole yleensä säilyneet hyvin Pohjolan happa- massa maaperässä, joten tutkit- tavia aineistoja on kertynyt vä- hän. Enemmän eläinten jäänteitä on saatu talteen vasta muinaisten asutuspaikkojen kerrostumista, sil- lä palaneet luut ovat säilyneet ja niihin perustuu suurimmalta osal- ta myös nykyinen käsityksemme jääkauden jälkeisestä eläimistö- stämme.

Museoviraston kustantama *Jääkauden jälkeläiset* -kirja yh- distää paleontologiaa, arkeolo- giaa, biologiaa ja osteologiaa eli luutieteen tutkimusta. Kirjaan on koottu tiedot Suomesta löydetyis- tä lintujen ja nisäkkäiden jään- teistä viimeisen jääkauden ajalta noin 120 000 vuoden takaa aina 1500-luvulle eli myöhäiseen kes- kiaikaan asti. Myöhemmältä ajal- ta on jo olemassa myös kirjallisia tietoja sekä luonnossa tavatuis- ta että kotieläiminä pidetyistä elä- imistä. Kaloista, sammakkoeläimis- tä ja matelijoista on kertynyt vain harvoja arkeologisia löytöjä ja ne on rajattu pois kirjan aineistosta.

Kirjan kirjoittajista paleonto- logian dosentti Pirkko Ukkonen

on tutkinut erityisesti jääkautta ja nisäkkäiden varhaista levinneisyshistoriaa Suomessa. Arkeologian dosentti Kristiina Mannermaa on selvittänyt arkeologisten löytöjen pohjalta muun muassa lintuja ja linnustusta Suomessa ja lähi-alueilla.

Jääkausi ei ollut vain pakkasta, lunta ja jäätä

Jääkauden jälkeläiset kertoo havainnollisesti pohjoisen Euroopan ilmaston ja luonnon historiasta. Pitkä jääkausi ei ollut yhtenäinen mannerjään peittämä kylmä kausi, vaan se keskeytyi useita kertoja ja välillä vallitsivat eripituiset jäättömät jaksot, joita seurasi taas uusi jäätiköitymisvaihe.

Ennen viimeisintä jääkautta Pohjois-Euroopassa vallitsi lämmin Eem-interglasiaali, joka kesti kymmeniä tuhansia vuosia. Suomen kasvillisuus muistutti 130 000–120 000 vuotta sitten nykyistä Keski-Euroopan luontoa ja pohjoiset havumetsät ulottuivat Jäämerelle asti. Eem-vaiheen aikaisesta ilmastoa ja luontoa on voitu selvittää tutkimalla maankaivutöiden yhteydessä paksujen moreenipatjojen alta löytyneissä orgaanisissa kerrostumissa säilyneitä kasvinosia ja siitepölyjä.

Viimeisimmän eli Veiksel-jääkauden jäätiköitymisvaihe alkoi noin 115 000 vuotta sitten ja päättyi Suomessa noin 10 000 vuotta sitten. Aluksi jäätiköityminen levisi vähitellen Norjan vuoristoseudulta alavammille alueille, mutta esimerkiksi Suomessa laajat alueet olivat vielä pitkään jäättömiä. Tältä ajalta on säilynyt orgaaninen järvi-kerrostuma Savukoskella ja Sallassa, ja sieltä on löytynyt myös arviolta 94 000 vuotta vanha tunturisolupulin hammas. Jäätiköityminen kuitenkin eteni väijäämättömästi. Suomen pohjoisosaa oli jäätikön peitossa noin 90 000 vuotta sitten ja 60 000 vuotta sitten mannerjää peitti jo koko Suomea. Jäätikkö oli laajimmillaan Pohjois-Euroopassa noin 20 000 vuotta sitten.

Jääkausi ei ollut kuitenkaan yhtenäinen kylmä pakkasjakso, vaan

ilmasto oli silloinkin muutoksessa ja vaihteittain viilenemässä tai lämpenemässä. Jääkauden aikana oli useita kylmiä jäätiköitymisvaiheita ja niiden välissä vuorotteli lauhoja ja jäättömiä jaksoja, joiden aikana ilmasto saattoi olla jopa nykyistäkin lämpimämpi.

Tunnetuin jääkauden aikaisista eläimistä oli villamammutti, jonka levinneisyys kattoi Euraasiassa koko jäätikön ulkopuolisen puutoman alueen. Nämä mammuttiarot pysyivät talvella vähälumisina, koska ilmasto oli hyvin kuivaa. Suomesta on löydetty yhteensä vain kymmenkunta villamammutin luuta, poski- ja syöksyhammasta, ja lähialueilta Itämeren ympäristöstä niitä on löydetty yli 300. Löytöjen perusteella tiedetään, että mammutteja eli Suomessa ainakin 37 000–27 000 vuotta sitten jääkauden leudon interstadiaalin aikana.

Kasvillisuus, eläimet ja asutus leviävät jääkauden jälkeen

Noin 17 000 vuotta sitten ilmasto alkoi lämmitä ja mannerjää sulaa, ja jäätikön reuna vetäytyi hitaasti kohti Perämeren pohjukassa sijainnutta keskusta. Sulamisvedet peittivät alavat maat jäänreunan äärellä ja tarjosivat elinympäristön alueelle levittäytyneille hylkeille, linnuille ja kaloille. Jäätikön sulauessa alkoi muodostua myös kulkureittejä, joita pitkin maaeläimet saattoivat levitä jään alta vapautuville alueille.

Jo noin 16 000 vuotta sitten Norjan rannikko oli sulaa maata ja Länsi-Venäjältä johti pohjoiseen kuiva maakaistale Kuolan niemimaan jäätikön vetäytyessä erilleen muusta jäätiköstä. Vanhimmat villipeuralöydöt ovat pohjoisesta Savukoskelta (noin 10 000 vuoden takaa) ja Utsjoelta sekä Pohjois-Karjalasta Joensuusta. Villipeurat pääsivät leviämään Itä-Suomeen suoraan idästä, koska alue oli jo varhain kuivaa maata eikä se peitynyt sulamisvesiin toisin kuin eteläisen Suomen alavat maat.

Mutta jäätikön sulaminenkaan ei tapahtunut tasaiseen tahtiin, sil-

lä noin 12 700 vuotta sitten nuoremman Dryas-vaiheen aikana ilmasto viileni yli tuhanneksi vuodeksi. Mannerjään reuna pysyi lähes paikoillaan ja sulamisvesien mukana jäätikönreunaan kasautuva maa-aineksista syntyivät Salpausselkinä tunnetut reunamuodostumat.

Pian myös metsästäjät ja uudisasukkaat laajensivat eränkävintään mannerjäädästä vapautuneille alueille, jonne he löysivät villipeurojen jäljessä samoja reittejä pitkien vaeltamalla. Ihmisten saapumisesta Suomeen on kertynyt paljon uutta tietoa aivan viime vuosien aikana, mutta uudet tutkimukset tulevat vielä tarkentamaan nykyisiä käsityksiä. Tällä hetkellä Suomen varhaisimmat tunnetut asuinpaikat löytyvät Pohjois-Karjalan alueelta Enosta ja ne ovat lähes 11 000 vuotta vanhoja, eli ajalta jolloin koivumetsät alkoivat vallata alaa jääkauden jälkeisessä maisemassa. Hieman myöhempiä asuinpaikkoja tunnetaan Lahden ja Orimattilan seudulta, Pohjois-Savosta ja Utsjoelta Lapista. Asutus näyttää levinneen Suomeen kolmesta suunnasta – etelästä, kaakosta ja idästä, ja varhaiset tulijat olivat metsästäjät, keräilijöitä ja kalastajia. Kun ensimmäiset ihmiset saapuivat aluksi itäiseen Suomeen, monet linnut, nisäkkäät ja kalat olivat jo asettuneet Suomen lajistoon.

Etelä-Pohjanmaalta Nurmossta löydetty norppa on ajoitettu 10 400 vuoden taakse, ja se on myös vanhin Itämeren alueelta löydetty ja ajoitettu hylje. Arkeologisissa aineistoissa on lintuja paljon vähemmän kuin nisäkkäitä, lisäksi vanhimmat kivikautiset lintujen luunäytteet ovat usein palaneita ja pikkupaloiksi rikkoutuneita eivätkä sovellu lajitason määritykseen. Vasta rautakautisista ja sitä nuoremmissa aineistoista on löydetty palamattomia luita, joita on voitu määrittää lajilleen. Vanhin tunnettu laulujoutsen liittyy noin 10 000 vuotta vanhaan Antrean Korpilahden kylän verkkolöytöön Karjalankannaksella.

Mutta uudisasukkaat toivat mukanaan myös eläimiä. Tähän mennessä kertyneiden aineistojen mukaan Suomessa on alettu pitää karjaa kivikauden loppuvaiheessa noin 4 500 vuotta sitten. Koirasta on Suomesta kuitenkin paljon varhaisempia löytöjä. Vantaalta on löydetty yli 9 000 vuotta vanha koira ja toinen varhainen löytö on Honkajoelta Pohjanmaalta. Suurin osa koiraksi määritetyistä luista sopii hyvin pystykorvan näköisille koirille. Koirien jäänteet ovat usein pieninä luunpaloina ja kaiken lisäksi niiden luut muistuttavat paljon suden tai ketun luita. Koska lajista ei aina voida olla varmoja, tällaiset jäänteet määritetään arkeologiassa useimmiten koiraeläimen luiksi.

Ennen asutuksen alkamista Suomen alueella eläneestä eläimistöstä on löydetty vain vähän todisteita. Suurin osa harvoista löydöistä on mammuttien luita ja hampaita, ja ne kuuluvat Luonnontieteellisen keskusmuseon (Luomus) kokoelmiin. Yleensä näitä geologisia eli muita kuin ihmisen toimintaan liittyviä arkeologisia eläinlöytöjä tunnetaan vain noin sata.

Syy luulöytöjen niukkuuteen löytyy pohjoisesta happamasta maaperästämme, jossa vain erityisissä olosuhteissa on säilynyt luita. Arkeologiset luulöydöt ovatkin suurelta osalta palaneita luunsiruja, jotka ovat löytyneet muinaisten ihmisten asuin- ja pyyntipaikojen kaivauksissa. Lähes kaikki arkeologiset luulöydöt kuuluvat Museoviraston kokoelmiin ja myös niiden luuanalysiraportit löytyvät pdf-tiedostoina Museoviraston www.kyppi.fi-sivustosta. Sieltä avataan ensin ”Kulttuuriympäristön tutkimusraportit” ja edelleen valikko ”Arkeologia”, josta voi valita analyysijä kunnan, kohdenimen, raportin, vuoden tai tutkijan mukaan ja tutkimustyypiksi pitää valita ”Luonnontieteelliset tutkimukset”. (Huom.: kirjan alkusanoissa on mainittu väärä portaali.)

Yllättäen Suomen arkeologista eläinaineistoista myös puut-

tuu monia luonnossa tavattavia lajeja. Esimerkiksi ahman ja ilveksen jäänteet puuttuvat lähes kokonaan, ja susistakin on vain muutamia löytöjä. Edes kaikkien metsästäjien pyytämien saaliseläinten luut eivät ole säilyneet nykyaikaan asti, sillä eläimiä pyydystettiin hyvin monenlaisiin tarkoituksiin ja yleensä vain ruoanvalmistuksen tai muunlaisen käytön yhteydessä palaneet luut ovat säilyneet.

Esihistoriallisella ajalla monilla eläimillä on ollut ihmisille muitakin tärkeitä merkityksiä kuin ruoaksi valmistaminen tai turkiksi-ikä käyttäminen. Erilaisista ruhonosista on valmistettu myös käyttö- tai koriste-esineitä. Muinaisten metsästäjien, kalastajien ja keräilijöiden elämää on kuitenkin melko vaikea arvioida vain arkeologisten löytöjen perusteella, sillä esimerkiksi kivikauden ihmisten käsitykset maailmasta, elämästä ja kuolemasta olivat hyvin erilaiset kuin nykyajan suomalaisilla. Usein pyydetyt eläimet ovat liittyneet myös uskomuksiin ja erilaisiin rituaaleihin, ja niitä on voitu esimerkiksi haudata vainajan kanssa samaan hautaan.

Yleistajuinen teos Suomen muinaisuudesta

Jääkauden jälkeläiset on suunniteltu yleistajuiseksi teokseksi ja kaikkien Suomen muinaisesta historiasta, eläimistöstä ja luonnosta kiinnostuneiden käyttöön. Eläinten pyynti on liittynyt keskeisesti muinaisten asuin-yhteisöjen toimeentuloon, josta on kertynyt arkeologisten löytöjen perusteella paljon mielenkiintoista kerrottavaa – miten myös ihmisten elämä kehittyi asutuksen alkamisen jälkeen seuraavien tuhansien vuosien aikana.

Teksti ei sisällä kirjallisuusviitteitä, mutta lukujen loppuun on koottu luettelot aiheen tärkeimmästä kirjallisuudesta. Myös tutkimukseen liittyvät asiat on sijoitettu jaksojen loppuun selkeiksi tietokunoiksi, joista kiinnostunut lukija voi selvittää esimerkiksi, miten luita tunnistetaan tai ajoitetaan, mis-

tä muinaisten eläinten luita löydetään tai millaisia tietoja jäänteiden muinais-DNA:n, stabiilien isotooppien ja rasvahappojen tutkimuksella on voitu saada selville.

Kirjan käyttöä helpottavia hakemistoja on kaikkiaan kolme: suomenkielisten ja tieteellisten nimien lajihakemisto, paikannimihaakemisto ja asiasanahakemisto. Lisäksi kirjan lopussa on eläinlajien mukaan koottu luettelo, johon on koottu tiedot kaikista lintujen ja nisäkkäiden löydöistä ja niiden löytöpaikoista, ajoituksista, kirjallisuudesta ja muista yksityiskohdista. Vaikka arkeologiset löydöt ovatkin aina melko satunnaisia, niiden antamat tiedot voivat täydentää monien alojen tutkimusta. Näiden tietojen ansiosta *Jääkauden jälkeläiset* on erinomainen hakuteos myös tutkijoille, opiskelijoille ja opettajille.

Kuvitus selvittää huomattavasti kirjan tietoaineista. Kirjan ulkoasusta on saatu luotua tasapainoinen kokonaisuus, joka koostuu moninaisesta kuva-aineistosta: piirroksista, kartoista, luontokuvista sekä museonäytteiden valokuvista ja eri aikakausien kaivauksista. Kirjan lukujen avausaukeamien kuvat ovat taitelija Tiina Poutasen kuvituksia, joihin liittyvät myös omat tarinansa. Graafinen suunnittelu on Petri Clusiuksen käsialaa.

MATTIAS TOLVANEN

Kirjoittaja on biologi ja tiedetoimittaja.



Suomalaiset maailmansodassa ja USA:n hallinnossa

Henry Oinas-Kukkonen: *Finalaska. Unelma suomalaisesta osavaltiosta*. Vastapaino 2017.

Henry Oinas-Kukkonen *Finalaska* on saanut paljon huomiota radio-ohjelman ja erityisesti YLE:n tekemän mukadokumentin *Operatio Alaska* vuoksi. Kuvitteellista historiaa suomalaisista vieraalla maalla etsivät joutuvat kuitenkin petymään, sillä itse teos ei ole mitään jossittelua vaan ammattitaidolla tehty poliittisen historian tutkimus.

Teos käy läpi Yhdysvalloissa esitettyjä ehdotuksia suomalaisten, osan tai kaikkien, siirtämiseksi asuttamaan Alaskaan, joka tuolloin ei ollut vielä edes osavaltio vaan territorio. *New Deal* -ohjelman osana laadittiin suunnitelmia Alaskan kehittämiseksi ja sen luonnonvarojen hyödyntämiseksi, mutta harva halusi muuttaa kaukaiseen erämaahan. Talvisodan aikana tähän näytti syntyvän sopiva ratkaisu, kun halu auttaa suomalaisia tukalassa tilanteessa yhdistyi yhdysvaltalaisien omiin etuihin. Asiasta otettiin virallisesti yhteyttä myös Suomen lähetystöön Washingtonissa mutta odotuksista poiketen Suomi teki rauhan ja päätti asuttaa luovutetun alueen asukkaat itse.

Mahdollisuudesta ohjata eurooppalaisia pakolaisia Alaskaan keskusteltiin seuraavan vuoden aikana ja suomalaiset säilyivät näissä ehdotuksissa parhaimpina kandidaatteina. Keskustelu päättyi Saksan hyökättyä Neuvostoliittoon ja virkosi vasta jatkosodan

lopulla muovautuneena, jolloin tarkoituksena oli siirtää kaikki suomalaiset pois Neuvostoliiton etupiiristä Alaskaan tehostamaan rajamaan puolustusta.

Kirjan lähde- ja etenkin arkistoluettelo on vaikuttava. Tutkijan kokemus Yhdysvaltojen hallinnon parissa ei ole mennyt hukkaan ja Oinas-Kukkonen on järjestelmällisesti etsinyt jokaisen esitetyn ehdotuksen ja niihin liittyvän tiedonjyvän. Ehdottajien taustat ja verkostot esitellään perinpohjaisesti. Teos kertoo varsinkin Yhdysvaltojen sisä- ja ulkopoliitikasta. Edellisessä taisteltiin siirtolaisten sopivasta määrästä, joiden sijaan uusiksi alaskalaisiksi haluttiin syntyperäisiä yhdysvaltalaisia. Antisemitismi vaikutti taustalla vahvasti eli suomalaisia suosittiin juutalaisten kustannuksella joko suorasukaisesti tai käyttämällä kiertoilmaisuja. Jälkimmäisessä rintamalinja kulki interventionalismin ja eristäytymisen välillä, jolloin pakolaisten vastaanottaminenkin tulkittiin sekaantumisenä Euroopan asioihin.

Tutkimus on versonut muiden tutkimusaiheiden parissa huomattavasta irrallisesta Suomea koskevasta maininnasta – sekä anekdoottina mummon pölymurista ja Amerikan-avun appelsiineista. Taustaltaan teos on valaiseva esimerkki siitä, että tutkimus harvoin etenee suunnitelmien mukaan.

Toisaalta tämän takia tutkimus rajautuu selvästi alkuperäisaineistoon ja vaikka suunnitelmat siirtoaan pätevästi Yhdysvaltain hallintoon, laajempaankin kontekstuaalisointiin olisi voinut olla aineksia. Tällainen teema olisi voinut olla ”Pohjoinen luonnonvalloitus”, jossa Alaskan kehittämissuunnitelmia verrattaisiin Neuvostoliiton, Kanadan, Britannian ja jopa Suomen hankkeisiin valtiokoneiston laajentamiseksi uusille alueille. Neuvostoliitossa tämä valloitus sisälsi kovakouraisia väestösiirtoja, joka olisi voinut olla toinen laajempi teema. Etnisen ryhmän siirtäminen tuhansia kilometrejä valtameren poikki kuulostaa tänä päivänä mielikuvii-

tukselliselta tai pähkähullulta, mutta oli tuolloin vakavasti otettava vaihtoehto. Tämän vuoksi on uskottavaa, että Saksassa uskottiin hallinnon vakuutteluihin juutalaisten siirtämisestä omille asuinalueille. Tämän päivän muuttoliike on määrältään suurempaa mutta luonteeltaan täysin erilaista.

Kansainvälistä vertailua löytyisi esimerkiksi Baltiaan. Liettualainen maantieteen professori Kazys Pakštas teki maailmansotien välillä ehdotuksia koko kansan siirtämiseksi pois Saksan ja Venäjän välimaastosta, ja asiasta käytiin virallisia keskusteluja Venezuelan kanssa. Virolainen valkean laivan odotus on kai luettava samaan joukkoon. Vaikka suomalaisten laajamittainen muutto olisikin sallittu, harva suomalainen olisi vapaaehtoisesti jättänyt kotikonjtujaan, kun maakuntalaulussakin päivävastoin ”raukat ne menkööt merten taan”.

Kirjassa viitataan mielikuviiin, joita venäläisille oli syntynyt sodan aikana suomalaisista. Niihin perustuen päätellään suomalaisia odottaneen hirmuinen kosto, mikäli Karjalan puolustus olisi lopullisesti murtunut. Mielikuvat kieltämättä vaikuttavat päätöksiin ja sitä kautta historian kulkuun, mutta teoksessa jää vähälle huomiolle suomalaisten maineen täydellinen muutos Yhdysvalloissa muutamassa vuosikymmenessä pohjasaksasta toivekansalaisiksi. Samoin pelkän maininnan varaan jää seikka, että Alaskalla on ihan oikea suomalainen historia. Kun se oli osa Venäjää vuoteen 1867 asti, suurin osa paikalle lähetetystä hallinnon henkilökunnasta oli luterilaisia, joiden joukossa oli myös pappi Uno Cygnaeus.

Jostain syystä liittolaisten suunnitelmat maihinnoususta Norjaan jäävät kokonaan mainitsematta. Vaikka nekään eivät johtaneet työpöydiltä pidemmälle, ne olisivat esimerkkinä kiinnostuksesta Pohjois-Eurooppaan.

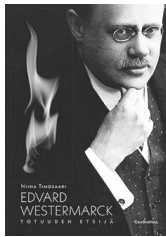
Suomessa asutus suunnitelmasta tihkui jatkosodan lopulla Romanian kautta tietoja ja Oinas-

Kukkonen on luultavasti suurella vaivalla löytänyt siitä muutaman pakinan Pohjanmaan lehdistä. Varsinainen kirjottajan nimi ei ole Alvar Ohls, vaan kirjottaja on Alvar Ohls, joka löytyi Helsingin Sanomien arkistosta ja tarkistettiin hakusanalla Alvar Ohls, jolla löytyi sodan ajalta *Helsingin Sanomista* noin 150 osumaa, mukaan lukien Serpin (Seere Salminen) pakina 16.3.1944. Hän kiinnitti huomion pohjanmaalaisten tavoin ristiriitaan, että suomalaiset olisivat myös Alaskassa venäläisten naapurissa. Lehdessä oli toisinaan uutisia territorion ulottuvasta tiestä. Tästä ilmestyi laajempi artikkeli 4.7.1942, jossa ivailtiin amerikkalaisten innokkuudelle ja tuloksia saatiin odottaa. Suunnitelmista suomalaisten siirtämiseksi sinne ei mainittu, Alaska oli muissakin kirjoituksissa kaukainen ja karu mutta mineraalirikas paikka.

Tyylillisesti kappaleiden alussa usein kerrotaan jotain tapahtuneen, joka sitten paljastetaan jatkossa. Tällainen tyylikeino (*foreshadowing*) toki sitoo tekstiä mutta yksipuolisesti käytettynä alkaa ärsyttää. Tietokirja oli hyötynyt jonkinlaisesta kokoavasta taulukosta, jossa tärkeimmät esitykset olisi tiiviisti esitetty lukijalle. Kuvatestit toistavat turhaan leipätekstiä. Sivulla 185 on selvä virhe, kun Oinas-Kukkonen kirjoittaa 400 SS-vapaaehtoisesta, mutta siitä on kadonnut edestä numero yksi, eli yhteensä heitä oli noin 1400. Tällä ei kuitenkaan ole merkitystä kohdassa esitettyihin päätelmiin. Näitä pieniä virheitä voi korjata jatkossa, sillä luulisi yhdysvaltalaisienkin olevan kiinnostuneen paitsi unohtuneesta historiastaan myös erinomaisesta tutkimuksesta.

PAULI HEIKKILÄ

Kirjoittaja on valtiotieteiden tohtori.



Westermarckin maineenpalauttajat

Otto Pipatti: *Morality Made Visible: Edward Westermarck's Moral and Social Theory*. The University of Helsinki, Department of Social Research 2017.

Niina Timosaari: *Edvard Westermarck – totuuden etsijä*. Gaudeamus 2017.

Kummankin arvosteltavan teoksen kirjoittajan asialistalla on selvästi Westermarckin rehabilitointi, maineenpalautus. Ei tieteeimme suurmieheltä ole mainetta koskaan viety, mutta häntä on työnnetty aina vain taemmaksi kansakunnan kaapin päälle tomua keräämään, pois nykykeskustelusta. Kirjoittajat nostavatkin esille aikaisemmassa Westermarck-tutkimuksessa laiminlyötyjä teemoja.

Edvard Westermarck (1862–1939) on sosiologeille tuttu, paitsi Westermarck-seuran nimikkohahmona, etenkin seksuaalimoraalin kehityksen tutkijana ja antropologisen kenttätöiden uranuurtajana. Filosofit muistavat hänen relativistisen moraaliteoriaansa. Suomen tieteenhistoriaan vaikutti myös hänen osuutensa nyt satavuotisjuhliin viettävän Åbo Akademin perustamisessa. Kansainvälisessä debatissa sosiaaliantropologin nimi liitetään nykyään pääasiassa eräseen hänen teoreiansa yksityiskohtaan, niin sanottuun Westermarck-efektiin, joka selittää sisarusten välisen insestiaversion evoluutio-teorian pohjalta. Kuten Otto Pipatti toteaa, Westermarckin insestiteorian arviointi edellyttää kuitenkin hänen koko moraaliteoriaansa tutustumista.

Westermarckin moraaliteoria

edustaa niin sanottua sentimentaalisuutta, jonka tunnettuja edustajia olivat brittiläiset valistusajattelijat Francis Hutcheson, lordi Shaftesbury, David Hume ja Adam Smith. Westermarckin eri formulointien mukaan moraaliarvostelmat *ilmaisivat* tunteita, *perustuvat* tunteisiin tai tunteet ovat *johtaneet* niiden kehittämiseen. Koska tunteet toisaalta perustuvat ihmisluontoon, saadaan silta, joka yhdistää moraalien ihmislajin evoluutioon.

Tunteet sinänsä eivät tosin vielä ole moraalista. Varsinainen moraalitieteen syntyy, kun ne aletaan käsittää normatiivisina – yksilöä ja yhteisöä velvoittavina. Yhteisössä yleisesti koetut tunteet vakintuvat perinnäistavoiksi ja laeiksi. Tämä on eräänlainen objektivaatioprosessi, jonka ansiosta normit eivät enää ole tiukasti sidoksissa yksilön tunne-elämään. Normien ylläpito kävisi kuitenkin mahdottomaksi, jos niihin ei jatkuvasti liittyisi myös tunteita.

Tunteilla sinänsä ei sentimentalistien mukaan ole totuusarvoa, mikä tekee moraalista relatiivisen. Toisaalta ihmisluonto on kaikkialla sama, joten käytännössä tärkeimmät moraaliperiaatteet ovat universaalisti hyväksytyjä. Yhteisöjen välinen vaihtelu syntyy elinolosuhteista sekä kognitiivisista tekijöistä. Westermarckin erityisen kritiikin kohteena on kristinusko, joka kaikkialla on jähkistänyt moraalitieteen ja hidastanut sen edistymistä.

Kuten kuvasta näkyy, Westermarckin ajattelua leimaa pyrkimys sovittaa vaihtelevien ja jopa ristiriitaisten ajattelumallien välillä. Moraali on toisaalta yksilöpsykologian, toisaalta yhteisön tuote. Se on tunneperäinen, mutta yksilöstä riippumaton. Moraali on relatiivinen, mutta pohjimmiltaan sama kaikissa kulttuureissa. Moraalille ei ole mitään tapuuta, mutta kuitenkin moraalien kehitystä leimaa edistys. Westermarckin teoriaa onkin käytetty perustelemaan sekä liberaaleja että konservatiivisia kannanottoja.

Myös empiirisissä töissään Westermarck tasapainotteli kahden tradition välillä. Hänen ensimmäiset suuret monografiinsa,

leikekirjanomaiset *Avioliiton historia* ja *Moraalin synty ja kehitys* jatkavat viktoriaanisen vertailevan antropologian perinnettä. Hänen Marokko-tutkimuksissaan on sen sijaan jo funktionalismin esimakua. Tämä osa Westermarckin toimintaa ei kuulu nyt arvioitavien kirjojen aihepiiriin.

Westermarckin teorian elementtejä

Otto Pipatin väitöskirja kuvaa Westermarckin moraaliteorian muotoutumista sekä julkaistun että julkaisemattoman lähdemateriaalin pohjalta. Aiheesta on kirjoitettu aiemminkin, mutta ei koskaan näin perusteellisesti tutkittuna. Kirjan tarkistettua laitosta voikin lähivuosina odottaa Routledge-kustantamon valikoimaan.

Pipatti valottaa 1700-luvun sentimentalistien osuutta Westermarckin varhaisen ajattelun kehityksessä. Monet Westermarckin teorian erityispiirteet ovat peräisin Humelta. Myös Darwin oli sen itsestään selvä lähtökohta. Kuitenkin vasta tutustuminen Adam Smithin teoksiin antoi sille lopullisen muodon. Smithin mukaan reagoimme toistemme tunteisiin jatkuvasti ja vaistonvaraisesti. Varsinaisen moraalien synnyn kannalta keskeistä oli ihmissuhteisiin liittyvä implisiittinen ajatus puolueettomasta tarkkailijasta. Omatoiminto on sisäistetty Toinen, joka tuomitsee yksilön teot siten kuin kuka tahansa täysin informoitu henkilö tuomitsisi ne.

Pipatin kirjan päälinjana on rekonstruoida Westermarckin ajatuksenjuoksu immanentisti, sisältä päin. Lähtökohtana ovat Westermarckin omat lähteet, kysymyksenasettelut ja vastaukset. Aikalaiskeskustelu ja alan myöhempi kehitys jäävät yleensä tarkastelun ulkopuolelle. Valinta on sinänsä ymmärrettävä, koska aihe on laaja. Toisaalta esittelyyn tulee puolustelun makua.

Jo Westermarckin aikalaiset syyttivät tätä psykologisesta reduktionismista, yhteisön osuuden unohtamisesta moraalien kehityksessä. Kuten Pipatti toteaa,

näin rankka kritiikki ei osu oikeaan, sillä Westermarck sanoi itsekin moraalien olevan mahdollista vain yhteisössä. Yhteisö synnyttää evoluutioympäristön, jossa tietyt tunteet voivat kehittyä. Pipatti huomauttaa, että Westermarck antaa runsaasti esimerkkejä yhteisön ja yksilöpsykologian suhteista.

Voi silti katsoa, että Westermarck ei koskaan esittänyt selkeää teoriaa siitä, *miten* yhteisön olemassaolo mahdollistaa moraalien. Pipatin antamat esimerkit ovat yleensä tilanteista, joissa pääasiallisen vaikutuksen katsotaan kulkevan yksilöistä yhteisöön päin. Westermarckin mukaan muun muassa *yksityisomaisuuden suojelemiseksi* säädetyt yhteisötason normit heijastavat ryhmän jäsenten yleisesti kokemia hyväksymisen ja paheksunnan tunteita. Mutta eikö kausaalisuhte tässä ole käännetty nurin? Yksityisomaisuuden puolustamiseen liittyvät tunteet edellyttävät "yksityisomaisuuden" käsitettä. Tuo käsite ja siihen läheisesti yhdistetty "loukkaamattomuus" ovat puolestaan jo normatiivisia, moraalien piiriin kuuluvia. Moraalitunteet kehittyvät siis yhteiskunnassa, jossa jo on moraalit.

Syvämpi kysymys on, miten tunteet ylipäätään saavat moraalisen luonteen. Toisin sanoen, miten on mahdollista, että alun perin tunneperäisiä kannanottoja aletaan pitää yksilöistä riippumattomina ja normatiivisina? Kysymys on käsitteellinen, ei empiirinen, sillä se koskee moraalikäsitteiden *mahdollisuutta* sellaisenaan.

Yksi ratkaisu, joka ohimennen esiintyy Westermarckilla itselläänkin, perustuu yleistahdon (*general will*) käsitteeseen. Kuten tunnettua, samoihin aikoihin Émile Durkheim esitti teoriansa, jonka mukaan moraalit on heijastusta vaatimuksista, jotka yleistahdot eli yhteiskunnan kollektiivitajunta suuntaa jäseniään kohtaan. Näin uskoi myös Rolf Lagerborg, Westermarckin oppilas ja ystävä. Westermarck ei kuitenkaan kehittänyt teemaa lyhyitä mainintoja pitemmälle. Syynä lienee ollut toisaal-

ta hänen Durkheimiin ylipäätään kohdistuvat epäilyksensä ja toisaalta sitoutuminen metodologiseen individualismiin.

Westermarckin teorian juuressa on empiristinen tietoteoria, joka erottaa Humen giljotiini, joka erottaa tosiasiat ja arvot. Moraalifilosofiassa Humen giljotiinia ei kuitenkaan enää nykyään pidetä itsestään selvänä. Esimerkiksi Bernard Williams erottaa toisistaan "ohuet" ja "paksut" arvokäsitteet. Edellisiä ovat vaikkapa "hyvä", "paha" ja "ruma", jälkimmäisiä "vieraanvaraisuus", "murha" tai "Kitsch". Paksuihin käsitteisiin sisältyy sekä tosiasia että arvo. Perinteisesti moraalifilosofiaa on tehty "ohuin" käsittein, mutta käytännön moraalit toimii "paksujen" käsitteiden varassa. Ovatko täysin arvovapaat inhimillisen käyttäytymisen kuvaukset edes mahdollisia? Ja päinvastoin: ovatko abstraktit moraaliperiaatteet lainkaan mielekkäitä sellaisinaan, erossa tosiasiallisista, kulttuurisidonnaisista käytännöistä? Humen giljotiniista voi olla montaa mieltä, mutta Westermarck ei pohdiskele asiaa lainkaan.

Pipatti toteaa (s. 96), Westermarckia referoiden, että tietynlaiset teot synnyttävät paheksuntaa kaikissa yhteisöissä. Näihin kuuluu muun muassa murha. Mutta "murha" on paksu käsite, sillä se ilmaisee normaalitapauksessa paheksuntaa. Päätettäessä, onko tietty vieraaseen kulttuuriin kuuluva sana käännettävä sanalla "murha" vai "tappo", asia ratkaistaan kysymällä, missä määrin kulttuurin jäsenet pitävät sanalla tarkoitettua tekoa moraalisesti tuomittavana. Ei voi siis periaatteessa kuvitella kulttuuria, jossa murha olisi yleisesti hyväksytty teko. Mikä teko kussakin kulttuurissa *lasketaan* "murhaksi" voi toisaalta vaihdella.

Westermarckia vaivaa nykykulttuurin kannalta tietty tomuttuneisuus, jonka keskeisenä syynä on hänelle ominainen taipumus pikemmin silotella kuin tuoda esiin oman viitekehityksen jännitteitä. Pipatin hieman musealisoiva ote ei myös-

kään auta asiaa. Kyseessä on silti asiantunteva työ, joka vie tutki-
musta eteenpäin.

Hyvien asioiden puolustaja

Niina Timosaaren kirja käsittelee pääosin Westermarckin toimintaa jo vakiintuneena tutkijana. Kirjan alaotsikko, ”totuuden etsijä”, ei ole osuvin kuvaamaan päähenkilön uran juuri tätä kautta, leimasihan sitä pikemminkin aikaisemman tutkimustyön varrella jo saavutettujen totuuksien puolustaminen. Kirjan sankaria luonnehditaan myös ”kapinalliseksi”, mikä Westermarckin sovintohakuisen temperamentin huomioottaen on liioittelua. Selvästi poleeminen Westermarck oli melkein vain suhteessaan kristinuskoon. 1880-luvulla aikuistunut liberaali älykköpolvi oli sisäistänyt valistuksen ihanteet. Reformien piti tulla sivistyneesti ylhäältä käsin. Tieteen tehtävänä oli tukea niitä argumentein. Jo varhain tutkijamainetta saavuttanut Westermarck tarjosi tieteellisen painoarvonsa uudistustyön käyttöön.

Timosaari valaisee monipuolisesti Westermarckin toimintaa mielipiteenmuokkaajana. Monet Westermarckin ajamat asiat koskivat sukupuolten välisiä suhteita: avioliittolainsäädäntöä, norminvastaista seksuaalisuutta ja lisääntymisen kontrollia, joille kullekin omistetaan kirjassa oma luku. Kuuluisa sosiaaliantropologi aktivoitui antamalla haastatteluja, pitämällä esitelmää ja osallistamalla yhdistystoimintaan ainakin nimellisesti.

Kuten tunnettua, Westermarck hyväksyi kutsun kahdenkin englantilaisen naisliikkeen varapuheenjohtajaksi. Suomessa hän piti yhteyttä Naisasialiitto Unioniin, jossa hänen sisarensa Helena oli kiinteästi mukana. Se ei kuitenkaan estänyt Edvardia kommentoimasta sovinnistiseen tapaan naisaktivistien ulkonäköä (s. 97, 148). Kuten Timosaari toteaa, ”Westermarckille emansipatio näyttää liberalismin hengessä kytkettyneen ennen kaikkea yksi-

lönvapauteen ja yksilönoikeuksiin” (s. 95). Tutkijana hän saattoi rauhoittaa lainsäädännön vapautumisesta huolestuneita konservatiiveja korostamalla, että porvarillisen ydinperheen tulevaisuus oli taattu. Edustihan se kulttuurievoluutiossa yleisintä ja siten luonnollisinta elämänmuotoa.

Toiminta homoseksuaalisuuteen kuuluvan stigman poistamiseksi kulki käsi kädessä uuden tieteen, seksologian, kanssa. Tuon nuppuunsa kuihtuneen tieteenalan pioneirit, kuten Westermarckin hyvin tuntema Havelock Ellis (1859–1939), kävivät vuosikymmenten vaihteessa taistelua viranomaisten sensuuria vastaan. Antropologiseen materiaaliin vedoten Westermarck saattoi osoittaa, että englantilaiseen lainsäädäntöön kuuluva homoseksuaalisuuden jyrkkä tuomitseminen oli epätyypillistä. Syy tapahtuneesta voitiin panna kristinuskon kontolle. Timosaari pidättyi viisaasti spekuloida tutkijan omalla seksuaalisella suuntautumisella. Kuten hän toteaa, Westermarckin eettiset näkemykset ja empiiriset tulokset selittävät hänen kannanottonsa muutenkin.

Kaikkiaan Westermarck voidaan hyvällä omallatunnolla rekrytoida monien nyky-yhteiskunnassa edistyksekkäiksi pidettyjen asioiden kannattajaksi. Kirjan eugeniikkaa eli rotuhygieniää käsittelevä osio tuo kiiltokuvaan säröjä.

Rotuhygieniä assosioidaan nykyään arjalaisen herrakansan luomiseen, mutta 1900-luvun alussa rodun rappeutumista käsiteltiin usein kansanterveydellisenä ongelmana. Työväenluokan lisääntyessä sivistyneistöä nopeammin pelättiin väestön geneettisen tason alenemista – perimän laadun ja yhteiskuntaluokan kun ajateltiin ilman muuta olevan yhteydessä (s. 187). Lääkkeeksi tarjottiin syntyvyyden säännöstelyä, perinnöllisten sairauksien kantajien steriloinnista ja avioliittokieltoa miehille, joiden ei katsottu pystyvän elättämään perhettä. Sotien välisellä ajalla eugeniikka hyväk-

syttiinkin osaksi hyvinvointivaltion toimenpidepalettia – näin myös Suomessa ja Ruotsissa. Westermarck oli eugenikan pyynnöissä mukana täysin palkein. Perusteet eivät hänelle löytyneet rasismista, vaan liberaalifilosofiasta ja luonnonkansojen tarjoamista esimerkeistä.

Timosaari jaksaa korostaa Westermarckin roolia edelläkävijänä. Huolellisesti dokumentoitu kirja antaa eväät myös vähemmän dramaattiseen tulkintaan. Westermarck ei yleensä näytä olleen aloitteentekijä, vaan hän pikemminkin asettui tukemaan jo olemassa olevia aloitteita. Valitessaan puolensa hän lieenee pääasiassa imenyt vaikutteita ystäväpiiristään ja työympäristöstään. Koska kirjan perusjuoni seuraa henkilöä eikä aikalaiskeskustelua, päähenkilön osuus toimijana korostuu väkisin. Westermarckin omat muistelmat ja Lagerborgin ystävästään kirjoittama elämäkerta ovat tässäkin kirjassa säilyttäneet paikkansa tärkeinä lähteinä.

Avoimia kysymyksiä

Suosittelen näiden kirjojen lukemista. Kumpikin kuvaa aiheensa asiantuntevasti ja antaa uutta tietoa. Niiden ongelmana on tietty kontekstualisoinnin puute, sitoutuminen Westermarckin omaan perspektiiviin ja epäselvyyksien selittäminen parhain päin. Aikalaistaustojen jättäminen pois tekee lukijalle vaikeammaksi löytää Westermarckin ajattelun heikkoja kohtia tai arvostaa sitä, mikä siinä todella oli omasta ajasta poikkeavaa ja uutta luovaa.

Lukija jää miettimään, miksi Westermarckin piti lähteä aina 1700-luvulle hakemaan moraaliteoriansa perusteita. Skottilaisen valistuksen ja 1880-luvun väliin mahtuisivat Immanuel Kant, John Stuart Mill ja Arthur Schopenhauer. Tärkeä vastaus on, että sentimentalistit antoivat lähtökohdat psykologiselle moraalitutkimukselle normatiivisen etiikan sijaan. Normatiivisen etiikan tehtävät ja mahdollisuus ylipäättään olivat

1800-luvun kuluessa alkaneet heittää keskustelua. Eräs keskustelija oli juuri Schopenhauer, jonka Kant-kritiikkiin ja moraalin tunnepohjaa koskeviin kirjoituksiin Westermarck usein viittaa.

Moraalin ”perusta” tai ”olemus” oli 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa eräs ihmistieteiden keskeinen kysymys, ja tuota ”olemusta” lähestyttiin mielellään moraalin ”alkuperän” kautta. Mainittakoon tässä yhteydessä Nietzsche, Freud ja Durkheim. Tämä antoi sosiaaliantropologian kehitykselle ratkaisevan sysäyksen. Keskeisiä kysymyksiä olivat esimerkiksi seuraavat: Onko mikään asia sinänsä hyvä tai paha? Onko uskonto yhteiskunnan perustus vai häviäväkö se valistuneessa yhteiskunnassa? Onko seksuaalisuus yhteiskuntaa ylläpitävä vai hajottava voima? Perustuuko moraalit ihmislouontoon vai rajoittaako se sitä?

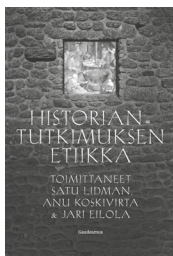
Westermarckin ajatus tunteiden ensisijaisuudesta on relevantti tämän hetken moraalifilosofiassa, jossa sentimentalismi on kokenut uuden tulemisen. Myös tutkittaessa moraalin biologisia taustoja Westermarckilla on uutta annettavaa. Yleensä tutkijat kysyvät, miten altruismi on mahdollista itsensäilytykseen pyrkivälle ololle. Westermarckin näkökulma on toinen. Elävien olentojen suhteita leimaa taipumus vastavuoroisiin reaktioihin, mikä ei sinällään ole sen enempää egoistinen kuin altruistinenkaan piirre. Selittämistä vaativa kysymys ei ole, miten altruismi sai alkunsa, vaan miten vastavuoroisuus muuttui tottumuksesta normiksi. Westermarckin esittämät kysymykset ovat usein hänen tarjoamiaan vastauksia tärkeämpiä.

Pipatin ja Timosaaren työt kuuluvat Petteri Pietikäisen johtamaan, vastikään päättyneeseen Westermarck-projektiin (*The Intellectual Landscape of the Westermarckian Circle*), josta on muitakin tuloksia. Jouni Ahmajärvi on väitellyt Oulussa 2017 Gunnar Landtmanin koskevalla työllä, ja Julia Dahlbergin väitöskirja Helena Westermarckista esitetään maaliskuussa tarkastet-

tavaksi Helsingissä. Svenska Litteratursällskapet (SLS) saa kunnian hyvin suoritettun tutkimusprojektin kustantamisesta.

OLLI LAGERSPETZ

Kirjoittaja on filosofian dosentti ja lehtori Åbo Akademiassa sekä aatehistorian dosentti Oulun yliopistossa.



Etiikkaa historiantutkijoille

Satu Lidman, Anu Koskivirta ja Jari Eilola (toim.) *Historiantutkimuksen etiikka*. Gaudeamus 2017.

Miten historiantutkijan tulisi kohdella ennen eläneitä ihmisiä? Mitä saa kertoa, kenet saa yksilöidä ja miten kaukana menneisyydessä? Siinäpä pulmia kerrakseen. Lainsäädäntö antaa raamit ja nekin rajaavat vain nykyaikaa ja lähimenneisyyttä noin sadan vuoden ajalta. Ongelma on noussut ajankohtaiseksi, kun tutkijat ovat viime vuosina pureutuneet arjen historiaan, henkilöhistoriaan ja sosiaalisesti heikossa asemassa eläneiden ryhmien elämään, ihmisten terveyteen ja sairauteen sekä erityisesti mielenterveyteen.

Tutkijat ovat pohtineet eettisiä kysymyksiä yksinään ja lopuksi yhdessä. Lopputuloksena on historiantutkimuksen etiikkaa monipuolisesti tarkasteleva teos *Historiantutkimuksen etiikka*. Toimittajina on kolme tohtoria, Jari Eilola ja Anu Koskivirta Jyväskylältä sekä Satu Lidman Turusta. Kirjoittajia on kaikista maamme yliopistoista, joissa historiaa tutkitaan,

tohtoriopiskelijoita ja professoreita, nuoria ja vanhempia. Harvinaisen laaja skaala.

Esimerkkeinä arkaluontoisista tutkimuskohteista tekijät esittävät aviottomien lasten elatuksen, inkvisiittorit ja muun sorron, itsemurhat, lapsenmurhat, etniset vähemmistöt ja partisaanitoiminnan Pohjois-Suomessa. He kysyvät myös, onko tutkijalla mahdollisuus empatiaan.

Teoksen taustaluvussa otetaan esille muutamia ongelmatapauksia, joissa tekijöiden mukaan on liukuttu raja-alueilla tai rajan väärellä puolella. Nämä teokset ovat olleet myyntimenestyksiä ja saaneet paljon huomiota mediassa. Vain harvoin on historiantutkijoiden yhteisö (johon siis itsekin kuulun) puuttunut epäkohtiin. Kukapa median ja yleisön suosikkia viitsisi moittia.

Historiantutkimuseetiikasta paljon kirjoittanut Jorma Kalela on tässäkin teoksessa merkittävässä roolissa. Hän palaa vanhaan teemaansa tutkijan puolueettomuuden mahdollisuuteen. Kunkin tutkijan on tiedostettava omat tarkoitusperänsä ja kerrottava ne. Hänen on valittava tutkimuskohteensa siten, että hän tiedostaa yleisönsä eli sen, ketä kyseinen aihe saattaa kiinnostaa. Hänen on oltava oikeudenmukainen tutkimuskohdettaan kohtaan. Eettisiä ja moraalisia valintoja on tehtävä koko tutkimusprosessin ajan aiheenvalinnasta lähtien.

Kalelan mukaan tutkijan pitää myös valmistautua kritiikkiin, myös pahantahtoiseen. Samalla hän kuitenkin tavallaan kritisoi muita tutkijoita asenteellisyydestä ja historiapolitiikasta erittelemättä, keitä ja mitä tutkimuksia hän tarkoittaa.

Historiantutkimus ja nykyajan yhteiskunta

Kysymys siitä, pitääkö historiantutkimuksen avulla yrittää vaikuttaa nykyajan yhteiskuntaan, saa tekijöiltä varovasti myönteisen vastauksen. Jos rehellisellä ja avoimella tutkimuksella osoitetaan yhteiskunnallisia epäkohtia ja vääryyksiä, hyvä niin ja korjattakoon

ne. Niin on käynytkin. Maria Läh-teenmäen artikkeli kertoo partisaanitoiminnan tutkimuksen seurauksista, kun elossa olevat siviiliuhrit saivat valtiolta rahallisen korvauksen. Uhrit itse järjestivät seminaareja, joissa he tapasivat partisaaneja ja antoivat anteeksi. Myös Pirjo Markkolan lastensuojelun historian tutkimusprojekti tuotti valtiovallan anteeksipyyntönsä lastenkodeissa kasvatetuille henkilöille.

Hämmästyttävien tulosten tulos on Mona Rautelinin tutkimuksella niin sanotuista salaraskauksista ja lastensurmuista. Hän ehdottaa piiloraskauksen lääketieteellistä tunnustamista ja tunnistamista. Hedelmällisessä iässä olevien naisten epämääräiset vatsavaivat tulisi ottaa vakavasti ja tehdä heille aina ultraäänitutkimus. Erityisesti naisia, jotka ovat synnyttäneet yllättäen WC:ssä, tulisi uskoa. He eivät tienneet olleensa raskaana ja heidät pitää jättää tuomitsematta lapsenmurhasta, vaikka lapsi olisikin menehtynyt. Toivottavasti tämä esitys päättyy myös vironomaisten tietoon!

Panu Pulman artikkeli Suomen romaniyhdyntönsä tutkimisen lähtökohdista on hieno. Projektin tapa ottaa romanit mukaan ja kysyä heiltä, mitä he haluavat kerrotta- van itsestään, olkoon ohjenuora kaikkien etnisten ja muidenkin vähemmistöjen tutkimukselle.

Vaikea kysymys on inkvisiittoreiden ja muiden hirmutekoja tehneiden ihmisten tutkiminen. Reima Välimäen mukaan asiaa on maailmalla, erityisesti katolisissa maissa pohdittu. Selvää vastausta ei oikein ole. Ehkä asia pitää ymmärtää tutkimusajankohdan lähtökohdista, mutta ei tarvitse hyväksyä itse tekoa eikä vähätellä uhrien kärsimyksiä.

Monet kirjoittajat korostavat sitä, että kaikki ihmiset ja ryhmät ovat myös itsenäisiä valintoja tekeviä yksilöitä ja subjekteja omassa elämässään eivätkä ainoastaan uhreja. Henkilöiden nimien paljastamisesta tuodaan useita näkökulmia esiin. Haastateltavilta on kysyttävä, mutta heitä on myös

suojeltava pahalta maailmalta silloin, kun he eivät ehkä ymmärrä nimensä julkistamisen seurauksia. Lupa voidaan kysyä lähihistoriaa tutkittaessa, mutta aiempia vuosisatoja tutkittaessa tutkijan on itse tehtävä päätös.

Kirsi Vainio-Korhonen kertoo antaneensa tutkimilleen 1800-luvun turkulaisille prostituoiduille nimen ja siten nämä saivat arvokkuutta vaikeissa olosuhteissa elävinä ihmisinä. Heillä oli paljon muutakin elämää kuin prostituoituna toiminen, kuten työnteko, perhesiteet, äitiys, seurustelu, kihlaus ja avioliitto.

Tulevaisuudessa lähdekritiikkiä ja uusia haasteita

Teoksen päättää Jari Eilolan artikkeli tulevaisuuden tutkimusetiikasta. Muistitiedon, haastattelujen, muistelmien, valokuvien ja kirjeiden käytöstä puhuessaan Eilola puhuu siitä, mitä aiemmin sanottiin sisäiseksi lähdekritiikiksi. Uutta ovat sen sijaan digitalisaation ja avoimen tieteen haasteet aineistojen julkisuudelle ja jatkokäytölle. Tämä koskee myös valokuvia. Kaikkein kamalimpia kuvia ei tarvitse julkaista.

Teoksessa on yhdeksän näkökulmalaatikkoa. Pidän niistä merkittävänä Petri Karosen näkökulmaa tutkimuskirjallisuuteen viittaamisesta, mitä ei muuten teoksessa käsitellä. Se on ymmärrettävää, koska se ei koske vain historioitsijoita vaan eettinen lähtökohta kaikelle tutkimukselle. Muiden tutkijoiden tulosten kunnioittaminen kuuluu tutkijan ammattitaitoon ja -etiikkaan. Myös plagioinnin välttämisen pitäisi olla kaikkien tutkijoiden ja vertaisarvioijien mielessä. Niissä olemme Suomessa ehkä olleet vähän löperöitä. Teoksen lopun asia- ja henkilöhakemistot helpottavat teoksen käsikirjamaista käyttöä. Tosin henkilöhakemisto ei kata paria ensimmäistä lukua.

Historiantutkimusetiikan perussäännöt toistetaan useissa artikkeleissa – ihan turhaan. Taustaluvun lukeminen ja asian täsmäntäminen Eilolan loppulu-

vussa olisi tämän kirjan kohdeyleisölle riittänyt. Teos on ehdottoman tarpeellinen ja eettisiä pohdintoja on tämän perusteella hyvä jatkaa historioitsijayhteisössä. Tämän teoksen lisäksi historiantutkijoiden kannatta tutustua myös Tutkimuseettisen neuvottelukunnan antamaan ohjeeseen *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittelyminen Suomessa*. On kuitenkin muistettava, ettei eettisiä ja moraalisia valintoja tehdä lakikirja kädessä. Ne vaativat tutkijalta sensitiivisyyttä ja ymmärrystä sekä tutkittavien ihmisarvon ja arvokkuuden kunnioittamista.

Tekijät tuntevat hyvin alan kansainvälistä ja kotimaista kirjallisuutta, myös Tutkimuseettisen neuvottelukunnan tuottamat teokset, *Tutkijan eettiset valinnat* (S. Karjalainen ym., 2002) ja *Etiikkaa ihmistieteille* (J. Hallamaa ym., 2006). Jälkimmäisessä he ihmettelevät historiantutkimusta koskevan artikkelin puuttumista ja ainoan historioitsijan (minun) laatimaa artikkelia, joka koski vain tutkimuseettisten kysymysten huomioimista tieteellisten seurojen toiminnassa. Kirjoitin sen, koska sitä pyydettiin ja se kuului työhöni Tieteellisten seuran valtuuskunnan toiminnanjohtajana. Keskustelin *Etiikkaa ihmistieteille* -teoksen toimituksen kanssa myös historiantutkimuksen etiikkaa koskevan artikkelin puuttumisesta. Minulle vastattiin, ettei sitä tarvita, koska Kalelan kirjoitus *Tutkijan eettiset valinnat* -kirjassa on kattava eikä muuta kirjoittajaa ole löytynyt.

Teoksessa väitetään myös, ettei tutkimusetiikkaa opeteta. Vaikka etiikkaa ei opeteta tällä nimellä, pelisäännöt on upotettu proseminaarien ja harjoituskurssien ohjelmistoon.

AURA KORPPI-TOMMOLA

Kirjoittaja on Suomen historian dosentti, tietokirjailija ja professori.

Tieteessä tapahtuu lehden hakemisto 2017

ART = artikkeli
DIA = Tieteenalat dialogissa
KAT= katsaus
KES = keskustelua
KIR = kirja-arvostelu
KOL = kolumni
LYH = Lyhyesti
MUI = Muistikuvia
PÄÄ = pääkirjoitus
TIE = Tieteen kohtaamisia
TUT = Tutkimusta Suomessa

MUU = ei kuulu mihinkään edellisistä
[Hakasuluissa mainittu arvosteltu teos.]

KIRJOITTAJAN MUKAAN

Lagerspetz, Eerik: Vapauden monet merkitykset, 5/2017, 15–20, ART.

Alanko, Aki: Naapurit kaupanteossa, 6/2017, 71–73, KIR. [Inkeri Hirvensalo ja Pekka Sutela: *Rahat pois bolsevikelta. Suomen kauppa Neuvostoliiton kanssa.* Siltala 2017.]

Alanko-Kahiluoto, Outi: Mediapolitiikka avaa silmät politiikan muutokselle, 6/2017, 67–68, KIR. [Pekka Isotalus: *Mediapolitiikka.* Gaudeamus 2017.]

Allo, Mai: Principia, 4/2017, 54, MUU.

Andesson, Rani-Henrik: Jakautumisen pitkät juuret, 5/2017, 68–69, KIR. [Markus Kantola: *Jakautunut kansakunta. Yhdysvaltojen poliittinen historia Richard Nixonista Barack Obamaan.* Gaudeamus 2017.]

Antikainen, Ari: Poliittinen leima, 5/2017, 61, KES.

Aro, Eva-Mari ja Markku Niemi: Kouluuudistuksen käyntiänpäivän unohtetut arkitehdit, 4/2017, 9–16, ART.

Björn, Ismo ja Pöllänen, Pirjo: Yliopistojen tieteellinen kilpajuoksu ja kilpailutalous, 3/2017, 60–61, KES.

Brunila, Anne: Jatkuvan oppimisen aika, 5/2017, 59–60, TIE.

Capdeville, Sophie Alix: Saamenkielinen kirjajhistoria Suomessa, 3/2017, 40–43, KAT.

Enqvist, Kari: Yliopisto on myös symboli, 6/2017, 1–2, PÄÄ.

Eräsaari, Leena: Nykyajan huutolaiset, 2/2017, 64–66, KIR. [Hanna-Kaisa Hoppania, Olli Karsio, Lena Näre, Antero Olakivi, Liina Sointu ja Tiina Vaittinen: *Hoivan arvoiset. Vaiva yhteiskunnan ytimessä.* Gaudeamus 2016.]

Eskola, Juhani ja Jari Kirsilä: Huippututkimus ei ole välttämättä kapea-alaista, 3/2017, 58–59, KES.

Haahntela, Ilpo: Houkutteleva tietokirja, 5/2017, 76–77, KIR. [Tuula Uusi-Hallila ja Anne Heltunen: *Sitaattien salat. Mitä jokaisen tulee tietää suomalaisesta kirjallisuudesta.* SKS 2016.]

Halme, Panu: Onko yliopistojen hallinto kyllästetty tieteen pudokkailta?, 3/2017, 62, KES.

Hankamäki, Jukka: Kun yliopistolla keksittiin digitaalikello – ”Digitaalisten ihmistieteiden” tarkastelua, 1/2017, 53–56, KES.

Havaste, Paula: Villi Afrikka ja Tarzan, 2/2017, 28–29, ART.

Heikkilä, Harri: Visuaalinen kirjasarja julkaisuohjelmista hyödyttää tutkijaa, 3/2017, 75–76, KIR. [Petteri Paananen: *InDesign CC julkaisun tekeminen.* Docendo 2015. Petteri Paananen: *Photshop Creative Cloud -kuvankäsittely.* Docendo 2017.]

Heikkinen, Vesa: Aivopesua aivovuodolla?, 1/2017, 48, KOL.

Heikkinen, Vesa: Äksän pohjalla, 2/2017, 55, KOL.

Heikkinen, Vesa: Suvakkiselviö, 3/2017, 56–58, KOL.

Heikkinen, Vesa: Ideologinen sokeus, 4/2017, 53, KOL.

Heikkinen, Vesa: Uusotko auringonnousuun? 5/2017, 57, KOL.

Heikkinen, Vesa: Asian ajaja asiantuntijoina, 6/2017, 51, KOL.

Heikkinen, Vesa: Kieli on täynnä ”aurinnousuja”, 6/2017, 62, KES.

Heikura, Pekka T.: Harzhornin taistelu ja Maximinus Thraxin Germanian sotaretki, 3/2017, 44–47, KAT.

Heino, Kari: Reformaatio meillä ja muualla, 4/2017, 59–61, KIR. [Peter Marshall: *Reformaatio.* Suom. Tapani Kilpeläinen. niin ja näin 2017. Meri Heinonen ja Marika Räsänen (toim.): *Pohjoinen reformaatio.* Turku Centre for Medieval and Early Modern Studies ja Turun Historiallinen Yhdistys 2016.]

Heino, Kari: Mutta ellei aurinko nouse?, 6/2017, 61, KES.

Heinonen, Iman: Löyhä pamfletti monikulttuurisuudesta, 2/2017, 59–60, KIR. [Kenan Malik: *Monikulttuurisuus.* Suomennos ja jalkisanat Tapani Kilpeläinen ja Pasi Saukkonen. niin ja näin 2016.]

Hetemäki, Ilari: Tieteen päivät 40 vuotta, 1/2017, 1–2, PÄÄ.

Hetemäki, Ilari: Lyhyesti, 1/2017, 49–50; 2/2017, 56–58; 3/2017, 53–55; 4/2017, 47–50; 5/2017, 39–40, LYH.

Hetemäki, Ilari ja Pentti, Camilla: Sata vuotta Suomen tiedettä, 6/2017, 52–53, MUU.

Hietala, Veijo: Ajankuva, arvot ja asenteet tv-sarjassa *Downton Abbey*, 3/2017, 34–36, ART.

Hildén, Jukka: Ahvenanmaan kysymys – ”Pohjolan neekerit” vastaan vaaleat, pitkät, sinisilmäiset ahvenanmaalaiset, 2/2017, 44–47, KAT.

Hildén, Jukka: Laulavan kansan lannoitesta, 4/2017, 44–46, KAT.

Hildén, Jukka: Kuinka vähän voidaankaan tietää niin paljosta – Inarin Karhunpesäkiivi, 6/2017, 37–41, KAT.

Holopainen, Mika ja Koskinen, Kimmo: Avoin tiede ja tiedejulkaisemisen uudet tuulet, 1/2017, 43–46, KAT.

Hotakainen, Markus: Miten syömisestä tuli niin vaikeaa?, 1/2017, 59–60, KIR. [Joonas Konstig: *Pyhäruoka. Mitä oikein saa syödä?* Kosmos 2016. Katja Uusihakala ja Matti Eräsaari (toim.): *Ruuan kulttuuri. Antropologisia näkökulmia ruoan tutkimukseen.* SKS 2016.]

Hotakainen, Markus: 300 000 kilometrin radioteleskooppi, 2/2017, 50–53, TUT.

Hotakainen, Markus: Galaksit selkeästi ja kärsivällisesti, 2/2017, 66–67, KIR. [Heikki Oja: *Galaksit.* Ursa 2015.]

Hotakainen, Markus: Ennen kaikkea ei ollut paremmin, 6/2017, 63–64, KIR. [Esko Valtaoja: *Kohti ikuisuutta.* Ursa 2017.]

Huovinen, Tuomas: Suunnatun evolution saavutuksia, 6/2017, 29–33, ART.

Huttunen, Tomi: Punainen evankeliumi Mihail Bulgakovin proosan taustalla, 3/2017, 37–39, ART.

Hyvänen, Eero: Digitaalisten ihmistieteiden keskus HELDIG käynnisti toimintansa, 2/2017, 48–49, KAT.

Hyvärinen, Veli: Mitä kummaa?, 6/2017, 73–75, KIR. [Sandra Hagman: *Seitsemän kummaa* selvästä. *Kertomuksia suomalaisen homoseksuaalisuuden historiasta.* Gaudeamus 2016.]

Ihalainen, Pasi: Suomalaisen kansanvallan ja parlamentarismin legitimitietä kriisi 1917–19 kansainvälisessä kontekstissa, 1/2017, 3–9, ART.

Iivari, Juhani: Onko suuri kaunista tieteesäkin?, 1/2017, 30–36, ART.

Iivari, Juhani: Tuottavuu tutkimuksen arvioinnin keskiöön, 5/2017, 51–54, KAT.

Itkonen, Hannu: Vapaa valita? Nuorten piristaloitua liikuntakulttuuri, 3/2017, 13–16, ART.

Järvelä, Juhani: Tieteen mittaamisen menetelmät kannattaa tuntea, 1/2017, 62–63, KIR. [Maria Forsman: *Julkaisut ja tieteen mittaaminen. Bibliometriikan käännekohtia.* Enostone 2016]

Kantokorpi, Otsa: Kuvat keskiössä ja marginaalissa, 4/2017, 61–62, KIR. [Jari Kupiainen ja Liisa Häkkinen (toim.): *Kuvat kulttuurit. Johdatus visuaaliseen antropologiaan.* SKS 2017. Harri Kalha (toim.): *Kummat kuvat. Näkökulmia valokuvan kulttuureihin.* SKS 2016.]

Karlsön Häikiö, Tarja: Posthumanismi kasvatustieteessä – esiopetuksen jäljillä, 5/2017, 42–46, KAT.

Keskisarja, Teemu: Naiskaartien urhat reppaan 1918, 3/2017, 65–66, KIR. [Tuomas Hoppu: *Sisällissodan naiskaartit. Suomalaisnaiset aseissa 1918.* Tammi 2017.]

Kettunen, Keijo: Dekkarikentän inventaario, 4/2017, 62–63, KIR. [Paula Arvas ja Voitto Ruohonen: *Alussa oli murha – johtolankoja rikoskirjallisuuteen.* Gaudeamus 2016.]

Kirsilä, Jari ja Eskola, Juhani: Huippututkimus ei ole välttämättä kapea-alaista, 3/2017, 58–59, KES.

- Kivioja, Virpi: Historiaton analyysi koulu-kokeiluista, 4/2017, 65–66, KIR. [Jari Leskinen: *Kohti sosialismia! Pirkkalan peruskoulun marxilainen kokeilu 1973–75*. Siltala 2016.]
- Kivirinta, Marja-Terttu: Harvinainen näkökulma piirustustaiteen paikkoihin, 3/2017, 70–71, KIR. [Ville Lukkarinen: *Piirtäjän maisema. Paikan kokeminen piirtämällä*. SKS 2015.]
- Kivistö, Sari ja Mehtonen, Päivi: Painovapaus ja pilkkakuvasto, 6/2017, 19–27, ART.
- Koiranen, Ilkka, Koivula, Kimmo ja Saarinen, Arttu: Puoluejäsenet suurennuslasin alla, 2/2017, 11–18, ART.
- Koiranen, Ilkka, Koivula, Kimmo ja Saarinen, Arttu: Tutkijan on tunnettava otostutkimuksen perusteiden lisäksi myös tutkimusilmiö, 4/2017, 56, KES.
- Koiranen, Ilkka, Koivula, Kimmo ja Saarinen, Arttu: Puoluejäsenet suurennuslasin alla, 2/2017, 11–18, ART.
- Koivula, Aki, Koiranen, Kimmo ja Saarinen, Arttu: Tutkijan on tunnettava otostutkimuksen perusteiden lisäksi myös tutkimusilmiö, 4/2017, 56, KES.
- Komonen, Atte: Usekosysteemit – melua tyhjistä?, 4/2017, 36–40, KAT.
- Korhonen, Outi: Onko kansainvälinen institutionalisaatio aikansa päässä?, 3/2017, 3–12, ART.
- Korppi-Tommola, Aura: Kaupungin kahdet kasvot, 5/2017, 63–65, KIR. [Mervi Kaarninen, Tanja Vahtikari ja Timo Vilén (toim.) *Kaupunki tapahtumien näyttämönä*. SKS 2016.]
- Kortelainen, Anna: Aika ja paikka, 2/2017, 23–27, ART.
- Koskiahho, Briitta: Muuttoliike muuttaa Eurooppaa, entä hyvinvointivaltiota?, 2/2017, 3–9, ART.
- Koskiahho, Briitta: Superbakteerit muuttamassa elämäämme ja yhteiskuntaamme, 5/2017, 31–37, ART.
- Koskinen, Iina: Kurkistus tiedejournalismin kullisseihin, 1/2017, 67, KIR. [Ulla Järvi ja Tuukka Tammi (toim.): *Maito tappaa ja muita outoja tiedeuutisia*. Vastapaino 2016.]
- Koskinen, Inkeri: Punkit foliossa ja luottamus tieteeseen, 4/2017, 1–2, PÄÄ.
- Koskinen, Kimmo ja Holopainen, Mika: Avoin tiede ja tiedejulkaisemisen uudet tuulet, 1/2017, 43–46, KAT.
- Koukkunen, Kalevi: Kansanuskomusten verraton kirjo, 5/2017, 74–75, KIR. [Risto Pulkkinen ja Stina Lindfors: *Suomalaisen kansanuskon sanakirja*. Gaudeamus 2016.]
- Kurtakko, Janne: Kansakunnat ja yliopistot bisnesajattelun testialustoina, 1/2017, 51–52, KES.
- Kähkönen Sirpa ja Nieminen, Risto: Tieteentekijät ja sananvapaus, 3/2017, 1–2, PÄÄ.
- Laakso, Liisa: Tutkijakoulutuksen hyödyistä ja hyödyntämisestä, 2/2017, 1–2, PÄÄ.
- Laaksonen, Seppo: Tutkijan hallittava otostutkimuksen perusteet, 4/2017, 55–56, KES.
- Lagerspetz, Mikko: Hyvinvointiyhteiskunnan kurinpalautus, 6/2017, 64–67, KIR. [Jari Ehrnrooth: *Hyvinvointiyhteiskunta. Miten aikamme kriisi ratkeaa?* Kirjapaja 2016.]
- Lehtinen, Jukka: Aivojen ymmärrys antaa potkua tekoälylle, 4/2017, 51–52, TUT.
- Leppälahti, Merja: Lahjakkaan naisen tarina, 1/2017, 63–66, KIR. [James Essinger: *Adan algoritmi. Kuinka lordi Byronin tytär Ada Lovelace käynnisti digitaalisen Suomen*. Tapani Kilpeläinen. Vastapaino 2016.]
- Leppälahti, Merja: Sukupuolitettua väkivaltaa, 2/2017, 69–71, KIR. [Satu Lidman: *Väkivaltakulttuurin perintö. Sukupuoli, asenteet ja historia*. Gaudeamus 2015.]
- Leppälahti, Merja: Lastenvaatteiden saarekkeet, 3/2017, 71–73, KIR. [Päivi Roivainen: *Puettu lapsuus. Löytöretkiä lapsuuden saarille*. Kansatieteellinen arkisto 56. Suomen Muinaismuistoyhdistys 2016.]
- Leppälahti, Merja: Armonlaakson tekstejä suomeksi, 5/2017, 62–63, KIR. [Naantaliln luostarin kirja. Toim. Mikko Kauko ja Marko Lamberg. SKS 2017.]
- Leppälahti, Merja: Koditon maailmankansalainen, 6/2017, 75–77, KIR. [Silja Vuorikuru: *Aino Kallas. Maailman sydämessä*. SKS 2017.]
- Leskelä Anni ja Saxén, Heikki: Antibioottiresistenssi – missä mennään?, 4/2017, 23–28, ART.
- Lähteenmäki, Maria: Pohjoinen meissä, 5/2017, 1–2, PÄÄ.
- Lähteenmäki, Maria: Valtavirtaa vastaan, 6/2017, 60, KES.
- Mattila, Kalevi: Merkkipaaluja ja episodeja observaattori Henrik Walbeckin elämästä, 6/2017, 45–50, KAT.
- Mehtonen, Päivi ja Kivistö, Sari: Painovapaus ja pilkkakuvasto, 6/2017, 19–27, ART.
- Meriläinen-Tenhu, Minna: Vauhtia ja vaarallisia tilanteita, 3/2017, 69–70, KIR. [Mai Allo: *Yhdessä ilmakehässä. Tieteen huipulle ydinturman jäljiltä*. SKS 2016.]
- Michelsen, Karl-Erik: Teknologia ja ajan henki, 3/2017, 30–33, ART.
- Moster, Helen: Puhtaan energian puolustaja, 6/2017, 56–58, TUT.
- Mustajoki, Arto: Kustannustoimittajia, 1/2017, 47, TIE.
- Mustajoki, Arto: Digitaalisen ihmistieteitä tarvitaan, 2/2017, 54, KES.
- Mustajoki, Arto: Tutkimuksen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden eettisiä kysymyksiä, 5/2017, 3–13, ART.
- Mustonen, Riitta: Tohtorikoulutus – yhteistyöllä huipputuloksia, 3/2017, 57, TIE.
- Mämmelä, Aarne: Ilman analyttistä ajattelua syntyy kaaos, 4/2017, 32–35, KAT.
- Niemi, Markku ja Aro, Eva-Mari: Koulutusdistuksen käytönpanon unohdetut arkkitehdit, 4/2017, 9–16, ART.
- Niiniluoto, Ilkka: Agenda 2030 maailman parantamiseksi, 5/2017, 47–50, KAT.
- Nikunen, Kaarina: Media, monimuotoisuus ja digitaalinen ympäristö, 5/2017, 27–30, ART.
- Nummenmaa, Lauri: Mistä puhumme kun puhumme tunteista?, 2/2017, 35–39, DIA.
- Paasonen, Susanna: Affekti suhteina ja intensiteettinä, 2/2017, 42–43, DIA.
- Panzar, Mika: Kuluttajakansalainen datatoulossa, 5/2017, 21–26, ART.
- Pekonen, Osmo: Ooppera ja todellisuus, 6/2017, 11–17, ART.
- Penttonen, Jyrki: Mitä tekniikan tutkimus voisi oppia Karl Popperin tieteenfilosofiasta?, 3/2017, 23–29, ART.
- Pietiläinen, Kimmo: Tarzan oli humanismin tuote, 3/2017, 63–64, KES.
- Pietiläinen, Kimmo: Kielen knopeista maailmankulttuurin kantajaksi, 3/2017, 66–67, KIR. [Natasha Vilokkinen: *Tiedontuojat. Opas tietokirjojen suomentajille*. Vastapaino 2017.]
- Piha, Samuel: Hyönteisruoka ja kulluttajan psykologia, 4/2017, 41–43, KAT.
- Pihkala, Panu: Miksi ilmastonmuutoksesta on niin vaikea puhua?, 1/2017, 23–29, ART.
- Pihlström, Sami: Syvälistä tietoa ja henkivää epäilyä, 1/2017, 57–58, KIR. [Malin Grahn-Wilder (toim.): *Skeptisismi. Epäilyn ja etsimisen filosofia*. Gaudeamus 2016.]
- Pohls, Marketta: Miina Sillanpään työn hedelmät kantavat edelleen, 3/2017, 67–68, KIR. [Aura Korppi-Tommola: *Miina Sillanpää. Edelläkävijä*. SKS 2016.]
- Portin, Petter: Mitä Charles Darwin ja hänen aikalaisensa ajattelivat perinnöllisyydestä?, 1/2017, 11–21, ART.
- Portin, Petter: Suomen ensimmäinen kemian professori oli myös maamme puutarhatalouden isä, 6/2017, 42–44, KAT.
- Päivänen, Juhani: Yliopiston kahleet murettava, 5/2017, 65–68, KIR. [Pekka Kauppi: Kahlittu yliopistomme – Miten vapaudumme byrokraatiasta ja opetuksen ylenkäsomisestä. Into 2017.]
- Raento, Pauliina: Tervetullutta tukea tutkijan julkaisuutoinnalle, 1/2017, 60–62, KIR. [Titus Hjelmin: *Globalisti akateemiseen. Opas kansainväliseen tiedejulkaisemiseen*. Vastapaino 2016.]
- Raento, Pauliina: Vakuuttava katsaus tieteen yhteiskuntasuhteisiin, 2/2017, 62–64, KIR. [Esa Välvirronen: *Julkainen tiede*. Vastapaino 2016.]
- Raento, Pauliina: Uusi avaus, kiinnostavia tulkintoja, 4/2017, 63–65, KIR. [Sari Näre: *Sota ja seksi. Rintamamiesten seksuaalikerrottava talvi- ja jatkosodan ajalta*. Tammi 2016.]
- Raento, Pauliina: Hyvä kuva pysäyttää, 6/2017, 68–70, KIR. [Juuso Koponen, Jonatan Hildén ja Tapio Vapaasalo: *Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet*. Aalto Books 2016.]
- Rantala, Jukka: Kamppailu identiteettikasvatuksesta historianopetuksessa, 6/2017, 34–36, KAT.
- Riikonen, H. K.: Murha Terijoella, 5/2017, 69–70, KIR. [Marina Vituhnovskaja-Kauppala: *Terijoen lauauksen pitkä kaitu*. Mihail Herzensteinin murha toisen sortokauden taustalla. SKS 2016.]

Roos, J.P.: Akateeminen kysymys, 5/2017, 61, KES.

Rosenholm, Arja: Vesivoimaloiden ja neuvosto-elokuvan moderni liitto, 6/2017, 3–9, ART.

Räsänen, Syksy: Miksi kaiken teorialla on merkitystä?, 4/2017, 29–31, KAT.

Saarikoski, Helena: Merkilliset kyselyaineistot, 2/2017, 67–69, KIR. [Pirjo Korkiakangas, Pia Olsson, Helena Ruotsala ja Anna-Maria Åström (toim.): Kirjoittamalla kerrotut. Kansatieteelliset kyselyt tiedon lähteinä. Ethnos 2016.]

Saarinen, Arttu ja Koironen, Ilkka ja Koivula, Kimmo: Puoluejäsenet suurennuslasin alla, 2/2017, 11–18, ART.

Saarinen, Arttu ja Koironen, Ilkka ja Koivula, Kimmo: Tutkijan on tunnettava otostutkimuksen perusteiden lisäksi myös tutkimusilmiö, 4/2017, 56, KES.

Sahari, Aaro: Jäänmurtajat kansakunnan palveluksessa, 4/2017, 3–8, ART.

Sahari, Aaro: Tiedekirjan digitaalinen tulevaisuus, 5/2017, 70–72, KIR. [Harri Heikkilä: Tämä ei ole kirja. Sähkökirjan valtavirtaistumisen haasteet. Aalto Arts 2017.]

Salmela, Mikko: Affektiivinen käänne, 2/2017, 32–35, DIA.

Salo, Ulla-Maija: Romaani ja monitieteisen tutkimuksen mieli, 1/2017, 68–70, KIR. [Matti Hyvärinen, Eriikka Oinonen ja Tiina Saari (toim.): Hajoava perhe. Romaani monitieteisen tutkimuksen välineenä. Vastapaino 2015. Aino-Maija Lahtinen: Mieli ja romaani. Paul Auster mielen kavaajana. Helsingin psykoterapiayhdistys 2016.]

Scheve, Christian von: Affekteista, emoatioista ja tunteista, 2/2017, 40–41, DIA

Sintonen, Matti: Täyskäsi – Eino Kaila, 5/2017, 55–56, MUI.

Sintonen, Matti: Täyskäsi – G. H. von Wright, 6/2017, 54–55, MUI.

Soini, Katariina: Kestävyystiede – kestävyystutkimuksen uusi paradigma?, 1/2017, 37–41, KAT.

Solantie, Reijo: Ajankohtaista arktisesta, 6/2017, 59, KES.

Söderling, Ismo: Uutta tietoa pakolaisuudesta ja muukalaisuudesta, 5/2017, 72–74, KIR. [Raii Gothóni ja Ulla Siirto (toim.): Pakolaisuudesta kotiin. Gaudeamus 2016. Minna Säävälä: Muukalainen tuli kylään. Ihmisen matkassa halki aikojen, paikkojen ja tunteiden. Väestöliiton Väestöntutkimuslaitoksen julkaisuja D 61/2016.]

Tenkanen, Tommi: Uskomukset suurennuslasin alla, 6/2017, 78–79, KIR. [Tiina Raevaara (toim.): Voiko se olla totta? – Skeptisiä näkökulmia nykyneon. Skepsis ja Ursa 2017.]

Tikka, Päivi ja Kalle Videnoja: Uusi eettinen ohjeistus eurooppalaiselle tutkimukselle, 3/2017, 49–50, KAT.

Tolvanen, Mattias: Karhun kanssa metsässä ja mielen syövereissä, 1/2017, 65–66, KIR. [Kimmo Ohtonen: Karhu – voima-eläin. Docendo 2016.]

Tolvanen, Mattias: Uusinta tietoa Suomen metsien ekologiasta, 2/2017, 71–72, KIR. [Eeva-Liisa Hallanaro, Saija Kuusela, Aino Juslén ja Terhi Ryttyläri (toim.): Metsän salainen elämä. Gaudeamus 2016.]

Tolvanen, Mattias: Kesäinen kirja rantojen hyönteisistä innostaa harrastamaan luontoa, 3/2017, 73–75, KIR. [Sami Karjalainen: Rantojen hyönteiset. Sukeltajat, vesimittarit, hopeasepät ja sudenkorennot. Docendo 2017.]

Tolvanen, Mattias: Juurta jaksaa puista ja niiden elämästä, 5/2017, 75–76, KIR. [Seppo Vuokko: Latva pilviä piirtää. Maahenki 2016.]

Tuominen, Kimmo: Kvanttimekaniikan synty, 2/2017, 20–23, ART.

Varho, Vilja: Tulevaisuuden tutkimuksen supermies, 6/2017, 70–71, KIR. [Laura Pouru, Markku Wilenius, Karin Holstius ja Sirkka Heinonen (toim.): Pentti Malaska. Enmältä näkijä, edellä kulki ja. Tulevaisuuden tutkimuksen seura 2017.]

Videnoja, Kalle ja Tikka, Päivi: Uusi eettinen ohjeistus eurooppalaiselle tutkimukselle, 3/2017, 49–50, KAT.

Viitanen, Eeva-Maria: Turistit antiikissa, 4/2017, KIR. [Ari Saastamoinen: Tuhat tietä Roomaan. Matkustaminen antiikin maailmassa. Gaudeamus 2017.]

Virtanen, Pirjo Kristiina: Kokemukset näkymättömästä ja oppiminen, 4/2017, 17–21, ART.

Vuorinen, Ilppo: Itämeren muuttuva ekosysteemi, 3/2017, 17–22, ART.

Väyrynen, Raimo: Kultuurihistorian uudet sivut, 2/2017, 60–62, KIR. [Marjo Kaartinen, Hannu Salmi ja Marja Tuominen (toim.): Maamme. Itsenäisen Suomen kulttuurihistoria. SKS 2016.]

PÄÄKIRJOITUKSET

Enqvist, Kari: Yliopisto on myös symboli, 6/2017, 1–2, PÄÄ.

Hetemäki, Ilari: Tieteen päivät 40 vuotta, 1/2017, 1–2, PÄÄ.

Koskinen, Inkeri: Punkit foliossa ja luottamus tieteeseen, 4/2017, 1–2, PÄÄ.

Kähkönen (& Risto Nieminen), Sirpa: Tieteentekijät ja sananvapaus, 3/2017, 1–2, PÄÄ.

Laakso, Liisa: Tutkijakoulutuksen hyödyistä ja hyödyntämisestä, 2/2017, 1–2, PÄÄ.

Lähteenmäki, Maria: Pohjoinen meissä, 5/2017, 1–2, PÄÄ.

ARTIKKELIT

Lagerspetz, Eirik: Vapauden monet merkitykset, 5/2017, 15–20, ART.

Aro, Eva-Mari ja Niemi, Markku: Kouluuudistuksen käyntiinpanon unohdetut arkkitehdit, 4/2017, 9–16, ART.

Havaste, Paula: Villi Afrika ja Tarzan, 2/2017, 28–29.

Hietala, Veijo: Ajankuva, arvot ja asenteet tv-sarjassa Downton Abbey, 3/2017, 34–36.

Huovinen, Tuomas: Suunnatun evoluution saavutuksia, 6/2017, 29–33.

Huttunen, Tomi: Punainen evankeliumi Mihail Bulgakovin proosan taustalla, 3/2017, 37–39.

Ihalainen, Pasi: Suomalaisen kansanvallan ja parlamentarismien legitimitteettikriisi 1917–19 kansainvälisessä kontekstissa, 1/2017, 3–9.

Iivari, Juhani: Onko suuri kaunista tieteesäkin?, 1/2017, 30–36.

Itkonen, Hannu: Vapaus vai? Nuorten pirstaloitua liikuntakulttuuri, 3/2017, 13–16.

Kivistö, Sari ja Mehtonen, Päivi: Paino-vapaus ja pilkkakuvasto, 6/2017, 19–27.

Koironen, Ilkka, Koivula, Aki ja Saarinen, Arttu : Puoluejäsenet suurennuslasin alla, 2/2017, 11–18.

Korhonen, Outi: Onko kansainvälinen institutionalisaatio aikansa päässä?, 3/2017, 3–12.

Kortelainen, Anna: Aika ja paikka, 2/2017, 23–27.

Koskiaho, Briitta: Muuttoliike muuttaa Eurooppaa, entä hyvinvointivaltiota?, 2/2017, 3–9.

Koskiaho, Briitta: Superbakteerit muuttamassa elämäämme ja yhteiskuntaamme, 5/2017, 31–37.

Leskelä Anni ja Saxén, Heikki: Antibiootit-resistenssi – missä mennään?, 4/2017, 23–28.

Michelsen, Karl-Erik: Teknologia ja ajanhenki, 3/2017, 30–33.

Mustajoki, Arto: Tutkimuksen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden eettisiä kysymyksiä, 5/2017, 3–13.

Nikunen, Kaarina: Media, monimuotisuus ja digitaalinen ympäristö, 5/2017, 27–30.

Panzar, Mika: Kuluttajakansalainen dataloudessa, 5/2017, 21–26.

Pekonen, Osmo: Ooppera ja todellisuus, 6/2017, 11–17.

Penttonen, Jyrki: Mitä tekniikan tutkimus voisi oppia Karl Popperin tieteenfilosofiasta?, 3/2017, 23–29.

Pihkala, Panu: Miksi ilmastonmuutoksesta on niin vaikea puhua?, 1/2017, 23–29.

Portin, Petter: Mitä Charles Darwin ja hänen aikalaisensa ajattelivat perinnöllisyydestä?, 1/2017, 11–21.

Rosenholm, Arja: Vesivoimaloiden ja neuvosto-elokuvan moderni liitto, 6/2017, 3–9.

Sahari, Aaro: Jäänmurtajat kansakunnan palveluksessa, 4/2017, 3–8.

Tuominen, Kimmo: Kvanttimekaniikan synty, 2/2017, 20–23.

Virtanen, Pirjo Kristiina: Kokemukset näkymättömästä ja oppiminen, 4/2017, 17–21.

Vuorinen, Ilppo: Itämeren muuttuva ekosysteemi, 3/2017, 17–22.

KATSAUKSET

- Hildén, Jukka: Ahvenanmaan kysymys – ”Pohjolan nekerit” vastaan vaaleat, pitkät, sinisilmäiset ahvenanmaalaiset, 2/2017, 44–47, KAT.
- Hildén, Jukka: Laulavan kansan lannoitesota, 4/2017, 44–46, KAT.
- Hildén, Jukka: Kuinka vähän voidaankaan tietää niin paljosta – Inarin Karhunpesäkiivi, 6/2017, 37–41, KAT.
- Holopainen, Mika ja Koskinen, Kimmo: Avoin tiede ja tiedejulkaisemisen uudet tuulet, 1/2017, 43–46, KAT.
- Hyvänen, Eero: Digitaalisten ihmistieteiden keskus HELDIG käynnisti toimintansa, 2/2017, 48–49, KAT.
- Iivari, Juhani: Tuottavuus tutkimuksen arvioinnin keskiöön, 5/2017, 51–54, KAT.
- Karlsson Häikiö, Tarja: Posthumanismi kasvatustieteessä – esiopetuksen jäljillä, 5/2017, 42–46, KAT.
- Komonen, Atte: Uusekosysteemit – melua tyhjäästä?, 4/2017, 36–40, KAT.
- Koskinen Kimmo ja Holopainen, Mika: Avoin tiede ja tiedejulkaisemisen uudet tuulet, 1/2017, 43–46, KAT.
- Mattila, Kalevi: Merkkipaaluja ja episodeja observaattori Henrik Walbeckin elämästä, 6/2017, 45–50, KAT.
- Mämmelä, Aarne: Ilman analyttista ajattelua syntyy kaaos, 4/2017, 32–35, KAT.
- Niiniluoto, Ilkka : Agenda 2030 maailman parantamiseksi, 5/2017, 47–50, KAT.
- Piha, Samuel: Hyönteisruoka ja kuluttajan psykologia, 4/2017, 41–43, KAT.
- Portin, Petter: Suomen ensimmäinen kemian professori oli myös maamme puutarhatalouden isä, 6/2017, 42–44, KAT.
- Rantala, Jukka: Kamppailu identiteetti-kasvatuksesta historianopetuksessa, 6/2017, 34–36, KAT.
- Räsänen, Syksy: Miksi kaiken teorialla on merkitystä?, 4/2017, 29–31, KAT.
- Soini, Katariina: Kestävyystiede – kestävyystutkimuksen uusi paradigma?, 1/2017, 37–41, KAT.
- Tikka Päivi ja Videnoja, Kalle: Uusi eettinen ohjeistus eurooppalaiselle tutkimukselle, 3/2017, 49–50, KAT.

KESKUSTELUA

- Antikainen, Ari: Poliittinen leima, 5/2017, 61, KES.
- Björn Ismo ja Pöllänen, Pirjo: Yliopiston tieteilinen kilpajuoksu ja kilpailutalous, 3/2017, 60–61, KES.
- Eskola, Juhani ja Kirsilä, Jari: Huippututkimus ei ole välttämättä keapea-alaista, 3/2017, 58–59, KES.
- Halme, Panu: Onko yliopistojen hallinto kyllästetty tieteen pudokkailla?, 3/2017, 62, KES.
- Hankamäki, Jukka: Kun yliopistolla keksittiin digitaalikello – ”Digitaalisten ihmistieteiden” tarkastelua, 1/2017, 53–56, KES.
- Heikkinen, Vesa: Kieli on täynnä ”aurinnonousuja”, 6/2017, 62, KES.

- Heino, Kari: Mutta ellei aurinko nouse?, 6/2017, 61, KES.
- Kirsilä, Jari ja Eskola, Juhani: Huippututkimus ei ole välttämättä keapea-alaista, 3/2017, 58–59, KES.
- Koiranen, Ilkka , Koivula, Aki ja Saarinen, Arttu: Tutkijan on tunnettava otostutkimuksen perusteiden lisäksi myös tutkimusilmio, 4/2017, 56, KES.
- Kurtakko, Janne: Kansakunnat ja yliopistot bisnesajattelun testialustoina, 1/2017, 51–52, KES.
- Laakonen, Seppo: Tutkijan hallittava otostutkimuksen perusteet, 4/2017, 55–56, KES.
- Lähteenmäki, Maria: Valtavirtaa vastaan, 6/2017, 60, KES.
- Mustajoki, Artto: Digitaalisia ihmistieteitä tarvitaan, 2/2017, 54, KES.
- Pietiläinen, Kimmo: Tarzan oli humanismin tuote, 3/2017, 63–64, KES.
- Roos, J.P.: Akateeminen kysymys, 5/2017, 61, KES.
- Solantie, Reijo: Ajankohtaista arktisesta, 6/2017, 59, KES.

ARVOSTELLUT KIRJAT

- Aino-Maija Lahtinen: *Mieli ja romaani. Paul Auster mielen kuvaajana. Helsingin psykoterapiayhdistys 2016.* 1/2017, 68–70.
- Allo, Mai: *Yhdessä imakehässä. Tieteen huipulle ydinturman jäljiltä.* SKS 2016. 3/2017, 69–70.
- Arvas, Paula ja Ruohonen, Voitto: *Alussa oli murha – johtolankoja rikoskirjallisuuden.* Gaudeamus 2016. 4/2017, 62–63.
- Ehrnrooth, Jari: *Hyvintöimintäyhteiskunta. Miten aikamme kriisi ratkeaa?* Kirjapaja 2016. 6/2017, 64–67.
- Essinger, James: *Adan algoritmi. Kuinka lordi Byronin tytär Ada Lovelace käynnisti digiajan.* Suom. Tapani Kilpeläinen. Vastapaino 2016. 1/2017, 63–66.
- Forsman, Maria: *Julkaisut ja tieteen mittaminen. Bibliometriikan käännekohtia.* Enostone 2016, 1/2017, 62–63.
- Gothóni, Raii ja Siirto, Ulla (toim.): *Pakolaisuudesta kotiin.* Gaudeamus 2016. 5/2017, 72–74.
- Grahn-Wilder, Malin (toim.): *Skeptisismi. Epäilyn ja etsimisen filosofia.* Gaudeamus 2016. 1/2017, 57–58.
- Hagman, Sandra: *Seitsemän kummaa veljestä. Kertomuksia suomalaisen homoseksuaalisuuden historiasta.* Gaudeamus 2016. 6/2017, 73–75.
- Hallanaro, Eeva-Liisa, Kuusela, Saija, Juslén, Aino ja Rytteri, Terhi (toim.): *Metseen salainen elämä.* Gaudeamus 2016. 2/2017, 71–72.
- Harri Kalha (toim.): *Kummat kuvat. Näkökulmia valokuvan kulttuureihin.* SKS 2016. 4/2017, 61–62.
- Heikkilä, Harri: *Tämä ei ole kirja. Sähkökirjan valtavirtaistamisen haasteet.* Aalto Arts 2017. 5/2017, 70–72.
- Heinonen, Meri ja Räsänen, Marika (toim.): *Pohjoisen reformaatio.* Turku Centre for Medieval and Early Modern Studies ja Turun Historiallinen Yhdistys 2016. 4/2017, 59–61.

- Hirvensalo, Inkeri ja Sutela, Pekka: *Rahat pois bolshevikilta. Suomen kauppa Neuvostoliiton kanssa.* Siltala 2017. 6/2017, 71–73.
- Hjelm, Titus: *Globaalisti akateeminen. Opas kansainväliseen tiedejulkaisemiseen.* Vastapaino 2016. 1/2017, 60–62.
- Hoppania, Hanna-Kaisa , Karsio, Olli, Näre, Lena, Olakivi, Antero, Sointu, Liina ja Vaittinen, Tiina: *Hoivan arvoiset. Vaiva yhteiskunnan ytimessä.* Gaudeamus 2016. 2/2017, 64–66.
- Hoppu, Tuomas: *Sisällissodan naiskaartit. Suomalaisnaiset aseissa 1918.* Tammi 2017. 3/2017, 65–66.
- Hyvärinen, Matti, Oinonen, Eriikka ja Saari, Tiina (toim.): *Hajoava perhe. Romaanin monitieteisen tutkimuksen välineenä.* Vastapaino 2015. 1/2017, 68–70.
- Isotalus, Pekka: *Mediapoliittikko.* Gaudeamus 2017. 6/2017, 67–68.
- Järvi, Ulla ja Tammi, Tuukka (toim.): *Maito tappaa ja muita outoja tiedeuutisia.* Vastapaino 2016. 1/2017, 67.
- Kaarninen, Meri, Vahtikari, Tanja ja Vilén, Timo (toim.): *Kaupunki tapahtumien näyttämönä.* SKS 2016. 5/2017, 63–65.
- Kaartinen, Marja, Salmi, Hannu ja Tuominen, Marjo (toim.): *Maamme. Itsenäisen Suomen kulttuurihistoria.* SKS 2016. 2/2017, 60–62.
- Kantola, Markus: *Jakautunut kansakunta. Yhdysvaltojen poliittinen historia Richard Nixonista Barack Obamaan.* Gaudeamus 2017. 5/2017, 68–69.
- Karjalainen, Sami: *Rantojen hyönteiset. Sukeltajat, vesimittarit, hopeasepät ja sudenkorennot.* Docendo 2017. 3/2017, 73–75.
- Kauko, Mikko ja Lamberg, Marko: *Naan-talin luostarin kirja.* SKS 2017. 5/2017, 62–63.
- Kauppi, Pekka: *Kahlittu yliopistomme – Miten vapaudumme byrokatiasta ja opetuksen ylenkatsomisesta.* Into 2017. 5/2017, 65–68.
- Konstig, Joonas : *Pyhäruoka. Mitä oikein saa syödä?* Kosmos 2016. 1/2017, 59–60.
- Koponen, Juuso, Hildén, Jonatan ja Vapaasalo, Tapio: *Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet.* Aalto Arts Books 2016. 6/2017, 68–70.
- Korkiakangas, Pirjo, Olsson, Pia, Ruotsala, Helena ja Åström, Anna-Maria (toim.): *Kirjoittamalla kerrotut. Kansatieteelliset kyselyt tiedon lähteinä.* Ethnos 2016. 2/2017, 67–69.
- Korppi-Tommola, Aura: *Miina Sillanpää. Edelläkävijä.* SKS 2016. 3/2017, 67–68.
- Kupiainen, Jari ja Häkkinen, Liisa (toim.): *Kuvatut kulttuurit. Johdatus visuaaliseen antropologiaan.* SKS 2017. 4/2017, 61–62.
- Leskinen, Jari: *Kohti sosialismia! Pirkkalan peruskoulun marxilainen kokeilu 1973–75.* Siltala 2016. 4/2017, 65–66.
- Lidman, Satu: *Väikvaltakulttuurin perintö. Sukupuoli, asenteet ja historia.* Gaudeamus 2015. 2/2017, 69–71.
- Lukkarinen, Ville: *Piirtäjän maisema. Paikan kokeminen piirtämällä.* SKS 2015. 3/2017, 70–71.

Malik, Kenan: *Monikulttuurisuus*. Suomenos ja jälkisanat Tapani Kilpeläinen ja Pasi Saukkonen. niin ja näin 2016. 2/2017, 59–60.

Marshall, Peter: *Reformaatio*. Suom. Tapani Kilpeläinen. niin ja näin 2017. 4/2017, 59–61.

Minna Säävälä: *Muukalainen tuli kylään. Ihmisen matkassa halki aikojen, paikkojen ja tunteiden*. Väestöliiton Väestötutkimuslaitoksen julkaisuja D 61/2016. 5/2017, 72–74.

Näre, Sari: *Sota ja seksi. Rintamamiesten seksuaalikerrottua talvi- ja jatkosodan ajalta*. Tammi 2016. 4/2017, 63–65.

Ohtonen, Kimmo: *Karhu – voimaaläin*. Docendo 2016. 1/2017, 65–66.

Oja, Heikki: *Galaksit*. Ursa 2015. 2/2017, 66–67.

Paananen, Petteri: *InDesign CC julkaisun tekeminen*. Docendo 2015. 3/2017, 75–76.

Petteri Paananen: *Photoshop Creative Cloud -kuvankäsittely*. Docendo 2017. 3/2017, 75–76.

Pouru, Laura, Wilenius, Markku, Holsenius, Karin ja Heinonen, Sirkka (toim.): *Pentti Malaska. Ennalta nähtyjä, edellä kuljija*. Tulevaisuuden tutkimuksen seura 2017. 6/2017, 70–71.

Pulkkinen, Risto ja Lindfors, Stina: *Suomalaisen kansanuskon sanakirja*. Gaudeamus 2016. 5/2017, 74–75.

Raevaara, Tiina (toim.): *Voiko se olla totta? – Skeptisiä näkökulmia nykymenoon*. Skepsis ja Ursa 2017. 6/2017, 78–79.

Roivainen, Päivi: *Puettu lapsuus. Löytöretkiä lapsuuden saarille*. Kansatieteellinen arkisto 56. Suomen Muinaismuistoyhdistys 2016. 3/2017, 71–73.

Saastamoinen, Ari: *Tuhat tietä Roomaan. Matkustaminen antiikin maailmassa*. Gaudeamus 2017. 4/2017, 68.

Uusi-Hallila, Tuula ja Helttunen, Anne: *Sitaattien salat. Mitä jokaisen tulee tietää suomalaisesta kirjallisuudesta*. SKS 2016. 5/2017, 76–77.

Uusihakala, Katja ja Eräsaari, Matti (toim.): *Ruuan kulttuuri. Antropologisia näkökulmia ruoan tutkimukseen*. SKS 2016. 1/2017, 59–60.

Valtaoja, Esko: *Kohti ikuisuutta*. Ursa 2017. 6/2017, 63–64.

Vilokkinen, Natasha: *Tiedontuajat. Opas tietokirjojen suomentajille*. Vastapaino 2017. 3/2017, 66–67.

Vituhnovskaja-Kauppala, Marina: *Terijoen laukausten pitkä kaiku. Mihail Herzensteinin murha toisen sortokauden taustalla*. SKS 2016. 5/2017, 69–70.

Vuokko, Seppo: *Latva pilviä piirtää*. Maa-henki 2016. 5/2017, 75–76.

Vuorikuru, Silja: *Aino Kallas. Maailman sydämessä*. SKS 2017. 6/2017, 75–77.

Väliverronen, Esa: *Julkinen tie*. Vastapaino 2016. 2/2017, 62–64.

Tervetuloa Suomen monipuolisimpaan tiede- ja tietokirjallisuuden kirjakauppaan –

TIEDEKIRJAAN

Tule tutustumaan uutuuksiin ja tee löytöjä!

SKS:n KIRJAKESKIVIIKOT jatkuvat Tiedekirjassa keväällä 2018

21.2.2018 16.30–17.30 Kenttäoikeudet ja Valkoisen hämärän maa (Marko Tikka)

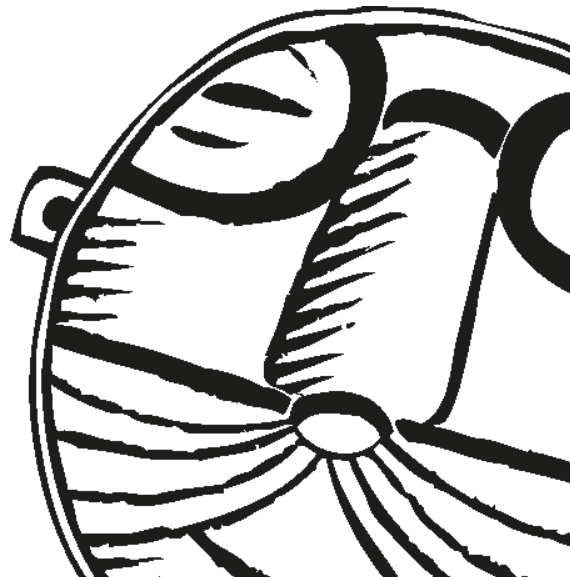
21.3.2018 16.30–17.30 Noin 10 myyttiä feminismistä (Maryan Abdulkarim ja Eveliina Talvitie)

18.4.2018 16.30–17.30 Malva ja mulperi – Poimintoja entisajan puutarhoista (Teija Alanko)

Snellmaninkatu 13, 00170 Helsinki

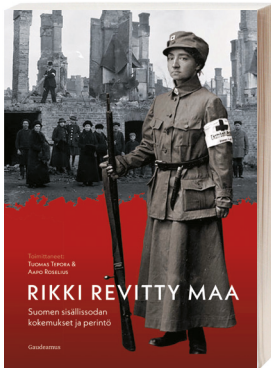
www.tiedekirja.fi

Avoinna: ma, ti, to 10.30–17, ke 10.30–18, pe 10–16



Kevään uutuuskirjat Gaudeamuselta

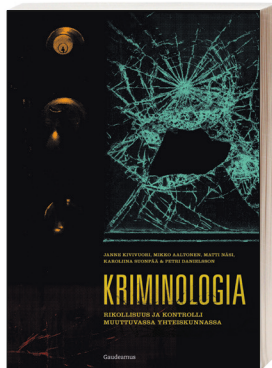
TERVETULOA
VERKKOKAUPPAAMME
GAUDEAMUS.PIKAKIRJAKAUPPA.



Tepera & Roselius (toim.)

Rikki revitty maa

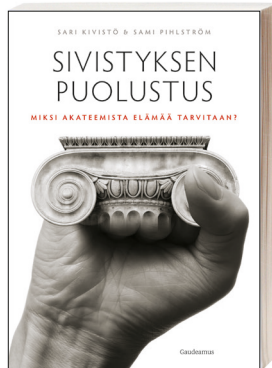
Sisällissota jakoi kansakunnan ja jätti syvät haavat sen muistiin. Oliko sota välttämätön paha, vapaustaisto itsenäisyyden takaamiseksi vai kansan hätähuuto sorron alla?



Janne Kivivuori ym.

Kriminologia

Rikollisuuden ja turvallisuuden merkitys yhteiskunnassa ja yhteiskunnallisessa keskustelussa on kasvanut. Miksi rikokset kasaantuvat joillekin alueille? Miten rikokset ovat muuttuneet?



Sari Kivistö & Sami Pihlström

Sivistyksen puolustus

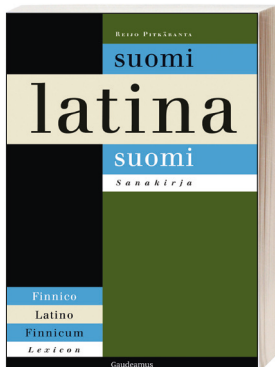
Kapeakatseinen näkemys tiedosta ja tieteestä johtaa sivistystyistä ja jopa koko kansakuntaa rappeuttaviin seurauksiin. Mitä on akateeminen elämä ja mitä tarkoittavat sivistysyliopisto ja akateeminen vapaus?



Sanna Nyqvist & Outi Oja

Kirjalliset väärennökset

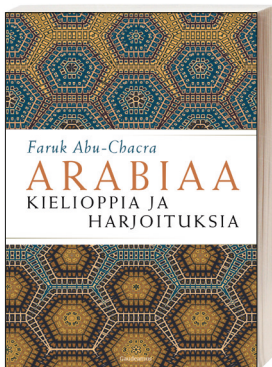
Kirjailijat lainaavat sanoja, juonenkäännteitä ja identiteettejä. Teksteissä kuuluu aina ääniä aiemmista teksteistä, mutta toisinaan lainaaminen ylittää sopivan ja sallitun ra-



Reijo Pitkäranta

Suomi-latina-suomi-sanakirja

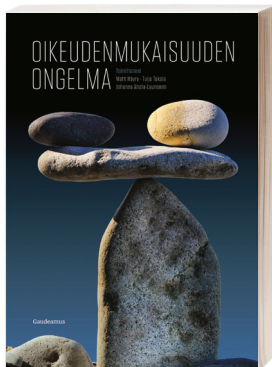
Perusteellinen sanakirja käsittää noin 32 000 hakusanaa. Antiikin latinan lisäksi teoksessa on mukana myös keskiaikana ja uudella ajalla käyttöön tulleita ilmauksia sekä nykyajan termejä ja uudissanajoja.



Faruk Abu-Chacra

Arabiaa

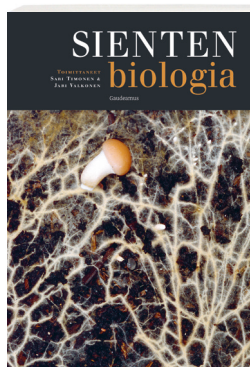
Uutuuskirja sisältää arabian kielen rakenteen ja kirjoittamisen perusteet. Tätä nyky- eli standardiarabiaa käytetään arabiankielisessä mediassa ja kirjallisuudessa sekä virallisissa yhteyksissä.



Matti Häyry ym. (toim.)

Oikeudenmukaisuuden ongelma

Oikeudenmukaisuuden tarpeesta on helppo olla samaa mieltä, mutta joskus ihmiset eivät tarkoita oikeudenmukaisuudella samaa asiaa. Mitä kaikkea oikeudenmukaisuus voi olla?



Timonen & Valkonen (toim.)

Sienten biologia

Monipuolinen käsikirja sisältää perusasiat sienten monimuotoisuudesta, ainevaihdunnasta, genetiikasta, toimintatavoista, ympäristövaikutuksista ja käytöstä ihmisen hyödyksi. Toinen, uudistettu laitos.



Gaudeamus

Tiedon puolella

aino



FREDA 33, HELSINKI
MA-PE 10.30 - 18.00
LA 11.00 - 16.00
PUH. 09 611 611
WWW.AINO.NET