

Tieteen päivät 40 vuotta

Suomalaisen kansanvallan legitimeettikriisi 1917–19

Mitä Darwin aikalaisineen ajatteli perinnöllisyydestä?

Miksi ilmastonmuutoksesta on niin vaikea puhua?

Onko suuri kaunista tieteessäkin?

Kestävyystiede



TIETEESSÄ TAPAHTUU

N
U
M
E
R
O

1
·
2
0
1
7

ARTIKKELIT

3

Suomalaisen kansanvallan ja parlamentarismien legitimititeettikriisi 1917–19 kansainvälisessä kontekstissa
Pasi Ihalainen

11

Mitä Charles Darwin ja hänen aikalaisensa ajattelivat perinnöllisyydestä?
Petter Portin

23

Miksi ilmastonmuutoksesta on niin vaikea puhua?
Panu Pihkala

23

Onko suuri kaunista tieteessäkin?
Juhani Iivari

1 PÄÄKIRJOITUS

Ilari Hetemäki

37 KATSAUKSIA

Kestävyystiede – kestävyystutkimuksen uusi paradigma?
Katriina Soini

43 Avoin tiede ja tiedejulkaisemisen uudet tuulet

Mika Holopainen ja Kimmo Koskinen

47 TIETEEN KOHTAAMISIA

Kustannustoimittajia
Arto Mustajoki

48 TEKSTINTUTKIJAN TUUMAT

Aivopesua aivovuodolla?
Vesa Heikkinen

49 LYHYESTI

Ilari Hetemäki

51 KESKUSTELUA

Kansakunnat ja yliopistot bisnesajattelun testialustoina
Janne Kurtakko

53 Kun yliopistolla keksittiin digitaalikello – ”Digitaalisten ihmistieteiden” tarkastelua
Jukka Hankamäki

57 KIRJALLISUUS

70 HAKEMISTO 2016

MAITO TAPPAA JA MUITA OUTOJA TIEDEUUTISIA -TEOS KOKOAA YHTEEN SUOMALAISTEN TIEDETOIMITTAJIEN NÄKEMYKSET TIEDEJOURNALISMIN NYKYTILASTA. TEOS TARTTUU TIEDEJOURNALISMIN ONGELMIIN KRIITTISELLÄ OTTEELLA JA KÄY LÄPI SYSTEMAATTISESTI TIEDEUUTISOINNIN KIPUPISTEET.



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

TOIMITUS

Päätoimittaja: Ilari Hetemäki
Toimitussihteeri (kirja-arvostelut,
ilmoitukset): Tiina Kaarela
Ulkoasan 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, apulaisprofesso-
ri Peter Johansson, professori
Tuija Laine, yliopistonlehtori Nelli
Piattoeva, toiminnanjohtaja Lea
Ryynänen-Karjalainen ja dosentti
Leena Suurpää.

OSOITTEENMUUTOKSET

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

JULKAISIJA

Tieteellisten seurain valtuuskunta
Painos 7100 kpl
Ilmestyy 6 kertaa vuodessa
35. vuosikerta
Lehdestä ilmestyy myös
verkkoversio:
www.tieteessatapahtuu.fi

Seuraava numero ilmestyy
maaliskuussa. Julkaisemme
siinä tapahtumatietoja, jotka on
lähetetty viimeistään 27.2.2017
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)

Pieksänprint Oy,
Pieksämäki 2017

PÄÄKIRJOITUS

TIETEEN PÄIVÄT 40 VUOTTA

ILARI HETEMÄKI

Helsingissä ja Tampereella pidettiin Tieteen päivät tammikuussa. Pääteemana oli ”Vapauden rajat – Frihetens gränser”. Tieteen päivät näkyivät Helsingissä ”raiteilla” tiedeaforismeina, Helsingin yliopiston keskustakampuksella, Kruununhaassa ja Kampin kauppakeskuksessa. Tampereella pääpaikkana oli Tampere-talo. Suomalaisten myönteistä suhtautumista tieteeseen osoitti runsas kävijämäärä – yhteensä molemmissa kaupungeissa oli lähes 20 000 kävijää.

Tärkeää Tieteen päivillä ovat kohtaamiset yleisön ja tutkijoiden välillä sekä mahdollisuus esittää kysymyksiä. Tieteen päivät synnyttävät itsessäänkin kohtaamisia eri tieteenalojen ja elämänalueiden välille. Näin tapahtui esimerkiksi vuonna 2009, kun pääteemana oli evoluutio. Silloin vertailtiin yllättäen eri eläinlajien ja kielten kehitystä ja häviämistä. Viime Tieteen päivillä kysyttiin, mikä yhdistää ja erottaa tieteen, taiteen ja uskonnon käsityksiä vapaudesta.

Yksittäisiä Tieteen päiviä pidettiin vuosina 1922 ja 1926 Tutkijainkokous-nimellä sekä vuonna 1954 Tieteen päivät -nimellä. Säännöllisesti järjestettävät Tieteen päivät aloitettiin tammikuussa 1977. Tieteen päivät olivat aluksi joka viides vuosi ja sen jälkeen joka kolmas vuosi. Vuodesta 1995 alkaen ne on pidetty joka toinen vuosi. Tammikuussa 2017 Tieteen päivät järjestettiin 16. kerran. Tapahtuma on yksi vanhimmista Euroopan tiedefestivaaleista. Esitelmistä on julkaistu kirjoja jälkikäteen – vuodesta 2009 alkaen kirja on ilmestynyt päivien aikana yhteistyössä Gaudeamuksen kanssa. Tapahtumalla, joka on suunnattu suurelle yleisölle, on aina jokin perusteema. Kävijöitä on ollut parhaimmillaan yli 15 000.

Aloitteen Tieteen päivien henkiin herättämisestä teki Suomalaisen Tiedeakatemian kokouksessa vuonna 1974 Kustaa Vilkuna, joka oli ollut mukana vuoden 1954 päivien järjestelytoimikunnassa. Hän perusteli esitystään ajankohtaisilla tiedepoliittisilla syillä – tutkijoiden oma ääni tuli saada kuuluviin. Tapahtumaa valmistelemaan neuvottelukuntaan valittiin edustajia Suomalaisesta Tiedeakatemiestä, Suomen Tiedeseurasta ja Teknillisten Tieteiden Akatemiasta sekä Suomen Kulttuurirahastosta. Mikko Juva ja Pertti Pesonen halusivat osoittaa opetusministeriölle, että tieteen yleisseurat kykenevät tehokkaaseen yhteistyöhön. Ulkopuoliseksi rahoittajaksi tuli Suomen Kulttuurirahasto (SKR), jonka johdossa toimivat tuolloin Yrjö

Blomstedt ja Lauri Saxén. Opetusministeriön asettama Markku Linnan työryhmä (1977) selvitti tieteellisten seurojen asemaa. Sen mielestä tieteen tuloksista tiedottaminen sopi nimenomaan Tiedeakatemiain valtuuskunnalle, jolle seuraavan tapahtuman järjestäminen vuonna 1982 siirrettiin yhdessä SKR:n kanssa.

1990-luvun alussa alkoi uusi vaihe, kun valmisteluissa mukana olleen Tieteellisten seurain valtuuskunnan (TSV) panostusta lisättiin. Järjestelyjen keskeisenä hahmona oli vuosina 1987–2007 TSV:n tiedotuspäällikkö Jan Rydman. Hänen aloitteestaan Tieteen päiviä ryhdyttiin järjestämään joka toinen vuosi. Tapahtuma laajeni vuonna 2003 viisipäiväiseksi (1977–95 kolme päivää, vuosina 1997–2001 neljä päivää).

TSV:n roolin kasvaessa Tiedeakatemiain valtuuskunta vetäytyi taka-alalle tapahtuman varsinaisesta järjestämisestä, mutta se asetti järjestelytoimikuntaan edustajansa. Siinä olivat vuoteen 2007 asti Tiedeakatemiain valtuuskunta, SKR ja TSV. Vuodesta 2009 alkaen neljä tiedeakatemiasiaa ovat olleet edustettuina toimikunnassa erikseen – yhdessä TSV:n ja SKR:n kanssa. Vuonna 2010 Tieteen päivät rekisteröitiin tavaramerkiksi ja vuonna 2013 järjestelytoimikunnan nimi muuttui ohjelmatoimikunnaksi.

Tieteen päivien järjestelyvastuu on TSV:llä. Suunnittelua koordinoi yhdeksänjäseninen ohjelmatoimikunta. Lisäksi tapahtumalla on ollut vuodesta 2011 tiedeviestinnän ammattilaisista koottu suunnitteluryhmä, joka on ideoinut ”kaupunkitapahtumia” luentosalien ulkopuolella. Päivillä on pysyvä pääsihteeri ja tuottaja. Tapahtuma on tiedeyhteisön suuri talkooponnistus, ja Tieteiden yöhön osallistuu joka kerta runsaasti vapaaehtoisia tieteellisten seurojen ja eri instituuttien kautta.

Tapahtuman päätukijat ovat SKR ja Tieteen tiedotus ry. Muita tukijoita ovat tiedeakatemit sekä Helsingin yliopisto (tilat) ja Koneen Säätiö (kaupunkitapahtumat). Yhteistyötä on tehty mm. Uni-grafian, Metropolia Ammattikorkeakoulun ja *Tiede*-lehden kanssa. Myös aivan uusien säätiöiden mukanaolo saattaa olla tarpeen toiminnan varmistamiseksi.

Tieteen päivät on laajentunut muihin kaupunkeihin vuodesta 2011 alkaen: vuonna 2011 kolme, 2013 viisi, 2015 kuusi ja 2017 kahdeksan yliopistokaupunkia Helsingin lisäksi. Tapahtuman ovat niissä järjestäneet pääsääntöisesti yliopistojen viestintäyksiköt. Alkuperäisomien niille ovat antaneet SKR ja Tieteen tiedotus ry.

TSV:n pyrkimyksenä on Tieteen päivien pysyvän ohjausryhmän perustaminen tapahtuman taustayhteisöjen kanssa. Päätavoitteena on Tieteen päivien jatkuvuuden ja rahoituksen takaaminen. Päivien on hyvä myös uudistua ja löytää uutta yleisöä.

Kirjoittaja on Tieteen päivien pääsihteeri.

”Tieteen päivistä on muodostunut kiistaton menestys. Jollei niitä olisi, ne pitäisi keksiä ja toteuttaa välittömästi.”
(Hannu Salmi, *Tieteessä tapahtuu* 1/2008.)



Kuva: Susa Junnola.

SUOMALAISEN KANSANVALLAN JA PARLAMENTARISMIN LEGITIMITEETTIKRIISI 1917–19 KANSAINVÄLISESSÄ KONTEKSTISSA

PASI IHALAINEN

Miten yleisen äänioikeuden mallivaltiona pidetystä Suomesta tuli ensimmäisen maailmansodan loppuvaiheessa niin ruotsalaisille, saksalaisille kuin briteillekin varoittava esimerkki poliittisen järjestelmän kriisistä? Entä miten Suomessa onnistuttiin sisällissodan jälkeen saavuttamaan valtiosääntökompromissi, jonka pohjalle rakentui ”maailman vakain valtio”? Mitä voisimme vuosien 1917–19 kokemuksista edelleen oppia?

Yksi historiantutkimuksen tehtävistä on analysoida poliittisia prosesseja, jotka johtivat kriisiin ja joista voitaisiin ottaa opiksi niin, ettei enää toistettaisi samoja virheitä. Vaikka vietämmekin Suomen tasavallan satavuotisjuhlaa myönteisissä tunnelmissa, on hyvä palauttaa mieleen myös vuoden 1917 poliittisen elämän haasteet ja yrittää ymmärtää, miksi kansainvälisestikin demokratian mallimaana pidetty Suomi ajautui itsenäisyysjulistuksensa jälkeen veriseen sisällissotaan varoittavaksi esimerkiksi epäonnistuneesta valtiosta. Suomen tapaushan on lopulta toivoa herättävä: keskinäisen syyttelyn, parlamentarismien murenemisen ja veljessodan kierrettä seurasi rakentava prosessi, jonka tuloksena Suomea voidaan sata vuotta myöhemmin luonnehtia maailman vakaimmaksi maaksi ilmaisulla ”very sustainable” (FFP 2016).

Suomi on muuttunut sadassa vuodessa niin paljon, ettei yksikään puolue ole enää ideologialtaan sama kuin tasavallan syntyessä, vaikka nimet samoja olisivatkin. Ajan poliittiset toimijat eivät enää vaikuta keskuudessamme. Sadan vuoden etäisyydellä vuosien 1917–19 suomalaista politiikkaa pitäisikin jo voida analysoida kriittisesti ilman, että joku tuntee kannattamansa poliittisen suuntauksen loukatuksi, jos lopputulos ei vastaa hänen ennako-odotuksiaan. Tarkoituksena on syventää ymmärrystä kansallisesta menneisyydestä sekä demokratisoitumisen ja parlamentarisoitumisen monimutkaisista prosesseista yleensä. Toimivassa demokratiassa menneisyyden kriisejä voidaan analysoida ja niihin johtaneiden prosessien ymmärtämistä hyödyntää entistä vahvemman poliittisen järjestelmän rakentamisessa. Näin myös kansainvälisessä keskustelussa, jossa Suomen kokemukset eivät ole – ehkä kiusallisuutensa vuoksi – saaneet ansaitsemaansa huomiota.

Vertaileva ja ylijajainen näkökulma

Kansallisten ja puoluepoliittisten kertomusten rinnalle tarvitaan vertailevia ja ylijajaisia analyysieja poliittisista prosesseista, jotka olivat samanaikaisia eri maissa ja potentiaalisesti myös vuorovaikutteisia. Suomen poliittinen tilanne on hyvä suhteuttaa maamme kannalta tärkeimpien poliittisten kulttuurien – Ruotsin, Saksan ja Britannian – kehitykseen, ja myös Venäjä on huomioitava (vrt. Alapuro 1990). Vertailut suhteuttavat yksit-

täisestä kansallisesta kontekstista nousevia päätelmiä ja jossain määrin myös haastavat vanhemman tutkimuksen vakiinnuttamia totuuksia. Toisaalta ne paljastavat kansallisia erityispiirteitä, joista voidaan olla ylpeitä: harvassa maassa on kansanvaltaa ja parlamentarismia puolustettu 1900-luvulla yhtä kiivaasti kuin Suomessa – on kilpailtu suorastaan siitä, kuka on se kaikkein kansanvaltaisin.

Seuraavassa erittelen käsite- ja diskurssi-analyttisesti sitä kansanvallan ja parlamentarismien legitimizeettikriisiä, jonka Suomi itsenäistymisvaiheessaan koki (laajemmin Ihalainen 2017). Poliitiikan ymmärrän koostuvan diskursiivisista ja fyysisistä prosesseista, jotka ovat tapahtuneet samanaikaisesti (tai historian jatkuvuuksia heijastaneen) toisiinsa kytkeytyneillä tasoilla ja foorumeilla. Poliittiset toimijat ovat konstruoineet, uusintaneet ja haastaneet harjoitettua politiikkaa vuorovaikutuksessa toistensa ja tapahtumien kanssa (Steinmetz ym. 2013; Halonen, Ihalainen ja Saarinen 2015). Poliitiikan foorumeina toimivat hallitusten ohella esimerkiksi parlamentit, lehdistö ja tiedeyhteisö. Moni kansanedustaja oli sata vuotta sitten taustaltaan toimittaja tai professori, mikä edesauttoi eri ympäristöistä lähtöisin olleiden diskurssien kohtaamista. Poliitikkojen aiempiin ja samanaikaisiin kokemuksiin ja toimintaan, historiallisiin tiloihin, liikkuvuuteen eri foorumien välillä sekä mahdollisiin diskursiiviin siirtymiin on syytä kiinnittää erityistä huomiota.

Tutkimus keskittyy käsitteiden merkityksissä niiden käytön myötä tapahtuneisiin muutoksiin, kuitenkin niin, että käsitehistoria ja poliittisen ajattelun historia täydentyvät diskurssintutkimuksen ja poliittisen teorian menetelmillä (Halonen, Ihalainen ja Saarinen 2015; Ihalainen, Ilie ja Palonen 2016; Ilie 2016; Palonen 2016). Tällainen monitieteinen näkökulma on erityisen perusteltu analysoitaessa eduskuntadebatteja, jotka koskivat poliittisen ja yhteiskuntajärjestelmän perussääntöjä – kansan poliittista roolia, kansanvaltaa ja eduskunnan valtaa.

Kansa poliittisena toimijana

Ensimmäisen maailmansodan yhteisölliset ja yksilötason kokemukset toisaalta äärimmäisistä uhrauksista, toisaalta epäsuhtaisista poliittisista oikeuksista nostivat jo sodan aikana esille vaa-

timuksia äänioikeuden laajentamisesta. Ympärysaltojen sotapropaganda puhui Yhdysvaltain johdolla demokratian turvaamisesta, ja Venäjällä maaliskuussa 1917 valtaan noussut väliaikainen vallankumoushallitus tunnettiin sekin yleisesti ”demokratiana”. Järjestelmistä vanhoillisimman uudistuminen herätti toiveita yleiseurooppalaisesta muutoksesta. Ideologisesti toisistaan kaukana olleet ryhmittymät puhuivat ”kansasta” ja ”kansan tahdosta” perustellessaan erilaisia visioita siitä, millainen kansan roolin tuli maailmansodan jälkeisessä poliittisessa järjestelmässä olla.

Suomalaisessa poliittisessa keskustelussa kansan käsite oli erityisen käyttökelpoinen monimerkityksisyytensä vuoksi: sillä voitiin viitata etniseen yhteisöön, kansalaisiin poliittisen vallan lähteenä, suomenkieliseen enemmistöön vallan käyttäjänä tai ”todelliseen” kansaan ja proletariaattiin herrojen ja kapitalistien vastakohtana (Hyvärinen 2003, 83; Kurunmäki 2008, 364–365). Suomen Sosialidemokraattisen Puolueen (SDP) kansanedustajat tyypillisesti monopolisoivat kansan käsitteen siten, että SDP näyttäytyi ainoana alempien luokkien eli Suomen kansan ytimen tarpeita edistävänä puolueena. Jo aiemmassa agitaatiossa (Ehnröoth 1992) mutta etenkin vuoden 1917 aikana sosiaalidemokraatit rakensivat diskursiivisesti eroa todellisen kansan ja koulutettujen ylempien luokkien välille. Tällaista vastakkainasettelua ei esiintynyt yhtä jyrkkänä muiden tutkittujen maiden sosiaalidemokraattien puheissa. Sen sijaan se muistuttaa venäläiselle sosialistiselle diskurssille tyypillistä polarisoivaa kansan (*narod*) käsitettä, jonka kulkeutumista Suomen eduskuntaan radikalisoituneen venäläisen sotaväen läsnäolo, yhteydet Pietarin neuvostoihin ja bolševikkien Suomen-vierailut edistivät. Pietarissa näytti olevan käynnissä kansainvälinen vallankumous, johon Suomen eduskunnan sosialistisen enemmistön oli maailmanhistoriallinen velvollisuus liittyä, ensin parlamentin asemaa vahvistavan valtalin kautta. Suomen keskusta ja oikeisto kyseenalaistivat tällaisen kansan kahtiajaon. Kun eduskunnan enemmistö vaihtui syksyn 1917 ennenaikaisissa vaaleissa porvarilliseksi, niillekin sopi korostaa eduskunnan asemaa kansan tahdon ilmaisijana.

Sisällissodan seurauksena oikeiston luottamus Suomen kansan poliittiseen arvostelukykyyn kato-

si, ainakin väliaikaisesti, ja sen tilalle astui ajatus saksalaistaustaisesta kuninkaasta vakauden takajana. Toki punakapina voitiin selittää myös mielenhäiriöön joutuneen sosialistisen kansanosan aikaansaannokseksi tai puhtaasti bolševikkien maahan tuomaksi. Tynkäeduskunta jakaantui toisaalta keisari-Saksaan kriiikkittömästi suhtautuneisiin monarkisteihin, toisaalta kansanvaltaan ja tasavaltaan luottaviin tasavaltalaisiin, jotka uskoivat oikeanlaisen poliittisen koulutuksen vapauttavan Suomen kansan potentiaalin. Erityisesti maalaisliittolaiset pitivät monarkiaa kansanluonteen ja historiallisen kokemuksen vastaisena instituutiona. Sisällissodassakin oli tasavaltalaisen ymmärryksen mukaan ollut kysymys kansanvallan puolustamisesta. Monarkistinen enemmistö kuitenkin eteni kuninkaanvaaliin – preussilaisen järjestelmän romahtamisesta kertoneista uutisista huolimatta – mistä ratkaisusta sen oli pian peräännyttävä, jotta läntisten suurvaltojen tunnustus Suomen itsenäisyydelle saataisiin.

Vuonna 1919 ratkaisevaksi näyttää muodostuneen toisaalta sosiaalidemokratian siirtyminen läntisen revisionismin linjoille, toisaalta suomenkielisten konservatiivien kyky löytää uudelleen luottamuksensa kansaan ja taipua tasavaltaiseen kompromissiin sillä ehdolla, että presidentistä tehtiin monarkin kaltainen toimija ja kansan tahdon vaihtoehtoinen kanava. Kielivähemmistön aseman turvaamiseen keskittynyt Ruotsalainen Kansanpuolue (RKP) ei voinut tässä vaiheessa enemmistövaltaan luottaa.

Ruotsiin Suomea yhdisti – Ahvenanmaasta käydystä kiistasta huolimatta – jaettu käsitys talonpoikaisen valtiopäiväedustuksen pitkän perinteen merkityksestä (Ihalainen 2015). Ruotsissa oikeisto esitti talonpojat todellisena, valtakunnan etua palvelevana rahvaana ja vastakohtana sosiaalidemokraattiselle ”kansalle”, joka ei äänioikeuden laajentamista kaivannut. Vaikka puoluejohto taipui Saksan monarkian romahdettua äänioikeusuudistukseen, oikeiston asenne oli suomalaistakin epäilevämpi. Parlamentaariseen demokratiaan siirtymisen ajoitus riippui Ruotsisakin Saksan sotamenestyksestä mutta tapahtui rauhanomaisemmin, koska sosiaalidemokraattinen puolue jakaantui jo vuoden 1917 alussa toisaalta parlamentarisiin, toisaalta vallankumouk-

sen kannattajiin. Enemmistösosiaalidemokraatit asettivat johdonmukaisesti valtiopäivätoiminnan ulkoparlamentaarisen toiminnan edelle.

Saksan sotamenestys vahvisti niin Suomen kuin Ruotsinkin oikeistossa preussilaisen järjestyksen ihailua ja väitteitä siitä, että perustuslainen monarkia oli kansan tahdon luotettavin ilmaisija. Toisaalta myös saksalaisten sosialistien ja vasemmistoliberaalien reformivaatimukset innoittivat ruotsalaisten ja suomalaisten aateveljien pyrkimyksiä. Kaikki poliittiset suuntaukset olivat taipuvaisia soveltamaan myös sodan jälkeen saksalaistettuja kansanvallan (*Volksherrschaft*), kansanyhteisön (*Volksgemeinschaft*) ja kansanvaltion (*Volksstaat*) käsitteitä Ruotsin ja Suomen olosuhteisiin. Tällaiset kollektivistiset käsitteet asettivat kansallismielisesti ja näennäisen epäpoliittisesti kansan ja valtion orgaanisen yhteyden yksilön oikeuksien edelle, ja erosivat siinä mielessä liberaalista demokratiasta. Vanha kulttuurinen yhteys Saksaan säilyi, eivätkä brittiläiset mallit mitenkään yksiselitteisesti astuneet sen tilalle. Englannin kielen nykyisen ylivallan ei pidäkään antaa johtaa harhaan sen suhteen, miltä suunnalta suuri osa ulkomaisista poliittisista vaikutteista oli 1900-luvun ensimmäisellä puoliskolla peräisin.

Kohti kansanvaltaa

Kiistely kansanvallasta oli Suomessa intensiivisempää ja ideologisesti jyrkempää kuin Ruotsissa, Saksassa tai Britanniassa. Itse suomen kielen sanakin loi väittelylle kansallisvaltiokeskeisen pohjan, kun taas demokratiasta universaalina periaatteena puhuttiin Suomessa vähän.

Sosiaalidemokraattinen puhe kansanvallasta radikalisoitui vuoden 1917 aikana ja etäännyti saksalaisen sosialistiteoreetikko Karl Kautskyn ajattelusta, jossa demokratia ymmärrettiin parlamentin kautta saavutettavana sosialismin päämääränä. Kansanvallasta puhuttiin suorastaan leninistisen puheenparren mukaisesti, sovittamatonta luokkajakoa korostaen ja ei-sosialistit demokratian rakentamisen ulkopuolelle sulkien. Kun vertailumaissa enemmistösosialistit etsivät yhteistyötä liberaalien reformistien kanssa, Suomessa parlamentaarinen demokratia, sosiaalidemokratia ja köyhälistön valta määrittyivät samaksi asiaksi. Tällainen kansanvallan monopolisointi syvensi

ideologista vastakkainasettelua ja teki valtiomuotokiistoista sovittamattomia, kun keskusta ja oikeisto kuuluivat sosialistien puheissa bolševistisen vallankumouksellisen demokratian äänen.

Vastakkainasettelu vain syveni Venäjän bolševikkivallankumouksen jälkeen, kun SDP:n kansanedustajat esittivät Suomen porvariston aloittaneen luokkasodan tarkoituksena tuhota kansanvalta. SDP hylkäsi syksyllä 1917 eduskunnassa ja sisällissodan aikaisessa perustuslakiluonnoksessaan läntiset käsitykset parlamentaarisesta demokratiasta, esitti bolševikit todellisen kansanvallan edustajana ja vaati välitöntä yhteiskunnan ”kansanvaltaistamista”. Porvarilliset puolueet halusivat säilyttää vahvan toimeenpanovallan enemmistöparlamentarismien vastapainona, mutta erojakin puolueiden välillä oli: keskusta korosti kansanvaltaa poliittisen järjestelmän perustana, kun taas oikeisto halusi pitää kiinni kustavilaisesta perinteestä, joka kavahti liiallista demokratiaa.

Sisällissota osoitti konservatiiveille Suomessa ja ulkomailla, mitä vasemmistolainen kansanvalta saattoi merkitä ja sai heidät vaatimaan kansanvaltalalle rajoitteita – myös retorisesti määrittelemällä kuninkaan valta ”kansanvaltaiseksi”. Johtava ministeri J. K. Paasikivi epäili avoimesti suomalaisten kykyä ja halua kansanvaltaan, ja RKP:n edustajat kyseenalaistivat yksikamarisessa eduskunnassa harjoitetun demokratian. Tasavaltalaiset puolestaan katsoivat kansanluonteen, sisällissodan tuloksen ja kansainvälisten virtausten edellyttävän kansanvaltaa.

Keväällä 1919, kun Saksa oli hävinnyt sodan, monarkia haaksirikkoutunut ja tasavaltalaiset voittaneet eduskuntaenemmistön, suomalaisia kansanvaltaa määriteltiin jälleen, tällä kertaa kompromissia etsien. Luokkapohjaiset argumentit väistyivät vähitellen ja pienintä yhteistä nimitäjää etsittiin presidenttivaltaisen tasavallan pohjalta. Johdonmukaisimmin kansanvallan kehitysmahdollisuuksien puolesta puhuivat keskustalaiset, jotka haastoivat sekä äärivasemmiston bolševismin että oikeiston elitismien ja monarkismin. Kompromissihaluinen osa SDP:tä siirtyi läntisten sisarpuolueiden linjoille ja ilmaisi valmiutta yhteistyöhön porvarillisten demokraattien kanssa sillä ehdolla, että hallitusmuoto oli edes periaatteiltaan kansanvaltainen. Vaikka kokoomuksen

piirissä eli epäilyksiä liiallisen kansanvallan suhteen, presidentti-instituution muovaaminen sen mieleiseksi taivutteli suomenkieliset konservatiivit tasavaltaisen hallitusmuodon taakse. Rajoitetun kansanvallan hyväksyessään puolue muistutti enemmän brittikonservatiiveja kuin Ruotsin ja Saksan demokraatiakriittistä oikeistoa.

Toki Ruotsissakin kaikki poliittiset ryhmät esiintyivät demokratian asian ajajina. Oikeiston mielestä perinnäinen järjestelmä edusti asteittain kehittyvää ja muille malliksi kelpaavaa demokratiaa. Kansaa tuli kasvattaa demokratiaan ennen äänioikeuden laajentamista, sillä sisällissodan riivaamasta Suomesta nähtiin, mihin yleinen äänioikeus voisi pahimmillaan johtaa. Liberaalit uskoivat demokratiaan edistyksellisenä hallitusmuotona varauksettomammin kuin muualla, ihailivat läntisiä demokratioita ja tekivät yhteistyötä enemmistöosiaalidemokraattien kanssa. Jälkimmäiset olivat luopuneet sovittamattoman luokkataistelun opista ja luottivat siihen, että demokratiaan siirryttäisiin asteittain parlamenttienemmistön toimeenpanemien uudistusten kautta. Puolueen tavasta määritellä tavoitteensa ”ruotsalaiseksi demokraatiaksi” ja malliksi muille tuli myöhemmin ruotsalaisen kansallisen identiteetin valtavirtaa.

Suomalaiset eivät oikein ymmärtäneet läntisen sotapropagandan asetelmaa ensimmäisestä maailmansodasta demokratian ja preussilaisuuden välisenä taisteluna. Saksalainen, leimallisesti länsikriittinen ajattelu vaikutti Suomessa ja Ruotsissa miltei kaikilla akateemisilla aloilla. Täällä Saksaa pidettiin läntisenä vastapainona Venäjälle. Vuonna 1918 Saksa tuki monarkistien pyrkimyksiä ja Suomessa valtiomuototaistelun osapuolet käyttivät Saksa-korttia näkemystensä puolustamiseen (myös Vares 1998). Kiinnostava episodi nähtiin lokakuussa 1918, kun Saksan Reichstagissa keskusteltiin monarkian parlamentarisoimisesta ja vasemmistoryhmät esittivät punaisten kohtelun Suomessa varoittavana esimerkkinä preussilaisen politiikan seurauksista. Suomessa taas seurattiin keväällä 1919 Weimarin perustuslain käsit-

telyä Saksan kansalliskokouksessa. Saksan mallilla voitiin esimerkiksi taivutella sosiaalidemokraatteja presidenttivaltaisen tasavallan puolelle, sillä olihan Saksassa sosiaalidemokraattinen presidentti. Toisaalta demokraatiakriitikot löysivät uskolleen vahvistusta Saksan oikeiston taipumattomasta asenteesta.

Britannian parlamentaarinen järjestelmä muuttui Suomessa huomion arvoiseksi vasta, kun maa oli voittanut sodan ja sen tunnustusta Suomen itsenäisyydelle kaivattiin (vrt. Pekonen 2014). Britit olivat edelleen skeptisiä keskenään sotineiden, toisaalta bolševikkien ja toisaalta preussilaisien kanssa veljeilleiden, suomalaisten suhteen.

Suomalaiset eivät oikein ymmärtäneet läntisen sotapropagandan asetelmaa ensimmäisestä maailmansodasta demokratian ja preussilaisuuden välisenä taisteluna.

Eduskunta kansan äänenä
Venäjän vallan aikana Suomessa ei ollut eduskunnalle vastuullista hallitusta, mikä osaltaan johti siihen, etteivät eduskuntauudistuksen jälkeen odotetut reformit toteutuneet ja että vasemmisto pettyi koko

instituutioon (Pekonen 2014). Venäjän maaliskuun vallankumouksen jälkeen toimeenpanovalta periaatteessa parlamentarisoitiin, mutta käytännössä kaikkien puolueiden ministeristö ei luottamuspuolan vuoksi toiminut. Oikeistolla oli varaumansa sosialistisen eduskuntaenemmistön aikana – ruotsalaisen perinteen ja Saksan mallin tukiessa parlamentin vaikutusvallan rajoittamista vahvalla hallitusvallalla. Vasemmisto ei jakautunut toisaalta parlamentarismiin ja toisaalta suoran toiminnan kannattajiin, kuten Saksassa ja Ruotsissa, minkä seurauksena, valtalain jäätyä toteutumatta, koko SDP muuttui entistäkin vihamielisemmäksi valheellisena pitämäänsä ”läntistä” tai ”porvarillista” parlamentarismia kohtaan.

Itsenäistymisvuoden eduskuntakeskustelua leimasivat molemminpuoliset syytökset parlamentarismien sääntöjen rikkomisesta ja tästä seurannut koko järjestelmän legitimitietin mureneminen. Sosiaalidemokraatit haastoivat eduskunnan nimeämällä vallankumouksellisen elimensä työväen eduskunnaksi ja esittämällä Pietarin neuvostot vertailukelpoisina instituutioina. Puhemies Kullervo Manner (SDP) salli ulkoparlamentaarisen painostuksen. Porvaristoa syytettiin

parlamentaarisen työn tuloksettomuudesta, eduskunnallinen kansanvalta esitettiin sosiaalidemokraattien valtana ja hajotettua sosialistienemmistöistä eduskuntaa pidettiin ainoana oikeana vielä uuden, porvarienemmistöisen eduskunnan aikana. Massojen toimeenpanema vallankumous ja sisällissota esitettiin ”porvarillista” parlamentarismia tehokkaampana tapana toteuttaa sosialistinen yhteiskunta. Eduskuntaryhmä ja lehdistö normalisoivat väkivallalla uhkaavan poliittisen puheen; parlamentista oli tulossa heille lähinnä agitaation foorumi. Tällainen eduskunnan haastaminen sai oikeistolaisetkin puolustamaan instituutiota. Toisaalta aseellisen voiman käyttö alkoi näyttäytyä mahdollisena molempien puolten eduskuntapuheissa jo kauan ennen sodan puhkeamista.

Vuoden 1918 monarkistisissa hallitusmuotoesityksissä parlamentarismia pyrittiin rajoittamaan kuninkaanvallan eduksi sillä perusteella, että sisällissodassa oli nähty pitkälle viedyn parlamentarismien seuraukset. Keskusta puolestaan korosti yleismaailmallista kehitystä parlamentarismien suuntaan ja katsoi sen olevan ainoa tapa integroida kansa, sosialistit mukaan lukien. Keväällä 1919 keskustan onnistui taivutella sekä suomenkielinen oikeisto että sosiaalidemokraatit läntisen enemmistöparlamentarismien kannalle.

Ruotsissa siirtyminen enemmistöparlamentarismiin tapahtui syksyllä 1917 ennen kuin asetelma ehti kärjistyä (Eskola 2011). Oikeisto vastusti sieläkin parlamentarismia vasemmistolaisena ideana kansalliseen historiaan ja saksalaiseen poliittiseen teoriaan vedoten ja läntisen parlamentarismien tuomien. Vasemmisto, liberaalit mukaan lukien, sen sijaan tulkitsivat Ruotsin historiaa kehityksenä kohti brittiläistyypistä parlamentarismia (Ihalainen 2015).

Saksalaiset käsitykset parlamentarismista olivat merkityksellisiä molempien maiden kannalta. Siellä ei-sosialistiset puolueet halusivat kaikki säilyttää parlamentista riippumattoman toimeenpanovallan. Oikeisto piti ”läntisen” parlamentarismien vaatimista suorastaan maanpetollisena toimintana. Syksystä 1918 alkaen Saksaa parlamentarisoitiin parempien rauhanehtojen toivossa, mutta tämä nähtiin pitkälti sosiaalidemokraattien puoluepoliittisena projektina, jolle ei löytynyt muiden puolueiden tukea. Vakiintuneempi malli

parlamentarismille oli tarjolla Britanniassa, mutta vain harva suomalainen poliitikko katsoi sen olevan suoraan sovellettavissa suomalaisen todellisuuteen.

Vuosien 1917–19 opetukset

Suomen valtiosäännön muotoutuminen oli siis vahvasti sidoksissa kansainvälisiin suhteisiin ja ulkomaisiin valtiomuotodebatteihin. On tärkeää tunnistaa yksipuoliset kansainväliset yhteydet, poliittisten kulttuurien väliset diskursiiviset siirtymät ja suoranaiset ylirajaiset vaikuttamisyritykset. On tarpeen havaita poliittisten puolueiden yritykset monopolisoida keskeinen poliittinen käsite palvelemaan vain omia päämääriään. Esimerkiksi kansan, kansanvallan ja parlamentarismien käsitteet ovat poliittisessa keskustelussa väistämättömän kiistanalaisia. Retoriset uudelleen kuvaukset ja joustamaton legalismi ovat Suomessakin olleet uudistuksia vastustavien konservatiivien mieleen, mutta vuonna 1917 etenkin SDP monopolisoi käsitteet, mikä sulki blokkirajan ylittävän yhteistyön. Vertailun ja ylirajaisen vuorovaikutuksen analyysin pohjalta on selvää, että SDP:n vuonna 1917 suosima polarisoiva, bolševismien vaikutusta heijastava poliittinen diskurssi erosi läntisistä sisärpuolueista ja syvensi vastakkainasetteluja, jotka johtivat sisällissotaan (ks. myös Upton 1980, Kettunen 1986, Alapuro 1988 ja Haapala 2010). Toisaalta vertailu osoittaa, että kansanvallasta ja parlamentarismista kiisteltiin Suomessa periaatteellisemmin kuin muissa maissa ja että niitä myös johdonmukaisesti ja onnistuneestikin puolustettiin.

Olisi tunnistettava diskursiivisten vastakkainasettelujen ja väkivallalla uhkaamisen kierteet ja pyrittävä löytämään rakentavampia ratkaisuja. Myös parlamentin arvovallan horjuttaminen lisää riskiä koko järjestelmän legitimeettikriisiin. Toisaalta syväänkin legitimeettikriisiin ajautunut maa voi tosiasiat tunnustaen ja poliittisen perinteensä pohjalle rakentaen palata toimivan demokratian ja parlamentarismien tielle. Kompromissihaluisten maltillisten rooli korostuu tällöin. He onnistuivat Suomen tapauksessa – sisällissodan aiheuttaman järkytyksen ja poliittiselle kulttuurille ominaisen perustuslaillisuuden arvostamisen ansiosta.

Artikkelikuva: Tampereen museot, Vapriikki, Kuollut poika Kyttälässä Tampereen valtauksen jälkeen.

Kirjallisuus

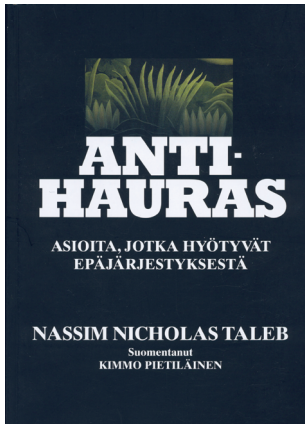
- Alapuro, Risto 1988. *State and Revolution in Finland*. Berkeley.
- Alapuro, Risto 1990. ”Vallankumouskausi 1917–1918 vertailevalta kannalta”, teoksessa *Väki voimakas, osa 4: Suomi 1917–1918*, toim. Juha Hannikainen, Markku Hyrkkänen ja Olli Vehviläinen. Tampere.
- Ehrnrooth, Jari 1992. *Sanan vallassa, vihan voimalla. Sosialistiset vallankumousopit ja niiden vaikutus Suomen työväenliikkeessä 1905–1914*. Helsinki.
- Eskola, Seikko 2011. ”Suomi 1917 Ruotsin silmin”, *Tieteessä tapahtuu* 29 (4–5).
- Haapala, Pertti 2010. ”Vuoden 1917 kriisi”, teoksessa *Sisällissodan pikkujättiläinen*, toim. Pertti Haapala ja Tuomas Hoppu. Helsinki.
- FFP, The Fund for Peace, Fragile States Index 2016, <http://fsi.fundforpeace.org/rankings-2016>.
- Halonen, Mia, Ihalainen, Pasi ja Saarinen, Taina (toim.) 2015. *Language Policies in Finland and Sweden: Interdisciplinary and Multisited Comparisons*. Bristol.
- Hyvärinen, Matti 2003. ”Valta”, teoksessa *Käsitteet liikkeessä: Suomen poliittisen kulttuurin käsitehistoria*, toim. Matti Hyvärinen ym. Tampere.
- Ihalainen, Pasi 2015. ”The 18th-century traditions of representation in a new age of revolution: History politics in the Swedish and Finnish parliaments, 1917–1919”, *Scandinavian Journal of History* 40 (1).
- Ihalainen, Pasi, Ilie, Cornelia ja Palonen, Kari 2016. ”Parliament as a Conceptual Nexus”, teoksessa *Parliament and Parliamentarism: A Comparative History of a European Concept*, toim. Pasi Ihalainen, Cornelia Ilie ja Kari Palonen. New York & Oxford.
- Ihalainen, Pasi, tekeillä (ilmestynee 2017). *The Springs of Democracy 1917, 1918 and 1919: National and Transnational Debates on Constitutional Reform in the British, German, Swedish and Finnish Parliaments in an Age of War and Revolution*.
- Ilie, Cornelia 2016. ”Parliamentary Discourse and Deliberative Rhetoric”, teoksessa *Parliament and Parliamentarism: A Comparative History of a European Concept*, toim. Pasi Ihalainen, Cornelia Ilie ja Kari Palonen. New York & Oxford.
- Kettunen, Pauli 1986. *Poliittinen liike ja sosiaalinen kollektiivisuus. Tutkimus sosialidemokratiasta ja ammattiyhdistysliikkeestä Suomessa 1918–1930*. Helsinki.
- Kurunmäki, Jussi 2008. ”Different Styles of Parliamentary Democratization in Finland and Sweden: An Analysis of Two Debates over Parliamentary Reform in 1906”, teoksessa *The Parliamentary Style of Politics*, toim. Suvi Soininen ja Tapani Turku. Helsinki.
- Palonen, Kari 2016. ”Political Theories of Parliamentarism”, teoksessa *Parliament and Parliamentarism: A Comparative History of a European Concept*, toim. Pasi Ihalainen, Cornelia Ilie ja Kari Palonen. New York & Oxford.
- Pekonen, Onni 2014. *Debating “the ABCs of Parliamentary Life”: The Learning of Parliamentary Rules and Practices in the late Nineteenth-Century Finnish Diet and the early Eduskunta*. Jyväskylä.
- Steinmetz, Willibald, Holtey, Ingrid ja Haupt, Heinz-Gerhard (toim.) 2013. *Writing Political History Today*. Frankfurt & New York.
- Upton, Anthony 1980. *Vallankumous Suomessa 1917–1918*. Helsinki.
- Vares, Vesa 1998. *Kuninkaan tekijät. Suomalainen monarkia 1917–1919. Myytti ja todellisuus*. Porvoo.

Kirjoittaja on Jyväskylän yliopiston yleisen historian, erityisesti vertailevan Euroopan historian professori.

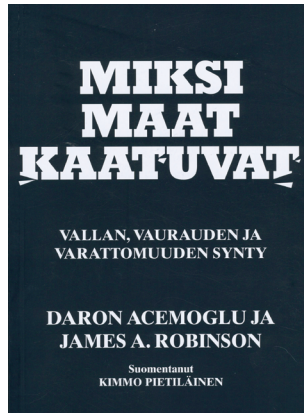
JUHLIVAT TIETEELLISET SEURAT VUONNA 2017

- Suomen farmaseuttinen yhdistys (130 vuotta)
- Uusfilologinen yhdistys (130)
- Suomen Arkkitehtiliitto SAFA (125)
- Suomen Eläinlääkäriliitto (125)
- Suomen Hammaslääkäriseura Apollonia (125)
- Suomen Itämainen Seura (100)
- Suomen Sukututkimusseura (100)
- Kirjallisuudentutkijain Seura (90)
- Suomen Sotatieteellinen Seura (90)
- Meijeritieteellinen Seura (80)
- Suomen Kansantietouden Tutkijain Seura (80)
- Arkistoyhdistys – Arkivföreningen (70)
- Elintarviketieteiden Seura (70)
- Fysikersamfundet i Finland – Suomen fyysikkojen seura (70)
- Suomen Fyysikkoseura – Finlands Fysikerförening (70)
- Suomen Heraldinen Seura – Heraldiska Sällskapet i Finland (60)
- Suomen Kartografinen Seura (60)
- Suomen Mineraloginen Seura (60)
- Teknillisten Tieteiden Akatemia (60)
- Turun korkeakoulujen yhteiskunnallis-taloudellinen tutkimusyhdisty (60)
- ICOMOSin Suomen osasto (50)
- International Fiscal Association, Suomen osasto (50)
- Suomen Kardiologinen Seura (50)
- Suomen Kasvatustieteellinen Seura (50)
- Suomen Psykoanalyttinen Yhdistys (50)

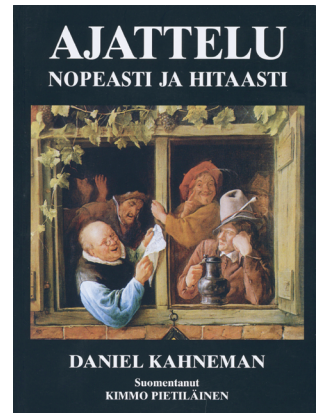
Parasta suomalaista tietokirjallisuutta



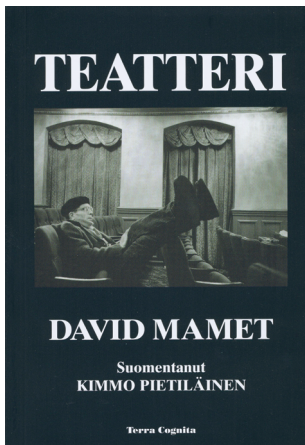
Nassim Nicholas Taleb:
Antihauras.
Asioita, jotka hyötyvät epäjärjestyksestä.
Ovh. 50 €



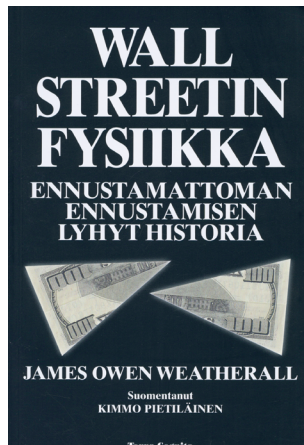
Daron Acemoglu ja
James A. Robinson:
Miksi maat kaatuvat.
Vallan, vaurauden ja varattomuuden synty.
Ovh. 50 €



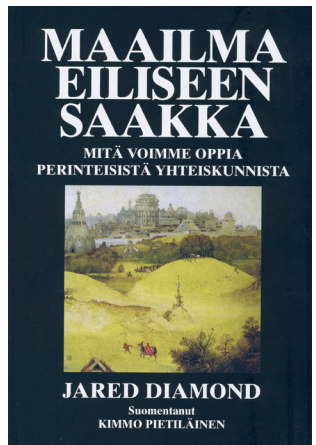
Daniel Kahneman: *Ajattelu nopeasti ja hitaasti.*
Ovh. 50 €



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



MITÄ CHARLES DARWIN JA HÄNEN AIKALAISENSA AJATTELIVAT PERINNÖLLISYYDESTÄ?

PETTER PORTIN

Perinnöllisyys, eli se luonnon ilmiö, että sukulaisyksilöt muistuttavat toisiaan enemmän kuin saman lajin yksilöt keskimäärin, on ilmiönä sinänsä ollut aina ihmisille tuttu. Sen sijaan mekanismi, joka perinnöllisyyttä välittää eli periytyminen on tullut tutuksi vain vähitellen.

Tässä kirjoituksessa tarkastelen aluksi lyhyesti antiikin filosofien varhaisia käsityksiä perinnöllisyyden mekanismeista ja syvennyn sen jälkeen siihen, mikä oli Charles Darwinin, nykyaikaisen evoluutioteorian perustajan, sekä hänen aikalaistensa näkemys asiasta ja millä tavalla aikaisemmat uskomukset olivat tähän vaikuttaneet. Lopuksi luodaan lyhyt katsaus evoluutioteorian uusimpaan kehitykseen ja miten uudet havainnot perinnöllisyydestä siihen vaikuttavat. Kirjoituksen pyrkimyksenä on osoittaa, miten ymmärryksemme biologisen evoluution mekanismeista on riippuvainen käytössä olevasta periytymisteoriasta.

Antiikin filosofien teorioita perinnöllisyydestä

Vanhimmat länsimaisen tieteen kehitykseen vaikuttaneet uskomukset perinnöllisyydestä ja periytymisen mekanismeista ovat peräisin antiikin kreikkalaisilta ajattelijoilta Hippokrateelta (n. 460 – n. 377 eaa.) ja Aristoteleelta (384 – 322 eaa.). Hippokrateen mukaan periytyminen oli suoraa ja Aristoteleelta puolestaan on peräisin käsitys, että periytyminen tapahtuu niin sanotun sekoittumisteorian kuvaamaa mekanismeja noudattaen (engl. *blending theory of inheritance*) (1). Charles Darwin ajatteli pääpiirteittäin samalla tavalla kuin Hippokrates sekä aluksi myös sekoittumisteorian mukaisesti, mutta luopui siitä myöhemmin, mihin palataan jäljempänä.

Suora periytyminen tarkoittaa sitä, että ominaisuudet siirtyisivät sellaisinaan vanhemmilta jälkeläisille, ja tätä kutsutaan klassiseksi periytymisteoriaksi. Periytymisen sekoittumisteoria puolestaan tarkoittaa sitä, että perinnöllinen materiaali olisi ikään kuin nestettä, ja isältä ja emolta saatu geneettinen aines sekoittuisi jälkeläisessä samaan tapaan kuin eri astioista yhteen astiaan kaadettut nesteet sekoittuvat toisiinsa. Tämä teoria oli voimassa aina siihen saakka, kunnes oivallettiin, että Gregor Mendelin vuonna 1866 julkaisemat periytymiskokeet (Mendel 1866) osoittivat, että perinnöllinen materiaali koostuu kappalemaisista tekijöistä, partikkeleista, joita nyt kutsumme geneiksi. Tämä teoria on korpuskulaarinen (lat. *corpusculum* = pieni kappale) periytymisteoria (engl. *theory of particulate inheritance*) (2).

Klassinen teoria ominaisuuksien suorasta periytymisestä on yksinkertaisin mahdollinen periytymisteoria. Hippokrateen ja erityisesti Rooman valtakunnassa työskennelleen kreikkalaisen lääkärin Claudius Galenoksen (n. 129 – 200) auktoriteettien takia teoria säilyi vallitsevana ajattelutapana yli 2200 vuotta. Vasta Mendelin vuonna 1866 luoma teoria ominaisuuksien epäsuorasta periytymisestä ominaisuuksia edustavien perintötekijöiden välityksellä syrjäytti sen viime vuosisadan alussa (Mendel 1866; Portin 2015 a).

Klassisen periytymisteorian mukaan ominaisuuksien selitettiin siirtyvän vanhemmilta jälkeläisille suoraan siten, että kaikkialta kehosta tuli siemeneen jonkinlainen kunkin ruumiinosan aihe, jotka kaikki sitten sikiämisessä siirtyvät jälkeläisille ja aiheuttavat niissä samankaltaisuutta vanhempien kanssa. Tässä teoriassa siis pidetään ruumista primaarisena ja siementä myös laadullisesti ruumiin tuotteena. Siemen syntyy kaikkialla ruumiissa sukupuolirauhasten muodostaessa ainoastaan läpikulkupaikan sille (Johannsen 1920, 1926; Portin 1967). Tämän vuoksi tätä, alun perin jo Empedokleelta (n. 490 – n. 430 eaa.) peräisin olevaa teoriaa nimitetään panspermia-opiksi eli pangeneesiteoriaksi (3) (kreik. *pan* = kaikki, *sperma* = siemen, *genesis* = syntyperä).

Myös Aristoteles ajatteli aluksi klassisen periytymisteorian mukaisesti (Bartsocas 1984), mutta päätyi sitten kritikoimaan sitä. Hänen kritiikkinsä perustui kolmeen seikkaan. Ensinnäkin Aristoteles kiinnitti huomiota siihen tosiasiaan, että ulkoisista syistä johtuvat ruumiin vammat eivät periydy, vaikka niin pitäisi pangeneesiteorian mukaan käydä. Toiseksi pangeneesiteoria ei voi selittää ominaisuuksien siirtymistä isovanhempien polvelta tai vielä aikaisemmilta sukupolvilta jälkeläisille, koska nämä sukupolvet eivät pangeneesiteorian mukaan voisi mitenkään vaikuttaa vanhempien sukupolven siemeneen. Kuitenkin Aristoteles oli havainnut tällaista vanhemmilta sukupolvilta tulevaa perinnöllisyyttä. Kolmanneksi Aristoteles huomautti, että pangeneesiteoria ei voi selittää sitä kasvikkunassa yleisesti havaittavaa ilmiötä, että kasvin pienenäkin kappaleesta, kuten esimerkiksi pistokkaasta, voi kasvaa kokonainen uusi kasviyksilö. Miten tähän yksilöön voisi tulla aihe niistä emokasvin osista, jotka eivät ole kuuluneet siihen kappaleeseen,

josta kyseinen yksilö on kasvanut, kysyy Aristoteles (Johannsen 1920; Portin 1967).

Aristoteles päätyykin teoksessaan *De Generatione Animalium* (*Eläinten syntymisestä*) täysin vastakkaiselle kannalle kuin Hippokrates. Hän esitti teorian, jonka mukaan siemen ei suinkaan tule ruumiin kaikista osista, vaan siemenessä on edustus ruumiin kaikkia osia varten, ja elinten edustus päinvastoin menee siemenestä jälkeläisen ruumiin kaikkiin osiin ja lisäksi myös jälkeläisten siemeneen. Aristoteles siis ajatteli, että siemen on primaarista ja ruumis sekundaarista. Siemen ei ainoastaan muovaille jälkeläisten eri elimiä, vaan muodostaa sitä paitsi välittömästi jälkeläisten siemenen. Toisin sanoen jälkeläisten siemen on vanhempien siemenen suoranaista jatkoa. Sukupolvesta sukupolveen on siis olemassa katkeamaton siemenen jatkuvuus eli kontinuiteetti. Tämän teorian mukaan siis siemen kulkee muuttumattomana sukupolvesta toiseen, ja yksilöt ovat vain katoavia haaroja tässä siemenen ikuisesti jatkuvassa rungossa. Siemenessä on valmiina kunkin ruumiinosan edustus, eikä ruumiissa tapahtuvat muutokset, kuten erilaiset vammat, voi mitenkään vaikuttaa siemenen laatuun. Jälkeläiset voivat muistuttaa paitsi vanhempiaan myös isovanhempiaan ja vielä aikaisempia polvia, koska kaikki sukupolvet ovat haaroja siinä samassa rungossa, jossa siemen kulkee sukupolvesta toiseen. Kasvin pistokkaasta voi kasvaa kokonainen kasvi, koska se on saanut siemenestä kasvin kaikkien osien edustuksen.

Aristoteleelta peräisin oleva teoria siemenen primaarisuudesta ja jatkuvuudesta rungossa, jonka haaroja yksilöt vain ovat, esiintyy nykypäivän biologiassa saksalaisen August Weismannin vuosina 1883–92 luomana ituratateorian (engl. *germ line theory*), jossa hän esittää opin ituplasman (engl. *germ plasm*) jatkuvuudesta (Weismann 1883, 1885, 1892; 4). Sama ajatus kaikkein moderneimmassa muodossaan sisältyy itse asiassa Francis Crickin kehittämään molekyylibiologian keskusdogmiin, jonka mukaan geneettinen informaatio soluisa virtaa DNA:sta RNA:han ja siitä proteiineihin, mutta ei koskaan proteiineista nukleiinihappoihin (Crick 1958, 1970).

Iturata on solulinja, joka monisoluisilla organismeilla johtaa edellisen sukupolven sukupuoli-

soluista seuraavan sukupolven sukupuolisoluihin. Sen vastakohta on sooma; muut kuin ituradan solut ovat somaattisia soluja. Esimerkiksi ihmisellä ja muilla selkärangkaisilla eläimillä samoin kuin hyönteisillä iturata on täysin konkreettinen käsite, koska sen muodostavat solut erkaantuvat anatomisesti somaattisista soluista yksilönkehityksen varhaisessa vaiheessa. Sen sijaan monissa muissa eläinkunnan ryhmissä, eritoten kasvi- ja sienikunnassa, iturata on abstraktisempi ja monihaaraaisempi käsite, koska periaatteessa mikä tahansa solu voi kasvattaa solulinjan, joka tuottaa sukupuolisoluja (Tirri ym. 2003).

Sekoittumisteoriaan liittyen Aristoteles ajatteli, että perinnöllinen materiaali on nestettä – hänen mukaansa nimenomaan verta. Hän järkeili, että koska raskauden alkaessa kuukautisvuoto lakkaa, alkaa emon verestä, joka muutoin olisi vuotanut ulos kohdusta, kehittyä sikiö. Miehen siemeneste puolestaan on Aristoteleen mukaan aivoissa ”kiehunutta” verta. Emon veri antaa sikiölle kasvalustan ja isän siemeneste muodon (Norden-skiöld 1927–29). Mainittakoon, että Aristoteles aloittaa biologiaa koskevat pohdintansa aina ihmisestä.

Pangeneesiteoriasta seuraa yksilönkehitystä koskeva preformaatio-oppi, jonka mukaan munasolussa, siittiössä tai tsygootissa eli hedelmöityneessä munasolussa on valmiina olemassa pienoiskokoinen aikuinen, yksilö, jota ihmisen tapauksessa kutsuttiin homunkulukseksi, ja yksilönkehitys olisi näin ollen vain tuon pienoiseliön kasvua. Preformaatio-opin kannattajat jakautuivat ovisteihin ja animalkulisteihin. Näistä edelliset uskoivat homunkuluksen olevan munasolussa, jälkimmäiset siittiössä (Tirri ym. 2003). Pienoiseliö muodostuu, kun ruumiin eri osista tulevat eri elinten aiheet kerääntyvät yhteen sukupuolisoluissa.

Ituratateoriasta puolestaan seuraa epigeneesiteoria, preformaatio-opin vastakohta, jonka mukaan yksilönkehityksen aikana tapahtuu todellista uudismuodostusta (Tirri ym. 2003).

Pangeneesiteoriasta seuraa myös oppi hankittujen ominaisuuksien periytymisestä. Nimitäin, jos esimerkiksi raaja katkeaa, ei siitä enää voisi tulla tämän elimen aihetta sukupuolisoluihin ja jälkeläisten pitäisi syntyä ilman tätä raajaa. Opin kuitenkin osoitti kokeellisesti vääräksi

August Weismann ituplasma-teoriansa yhteydessä (Weismann 1892). Hän leikkasi 19 sukupolven ajan rotan poikasilta hännän poikki joka sukupolvessa, mutta saattoi todeta, että poikaset kuitenkin syntyivät aina vaan hännällisinä. Ituratateoriasta tällaista oppia ei seuraa, koska iturata jatkuu koskemattomana läpi sukupolvien.

Preformaatio-oppi kokonaisuudessaan voidaan helposti osoittaa vääräksi. Jos minkä hyvänsä eläimen aivan varhainen alkio jaetaan kahteen osaan ja niiden annetaan kehittyä, ei saada kahta aikuisen yksilön puolikasta, vaan kaksi kokonaista yksilöä. Jos preformaatio-oppi olisi oikeassa, ei esimerkiksi ihmisellä voisi esiintyä niin sanottuja identtisiä kaksosia.

Charles Darwin omaksui pangeneesiteorian Galenoksen jälkeen hyvin monet keskeiset luonnontutkijat ajattelivat pangeneesiteorian mukaisesti. Näihin kuuluivat muun muassa Charles Darwinin isoisä Erasmus Darwin sekä meillä Carl von Linnén kilpailijana tunnettu ranskalainen Buffonin kreivi, joilta molemmilta Charles Darwin sai vaikutteita (Zirkle 1935). Charles Darwin esitti oman versionsa pangeneesiteoriasta vuonna 1868 kirjassaan *The Variation of Animals and Plants under Domestication* (Darwin 1868) ja täydensi sitä vuonna 1871 ensimmäisen kerran ilmestyneessä kirjassaan *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* (Darwin 1913, 2015). Hän pyrki teoriallaan selittämään suvullisen lisääntymisen kautta tapahtuvan ominaisuuksien periytymisen ja niiden kehityksen yksilönkehityksen aikana sekä lisäksi regeneraation, jolla tarkoitetaan kudosten tai elinten, usein menetetyn raajan, uudelleen kasvamista.

Tuolloin tunnettiin jo solut, ja Darwin korosti vain solujen voivan muodostaa uusia kudoksia ja eliöitä. Hän ajatteli, että soluissa muodostuu pienen pieniä *gemmuloita*, eräänlaisia solun malleja, jotka sitten diffundoituvat niistä, kerääntyvät lisääntymiselimiin ja näin kunkin solun malli siirtyy jälkeläisille. Näitä malleja noudattaen sitten tapahtuu jälkeläisten solujen, kudosten ja elinten kehitys yksilönkehityksen aikana.

Sekundaaristen sukupuoliominaisuuksien periytyminen on pangeneesiteorian kannalta mielenkiintoista, koska esimerkiksi koiraan sekundaari-

set sukupuoliominaisuudet voivat periytyä myös emon kautta, vaikka ne eivät emossa ilmene, eikä munasoluun siis voi tulla niistä gemmulaa. Tämän vuoksi täytyy olettaa, että kaikki gemmulat ovat alkuaan mukana molemmissa sukupuolissa, mutta ne saattavat lukkiutua yhdessä sukupuoleessa mutta silti ilmetä toisessa. Gemmulat voivat siis siirtyä jälkeläiselle sellaisenaikin ajankohtana, kun ne eivät itse ilmene vanhemmassa.

Kuten jo mainittu, pangeneesiteoria sisältää implisiittisesti opin hankittujen ominaisuuksien periytymisestä. Vastoin yleistä uskomusta, myös Darwin hyväksyi hankittujen ominaisuuksien periytymisen ainakin mahdollisuutena. Esimerkiksi teoksessaan *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* Darwin puhuu jatkuvasti elinten käytön ja käyttämättömyyden vaikutuksesta niiden evoluutioon (Darwin 1913, 2015). Myös kasvatuksen vaikutusten muuttumista perinnöllisiksi Darwin pohdiskelee. Hänen kantansa hankittujen ominaisuuksien periytymiseen käy selvästi ilmi mainitun teoksen kappaleesta, joka on otsikoitu *Osien käytön ja käyttämättömyyden vaikutuksia*. Siinä hän kirjoittaa (Darwin 2015, s. 45) raajojen käytön ja käyttämättömyyden vaikutuksista lihasten ja luiden kokoon: ”Ei tiedetä, muuttuisivatko edellä mainitut muunnokset perinnöllisiksi, jos samoja elintapoja noudatettaisiin monien sukupolvien ajan, mutta luultavaa se on.”

Darwin ajatteli periytymisen mekanismeista aluksi sekoittumisteorian mukaisesti vaikkakin hänen henkilökohtaisen kirjeenvaihtonsa osoittaa hänen suhtautuneen siihen alusta alkaen varauksellisesti (1). Teoriasta hän luopui kokonaan sen jälkeen, kun englantilainen insinööri Fleeming Jenkin, joka kyllä hyväksyi Darwinin evoluutioteorian, huomautti vuonna 1867, että evoluutio ei voi toimia Darwinin *Lajien synty*-kirjassa kuvaamalla tavalla, jos sekoittumisteoria on voimassa (5). Sekoittumisteoriasta nimittäin seuraa ensinnäkin, että vähitellen kaikki muuntelu katoaa sekoittumisen johdosta populaatiosta, eikä valinnalla olisi enää mitään raaka-ainetta, mistä valita. Toiseksi, jos joku muoto yleistyisi valinnan ansiosta, valinnan tulos kuitenkin liudentuisi heti sekoittumisen takia. Sekoittumisteorian ja valintateorian yhteensopimattomuus oli syynä siihen, että Darwin lopulta omaksui opin hankittujen ominaisuuksien

periytymisestä ja selitti, että tällä tavalla muuntelua syntyy lisää sekoittumisen aiheuttaman häviön korvaamiseksi (5).

Nykyaikaisen korpuskulaarisen periytymisteorian ollessa voimassa ei pulmaa muuntelun säilymisestä synny, koska sen mukaan perinnöllisen muuntelun määrä pysyy koko ajan vakiona, ellei mikään muu voima (esimerkiksi valinta) kuin satumanvarainen pariutumisen vaikutus.

Hugo de Vriesin periytymisteoria

Hollantilainen Hugo de Vries hylkäsi ajatuksen perintötekijöiden liikkumisesta kaikista soluista lisääntymiselimiin ja selitti niiden lisääntyvän solujen – myös sukupuolisolujen – jakautuessa. Hän esitti vuonna 1889 oman, Darwinin pangeneesiteorialle vaihtoehdoisen hypoteesin, jota hän kutsui intrasellulaariseksi pangeneesiksi (de Vries 1889; 3). Hänen mukaansa yksittäiset perinnölliset taipumukset riippuivat aineellisista partikkeleista, pikkuiduista, joita hän kutsui pangeneeksi. Nämä sijaitsivat soluissa – joko tumassa tai solulimassa – ja ohjasivat *yksikköominaisuuksien* (saks. *Einzelmerkmal*, engl. *unit character*) kehitystä.

Pangeenit koostuivat lukuisista molekyyleistä, lisääntyivät jakautumalla solunjakautumisten yhteydessä ja saattoivat muunnella toisistaan riippumatta. Pangeenit olivat tumassa ollessaan passiivisia, mutta aktivoituivat siirtyessään solulinnaan, mutta eivät enää voineet palata tumaan. Lisääntymään pangeenit kykenivät kummassakin tilassa. Jos pangeeni oli aktiivisessa tilassa, kehittyi vastaava yksikköominaisuus, kun taas pangeenin ollessa passiivisessa tilassa, pysyi ominaisuus latenttina. Pangeenit saattoivat myös läpikäydä mutaatioita, minkä kautta syntyi laadultaan täysin uudenlaisia pangeneja sekä niitä vastaavia yksikköominaisuuksia (Hoppe 1998). Tähän puolestaan de Vriesin mukaan perustui lajien kehitys. Mutaatioilmion hän oli löytänyt tutkiessaan helokkikasveja (*Oenothera*-suku; de Vries 1901).

Darwinin ja Francis Galtonin kiista periytyksen mekanismista

Darwinin serkku, muun muassa tilastotieteilijänä tunnettu, ihmisen perinnöllisyystutkimuksen aloittaja Francis Galton alisti Darwinin pangeneesiteorian kokeelliseen testiin. Hän teki verensiirto-

ja erilaisten kaniinirotujen kesken ja asetti oletuksen, että jos pangeneesiteoria pitää paikkansa, tulisi verensiirron vaikuttaa rotujen ominaisuuksien periytymiseen siten, että luovuttajana olleen rodun ominaisuuksia pitäisi siirtyä vastaanottajana olevan rodun jälkeläisille. Näin ei kuitenkaan käynyt, vaan verensiirroilla ei ollut mitään vaikutusta perinnöllisyyteen (Galton 1870).

Galton päätteli, että sekä pangeneesiteoria että oppi hankittujen ominaisuuksien periytymisestä ovat todennäköisesti vääriä. Vuonna 1875 hän laatikin perinnöllisyysteorian, joka on pangeneesiteorian suora vastakohta ja muistuttaa melko lailla Weismannin hieman myöhemmin esittämää iturata-teoriaa (Galton 1876). Galton selitti, että hedelmöitynyt munasolu sisältää suuren joukon pikkuituja elimistön kaikkia osia varten, että siis sukupuolisoluissa on olemassa elinten edustus pikkuitujen muodossa. Näitä pikkuituja, joiden ajateltiin kykenevän lisääntymään jakautumalla, hän kutsui yhteensä nimellä *stirp* (lat. *stirps*, *stirpes* = juuri, runko). Galton laati hypoteesin, jonka mukaan vain pieni osa hedelmöityneen munasolun stirpistä ottaa osaa yksilön kehitykseen. Stirpin pääosa sen sijaan jää niihin kudoksiin, jotka ovat tai tulevat olemaan sukupuolisolujen muodostumispaikkana. Tämä stirpin pääosa jatkaa olemassaoloaan sukupuolisolujen solulinjassa sukupolvesta seuraavaan. Toisiaan seuraavien sukupolvien sukupuolisolut ovat siis edellisen sukupolven sukupuolisolujen suoranaista jatkoa, eli on siis olemassa stirpin jatkuvuus aivan samalla tavalla kuin Aristoteles ajatteli, että on olemassa siemenen jatkuvuus sukupolvesta sukupolveen (ks. Johannsen 1920).

Kokeidensa perusteella Galton kritikoi Darwinin pangeneesiteoriaa (Galton 1870). Hän piti sitä virheellisenä, koska kerran verensiirroissa ei näyttänyt siirtyvän mitään jälkeläisiin vaikuttavaa perinnöllistä materiaalia. Darwin vastasi kritiikkiin selittäen, ettei hän koskaan ollut väittänyt gemmuloiden kulkeutuvan verenkierroksen mukana ja Galtonin käsittäneen hänen sanansa tässä kohtaa väärin (Darwin 1871). Galton (1871) vastasi kohteliain sanakääntein ja pahoitteli väärinkäsitystään, mutta kaiken kaikkiaan tässä Darwinin ja Galtonin välisessä kiistassa näyttää minusta olevan kyseessä sanoilla saivartelu.

Mainittakoon, että Darwinin pangeneesiteoriaa on aivan äskettäin lämmitetty uudelleen eräiden ihmisen perinnöllisten sairauksien molekuläärisenä teoriana, koska viime vuosina löydettyjen, myös taudinaiheuttajina toimivien partikkeleiden, kuten kiertävien DNA molekyylien (engl. *circulating DNA*), liikkuvien RNA molekyylien (engl. *mobile RNA*) ja prionien, käyttäytyminen muistuttaa Darwinin olettamien gemmuloiden käyttäytymistä (Liu ja Li 2016).

August Weismannin käsitys periytymisen mekanismista

August Weismann oli Darwinin luonnonvalintaan perustuvan evoluutioteorian epäilemättä tärkein kannattaja 1800-luvulla. Hän vastusti lamarckismia ja, kuten edellä on jo selitetty, osoitti kokeellisesti opin hankittujen ominaisuuksien periytymisestä vääräksi. Hänen evoluutioteoriaa ja perinnöllisyysteoriaa koskevat ajatuksensa sisältyvät vuosina 1883–92 luotuun ituratateoriaan (engl. *germ line theory*), jossa hän esittää opin ituplasman (engl. *germ plasm*) jatkuvuudesta (Weismann 1883, 1885, 1892; 4, 6).

Ennen kuin silmäsairaus pakotti Weismannin luopumaan mikroskooppisesta tutkimuksesta ja siirtymään teoreettiseen työskentelyyn, hän oli perehtynyt selkärangattomien eläinten, erityisesti vesikirppujen, yksilönkehitykseen. Nämä tutkimukset muodostivat sitten ituplasmateorian perustan.

Vaikutteita Weismann sai 1800-luvun alkupuolen johtavan kasvitieteilijän sveitsiläisen Carl Wilhelm Nägelin vastaavasta teoriasta. Nägeli kutsui kyseistä teoriaansa idioplasmateoriaksi (Nägeli 1898; 7). Hän tosin uskoi lajien vähittäiseen kehitykseen, mutta oli Darwinin valintaopin ja opportunistisen evoluutioteorian vastustaja. Sen sijaan hän ajatteli lajien kehityksen olevan suuntautunutta ja perustuvan eliöiden sisäiseen voimaan. Tämän sisäisen voiman Nägeli selitti perustuvan solujen sisällä olevaan idioplasmaan, perinnölliseen materiaaliin, joka on jakautumiskykyinen ja jossa tapahtuu jatkuvasti muutoksia. Nämä muutokset ohjaavat lajien kehitystä tiettyyn suuntaan (Nordenskiöld 1927–29; 7).

Nägeli muuten on sama henkilö, jolle Gregor Mendel lähetti uraa uurtavan *Pisum*-työnsä, mutta

Nägeli ei ymmärtänyt sen vallankumouksellisuutta ja tuli johtaneeksi Mendelin harhaan kehottamalla tätä tekemään risteytyskokeita *Hieracium*-suvun keltanoilla, joita hän itse oli tutkinut. Näin Mendel tekikin, ja hän olikin ollut jo pitkään kiinnostunut tästä kompleksisesta kasvisuvusta (Nogler 2006). Mendelin pettymykseksi tulokset eivät kuitenkaan lainkaan tukeneet *Pisumilla* saatuihin tuloksiin perustuvaa periytymisteoriaa (Mendel 1870). Syy tähän selvisi vasta paljon myöhemmin, kun opittiin ymmärtämään, että keltanat lisääntyvät apomiktisesti ilman hedelmöitystä. *Pisum*- ja *Hieracium*-tulosten yhteensopimattomuus on saattanut vaikuttaa siihen, että Mendelin työ jäi vaille todellista merkitystä 34 vuoden ajaksi. Saattaa nimittäin olla niin, että Mendel ei tästä syystä ryhtynyt taistelemaan periytymisteoriaansa puolesta. Suurempi syy kuitenkin oli hänen terveysongelmansa (Nogler 2006).

Weismannin ituplasmateoria poikkeaa Nägelin idioplasmateoriasta periaatteessa ennen kaikkea siten, että Weismann selittää, päinvastoin kuin Nägeli, että on olemassa ituplasman jatkuvuus; ituplasma kulkee ituradassa muuttumattomana läpi sukupolvien. Yksilöt ovat vain katoavaisia haa-roja ituradassa mutta ituplasma ohjaa niiden kehitystä, ja juuri tästä syystä saman lajin eri yksilöt ovat sukupolvesta toiseen samaa lajia.

Ituplasmateoriaansa kehittelyssä Weismann otti lähtökohdakseen omat tutkimuksensa yksisoluihen eläinten lisääntymisestä, joka tapahtuu jakautumalla. Sukupolvien sarjassa jokainen näistä, siihen aikaan likoeläimiksi (*Infusoria*) kutsutuista otuksista, on palanen edeltäjänsä. On siis olemassa yksilön jatkuvuus. Jatkuvuusperiaatteen Weismann yleisti siitoksen avulla suvullisesti lisääntyviin monisoluisiin eläimiin ja loi näin teorian ituplasman jatkuvuudesta. Ituplasman jatkuvuus vastaa yksisoluihen eläinten yksilöiden jatkuvuutta (Weismann 1883; Mitchell 1888).

Mutta mihin sitten Weismannin mukaan perustuu lajien kehitys, biologinen evoluutio? Weismannin mukaan ituplasmassa tapahtuu muutoksia sen johdosta, että siitoksessa kahden eri yksilön ituplasmat yhtyvät, jolloin muodostuu uusi, molempien vanhempien ominaisuudet käsittävä ituplasma. Tällä tavalla syntyneisiin muunnoksiin kohdistuu sitten luonnonvalinta, joka voi olla kar-

sivaa (negatiivista) tai säilyttävää (positiivista). Luonnonvalinta on siis Weismannin, samoin kuin Darwinin, mukaan elollisten olentojen kehityksen vaikuttava syy (Nordenskiöld 1927–29; 4, 6).

Weismann esitti myös teorian germinaalivalinnasta eli ituvalinnasta (saks. *Germinalselektion*, engl. *germinal selection*; Weismann 1896). Tämän hypoteesin mukaan ruumiin eri osien ja niiden ituplasmaan sisältyvien determinanttien välillä on kilpailua; ellei elintä käytetä, niin sen determinantit heikontuvat ja tuhoutuvat elimistössä tapahtuvan taistelun johdosta, ja elin häviää seuraavissa sukupolvisissa. Näin selitetään esimerkiksi valaiden takaraajojen surkastumisen (Nordenskiöld 1927–29; Hoppe 1998).

Kuten edellä on jo kerrottu, Weismannin ituplasmateorian tärkeä piirre on se, että hän tekee jyrkän eron ituradan ja sooman välillä. Weismann osoitti, että vain ituradassa tapahtuvat muutokset ovat periytyviä, mutta soomassa tapahtuvat eivät. Tämä hankittujen ominaisuuksien periytymisen kieltäminen onkin Weismannin teorian kulkakiviä, ja se tuli muodostamaan yhden synteettisen evoluutioteorian perusväittämistä. Vasta aivan viime vuosina tämä perusväittäminen on alkanut ylisukupolvisen epigeneettisen periytymisen löytymisen johdosta hieman horjua. Kysymys ei siinä kuitenkaan ole hankittujen ominaisuuksien, vaan hankittujen geenitoiminnan tilojen periytymisestä (Portin 2012 a, 2012 b).

Nerokkaasti Weismann oivalsi sijoittaa ituplasman sukupuolisolujen kromosomeihin, joiden jo silloin tiedettiin liittyvän sekä solujen että yksilöiden lisääntymiseen (Hoppe 1998). Hän myös loi teorian biologisen materiaalin hierarkkisesta rakenteesta. Sen pienimpiä yksiköitä Weismann nimitti *bioforeiksi* ja selitti niiden koostuvan kemiallisista molekyyleistä. Bioforeista muodostuvat *determinantit*, ituplasman yksiköt, jotka hallitsevat yksilön pienimpien osien eri ominaisuuksia. Determinantit vuorostaan yhdistyvät *ideiksi*, jotka muodostavat suurehkoja ominaisuusryhmiä. Idit taas muodostavat *kromosomeja*, joihin kaikki periytyvät ominaisuudet sisältyvät (Nordenskiöld 1927–29; Hoppe 1998).

Yksilönkehityksen ja solujen erilaistumisen Weismann selitti siten, että hedelmöityneen munasolun ja sen tytärsolujen ja niitä seuraavien solusukupolvien kehittyessä solunjakautumisten

kautta perinnöllisen materiaalin määrä asteittain vähenee, kunnes kussakin solussa on vain yksi sille ominainen ja sen erilaistumisen määräävä determinantti. (Weismann 1892; Nordenskiöld 1927–1929; Penzlin 1998).

Tämä teoria osuu verraten lähelle nykyistä käsitystä, jonka mukaan ajattelemme, että eläimillä solujen kehityspotentiaali kaventuu yksilönkehityksen aikana. Hedelmöitynyt munasolu on totipotentti eli kaikkikykyinen, mikä tarkoittaa sitä, että se kykenee ohjaamaan yksilönkehityksen koko ohjelman. Munasolun varhaiset tytärsolut ovat pluripotentteja eli useakykyisiä, sitten seuraa multipotenttien eli monikykyisten solujen vaihe, ja lopulta kunkin kudoksen solut ovat unipotentteja, mikä tarkoittaa sitä, että ne voivat erilaistua vain yhdellä tavalla. Kehityspotentiaalin kaventuminen tapahtuu askeleittain binääristen determinatiopäätösten kautta siten, että geneettiselle transkriptiolle avointen geenien määrä pienenee vähitellen muiden geenien sulkeutuessa enemmän tai vähemmän pysyvästi. Lopulta kunkin kudoksen soluissa on aktiivisena vain kyseessä olevalle kudokselle ominainen geenipatteristo.

Mendelistinen paradigma

Yksi oman aikamme merkittävimmistä tieteenfilosofeista, yhdysvaltalainen Thomas S. Kuhn, esitti vuonna 1962 ensimmäisen kerran ilmestyneessä vaikutusvaltaisessa mutta kiistellyssä teoksessaan *The Structure of Scientific Revolutions* teorian, jonka mukaan tiede edistyy erityisten vallankumousten kautta, joita luonnehtii kyseessä olevan tieteenalan paradigman vaihdos ja täsmensi tätä teoriaansa teoksen kolmannessa laitoksessa vuonna 1966 (Kuhn 1962, 1966). Paradigma Kuhnin teoriassa tarkoittaa viitekehystä, jonka puitteissa tietyn tieteenalan tulokset, käsitteet, hypoteesit ja teoriat ymmärretään.

Perinnöllisyystieteessä tapahtui aito ja selvä paradigman vaihdos 1900-luvun alussa, kun oivallettiin Gregor Mendelin 150 vuotta sitten vuonna 1866 julkaisemien perinnöllisyystutkimusten (Mendel 1866) merkitys (Wilkins 1996; Portin 2015 b). Tätä paradigmaa kutsutaan mendelistiseksi paradigmaksi, ja sen ydinajatus on teoria ominaisuuksien epäsuorasta periytymisestä kappalemaisten perintötekijöiden välityksellä. Mendelistinen

paradigma korvasi klassisen periytymisteorian käsityksen ominaisuuksien suorasta periytymisestä nestemäisten perintötekijöiden välityksellä, ja näin ollen mullisti käsitykset perinnöllisyydestä ja periytymisestä perusteellisesti. Samalla se vaikutti syvällisesti evoluutioteorian kehitykseen.

Paradigma tosin joutui aluksi ristiriitaan biologian toisen keskeisen paradigman, darwinistisen, luonnonvalintaan perustuvan evoluutioteorian kanssa, koska darwinismi korosti muutosta, mutta mendelismi puhui perintötekijöiden pysyvyyden puolesta. Ristiriidan ratkaisuksi kehittyi ensin Hugo de Vriesin (de Vries 1901) mutaatioteoriaan nojaava mutaatiodarwinismi, joka selitti luonnonvalinnan toiminnan välttämättömänä ehtona olevan biologisen muuntelun syntyvän mutaatioiden kautta. Tämä ratkaisu jäi kuitenkin väliaikaiseksi, ja lopulliseksi ratkaisuksi kehitettiin pääasiassa 1930- ja 1940-luvuilla neodarwinismi eli synteettinen evoluutioteoria, joka yhdistää hedelmällisellä tavalla mendelismän ja darwinismän (katso esim. Portin 2009).

Darwinin ja Mendelin keskinäinen suhde

Mendel ja Darwin olivat aikalaisia, minkä vuoksi myös heidän henkilökohtainen suhteensa toisiinsa tutkijoina on mielenkiintoinen, ja siitä onkin kirjoitettu paljon, miten he tai heidän tutkimuksensa vaikuttivat tai olivat vaikuttamatta toisiinsa. Laajan katsauksen tähän kirjallisuuteen ovat luoneet Daniel Fairbanks ja Bryce Rytting (2001). Darwinin oma suhde mendelismiin voidaan nykyään kuitata lyhyesti – sitä ei ollut. On tosin olemassa sitkeästi elävä huhupuhe, jonka mukaan Mendel olisi lähettänyt vuoden 1866 julkaisunsa Darwinille, mutta tämä ei olisi työn merkitystä ymmärtänyt. Tarina ei kuitenkaan pidä lainkaan paikkaansa. Darwin-spesialistien käsitys on, että Darwin ei ollut edes saanut kopiota Mendelin julkaisusta, eikä kukaan näytä tietävän mistä mainittu kuulopuhe on saanut alkunsa (8).

Sen sijaan nykyisin ei ole epäilystäkään siitä, että Darwinin työllä oli vaikutusta Mendeliin (Fairbanks ja Abbott 2016). Hän tunsi Darwinin evoluutioteorian ja oli perehtynyt siihen todennäköisesti jo ennen *Pisum*-töidensä julkaisemista vuonna 1866 (de Beer 1964; Fairbanks ja Abbott 2016). Itse risteytyskokeiden tekemiseen tai suun-

nitteluun Darwinilla ei voinut olla vaikutusta, sillä Mendel sai hernekokeensa valmiiksi vuonna 1863, samana vuonna kuin Darwinin *Origin*-teoksen saksankielinen käännös julkaistiin. Kuitenkin Mendel oli epäilemättä tutustunut Darwinin teokseen julkaisunsa kirjoitusvaiheessa (Fairbanks ja Abbott 2016).

Mendel omisti kolme Darwinin tärkeää teosta. Nämä olivat *The Origin of Species*, josta Mendelillä oli Stuttgartissa vuonna 1863 ilmestynyt saksankielisen käännöksen *Über die Entstehung der Arten* toinen painos, sekä *The Variation of Animals and Plants under Domestication* ja *The effects of Cross- and Self-Fertilization in the Vegetable Kingdom* vuodelta 1876. Näihin kaikkiin kirjoihin hän oli tehnyt alleviivauksia ja reunamerkintöjä (de Beer 1964). On aivan selvää, että Mendel kannatti Darwinin teoriaa lajien kehityksestä. Hän kirjoittaa *Pisum*-työnsä johdannossa (Mendel 1982) risteytyskokeidensa tarkoituksesta seuraavasti:

Vaatii tosin rohkeutta ottaa suorittaakseen niin laajakantoisen työ; kuitenkin se näyttää olevan ainoa oikea tie, jolla voidaan saavuttaa ratkaisu kysymykseen, jonka merkitys-tä elämänmuotojen kehityshistorialle ei voida aliarvioida.

Mendelin työn motiivina oli siis periytymisen mekanismin selvittämisen ohella myös etsiä ratkaisua lajien syntyyn. Brittiläisen evoluutiobiologin Gavin de Beerin huolellisen analyysin mukaan Mendel ei ainoastaan kannattanut Darwinin luonnonvalintaan perustuvaa evoluutioteoriaa, vaan täydensi sitä sen puuttuvien elementtien osalta (de Beer 1964). Darwinilla ei ollut selvää käsitystä muuntelun alkuperästä eikä periytymisen mekanismista. Muuntelun alkuperän ongelmaan Mendel tarjosi ratkaisuksi perintötekijöiden uudelleen järjestäytymisen (geneettisen rekombinaation) sukupuolisolujen muodostumisen ja hedelmöityksen vuorottelun kautta. Periytymisen mekanismin ongelmaan Mendel puolestaan esitti ratkaisuksi oman korpuskulaarisen teorian kappalemaisista perintötekijöistä, joka poisti periytymisen sekoittumisteoriasta syntyvän pulman valintateoriasta, kuten edellä on selitetty.

Miksi sitten Mendel ei vuoden 1866 julkaisunsa jälkeen mainitse Darwinia nimeltä, vaikka julkaisun eräät jaksot ovat jäljitettävissä Darwinin *Lajien synty* teokseen, kuten Daniel Fairbanks ja Scott Abbot (2016) ovat selvästi osoittaneet? de

Beerin (1964) mukaan syy oli poliittinen. Silloisessa Itävalta-Unkarissa vallitsi vanhoillinen ilmapiiri, ja lisäksi Mendelin kotiseutu Määri, joka nykyisin on osa Tšekin tasavaltaa, oli valtakunnassa alistetussa asemassa. Tästä oli seurauksena sananvapauden rajoituksia ennakkosensuurin muodossa. Esimerkiksi Mendelin tutkija-kollegaa, Antonin Fričää, estettiin selostamasta Darwinin teoriaa Prahassa. Jos Mendel olisi julkaisussaan maininnut eksplisiittisesti Darwinin nimen ja tämän evoluutioteorian, olisi hän myös joutunut ottamaan selvänaisesti kantaa evoluutioteoriaan ja olisi epäilemättä asettunut sen puolelle. Tämä oli de Beerin (1964) mukaan kuitenkin poliittisesti mahdotonta sen ajan Määrissä ja olisi kenties johtanut julkaisun sensuroimiseen.

Tarkempi tutkimus ei kuitenkaan tue ajatusta, että syy Darwinin nimen mainitsematta jättämiseen olisi ollut poliittinen, vaikkakin tällainen ilmapiiri Itävalta-Unkarissa silloin vallitsikin. Mendelin tuskin tarvitsi välttämättä pelätä julkaisunsa sensurointia, sillä vuonna 1865 saman tieteellisen yhdistyksen tammikuun kokouksessa, jossa Mendel esitelmöi helmi- ja maaliskuussa, hänen hyvä ystävänsä Alexander Makowsky piti esitelmän Darwinin teoriasta ja asetui sen kannalle (Makowsky 1866) ilman, että sensuuri tähän puuttui. Fairbanksin henkilökohtaisen tiedonannon mukaan Darwinin nimen mainitsematta jättäminen saattaa johtua siitä, että Mendelillä ei ollut tapana mainita nimeltä elossa olevia tutkijoita, joihin hän viittaa. Hän ei esimerkiksi mainitse Nägeliäkään nimeltä *Hieracium*-tutkimuksessaan (Mendel 1870), vaan käyttää tästä ilmaisuja ”eräs kuuluisa *Hieracium*-spesialisti”.

Käsitykset perinnöllisyydestä 1800- ja 1900-luvun taitteessa ja sen jälkeen

Darwinin elämä päättyi vuonna 1882 ja Mendelin kaksi vuotta myöhemmin. Molempien henkinen perintö kuitenkin elää ja kukoistaa edelleen. Tieteen kehityksen tuon hetkisessä vaiheessa alkoi genetiikassa vakiintua kaksi keskeistä teoriaa, jotka ovat ratkaisevia myös evoluutioteorian kannalta. Niistä ensin jalansijaa saanut on August Weismannin vuonna 1892 luoma oppi, jonka mukaan hankitut ominaisuudet eivät periydy, ja jota kutsutaan Weismannin doktriiniksi. Hieman myöhemmin

lähti kehittymään teorioista toinen, kun Gregor Mendelin vuonna 1866 julkaisemien risteytyskoekien merkitys oivallettiin vuonna 1900. Tämä teoria on oppi kappalemaisista perintötekijöistä, joita tanskalainen Wilhelm Johannsen alkoi vuonna 1909, 50 vuotta Darwinin *Lajien synty* -teoksen ilmestymisen jälkeen, kutsua geeneiksi (Johannsen 1909).

Biologisen evoluution välttämättömät ehdot, periaatteet, joita voidaan kutsua evoluutioteorian postulaateiksi, ovat muuntelun periaate, perinnöllisyyden periaate ja valinnan periaate. Yhdessä ne samalla muodostavat biologisen evoluution riittävän ehdon. Perinnöllisyystieteen kaikkein uusimmat havainnot viittaavat siihen, että nämä evoluutioteorian keskeiset perusteet ovat osaksi mullistumassa (Portin 2012 a, 2012 b). Valinnan periaate näyttää silti edelleen säilyttävän alkupe räisen sisältönsä, jonka mukaan olosuhteisiin parhaiten sopeutuneet yksilöt saavat eniten jälkeläisiä, mistä seuraa, että populaation keskimääräinen sopeutuneisuus koko ajan kasvaa edellyttäen, että sopeutuminen riippuu edes osaksi geeneistä, mikä puolestaan on osoitettu oikeaksi ajatukseksi. Sen sijaan luonnossa verraten äskettäin havaittu uusi ilmiö, sukupolvien yli ulottuva epigeneettinen periytyminen näyttää pakottavan laajentamaan muuntelun ja perinnöllisyyden periaatteiden sisältöä (Portin 2012 a, 2012 b).

Epigeneettinen periytyminen tarkoittaa geenien tiettyjen toiminnan säätelyn muotojen periytymistä solusukupolvelta ja vieläpä, ainakin joissakin tapauksissa, yksilösukupolvelta seuraavalle polvelle (Gerhart ja Kirschner 2007). Kyse on siis itse asiassa geenien toimintatilan periytymisestä. Epigeneettisessä periytymisessä näyttäisi siis olevan kyseessä hankittujen ominaisuuksien periytyminen, sillä geenien toiminnan säätelyn muutokset johtuvat viime kädessä aina ympäristöstä, eli ne ovat ”hankittuja”. Mieluummin kuin hankituista ominaisuuksista, on tässä yhteydessä kuitenkin oikeampaa puhua hankituista geenitoiminnan tiloista.

Epigeneettiset muutokset muodostavat uuden aikaisemmin tuntemattoman perinnöllisen muuntelun muodon. Evoluutioteoriassa on siis laajennettava muuntelun käsitteen sisältöä. Kun tähän saakka on ajateltu vain geneettisen muuntelun ole-

van merkityksellistä evoluutiossa, on nyt otettava huomioon myös perinnöllinen epigeneettinen muuntelu. Epigeneettinen periytyminen mullistaa myös käsityksemme periytymisen mekanismista. Periytyvää eivät olekaan ainoastaan geenit, vaan myös niiden toiminnan tilat. Sen sijaan itse perinnöllisyyden käsitettä ei näytä olevan tarvetta muuttaa. Perinnöllisyys on edelleen se luonnon ilmiö, että toisilleen sukua olevat yksilöt muistuttavat toisiaan enemmän kuin populaation yksilöt keskimäärin.

Biologiassa on parhaillaan meneillään suuri ja syvälinen muutos. Sen kaksi keskeistä paradigmaa, perinnöllisyyttä ja periytymistä koskeva mendelistinen paradigma sekä elollisen luonnon kehitystä koskeva darwinistinen paradigma ovat murroksessa. Yhdysvaltalainen tieteen historioitsija ja filosofi Evelyn Fox Keller on kutsunut biologian kehityksen nykyistä vaihetta systeemibiologian aikakaudeksi (Keller 2005). Sille on ominaista se, että kun aiemmin pyrimme rakentamaan kuvan kokonaisuudesta lähtemällä sen osista, alamme nyt soveltaa ajatustapaa, joka korostaa kokonaisuuden ja sen osien historiallista keskinäisriippuvuutta ja yhteistä kehitystä. Toisin sanoen olemme siirtymässä lineaarisista ajatusrakennelmista verkostomaisia vuorovaikutussuhteita käsitteleviin malleihin.

Lähteet

Bartsocas, Christos S. (1984) Aristotle: The father of genetics. *Philosophical Inquiry* 6: 35–38.

Crick, Francis (1970) Central dogma of molecular biology. *Nature* 227: 561–563.

Crick, Francis H. C. (1958) On protein synthesis. *Symposia of the Society for Experimental Biology* 12: 138–167.

Darwin, Charles (1868) *The Variation of Animals and Plants under Domestication*. John Murray. London.

Darwin, Charles (1871) Pangenesis. *Nature* 3: 502–503.

Darwin, Charles (1913) *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. Second Edition. John Murray. London.

Darwin, Charles (2015) *Ihminen polveutuminen ja sukupuolivalinta*. Suomentanut Anto Leikola. Terra Cognita. Helsinki.

de Beer, Gavin (1964) Mendel, Darwin, and Fisher (1865–1965). *Notes and Records of the Royal Society of London* 19: 192–226.

de Vries, Hugo (1889) *Intracellulare pangenesis*. Gustav Fischer. Jena.

de Vries, Hugo (1901) *Die Mutationstheorie. Bd. 1. Die Entstehung der Arten durch Mutation*. Veit & Co. Leipzig.

Fairbanks, Daniel J. ja Abbott, Scott (2016) Darwin's influence on Mendel: Evidence from a new translation of Mendel's paper. *Genetics* 204: 401–405.

Fairbanks, Daniel J. ja Rytting, Bryce (2001) Mendelian controversies: A botanical and historical review. *American Journal of Botany* 88: 737–752.

Galton, Francis (1870) Experiments in pangenesis, by breeding

from rabbits of a pure variety, into whose circulation blood taken from other varieties had previously been largely transfused. *Proceedings of The Royal Society of London* 19: 393–410.

Galton, Francis (1871) Pangenesis. *Nature* 4: 5–6.

Galton, Francis (1876) A Theory of Heredity. *The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 5: 329–348.

Gerhart, John ja Kirschner, Marc (2007) The theory of facilitated variation. *Proceedings of The National Academy of Sciences USA* 104: 8582–8589.

Hoppe, Brigitte (1998) Das Aufkommen der Vererbungsforschung unter dem Einfluss neuer methodologischen und theoretischen Ansätze im 19. Jahrhundert. Teoksessa Jahn, I. (toim.), *Geschichte der Biologie*, s. 386–419. Gustav Fischer. Jena.

Johannsen, Wilhelm (1909) *Elemente der exakten Erblichkeitslehre*. Gustav Fischer. Jena.

Johannsen, Wilhelm (1920) *Perinnöllisyys kokeiden valossa. Katsaus perinnöllisyystutkimuksen historiaan ja tärkeimpiin tuloksiin*. Suomentanut Kaarlo Teräsvuori. WSOY. Porvoo.

Johannsen, Wilhelm (1926) *Elemente der exakten Erblichkeitslehre*. Kolmas painos. Gustav Fischer. Jena.

Keller, Evelyn Fox (2005) The century beyond the gene. *Journal of Biosciences* 30: 3–10.

Kuhn, Thomas S. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*. The University of Chicago Press.

Kuhn, Thomas S. (1966) *The Structure of Scientific Revolutions*. Kolmas laajennettu laitos. The University of Chicago Press.

Liu, Yongsheng ja Li, Xijiu (2016) Darwin's Pangenesis as a molecular theory of inherited diseases. *Gene* 582: 19–22.

Makowsky, Alexander (1866) Über Darwin's Theorie der organischen Schöpfung. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn (Sitzungs-Berichte)* 4: 10–18.

Mendel, Gregor (1866) Versuche über Pflanzenhybriden. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn* 4: 3–47.

Mendel, Gregor (1870) Über einige aus künstlichen Befruchtung gewonnene Hieracium-Bastarde. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn* 8: 26–31.

Mendel, Gregor (1982) Kokeita kasvihybrideillä. Suomentanut Petter Portin. *Luonnon Tutkija* 86: Lisäniide.

Mitchell, P. Chalmers (1888) Weismann on heredity. *Nature* 38: 156–157.

Nogler, Glan A. (2006) The lesser-known Mendel: His experiments on Hieracium. *Genetics* 172: 1–6.

Nordenskiöld, Erik (1927–1929) *Biologian historia yleiskatsauksellisesti esitettynä. I–III*. Suomentanut T. J. Hintikka. WSOY. Porvoo.

Nägeli, Carl (1898) *A Mechanico-Physiological Theory of Organic Evolution*. Open Court Publishing Company. Chicago.

Penzlin, Heinz (1998) Die Entwicklungsphysiologie. Teoksessa Jahn, I. (toim.), *Geschichte der Biologie*, 441–460. Gustav Fischer. Jena.

Portin, Petter (1967) Antiikin filosofien käsityksiä perinnöllisyydestä. *Turun Yliopilas XIV*: 34–41.

Portin, Petter (2009) Evoluutioteorian kehitys Darwinista nykypäivään. *Tieteessä tapahtuu* 27 (8): 3–13. Faculty of Medicine, University of Alberta, Edmonton, AB T6G 2H7, Canada

Portin, Petter (2012 a) Mullistaako epigeneettinen periytyminen evoluutioteorian perusteet? *Tieteessä tapahtuu* 30 (2): 26–34.

Portin, Petter (2012 b) Does epigenetic inheritance revolutionize the foundations of the theory of evolution? *Current Topics in Genetics* 5: 49–59.

Portin, Petter (2015 a) Gregor Mendelin työn juuret ja hedelmät: 150 vuotta perinnöllisyyden peruslakien keksimisestä. *Tieteessä tapahtuu* 33 (2): 3–12.

Portin, Petter (2015 b) The development of genetics in the light of Thomas Kuhn's theory of scientific revolutions. *Recent Advances in DNA and Gene Sequences* 9: 14–25.

Tirri, Rauno, Lehtonen, Juhani, Lemmetyinen, Risto, Pihakaski, Seppo ja Portin, Petter (2003) *Biologian sanakirja*. Uudistetun laitoksen 2. painos. Otava. Helsinki.

Weismann, August (1883) *Über die Vererbung*. Gustav Fischer. Jena.

Weismann, August (1885) *Die Kontinuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung*. Gustav Fischer. Jena.

Weismann, August (1892) *Das Keimplasma; eine Theorie der Vererbung*. Gustav Fischer. Jena.

Weismann, August (1896) Germinal selection. *The Monist* 6: 250–293.
Wilkins, Adam S. (1996) Are there ‘Kuhnian’ revolutions in biology? *BioEssays* 18: 695–696.
Zirkle, Conway (1935) The inheritance of acquired characters and the provisional hypothesis of pangenesis. *The American Naturalist* 69: 417–445.

Sähköiset lähteet

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Blending_inheritance (haettu 22.2.2016)
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Particulate_inheritance (haettu 22.2.2016)
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Pangenesiis> (haettu 23.2.2016)
4. <https://en.wikipedia.org/wiki/Germline> (haettu 23.2.2016)
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Fleeming_Jenkin (haettu 22.2.2016)
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Germ_plasm (haettu 17.7.2016)
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Carl_N%C3%A4geli (haettu 17.7.2016)
8. <http://members.shaw.ca/mcfetridge/darwin.html>. (haettu 29.8.2016)

Kirjoittaja on Turun yliopiston perinnöllisyystieteen emeritusprofessori.

KIRJOJA JA PALKINTOJA TIETEEN PÄIVILLÄ

”Maailmassa sattuu, tieteessä tapahtuu” (**Juha Kare**) oli yksi tiedeaforismeista, joka näkyi raitiovaunujen ja metrojen näytöillä Helsingissä tammikuun alkupuolella. Tieteen päivillä julkaistiin *Tiedeaforismikirja. Uusia ajatelmia tieteestä* (toim. **Timo Salo**, Into 2017), johon on valikoitu parhaimmista Tieteen päivien ja Suomen aforismiyhdistyksen järjestämästä valtakunnallisesta tiedeaforismikilpailusta.

Tieteen päivien kirja *Kaikki vapaudesta* (toim. **Kari Enqvist, Ilari Hetemäki ja Teija Tiilikainen**, Gaudeamus 2017) julkaistiin myös päivien aikana. Siinä on valikoima Tieteen päivien esitelmien pohjalta tehtyjä artikkeleita ja tietoiskuja.

Vuoden tiedekirja -palkinto 2016 myönnettiin **Marjo Laitalalle** ja **Vesa Puuroselle** teoksesta *Yhteiskunnan tahra? Koulukotien kasvattien vaietut kokemukset* (Vastapaino 2016). Kunniamaininnan sai **Ilkka Hanskin** teos *Tutkimusmatkoja saarille. Luonnon monimuotoisuutta kartoittamassa* (Gaudeamus 2016). Palkinnon myöntävät Tieteellisten seurain valtuuskunta ja Suomen tiedekustantajien liitto. Palkinto rahoitetaan Kopioston keräämillä tekijänoikeuskorvauksilla. Palkintoraatiin kuuluivat professori **Erik Bonsdorff**, dosentti **Ulla-Maija Peltonen** ja professori **Jukka Rantala**. Raadin sihteerinä toimi Tieteellisten seuran valtuuskunnan julkaisupäällikkö **Johanna Lilja**. Vuoden tiedekir-

ja -raati päätti tavoitella palkittavaksi teosta, joka herättäisi yhteiskunnallista keskustelua ja saisi lukijan ajattelemaan uudella tavalla.

Professoriliitto valitsi Vuoden Professoriksi 2017 meribiologian professori **Erik Bonsdorffin** Åbo Akademiasta. Valinta julkistettiin ”Professorit itsenäisyyttä rakentamassa” -seminaarissa Tieteen päivillä. Bonsdorffilla on pitkä ja syvälinen kokemus meribiologian ja ympäristötutkimuksen aloista sekä Suomessa että ulkomailla. Tärkeimmäksi työtavakseen hän mainitsee toimimisen kansainvälisissä tutkimusverkostoissa. Itämeren lisäksi hän on tutkinut meriä globaalisti muun muassa arktisilla merialueilla, Euroopan rannikkovesillä sekä subtropiikeissa. Bonsdorff oli Tieteen päivillä puheenjohtajana sessiossa ”Uhattu Itämeri – Den hotade Östersjön”, joka on nähtävissä myös YouTubesta Tiedetv:n kanavalta.

Vuoden 2017 Björn Kurtén -palkinnon sai professori **Marja Simonsuuri-Sorsa**. Hänen ansiostaan on saatu lisää tietoa Suomen paleontologiasta ja sukupuuttoon kuolleen *Deinotherium*-norsun suvusta. Hän on ansiokkaalla tavalla ottanut talteen arvokkaan fossiilin, lahjoittanut sen Luonnontieteelliselle museolle ja saattanut sen tutkijoiden käyttöön.

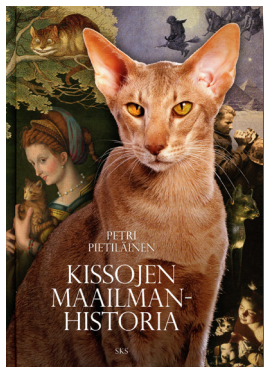
MERIHISTORIAN PÄIVÄT 2017 SUOMI SAARENA – FINLAND SOM EN Ö – FINLAND AS AN ISLAND

Suomen merihistoriallinen yhdistys ja Suomen meriarkeologian seura järjestävät Merihistorian Päivät Kotkassa Merikeskus Vellamossa 24.–26.3.2017. Yhteistyökumppanina on Suomen merimuseo ja teemana Suomi saarena. Kolmipäiväinen Merihistorian päivät -seminaari kokoaa yhteen merihistoriasta, meriarkeologiasta, merietnologiasta ja laivahistoriasta koostuvat tutkijat ja alan harrastajat. Kansainvälisen seminaarin aiheena on merellisten yhteyksien merkitys maamme yhteiskunnalliselle, taloudelliselle ja henkiseen kehitykselle.

Ohjelmassa painotetaan lauantaina merihistoriaa ja sunnuntaina meriarkeologiaa. Lisäksi perjantaina järjestetään tutkijatapaaminen ja keskustelutilaisuus. Osallistujilla on vapaa pääsy Merikeskus Vellamon näyttelyihin. Katso ohjelma merihistoriallisen yhdistyksen sivuilta: <http://www.suomenmerihistoriallinenyhdistys.fi/>.

Tiedekirjalla on kevättä rinnassaan!

Tiedekirjassa järjestetään kevään aikana SKS:n suositut kirjakeskiviikot, jolloin keskustellaan kirjoista. Myös kaikki SKS:n kirjat myydään -25% alennuksella.



15.2. klo 16.30–17.30
Petri Pietiläinen, Kissojen maailmanhistoria
22.3. klo 16.30–17.30
Selviää myöhemmin
19.4. klo 16.30–17.30
Seppo Zetterberg, Uusi Viron historia

5.–26.3. Jyväskylän kirjamessut
Olemme paikalla keskisen Suomen kevään suurimmilla messuilla. Kirjoja huippuhyvin hinnoin sekä kirjaesittelyjä. Tule sinäkin!

8.3. Iiris-keskuksessa Avoimien ovien päivä
Iiris-keskuksessa Itäkeskuksessa sijaitsee TSV:n julkaisuvarasto, jonne pääsee nyt tutustumaan. Paikan päällä on kirjamyyntiä ja mm. tieteellisten seurojen esittelyjä.



MIKSI ILMASTONMUUTOKSESTA ON NIIN VAIKEA PUHUA?

MONITIETEELLISIÄ NÄKÖKULMIA

PANU PIHKALA

Ilmastonmuutoksesta ja sen vaatimista toimenpiteistä esiintyy suurta erimielisyyttä. Vaikuttaa siltä, että koko aiheesta on vaikea puhua. Tuore kansainvälinen kirjallisuus yhdistelee kiinnostavasti eri tutkimusalojen näkökulmia tämän ongelman syistä. Tässä artikkelissa nostan esiin sellaisia keskeiseksi katsottuja teemoja, joista on Suomessa keskusteltu toistaiseksi kohtalaisen vähän. Samalla esittelen kaksi yleistajuista uutta teosta, jotka tarjoavat monipuolisia näkökulmia.

Esiin nostamani teemat hahmottuvat eri ihmistieteiden näkökulmista. Vaikka humanistis-yhteiskunnallinen ympäristötutkimus painottuu, kyseiset teemat tarjoavat välineitä luonnontieteen ja muiden tieteiden väliseen vuoropuheluun. Käsittelen samalla tieteen ja yhteiskunnallisen vaikuttamisen suhdetta. Artikkelini tarjoaa monenlaisia välineitä käytännön ilmasto- viestintään, jota voi kutsua myös ilmastokasvatukseksi, jos kasvatus-termi ymmärretään laajasti.¹ Oma taustani on monitieteellisessä ympäristötutkimuksessa, jossa pääalani on maailmankatsomusten ja uskontojen tutkimus.²

Ilmastonmuutosta kehystetään eri tavoin

Ilmastotutkimuksen kivijalka on luonnontieteellisessä tutkimuksessa. Luonnontieteen tulokset eivät kuitenkaan yksin ratkaise ihmisten käyttäytymistä ja yhteiskunnallista päätöksentekoa. Ilmastotiede on monimutkaista ja kokonaisuuksien ymmärtäminen vaatii perehtymistä. Tieteen tuloksista viestimiseen liittyy ongelmia ja eri tahot soveltavat erilaisia poliittisia päämääriä tilanteeseen.

Eri ihmiset näkevät ilmastonmuutoksen hyvin eri tavoilla. Monitieteellisen ympäristötutkimuksen olennaista antia on sen tarkasteleminen, millaiset tekijät näihin hahmotustapoihin vaikuttavat. Ihmisen aiheuttama ilmastonmuutos on nykytieteen vahvan käsityksen mukaan tosiasia, mutta ilmastonmuutos näyttää myös ihmisille myös ilmiönä ja ideana.

Ilmastonmuutoksen suhteen on tarpeen tarkastella erilaisia tietoisia ja tiedostamattomia kehystämisen malleja (*framing*). Asiaa voi verrata taideteokseen ja sen kehyksiin. Tehokkaimpia kehyksiä ei edes huomaa: ne johtavat huomion suoraan haluttuun asiaan. Samoin tapahtuu ilmastonmuutoskeskustelussa. Esimerkiksi, toiset kehystävät ilmastonmuutoksen uhkana, toiset mahdollisuutena. Kehystäminen liittyy sekä mielensisäisiin käsitystapoihin että viestinnällisiin malleihin.³

1 Ilmastokasvatuksesta, ks. Lehtonen, Cantell & Salonen (2017). Käytännön avuksi on tarjolla uusi oppimateriaali eri korkeakoulualoille: <http://www.ilmastonyt.fi>.

2 Ks. esim. Pihkala (2016a). Taustalla on myös työni, joka liittyy Sitran selvitykseen kestävyyskysymysten eettisistä ulottuvuuksista, ks. Pihkala (2016b, 2016c).

3 Ilmastonmuutoksen kehystämistavat ovat keskeinen teema

Kansainvälinen tutkimus ilmastonmuutokseen liittyvistä kehystämistavoista on kasvanut 2000-luvulla. Eräs kiinnepiste tässä keskustelussa on ollut ilmastotieteilijä Mike Hulmen teos *Why we Disagree about Climate Change: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity* (2009). Hulme esittää, että eri suhtautumistavat paljastavat taustalla olevia erilaisia käsityksiä ihmisestä, maailmasta, riskeistä, talousmalleista ja muista asioista.⁴

Yhtäältä on kyse siitä, että erilaiset ryhmät pyrkivät kehystämään ilmastonmuutoksen itselleen suotuisalla tavalla. Pahamaineisimpia esimerkkejä ovat eräiden öljy-yhtiöiden kampanjat ilmastonmuutoksen vähättelemiseksi.⁵ Kehystämistä tapahtuu tietenkin myös niin sanottujen ilmastoaktivistien ja ympäristöjärjestöjen taholta. Tieteellisestä näkökulmasta olennaiseksi muodostuu todellisuus. Lisäksi asiaa on tarkasteltava eettisesti, erilaisten kehystysmallien seurauksien kannalta.

Ihmisen ominaisuudet vaikuttavat monimutkaisella tavalla

Eräät tuoreet teokset kiinnittävät huomiota myös salavihkaisempaan kehystämiseen ja niihin monimutkaisiin prosesseihin, joilla ihmismieli ja ihmis-yhteisöt muokkaavat käyttäytymistämme ilmastonmuutosta kohtaan. Kaksi äskettäin julkaistua teosta tarjoavat monipuolisen johdannon aihepiiriin: George Marshallin *Don't Even Think About It: Why Our Brains Are Wired to Ignore Climate Change* (2014) ja Per Espen Stoknesin *What We Think About When We Try Not To Think About Global Warming* (2015).

Molemmat ovat yleistajuisia teoksia, joissa hyödynnetään tutkimusta harvinaisen poikkeusteellisesti. Vaikka teokset eivät ole perinteisessä mielessä tieteellistä tutkimusta, ne ovat erittäin hyödyllisiä myös tieteentekijöille. Etenkin Marshall haastattelee lukuisia eri alojen huippuasiantuntijoita. Molemmat kirjat ovat herättäneet laajaa kansainvälistä kiinnostusta, mutta havaintojeni

esim. teoksissa Marshall (2014, erit. 80, 231–238) ja Stoknes (2015, erit. 110–123) sekä ilmastoviestinnän kirjallisuudessa, esim. Moser & Dilling (toim., 2007).

4 Suomalaisessa tutkimuksessa Hulmen teosta käsittelee laajasti Korhola (2014). Hulmen uudemmissa näkemyksistä, ks. Hulme (2015).

5 Ks. Oreskes & Conway (2010).

mukaan niistä on toistaiseksi keskusteltu Suomessa hyvin vähän.

Teokset alkavat samalla peruskysymyksellä: Miten on mahdollista, että ihmiset niin usein ohittavat ilmastokysymykset, vaikka niiden tieteellinen perusta ja seurausten uhkaavuus vaikuttavat ilmeiseltä?⁶ Teoksissa on vahva psykologinen vire, mutta niiden antoisuus nousee siitä tavasta, millä ilmiötä tarkastellaan samanaikaisesti myös sosiologian, taloustieteen, viestinnän ja monen muun tieteen näkökulmasta. Kirjoittajat pyrkivät aidosti ymmärtämään, miksi ihmiset käyttäytyvät tietyillä tavoilla. Tarkastelukulmana käytetään sekä yksilöllistä että yhteisöllistä tasoa, ja näiden tasojen yhteen kietoutuminen tunnustetaan.

Kirjoittajat tarkastelevat kriittisesti kognitiivisen psykologian, sosiaalipsykologian, evoluutiopsykologian ja identiteettiin liittyvän psykologian antia. Kognitiiviset vinoumat (*bias*) vahvistavat ihmisten erilaisia käsityksiä ilmastomuutoksesta. Ihmisillä on taipumus painottaa ja valikoida sellaista tietoa, joka sopii heidän aiempiin tietoihinsa. Joukkopaine, jota käsitellään lisää alempana, vahvistaa ilmiötä entisestään: ihmisillä on taipumus valikoida sellaista informaatiota, jonka heidän viiteryhmänsä hyväksyy (*social conformity, social cues, social norms*).⁷

Marshall ja Stoknes esittelevät teorioita, joiden mukaan ilmastomuutosta on vaikea ajatella, koska ihmismieli ei ole kehittynyt ajattelemaan sen kaltaisia ongelmia. Ihmisellä on taipumus painottaa lähellä olevia uhkia sekä ajan että etäisyyden näkökulmista. Henkilöitävissä oleviin asioihin on helpompi suhtautua. Globaaleja ongelmia on aina vaikea hahmottaa niiden suuruuden vuoksi. Ilmastomuutos on mahdollisimman hankala aihe, koska se on etäisen luonteensa lisäksi vielä erittäin monimutkainen ilmiö, jonka yksityiskohtiin liittyy erilaisia tieteellisiä epävarmuustekijöitä.

Molemmat kirjoittajat painottavat tarvetta huomioida tunteita enemmän. Marshall käsittelee laajemmin ”tunneaivojen” ja ”järkiaivojen”

suhdetta.⁸ Stoknes vuorostaan keskustelee ”ABC-mallista”, jossa hahmotetaan tunteiden, käyttäytymisen ja järjen (kognition) kolminaisuus. Ihmiset tarvitsevat tunnesiteitä ja niitä aktiivisia tarinoita, jotta he inspiroituisivat positiiviseen toimintaan. Tätä vastoin virallinen ilmastokeskustelu liikkuu yleensä faktojen maailmassa. Toinen ongelma on se, että ilmasto- ja ympäristökysymyksiin saattaa kyllä puolihuomaamatta yhdistyä tunneviestintää, mutta se keskittyy negatiivisiin tunteisiin: ahdistukseen, uhkakuviin, pelkoon ja avuttomuuden tunteeseen.⁹ Akateemisessa ympäristökasvatuksen kirjallisuudessa on pitkään korostettu tiedon, tunteen ja toiminnan yhteistarvetta,¹⁰ mutta tuore tutkimus osoittaa tähän lisäperusteita.

Ihmisten suhtautumistavoissa ilmastomuutokseen ilmenee usein niin sanottu *kognitiivinen dissonanssi*, epäharmoninen suhde joidenkin tunteiden, käsitysten ja toiminnan välillä. Ihminen esimerkiksi havaitsee, että hänen elämäntapansa on kestävämmän hiilidioksidipäästöjen kannalta, mutta samalla hän pitää elämäntavastaan eikä haluaisi luopua siitä. Tällainen jännite käy ajan myötä vaikeaksi sietää. Ratkaistakseen tilanteen ihminen usein sortuu vääristämään todellisuuskäsitystään. Jos käyttäytymisen muuttaminen ympäristöystävällisemmäksi osoittautuu liian vaikeaksi, on helpompaa muuttaa salakavalasti ajatteluaan sellaiseksi, että ilmastomuutos vaikuttaakin pienemmältä uhalta kuin mitä se on. Dissonanssi ei kuitenkaan kokonaan poistu tällaisella toiminnalla, vaan ihminen joutuu aktiivisesti uskomaan valintansa oikeutukseen. Tämä kuluttaa psyykkisiä resursseja ja aiheuttaa puolipiilevää ahdistusta.¹¹ Eräät tutkijat ovat soveltaneet tämänkaltaiseen tilanteeseen *dissosiaation* eli erillään pitämisen käsitysmallia.¹²

Kyse on laajalti ottaen kieltomekanismeista (*denial*), joista varsinainen ilmastomuutoksen kieltäminen on vain yksi ääripää. Erilaiset lievemmat kieltotilat ja vähättely (*disavowal*) ovat paljon yleisempiä ja kenties myös vaarallisempia.¹³

6 Marshall ja Stoknes ovat mitä ilmeisimmin kirjoittaneet teoksiaan yhtä aikaa, mikä selittää tietyn päällekkäisyyden. Samalla on kiinnostavaa tarkastella sitä, millaisiin tuloksiin he ovat päätyneet toisistaan riippumatta. Marshallin teos ilmestyi ensin ja löytyy Stoknesin kirjallisuusluettelosta, mutta siihen ei viitata läheskään niin usein kuin olisi mahdollista.

7 Marshall (2014, 56–58) haastattelee tunnettua ajattelun tutkijaa Daniel Kahnemania.

8 Marshall (2014, 46–51) käsittelee esim. Daniel Gilbertin, Joseph LeDouxin ja Jonathan Haidtin näkemyksiä.

9 Stoknes (2015), erit. 57–60. Uhkakuviin ja ympäristövaikuttamiseen liittyvästä keskustelusta, ks. Pihkala (2017).

10 Ks. esim. Palmer (1998).

11 Stoknes (2015), 60–67. Suomeksi, ks. Salonen (2010).

12 Sapiains, Beeton & Walker (2015).

13 Weintrobe (2013); ks. laajemminkin artikkelit teoksessa

Ryhmäpaine ja yhteisölliset mekanismit ohjaavat käytöstä

Monet tutkijat ovat korostaneet, että ilmastosymyksen suhteen on kiinnitettävä enemmän huomiota joukkopaineen, identiteettikysymysten ja erilaisten sosiaalisten mekanismien merkitykseen. Olennaisena kysymyksenä on se, millaisten erilaisten tekijöiden varassa ihmisen käyttäytymisen ohjautuu.

Ihminen tarkkailee hänelle tärkeiden viiteryhmiin antamia signaaleja hyväksyttävästä ja ihailtavasta käyttäytymisestä. Halu toimia ryhmän hyväksymällä tavalla ja toisten jäljittely nousevat syvältä ihmisen kehityshistoriasta ja yhteiskunnallisten tilanteiden problematiikasta. Usein toisten myötäily on auttanut yksilöä selviytymään. Lisäksi tiettyyn ryhmään kuuluminen on yksilölle yleensä erittäin tärkeää, ja se vaikuttaa ratkaisevasti hänen statukseensa ja identiteettiinsä.¹⁴

Ympäristöviestinnässä ja ilmastokasvatuksessa olisi tarpeen ottaa kasvavassa määrin huomioon psykologisten ja sosiologisten tutkimusten tulokset tästä aihepiiristä. Jos esimerkiksi henkilöauton käyttö liittyy vahvasti identiteettiin ja statukseen, on erittäin vaikeaa vakuuttaa ihmistä tekemään elämäntapamuutos joukkoliikenteen käyttöön pelkästään perustelemalla, että ilmastopäästöt vähenisivät.¹⁵

Joukkopaineen vuoksi ympäristöviestinnässä on varottava antamasta viestejä siitä, kuinka valtaosa ihmisistä tekee eettisesti huonoja valintoja. Tutkimuksissa on havaittu tehokkaammaksi vedota siihen, että 75 prosenttia ihmisistä tekee hyvän valinnan, kuin siihen, että 75 prosenttia ihmisistä tekee toisessa asiassa huonon valinnan. Ihmisillä on taipumus seurata enemmistön ratkaisuja.¹⁶

Toisinajattelu ryhmän jäsenenä on vaikeaa, sillä sen seurauksena voi olla ryhmästä pois joutumi-

nen tai statuksen muuttuminen. Useat kirjoittajat kertovat siitä jätävästä tunnelmasta, joka laskeutuu sosiaalisiin tilanteisiin, kun esimerkiksi ilmastomuutos otetaan esiin. Toisinajattelija koetaan ilonpilaajaksi ja häneen kohdistetaan erilaisia tunteita sekä sosiaalisia mekanismeja. Tyypillistä on, että henkilö leimataan ei-normaaliksi ryhmän jäseneksi, ”ympäristöihmiseksi”. Taustalla mahdollisesti olevia syyllisyyden ja ahdistuksen tunteita yhdistetään tähän henkilöön, esimerkiksi toteamalla, kuinka: ”Voi ei, nyt ei enää voida puhua lentämisestä, kun Elina tuli paikalle.”¹⁷

Tilanteeseen vaikuttaa sosiaalisesti rakennettu ja ylläpidetty hiljaisuus (*socially constructed silence*). Se on eräänlaista metahiljaisuutta, hiljaisuutta koskevaa hiljaisuutta. Ihmiset eivät edes huomaa, etteivät he puhu tietyistä asioista. Taustalla on vaikeaksi koettuja tunteita ja ongelmallisia valtarakenteita.¹⁸

Kun yksilö ei halua asettua toisinajattelijaksi, on kyseessä tiettyllä tavalla ymmärrettävä ja jopa rationaaliseksi tulkittava valinta. Samalla kyseessä on tietenkin eettisesti ongelmallinen ja pitkän aikavälin tarkastelussa myös ei-rationaalinen valinta, jos ja kun vaikeneminen johtaa elinolosuhteiden heikentymiseen.

”Ympäristönsuojelijoiden” määrittelyssä ilmenee usein dynamiikka sisäryhmän ja ulkoryhmän (*in-group, out-group*) välillä. He, joiden identiteettiin kuuluu ympäristönsuojelullisen ryhmän jäsenyys, saattava käyttää ympäristönsuojelija-termiä mielihyvin, sisäryhmästä käsin. Toisaalta sellaiset ihmiset, jotka suhtautuvat kriittisesti tietyn ympäristönsuojeluryhmän agendaan (tai mielikuviin siitä), saattavat määrittellä kyseisen tahon ulkoryhmäksi. Ihmisillä on taipumus ylikorostaa eroavaisuuksia sisä- ja ulkoryhmän välillä. Usein tähän liittyy oman ryhmän hyvien ominaisuuksien ja ulkoryhmän negatiivisten ominaisuuksien ylikorostus.¹⁹

Ympäristöviestinnässä ja ilmastomuutoskeskustelussa on tärkeää tarkastella sitä, miltä sanat,

Kun yksilö ei halua asettua toisinajattelijaksi, on kyseessä tietyllä tavalla ymmärrettävä ja jopa rationaaliseksi tulkittava valinta.

Weintrobe (toim., 2013). Useissa eri teoksissa viitataan Stanley Cohenin tutkimuksiin (2001) kielitiloista samanaikaisena tietämisenä ja ei-tietämisenä.

14 Yleistajuisesti näitä tekijöitä esittelevät Stoknes (2015), 30–31, 54–57, 67–69; Marshall (2014), 22–35.

15 Ks. Randall (2009).

16 Yleistajuisesti Marshall (2014), 29–30, esim. Robert Cialdinin tutkimuksiin viitaten.

17 Vrt. Randall (2013).

18 Zerubavel (2006); Norgaard (2011); Marshall (2014), 81–90.

19 Yleistajuisesti Marshall (2014), 33–43. Identiteettipoliittikasta ja ympäristönsuojelusta, ks. Pihkala (2015, 2016a).

kuvat ja asiat vaikuttavat eri ryhmien näkökulmista. Esimerkiksi jääkarhun kuva on yksille voimakas symboli toiminnan tarpeesta, mutta toisille punainen vaate, joka muistuttaa vain ulkoryhmän negatiiviseksi katsotusta agendasta.²⁰

Monet psykologit korostavat sitä, että on suhtauduttava ymmärtävästi ja jopa lempeästi siihen, miten vaikeaa ihmisen on muuttaa identiteettiään.²¹ Ylimääräinen syyllistäminen tai päivittely siitä, miksi nuo toiset eivät vähennä hiilidioksidipäästöjään, ei auta tilannetta. Jos muutosta halutaan, tulisi päästä keskustelemaan kunkin ryhmän syvemmistä arvoista ja etsiä niistä liittymäkohtia ympäristönsuojelulle. Monille ilmastokysymyksissä konservatiivisille ryhmille esimerkiksi perinteisen elämäntavan jatkaminen on keskeinen arvo ja ilmastonmuutos uhkaa juuri sitä.²²

Ympäristöahdistus vaikuttaa lamauttavasti

Yllä on jo kuvattu ahdistusta, jota dissonanssi ja tieto ympäristön tilan vakavuudesta aiheuttavat. Eräät tutkijat tarkastelevat entistä syvempiä syitä ympäristöasioiden ja etenkin ilmastonmuutoksen ahdistavuudelle. Monet heistä liittävät asian lopulta kuolevaisuuden käsittelyyn ja kuolemanpelkoon.

Psykoterapeutti Harold Searles korosti jo 1970-luvun alussa, että alitajuiset tekijät vaikeuttavat ympäristöasioiden käsittelyä. Tällaiset tekijät nousevat sekä ihmisen kehitysvaiheista että elämän loppumiseen liittyvistä peloista. Viime vuosina Searlesin työtä ovat jatkaneet etenkin Renée Lertzman (2015) ja Sally Weintrobe (2013). Lisäksi Shierly Nicholosenin (2002) monitieteellinen työ on tarkastellut merkittävällä tavalla näitä kysymyksiä.²³

Searlesin mukaan ihmisellä on taipumus yhdistää lapsuuden loppumisen vääjäämättömyys ympäristötuhojen vääjäämättömyydeksi. Jos lapsuudessa on ollut rikas luontosuhde, kuten usein on, sen menettäminen on traumaattinen kokemus.²⁴ Lisäksi ekosysteemien tuhoutuminen uhkaa ihmisen uskoa elämän jatkumiseen. Tässä yhdistyvät huoli oman elämäntyön merkityksellisyydestä ja

toisaalta huoli tulevasta sukupolvista eli yhteisön tai heimon jatkuvuudesta. Ekosysteemien tuho uhkaa niin sanottua ”symbolista kuolemattomuutta”, lohtua tuovaa luottamusta oman elämän merkityksen säilymiseen kuoleman jälkeen. Nykytilanteessa ei ole enää lainkaan varmaa, säilyykö työn, luovan työn, jälkeläisten tai ympäröivän luonnon jatkuvuus.²⁵

Useat muutkin kirjoittajat ovat liittäneet yhteen ympäristöasioiden ja kuoleman käsittelyn vaikeudet. Osa heistä viittaa antropologi Ernest Beckerin klassiseen väitteeseen teollistuneiden ja markkina-taloudellisten yhteiskuntien kieroutuneesta suhteesta kuolemaan ja kuolevaisuuteen.²⁶ Laajemmin kyseessä on tunteiden ja eksistentiaalisten kysymysten huomioiminen ympäristöongelmien suhteen. Etenkin eko- ja ympäristöpsykologisesti viritäytyneet kirjoittajat painottavat tarvetta käsitellä erilaisia aiheeseen liittyviä tunteita. Erityisesti surun ja menetyksen tunteet kaipaavat huomiota, jotteivät ne patoudu ja muutu vihaksi, ahdistukseksi tai lamaanukseksi.²⁷ Robert Jay Liftonin termillä ilmaistuna kyse on psyykkisen turtumisen ja turrutautumisen (*psychic numbing*) estämisestä.²⁸

Syyllisyys ja häpeä vaativat huomiota, yhdessä ja erikseen. Monet kirjoittajat huomauttavat, että ympäristöviestintä aikaansaa paljon näitä tunteita, muttei läheskään aina tarjoa riittävästi keinoja näiden käsittelyyn.²⁹ Henkisten ja jopa hengellisten ulottuvuuksien huomioiminen auttaa tässä.³⁰ Taiteen ja esimerkiksi draaman metodit tarjoavat merkittäviä mahdollisuuksia.³¹

Kohti rakentavaa ilmastokeskustelua ja viestintää

Yllä esitellyt näkökulmat ohjaavat tarkastelemaan ilmastokeskustelua laaja-alaisesti. Ilmastoviestin-

20 Laaja-alaisen keskustelun tarjoavat Smith & Howe (2015).

21 Esim. Macy & Johnstone (2012); Pipher (2013).

22 Marshall (2014) esittelee tätä näkökulmaa kattavasti.

23 Hyödyllisen katsauksen psykologiaan, psykoterapiaan ja ympäristöteemoihin tarjoaa Lertzman (2015), luku 2.

24 Searles (1972); Lertzman (2015).

25 Nicholosen (2002).

26 Ks. Becker (1973), josta ympäristökysymyksiin liittyen keskustelevat Marshall (2014), 205–210; Scranton (2015); Hamilton (2011), 215–217. Kuolevaisuudesta ja ympäristökysymyksistä, ks. myös Foster (2015).

27 Esim. Randall (2009); Cunsolo Willox (2012); Christie (2013), 70–101.

28 Nicholosen (2002); Lifton (2014). Taidekasvatuksesta tästä näkökulmasta, ks. van Boeckel (2009).

29 Esim. Stoknes (2015), 24, 60, 92, 97; Randall (2013). Häpeän ja syyllisyyden tarkemmasta erottelusta, ks. Pihkala (2017); Jacquet (2015).

30 Pihkala (2017); Marshall (2014), 217–225, 236.

31 Lehtonen (2015).

nän suhteen ne korostavat tunteiden merkitystä ja tarvetta huomioida eri kohderyhmät. Tilanne on tieteenekijöiden kannalta haastava, mutta samalla he ovat erityisen tärkeässä roolissa luotettavan tiedon välittäjinä.

Tieteenekijät ovat akateemisessa yhteisössään tottuneet keskittymään faktoihin ja jättämään tunteet sekä henkilökohtaiset seikat sivuun. Käytännön vaikuttamis- ja viestintätilanteissa kuitenkin vaaditaan tunneullottuvuuden huomioimista. Esimerkiksi henkilökohtaiset kertomukset ovat vaikuttavia.³² Koska yhteiskunnallinen vaikuttaminen on tieteenekijöiden eettinen velvollisuus, on vaikuttamistilanteissa pidettävä huolta siitä, että joko tieteenekijä tai joku muu osallistuja huolehtii tunneullottuvuudesta.

Tarvitaan lisää avointa keskustelua tieteenekijöiden ja tieteellisen tiedon roolista. Keskustelua on käytävä myös median edustajien kanssa ja on tarkasteltava kriittisesti niitä tapoja, joilla tiedettä ja esimerkiksi ilmastokysymyksiä käsitellään. Perinteisestä toimintamallista, jossa aina kutsutaan paikalle kaksi vastakkaista näkemystä omaavaa henkilöä, on luovuttava, jos tiedettä arvostetaan. On tuotava esiin esimerkiksi ilmasto-tieteeseen lähtökohtaisesti kuuluva skeptisyys ja se, että tästä huolimatta ylivoimainen valtaosa tutkijoista pitää ihmisen aiheuttamaa ilmastomuutosta tosiasiana.

Kehystämistapoihin, draaman kaariin ja taustalla oleviin ”suuriin kertomuksiin” (narratiiveihin) on kiinnitettävä huomiota. On keskusteltava avoimesti erilaisista kehystämistavoista ja arvioitava niiden perusteita. Itse olen vakuuttunut niistä tutkimuksista, jotka korostavat muuttunutta tilannetta ilmastotiedon suhteen. Ympäristöpolitiikan tutkija Ingolfur Blühdorn (2015) käyttää tilanteesta ”postekologisen ajan” käsitettä. Ihmiset tietävät jo laajalti sen, miten suuria ongelmia maailman tilaan liittyy. Tämän vuoksi ilmastouhkien vakavuutta ei pidä peitellä, sillä ihmiset eivät pidä ylioptimistista viestintää uskottavana. Polttopisteenä on se, miten ihmiset löytäisivät ympäristötuho-tietoisuuden ja torjuntareaktioiden keskellä mahdollisuuden voimaantumiseen ja osallisuuteen.³³

32 Smith & Howe (2015), erit. 120–121; Marshall (2014), 105–126.

33 Tällaisesta realistisesta ympäristökasvatuksesta, ks. Zeyer & Kelsey (2013); Kelsey & Armstrong (2012); Hicks (2014).

Ilmastoviestintä on vaikea laji, koska realismin keskellä on kuitenkin vältettävä liiallista tuhoihin keskittymää viestintää, sillä tutkimusten mukaan se lamauttaa ihmisiä. Myöskään kehystämismalli, jossa korostetaan uhrauksien tekemistä ja lupomista, ei näyttäydy ihmisille houkuttelevana. Näiden ristiriitaisuuksien keskellä on kuitenkin mahdollista löytää viestintää, jossa tuodaan esiin sekä uhkia että mahdollisuuksia. Esimerkiksi Stoknes yhdistää mielenkiintoisella tavalla sekä positiivisia mahdollisuuksia kehystävän viestintämallin että vaikeiden tunteiden, kuten masennuskausiin, esiintuomisen.³⁴

Yksi käytännön keino on tulevaisuuskasvatuksen (*futures education*) metodien käyttö eli avoin keskustelu erilaisista tulevaisuudenkuvista sekä niiden herättämistä ajatuksista ja tunteista. David Hicksin laadukkaiden materiaalien (2014, 2012) lisäksi tässä voi soveltaa erilaisia malleja keskustelussa esiintyvistä suurista narratiiveista.³⁵ Itse pidän vaikuttavana ja realistisena mallia, jossa korostetaan sekä traagisuutta että toivoa.³⁶ Paljon on menetetty ja tullaan menettämään, mutta paljon hyvää on myös jäljellä ja mahdollista rakentaa.

Lopuksi kiteytän eräitä artikkelistani nousevia näkökulmia niille lukijoille, jotka ovat tottuneita akateemisen ilmastokeskustelun kieleen. Hillinnässä (*mitigation*) ja sopeutumisessa (*adaptation*) on otettava huomioon myös henkiset ja yhteisölliset ulottuvuudet, jotka vaikuttavat asioiden käsittelyyn. Eräät henkiset tekijät, kuten ahdistuksen, voi nähdä ilmastomuutoksen epäsuorina vaikutuksina.³⁷ On olemassa henkistä haavoittuvuutta (*vulnerability*), joka vaatii kokonaisvaltaisen resilienssin vahvistamista. Toivo on asenne, joka säilyttää merkityksellisyyden myös silloin, kun varsinainen optimismi on vaikeaa.

Kirjallisuus

Becker, Ernest. 1973. *The Denial of Death*. New York: Free Press.
Boeckel, Jan van. 2009. Arts-Based Environmental Education and the Ecological Crisis: Between Opening the Senses and Coping with Psychic Numbing. Teoksessa *Metamorphoses in children's*

34 Stoknes (2015), erit. 171–189, 217–227.

35 Kiinnostavia malleja kiteyttävät esim. Bonneuil (2015) ja Urry (2013), 229–254.

36 Ks. Pihkala (2017); Eagleton (2015).

37 Erilaisista vaikutuksista, ks. Clayton, Manning & Hodge (2014).

- Literature and Culture*, toim. Barbara Drillsma-Milgrom ja Leena Kirstinä, 145–164. Turku: Enstone.
- Bonneuil, Christophe. 2015. The Geological Turn: Narratives of the Anthropocene. Teoksessa *The Anthropocene and the Global Environmental Crisis: Rethinking Modernity in a New Epoch*, toim. Clive Hamilton, Christophe Bonneuil ja Francois Gemenne, 17–31. London and New York: Routledge.
- Christie, Douglas E. 2013. *The Blue Sapphire of the Mind: Notes for a Contemplative Ecology*. New York: Oxford University Press.
- Clayton, Susan, Christie Manning, & Caroline Hodge. 2014. *Beyond Storms & Droughts: The Psychological Impacts of Climate Change*. Washington: APA and ecoAmerica.
- Cohen, Stanley. 2001. *States of Denial: Knowing about Atrocities and Suffering*. Cambridge: Polity.
- Cunsolo Willox, Ashlee. 2012. Climate Change as the Work of Mourning. *Ethics & the Environment* 17 (2): 137–164.
- Eagleton, Terry. 2015. *Hope without Optimism*. Charlottesville and London: University of Virginia Press.
- Foster, John. 2015. *After Sustainability: Denial, Hope, Retrieval*. London and New York: Routledge.
- Hamilton, Clive. 2011. *Requiem for a Species: Why we Resist the Truth about Climate Change*. New York: Earthscan.
- Hicks, David. 2014. *Educating for Hope in Troubled Times: Climate Change and the Transition to a Post-Carbon Future*. London: Institute of Education Press.
- Hulme, Mike. 2015. (Still) Disagreeing about Climate Change: Which Way Forward? *Zygon* 50 (4): 893–905.
- Jacquet, Jennifer. 2015. *Is Shame Necessary? New Uses for an Old Tool*. New York: Pantheon Books.
- Kelsey, Elin & Carly Armstrong. 2012. Finding Hope in a World of Environmental Catastrophe. Teoksessa *Learning for Sustainability in Times of Accelerating Change*, toim. Arjen E. J. Wals ja Peter Blaze Corcoran, 187–200. Netherlands: Wageningen Academic Pub.
- Korhola, Eija-Riitta. 2014. *The Rise and Fall of the Kyoto Protocol: Climate Change as a Political Process*. Helsinki: University of Helsinki. Luettavissa myös: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-0234-8>.
- Lehtonen, Anna. 2015. Calls for Creative Collaboration: How can Drama Provide Creative and Collaborative Learning Methods for Climate Change Education? *Nordisk Dramapedagogisk Tidsskrift* 52 (3): 34–37.
- Lehtonen, Anna, Hannele Cantell, & Arto Salonen. 2017. *Climate Change Education: New Approach for the World of Wicked Problems* (painossa). Sitra.
- Lertzman, Renée A. 2015. *Environmental Melancholia: Psychoanalytic Dimensions of Engagement*. Hove and New York: Routledge.
- Lifton, Robert Jay. 2014. Mind and Habitat: Nuclear and Climate Threats, and the Possibility of Hope. *Bulletin of the Atomic Scientists* (16th April). <http://thebulletin.org/mind-and-habitat-nuclear-and-climate-threats-and-possibility-hope7051> (luettu 13.12.2016).
- Macy, Joanna & Chris Johnstone. 2012. *Active Hope: How to Face the Mess we're in without Going Crazy*. Novato: New World Library.
- Marshall, George. 2015. *Don't Even Think about it: Why our Brains are Wired to Ignore Climate Change*. New York: Bloomsbury Publishing USA.
- Moser, Susanne C. & Lisa Dilling. 2007. *Creating a Climate for Change: Communicating Climate Change and Facilitating Social Change*. Cambridge & New York: Cambridge University Press.
- Nicholsen, Shierry Weber. 2002. *The Love of Nature and the End of the World: The Unspoken Dimensions of Environmental Concern*. Cambridge: MIT Press.
- Norgaard, Kari Marie. 2011. *Living in Denial: Climate Change, Emotions, and Everyday Life*. Cambridge: MIT Press.
- Oreskes, Naomi & Erik M. Conway. 2010. *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*. New York: Bloomsbury Press.
- Palmer, Joy A. 1998. *Theory of Environmental Education*. Florence: Routledge.
- Pihkala, Panu. 2016c. Apatiasta kestävään elämään. Sitran verkkokartteli 2.12.2016.
- Pihkala, Panu. 2017. Environmental Education After Sustainability: Hope in the Midst of Tragedy. *Global Discourse* 7 (1) (painossa).
- Pihkala, Panu. 2015b. Ihmistä laajempi luonto ja luomakunta identiteetin rakentajana. Teoksessa *Uskonto ja identiteettipolitiikka*, toim. Elina Hellqvist, Minna Hietämäki ja Panu Pihkala, 121–143. Helsinki: STKS.
- Pihkala, Panu. 2016b. Ilmastotyö vaatii ihmisielen ymmärrystä. Sitran verkkokartteli 20.5.2016.
- Pihkala, Panu. 2016a. Recognition and Ecological Theology. *Open Theology* 2 (1).
- Pipher, Mary. 2013. *The Green Boat: Reviving Ourselves in our Cap-sized Culture*. New York: Riverhead Books.
- Randall, Rosemary. 2013. Great Expectations: The Psychodynamics of Ecological Debt. Teoksessa *Engaging with Climate Change: Psychoanalytic and Interdisciplinary Perspectives*, toim. Sally Weintrobe, 87–102. London & New York: Routledge.
- Randall, Rosemary. 2009. Loss and Climate Change: The Cost of Parallel Narratives. *Ecopscychology* 1 (3): 118–129.
- Salonen, Kirsi. 2010. *Mielen luonto: Eko- ja ympäristöpsykologinen näkökulma*. Helsinki: Green Spot.
- Sapiains, Rodolfo, Robert J. S. Beeton, & Iain A. Walker. 2015. The Dissociative Experience: Mediating the Tension between People's Awareness of Environmental Problems and their Inadequate Behavioral Responses. *Ecopscychology* 7 (1): 38–47.
- Scranton, Roy. 2015. *Learning to Die in the Anthropocene: Reflections on the End of a Civilization*. San Francisco: City Lights Publishers.
- Searles, Harold. 1972. Unconscious Processes in Relation to the Environmental Crisis. *Psychoanalytic Review* 59 (3): 361–374.
- Smith, Philip & Nicolas Howe. 2015. *Climate Change as Social Drama: Global Warming in the Public Sphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stoknes, Per Espen. 2015. *What we Think about when we Try Not to Think about Global Warming: Toward a New Psychology of Climate Action*. Chelsea Green Publishing.
- Urry, John. 2013. *Ilmastomuutos ja yhteiskunta*. Suom. Jyrki Vainonen. Tampere: Vastapaino.
- Weintrobe, Sally. 2013. The Difficult Problem of Anxiety in Thinking about Climate Change. Teoksessa *Engaging with Climate Change: Psychoanalytic and Interdisciplinary Perspectives*, toim. Sally Weintrobe, 33–47. London & New York: Routledge.
- Weintrobe, Sally (toim.) 2013. *Engaging with Climate Change: Psychoanalytic and Interdisciplinary Perspectives*. London: Routledge.
- Zerubavel, Eviatar. 2006. *The Elephant in the Room: Silence and Denial in Everyday Life*. Oxford: Oxford University Press.
- Zeyer, Albert & Elin Kelsey. 2013. Environmental Education in a Cultural Context. Teoksessa *International Handbook of Research on Environmental Education*, toim. Robert B. Stevenson, Michael Brody, Justin Dillon ja Arjen E. J. Wals, 206–212. New York & London: Routledge.

Kirjoittaja on teologian tohtori, joka työskentelee tutkijatohtorina Helsingin yliopiston teologisessa tiedekunnassa.

ONKO SUURI KAUNISTA TIETEESSÄKIN?

JUHANI IIVARI

Tieteenteossa on pitkään suunnattu tiimimuotoiseen tutkimukseen (Bozeman ym. 2013; Lee ym. 2015; Leahey 2016) ja tutkimusryhmät ovat kasvaneet koko ajan suuremmiksi. Niin Suomessakin. Samanaikaisesti Suomen tieteen taso on laskenut sellaisiin vertailukelpoiisiin maihin kuin Alankomaat, Belgia, Irlanti, Itävalta, Norja, Ruotsi, Sveitsi ja Tanska suhteutettuna (Suomen Akatemia 2016).¹ Itävaltaa lukuun ottamatta emme ole kyenneet vuosina 2011–14 kilpailemaan tieteen tasossa yhdenkään näistä maista kanssa, ja Ruotsia lukuun ottamatta kehitys maassamme on ollut hitaampaa kuin vertailumaissa vuosina 1991–2014.²

1 Tässä esityksessä tutkimuksen laatu tulkitaan akateemiseksi vaikuttavuudeksi, jota voidaan mitata bibliometrisin mittarein, tietäen hyvin, että niillä on rajoituksensa (Reinstein ym. 2011).

2 Suomen tieteen tason vertailu maailmanlaajuisen tiedeyhteisön keskiarvoon (Suomen Akatemia 2016) antaa turhan ruusuisen kuvan. Syynä on se, että tiedeyhteisö on laajentunut merkittävästi 1990-luvulta lähtien. Itä-Euroopan entisten sosialististen maiden ohella monet Aasian, Afrikan ja Latinalaisen Amerikan maat ovat aktivoituneet julkaisutoiminnassa. Monet näistä maista eivät ole vielä kyenneet kilpailemaan tutkimuksen laadussa kehittyneiden länsimaiden kanssa. Se on asiallisesti alentanut top-10-julkaisujen kynnystä.

Suomen Akatemia (2016) suosittelee yliopistoille tutkimuksen profiloitumista. Raportti korostaa, että keskeistä siinä on samassa osaamiskeskittymässä työskentelevien asiantuntijoiden riittävä osaaminen liittyen tutkittavaan ilmiöön eikä niinkään yliopiston tai yksikön koko. Yliopistojen oletetaan kuitenkin keskittyvän keskeisille vahvuusalueilleen, tekevän poisvalintoja sekä lisäävän työnjakoa ja yhteistyötä (Suomen Akatemia 2014). Asiallisesti ne merkitsevät tutkimuksen keskittämistä eri tieteenaloilla. Esimerkiksi kun opetus- ja kulttuuriministeri Sanni Grahn-Laasonen julkisti lokakuussa 2016 Sipilän hallituksen suunnitelman pääomittaa yliopistoja ja ammattikorkeakouluja sadoilla miljoonilla eurolla, hän korosti rahoituksen kytkemistä korkeakoulujen rakenteellisen kehittämiseen. Sen ”tulee vahvistaa laatua ja vahvojen tutkimuskeskittymien syntymistä (...), joissa kyetään tekemään korkeatasoista tutkimusta, jota maailmalla siteerataan ja joka täyttää kansainväliset mitat” (*Turun Sanomat* 16.10.2016).

Kun yliopistoja ohjataan edellisen kaltaiseen rakenteelliseen kehittämiseen, olisi kohtuullista, että ohjeet perustuvat tieteelliseen evidenssiin. Tämän kirjoituksen tarkoitus on selvittää, mitä tiedetään paikallisten tutkimuskeskittymien yhteydestä tutkimuksen laatuun ja tuottavuuteen. Etsiessäni asiaa koskevaa kirjallisuutta törmäsin kolmeen artikkeliin, jotka näyttäisivät olevan erityisen relevantteja Suomen näkökulmasta. Niistä hollantilaiset Maaike Verbree, Edwin Horlings, Peter Groenewegen, Inge Van der Weijden ja Peter van den Besselaar (2009) tutkivat tutkimusryhmien koon vaikutusta tutkimuksen tuottavuuteen ja laatuun, Zi-Lin He, Xue-Song Geng ja Colin Campbell-Hunt (2009) yhteiskirjoittamisen muotojen vastaavaa vaikutusta Uudessa-Seelannissa sekä Vesa Peltokorpi ja Mervi Hasu (2014) tutkimusryhmien koon vaikutusta tutkimuksen innovatiivisuuteen, kun sitä mitataan patenttien määrällä. Kirjoitukseni pääosin perustuu näihin kolmeen empiirisen tutkimukseen.

Tutkimusryhmän koko ja tutkimuksen tuottavuus ja laatu

Verbreen ym. (2015) tutkimus perustuu kahteen kyselyyn vuosina 2002 ja 2007, joiden kohteena

olivat biolääketieteen tutkimusryhmien johtajat Alankomaissa. Alankomaat on yhtenä tieteen pienistä suurvalloista (Suomen Akatemia 2016) sinänsä mielenkiintoinen vertailukohta Suomelle.

Kyseinen julkaisu testasi mallia, jossa oli neljä selitettävää muuttujaa: julkaisutuotanto eli julkaisujen määrä, vaikuttavuus (julkaisujen saama viittausten kokonaismäärä), tuottavuus (julkaisujen määrä per ryhmän jäsen) ja tutkimuksen laatu (keskimääräinen viittausten määrä per julkaisu). Malli sisälsi tutkimusryhmän koon ohella lukuisia muita selittäviä muuttujia, jotka kuvaavat ryhmän koostumusta (täysprofessorien, muiden tohtoritoistien senioritutkijoiden ja jatko-opiskelijoiden osuus), rahoitusta, ryhmän johtamista ja johtajaa sekä tutkimusympäristöä.

Verbree ym. (2015) löysivät tilastollisesti merkittävän positiivisen yhteyden ryhmän koon ja julkaisujen määrän välillä, samoin kuin ryhmän koon ja sen saamien viittausten kokonaismäärän välillä, mutta tilastollisesti merkittävän negatiivisen yhteyden ryhmän koon ja ryhmän tuottavuuden välillä. He eivät löytäneet tilastollisesti merkittävää yhteyttä ryhmän koon ja sen julkaisujen keskimäärin saamien viittausten määrän välillä.

Mielenkiintoisesti Verbree ym. (2015) havaitsivat, että tohtoriopiskelijoiden osuudella ryhmässä oli tilastollisesti merkittävä positiivinen yhteys julkaisujen määrän, viittausten kokonaismäärän ja tuottavuuden kanssa. Senioritutkijoiden osuudella oli vastaava yhteys ainoastaan viittausten kokonaismäärän kanssa. Kenties yllättävimmän professoreiden osuudella oli merkittävä yhteys ainoastaan tuottavuuden kanssa. Olisin odottanut, että sillä olisi ollut positiivinen yhteys tutkimuksen laadun eli keskimääräisten viittausten määrän kanssa. Viittaako professoreja koskeva tulos siihen, että he osallistuvat lähinnä tutkimustyön läpiviennin ohjaamiseen eivätkä varsinaiseen tutkimustyöhön? Olettaen, että professoreilla on paras tutkimuskohde koskeva sisällöllinen asiantuntemus, tällainen työnjako tuntuu valtavaltalektuaalisten resurssien tuhlaukselta.

Verbree ym. (2015) arvioivat, että tutkimusryhmät, joissa on 10–12 tutkijaa per johtaja, ovat optimaalisia biolääketieteissä, koska ryhmän kasvaessa sen rajatuottavuus pyrkii laskemaan. Tämä laskeva rajatuottavuus – varsinkin kun he eivät löytäneet

mitään yhteyttä ryhmän koon ja sen julkaisujen laadun välillä – on hyvin tärkeä asia pidettäväksi mielessä pienessä maassa, kuten Suomessa, jossa tavoitteena ovat suuremmat tutkimusryhmät ja -keskittymät.

Paikallinen vs. kansainvälinen yhteistyö yhteiskirjoittamisessa

Tieteentutkimuksessa on tutkittu runsaasti yhteiskirjoittamisen (*co-authorship*) ja sen eri muotojen vaikutusta tutkimuksen laatuun ja tuottavuuteen (Didegah & Thelwall 2013; Eisend & Schuchert-Güler 2015; Frenken ym. 2009; He ym. 2009; Lee ym. 2015). Kuten usein empiirisen tutkimuksen tapauksessa, tulokset ovat osittain ristiriitaisia (Didegah & Thelwall 2013).

Yksi syy ristiriitaisuuksiin on, että tutkimusyhteistyössä voidaan erottaa useita läheisyys-ettäisyys-ulottuvuuksia (Boschma 2005; Frenken ym. 2009), kuten tutkijoiden

1) *fyysinen etäisyys* esimerkiksi metreinä ja kilometreinä tai matkustusaikana¹,

2) *maantieteellis-kulttuurinen etäisyys*, jonka yhteydessä voi erottaa yhteistyön tutkimusryhmän, laitoksen ja yliopiston sisällä, paikkakunnan tai alueen ja Suomen sisällä sekä ulkomaisen yhteistyön ottaen mahdollisesti huomioon maantieteelliset alueet (kuten Skandinavia, EU jne.),

3) *kognitiivinen etäisyys* eli missä määrin tutkijat jakavat saman tietämisperustan, joka kattaa tieteentutkimuksen sisäisen yhteistyön ja monitieteisen yhteistyön sen eri muodoissa: monitieteisen (*multi-disciplinary*), tieteidenvälisen (*interdisciplinary*) ja poikkitieteellisen (*transdisciplinary*),

4) *institutionaalinen etäisyys* eli missä määrin tutkijoilla on yhtenäisevät kannustimet ja tavoitteet tutkimustyössään (esim. yliopistot, tutkimuskeskukset ja yritykset),

5) *organisaationaalinen etäisyys* eli missä määrin tutkijat ovat yhteisen hierarkkisen ohjauksen alaisia ja

6) *sosiaalinen etäisyys* eli missä määrin tutkijoi-

den välillä on keskinäinen luottamus ja ystävälliset suhteet.

Selitetessä tutkimuksen tuottavuutta ja laadua näitä ulottuvuuksia ei tietääkseni ole tutkittu yhdessä ja samassa tutkimuksessa niin kuin pitäisi. He ym. (2009) – jonka päähuomio on maantieteellis-kulttuurisessa yhteistyössä, sivuten myös institutionaalista etäisyyttä – on kuitenkin mielenkiintoinen tutkimus suomalaisesta näkökulmasta. Se käsittelee yhteiskirjoittamista biolääketieteen tutkimuksessa Uudessa-Seelannissa, joka on vielä eristyneempi kuin Suomi paitsi kielen puolesta. He ym. raportoivat, että sekä kansainvälisellä että yliopiston sisäisellä yhteiskirjoittamisella oli tilastollisesti merkittävä positiivinen yhteys tutkimuksen laatuun (mitattuna julkaisukanavien vaikutuskertoimina ja artikkelien saamina viitteinä), kun taas muulla kotimaisella yhteiskirjoittamisella ei ollut. Tarkemmassa analyysissään he havaitsivat, että yliopiston sisäinen yhteiskirjoittaminen selittää tutkimuksen tuottavuutta (mitattuna tutkijan kirjoittamien artikkelien määrällä per vuosi), kun taas kansainvälinen yhteiskirjoittaminen selittää tutkimuksen laatua. Nämä tulokset ovat varsin järkeenkäyviä, koska kansainvälinen yhteistyö julkaisujen kirjoittamisessa pyrkii viemään enemmän aikaa, samalla kun se usein parantaa julkaisujen laatua, kuten Suomen Akatemian (2016) raporttikin tunnistaa.

He ym. (2009) selittävät muun kotimaisen yhteistyön tilastollisesti merkityksetöntä suhdetta institutionaalisella etäisyydellä, sillä heidän aineistossaan kyseinen yhteistyö oli lähinnä yliopistojen ja valtion tutkimuskeskusten välistä sekä joissakin tapauksissa yliopistojen ja yksityisten yritysten välistä. Suomen Akatemian (2016) raportti havaitsi kuitenkin, että lähes kaikissa tieteentutkimusryhmissä kotimaisten, usean organisaation yhteiskirjoittamien julkaisujen vaikuttavuus oli korkeampi kuin yhden organisaation julkaisujen. Näin oli erityisesti tekniikan aloilla (ICT- ja sähkötekniikassa sekä tekniikan muilla aloilla).²

1 Boschma (2005) ja Frenken ym. (2009) eivät erota fyysisistä etäisyyttä ja maantieteellistä etäisyyttä toisistaan, vaan käyttävät ilmaisuja synonyymeinä. Fyysisestä etäisyydestä on todettava sen verran, että jo 30 metrin etäisyyden työntekijöiden työpisteiden välillä on havaittu vaikuttavan heidän väliseen päivittäiseen viestintään ja yhteistyöhön (Kiesler ja Cummings 2002).

2 Valitettavasti Akatemian raportti ei erottele yhden organisaation julkaisujen yhteydessä yksinkirjoitettuja ja yhteiskirjoitettuja, jotta lukija voisi paremmin päätellä, johtuvatko erot yksinkirjoittamisesta vastakohtana yhteiskirjoittamiselle. Tietysti yhteiskirjoittamisen eri muotojen perusteellinen vertailu vaatisi edellä mainittujen etäisyyksien samanaikaista tarkastelua.

Tosin Suomen Akatemian (2016) raportin mukaan kotimaisten, usean organisaation yhteisjulkaisujen tieteellinen vaikuttavuus oli selvästi matalampi kuin kansainvälisten yhteisjulkaisujen. Yleisesti ottaen empiiriset tutkimukset viittaavat, että kansainvälinen yhteistyö julkaisujen kirjoittamisessa pyrkii parantamaan tutkimuksen laatua. Arvatenkin niin on erityisesti pienissä maissa, kuten Suomessa.

On mielenkiintoinen kysymys, onko tutkimusryhmien ja -keskittymien koolla jokin vaikutus yhteiskirjoittamiseen ja erityisesti sen kansainvälisyyteen. Tässä on ainakin kaksi puolta:

Lisäävätkö paikalliset tutkimuskeskittymät ja -ryhmät kansainvälisiä yhteyksiä luoden siten edellytyksiä kansainväliselle yhteisjulkaisemiselle?

Vaikuttavatko ne yksittäisten tutkijoiden valintoihin koskien paikallista ja kansainvälistä yhteiskirjoittamista?

Tutkimuksessa laatu on yleensä tärkeämpi kuin määrä. Niin on myös ulkomaisten tutkimusyhteistyökumppanien yhteydessä. On keskeistä pohtia, houkuttelevatko suuret tutkimuskeskittymät ja -ryhmät tehokkaammin kyvykkäitä, motivoituneita ja sitoutuneita ulkomaisia tutkijoita tutkimusyhteistyöhön kuin pienemmät. Jos houkuttelevat, se voi lisätä yhteisjulkaisemista ulkomaalaisten, eturivin tutkijoiden kanssa ja siten parantaa julkaisujen laatua. Käsitykseni on kuitenkin, ettei tutkimuskeskittymän koko sinänsä ole mikään houkutus tekijä, vaan sen maine laadukkaan tutkimuksen keskuksena. Kun maine kasvaa ja leviää tiedeyhteisössä, keskittymän houkuttelevuus myös kasvaa. Tällöin helposti syntyy positiivinen kierre, jossa menestys ruokkii lisämenestystä.

Mutta sitä ennen tutkimusryhmän on kyettävä luomaan houkutteleva maine. Erityisesti siinä vaiheessa on vaara, että paikallinen yhteistyö tapahtuu muun tutkimusyhteistyön kustannuksella, koska edellinen on yleensä helpompi käynnistää ja organisoida kuin erityisesti kansainvälinen yhteistyö. Ajatus, että tutkimusta tehdään paikallisena tiiminä eikä yksilöinä on luultavasti omiaan vahvistamaan paikallista yhteistyötä.³

3 En tiedä, onko suomalaisten tutkimusryhmien – sekä menestyneiden että vähemmän menestyneiden – syntyä, kehitystä, mukaan lukien kansainvälistyminen, ja koko elinkaarta tutkittu empiirisesti. Jos ei, siinä olisi erinomainen tutkimusaihe aiheesta kiinnostuneelle.

Kun tutkimusyhteistyökuviota tarkastellaan yksittäisen tutkijan näkökulmasta, jokainen tutkimusyhteistyökuvio vaatii vaivaa – yhteistyökuvion luominen ja siitä sopiminen, suhteen ylläpito sekä varsinainen tutkimusyhteistyö. Niinpä jokaisella yksittäisellä tutkijalla on muiden sitoumustensa rajoittamana yksilöllinen tutkimusyhteistyökapasiteettinsa. Tämä rajoittaa tutkijan kykyä aktiivisesti osallistua yhteisiin tutkimushankkeisiin aikayksikössä (esim. vuodessa).

Jos tutkija toimii lähellä kyseistä kapasiteettirajoitustaan, hänen on ratkaistava, missä määrin hän panostaa paikalliseen yhteistyöhön, missä määrin muuhun kansalliseen ja kuinka paljon kansainväliseen, vaikka yksi yhteinen hanke voi sisältää kaikkia kolmea yhteistyömuotoa. En ole tietoinen, että esittämäni valintaongelmaa paikallisen tutkimusyhteistyön ja muun tutkimusyhteistyön välillä olisi tutkittu. Minusta on kuitenkin hyvin mahdollista, että paikalliset tutkimuskeskittymät suuntaavat kyseisissä valintatilanteissa tutkijoita panostamaan paikalliseen yhteistyöhön.

Tutkimusryhmien ja -keskittymien koon vaikutus yhteiskirjoittamiseen ja erityisesti kansainväliseen kirjoittamiseen vaatisi tutkimusta erityisesti pienissä maissa, kuten Suomessa.⁴

Tutkimusryhmän koko ja tutkimuksen innovatiivisuus

Erityisesti soveltavan tutkimuksen tavoitteena on myös hyödyttää ympäröivää maailmaa. Tutkimukseen perustuvat innovaatiot ovat tärkeä mekanismi tässä hyödyntämisketjussa. Se johtaa kysymykseen, ovatko suuret tutkimusryhmät innovatiivisempia kuin pienet, kun innovatiivisuutta mitataan patenteilla. Suomalainen tutkijakaksikko, Peltokorpi ja Hasu (2014), selvitti asiaa käyttäen aineistonaan 124 tiimiä yhdessä suomalaisessa teknisessä tutkimuskeskuksessa. Koska he sisällyttivät tutkimusassistentit tiimikokoon, tulkiten, että he tutkivat tutkimusryhmiä. Peltokorpi

4 En löytänyt tutkimusta, jossa olisi selvitetty nimenomaan tutkimusryhmän koon vaikutusta yhteisjulkaisemisen muotoihin. Carillo ym. (2013) kuitenkin raportoivat Italiaa koskevassa tutkimuksessaan yksityiskohdan, että tutkimusyksikön koolla (mitattuna laskennallisina täysipäiväisinä tutkijoina) oli negatiivinen korrelaatio (-0,17) sen kanssa, mikä osuus yksikön ulkopuolisilla kirjoittajilla oli yksikön julkaisuissa. He eivät erottele kansainvälistä yhteiskirjoittamista muusta ulkopuolisesta.

ja Hasu havaitsivat tutkimusryhmän koolla olevan suoran yhteyden tiimin innovatiivisuuteen (sen tuottamien patenttien määrään) sekä interaktio-vaikutukseen yhdessä osallistumisturvallisuuden (*participatory safety*) kanssa. Osallistumisturvallisuus kuvaa, missä määrin tiimin jäsenet osallistuvat tiimin päätöksentekoon, jakavat informaatiota ja kuuntelevat toistensa ajatuksia sekä missä määrin ryhmän ilmapiiri on rauhallinen (ei-uhkaava).

He eivät löytäneet tukea U-muotoiselle yhteydelle ryhmäkoon ja patenttien määrällä, jonka mukaan ryhmäkoon kasvaessa tiettyyn pisteeseen saakka myös innovatiivisuus kasvaa, mutta alkaa kyseisen pisteen jälkeen laskea. En kuitenkaan ole vakuuttunut, että heidän aineistonsa salli testata asiaa kunnolla, koska se näyttää sisältävän aika vähän havaintoja suurista tutkimusryhmistä (ryhmän koon vaihteluvälin ollessa 4–31, keskiarvon 11,3 ja keskihajonnan 4,4). Tämä U-muotoinen käyrä olisi kuitenkin näkynyt todennäköisemmin, jos Peltokorpi ja Hasu olisivat tutkineet ”patenttituottavuutta” eli mikä on ryhmäkoon ja patenttien määrän per ryhmän jäsen välinen suhde.

Peltokorpi ja Husu (2014) eivät tarkastele sitä, että voisiko yksittäinen tutkija olla innovatiivisempi kuin tutkimusryhmä. Louis ym. (2007) kuitenkin väittävät niin. Taylor ja Greve (2006) raportoivat, että yksilöt, jotka ovat kognitiivisesti monipuolisia, ovat innovatiivisempia kuin ryhmät, kun kognitiivinen monipuolisuus ylittää tietyn kynnyksen. Taylorin ja Greven tutkimuksessa, joka koski sarjakuvajulkaisujen (*comic books*) innovatiivisuutta, se oli 3–5 lajityyppiä (genreä). Ne kenties vastaavat kognitiiviselta etäisyydeltään erilaisia tutkimusalueita tieteenalan sisällä. Oletetaan, että monitieteisessä tutkimuksessa tieteenalojen väliset kognitiiviset etäisyydet ovat suuremmat, kyseinen kynnyks on luultavammin matalampi (esimerkiksi 2–3), jonka jälkeen yksittäinen tutkija, jos omaa kyseisen kognitiivisen monipuolisuuden, on innovatiivisempi kuin monitieteinen ryhmä. Toisaalta voi olla vaikea löytää sellaisia tutkijoita, jotka kohtuullisen syvällisesti hallitsevat useampia tieteenaloja.

Yleisin selitys ryhmäkoon ja innovatiivisuuden yhteydelle on, että suuremmat ryhmät voivat sisältää jäseniä, joiden tiedot ja taidot poikkeavat toisistaan (Taylor ja Greve 2006; Lee ym. 2015). Vaik-

ka Peltokorpi ja Hasu (2014) eivät sisällytä kyseistä kognitiivista monipuolisuutta eli diversiteettiä testaamaansa malliin, se on keskeinen heidänkin päättelyssään ryhmäkoon ja innovatiivisuuden väliselle yhteydelle. Siinä tapauksessa ryhmän koko ei ole ratkaiseva, vaan ryhmän kognitiivinen monipuolisuus. Tämä on tärkeä näkökulma puhuttaessa tutkimuskeskittymistä ja kriittisestä massasta.

Suosituksia

Olemassa oleva evidenssi ei tue oletusta, että suuri on yksioikoisesti kaunista tieteessä. Vaikka Verbreen ym. (2015) mukaan suuret tutkimusryhmät tuottavat yleensä enemmän julkaisuja ja kokonaisuudessaan saavat enemmän viittauksia kuin pienemmät ryhmät, he havaitsivat tilastollisesti merkittävän negatiivisen yhteyden ryhmän koon ja ryhmän tuottavuuden (julkaisuja per jäsen) välillä. Peltokorven ja Hasun (2014) puolestaan havaitsivat tutkimusryhmän koolla olevan suoran yhteyden tiimin innovatiivisuuteen, kun innovatiivisuutta mitataan patenttien määrällä, sekä interaktiovaikutukseen yhdessä osallistumisturvallisuuden kanssa. He eivät kuitenkaan tutkineet ”patenttituottavuutta” eli patenttien määrä per tutkija. Esimerkiksi jos 20 jäsenen ryhmät eivät tuota vähintään kaksi kertaa enemmän patenteja kuin 10 hengen ryhmät, silloin olisi tuottavampaa käynnistää useampia pieniä projekteja ja karttaa isoja.

Molemmat tutkimukset korostavat tarvetta kiinnittää huomiota tutkimuksen tuottavuuteen. Se on erityisen tärkeää pienissä maissa, kuten Suomessa, jossa sekä taloudelliset että intellektuaaliset resurssit ovat varsin rajalliset. Vaikka Verbreen ym. (2015) eivät havainneet mitään yhteyttä tutkimusryhmän koon ja tutkimuksen laadun välillä, tuottavuustarkastelu on kuitenkin hyvä yhdistää laatutarkasteluun. Se olisi kuitenkin syytä tehdä tiheimmällä kammalla kuin esimerkiksi Suomen Akatemian tieteen tila -raporteissa.⁵

Vaikka en löytänyt selkeää evidenssiä, että suuremmat tutkimusryhmät ja -keskittymät lisäävät paikallista yhteiskirjoittamista muun kotimaisen ja

5 Esimerkiksi tarkastelemalla tuottavuutta per henkilö top-x-prosentin ($x = 0,1\%, 1\%, 5\%, 10\%$) julkaisujen suhteen erikseen ja soveltaen Leidenin vertailulistan tapaa identifoida top-x-prosentin julkaisut, missä otetaan huomioon tieteenala ja julkaisuvuosi (<http://www.leidenranking.com/information/indicators>).

erityisesti kansainvälisen yhteiskirjoittamisen kustannuksella, se on kuitenkin varteenotettava mahdollisuus. Niinpä edelleen tarvitaan toimenpiteitä kansainvälisen tutkimusyhteistyön edistämiseksi. Tietäen yliopistojen tiukkenevan rahoituksen, valtion tulisi tarjota tutkijauran eri vaiheissa oleville taloudellinen mahdollisuus pidempään vierailuun ulkomaille. Professorien tapauksessa se merkitsisi systemaattista sapattivapaajärjestelmää. Henkilökohtaiset kohtaamiset ja tapaamiset ”oikeiden” henkilöiden kanssa ovat äärimmäiset tärkeitä kansainvälisten tutkimusyhteistyökuvioiden rakentamisessa.

Suomen Akatemian (2016) raportti havaitsi, että kotimaiset usean organisaation yhteisjulkaisut ovat olleet vaikuttavampia kuin yhden organisaation julkaisut. Jos tämä pitää paikkansa myös yhden organisaation sisällä tehtyjen yhteisjulkaisujen osalta, se asettaa yliopistojen profiloitumisen tutkimus- tai osaamiskeskittymiseen uuteen valoon. Välttämättä niiden sisäinen yhteistyö ei olekaan tieteellisesti niin vaikuttavaa kuin uskotaan. Syynä voi olla tutkijoiden fyysinen ja sosiaalinen läheisyys, joka voi johtaa liialliseen ryhmäajatteluun ja akateemiseen nurkkakuntaisuuteen.

Olen erityisen huolissani tällaisen profiloitumisen vaikutuksesta sellaisiin soveltaviin tieteenaloihin, joiden odotetaan tuottavan käytännön innovaatioita. Suomen Akatemian (2016) raporttihan havaitsi, että erityisesti tekniikan aloilla kotimaisten yhden organisaation julkaisujen vaikuttavuus oli selkeästi pienempi kuin kotimaisten usean organisaation yhteisjulkaisujen. Kun näin on julkaisujen tieteellisen vaikuttavuuden kanssa, miten sitten tutkimuksen tuottamien innovaatioiden tapauksessa?

Innovaatiot syntyvät usein varsin ennakoimattomasti ideoiden moninaisuudesta (*variety*). Tutkimusryhmän kognitiivinen monipuolisuus (*diversity*) puolestaan pyrkii edistämään kyseistä moninaisuutta. Miten tutkimus- ja osaamiskeskittymät suhtautuvat kognitiiviseen monipuolisuuteen? Kuinka laaja-alaisia tiedeperustaltaan niiden oletetaan olevan? Onko kognitiivisen monipuolisuuden tarjoamiseksi keksitty parempaa ratkaisua kuin monitieteiset yliopistot, joissa tehdään tutkimusta useilla tieteenaloilla? Kapea-alaisen yliopiston on vaikeampi tarjota ympäristöä uusille ja yl-

lättävälle monitieteisille avauksille.

Yliopistojen pitkälle viety työnjako – jossa kunkin sovelletun tieteenalan tutkimus on keskitetty vain yhteen tai kahteen yliopistoon – onkin varsin ongelmallista, koska sen voi perustellusti pelätä supistavan ideoiden moninaisuutta. Mahdollisen ryhmäajattelun ohella yhteinen tutkimuskulttuuri ja voimistuva tutkimusstrateginen ohjaus kuskakin yliopistossa pyrkivät yhtenäistämään tutkimusta tieteenalojen sisällä karsien ”rönsyjä”. Keskitetty tutkimuksen rahoitusjärjestelmä Suomessa – erityisesti Suomen Akatemian ja Tekesin yhteistyö – vahvistaa tätä supistamistrendiä. Joidenkin yliopistojen käytäntö jakaa yliopiston sisäistä rahoitusta tutkimusryhmille niiden saaman ulkopuolisen tutkimusrahoituksen määrän perusteella kaventaa edelleen ideoiden moninaisuutta.⁶

Tietysti ei ole mahdollista rahoittaa kaikkien ideoiden tutkimista. Täytyy kuitenkin muistaa, että rahoitushakemuksia arvioitaessa on hyvin vaikeaa tunnistaa erinomaiset (esim. parhaat 10 %) hyvistä hakemuksista (esim. parhaat 30 %) (Fang ja Casadevall 2012; Kaplan ym. 2008). Lisäksi radikaalien, uraauurtavien hakemusten on vaikea menestyä tällaisessa kilpailussa, koska ne yleensä ovat kiistanalaisia ja riskipitoisia. Niinpä rahoituspäätökset ovat jossakin määrin mielivaltaisia ja tyyppillisesti erinomaisiakin hakemuksia jää ilman rahoitusta. Tällaisessa tilanteessa rahoituksen keskittäminen yksille ja samoille hankkeille on erittäin haitallista. Tarvitaan rahoitusjärjestelmän uudistusta, joka suosii enemmän tutkimuksen rikkautta.⁷

- 6 Tässä käytännössä tutkimussuunnitelman perusteella oletettua tutkimuksen laatua palkitaan kolmeen kertaan: ulkopuolisen rahoituksen muodossa, sen perusteella myönnettävän sisäisen rahoituksen muodossa ja kaiken tämän rahoituksen mahdollistaman julkaisu tuotannon palkitsemisen kautta. Jos suurempi tutkimusrahoitus auttaa julkaisemaan enemmän ja/tai tasokkaammin, tällainen rahoitusmalli on jossakin määrin itseään toteuttava systeemi. Se ei kuitenkaan merkitse, että rahoitusta olisi alun alkaen suunnattu ”oikeisiin” kohteisiin.
- 7 Tutkimussuunnitelmia korostava kilpailuun perustuva rahoitusjärjestelmä Suomessa on oma ongelma-alueensa. Otto Auranen (2014) tiivistää väitöskirjansa pääasiallisen johtopäätöksen seuraavasti: ”rahoituskilpailuun ja markkinaperustaiseen ohjaukseen perustuvat politiikkatoimet vaikuttavan olevan verrattain tehotomia keinoja parantaa yliopistojen tutkimustuloksellisuutta pitkällä aikavälillä”. Keskeinen syy siihen on, että ne rasittavat tavattomasti erityisesti professoreita ja siten rajoittavat heidän mahdollisuuksia osallistua varsinaiseen tutkimukseen.

Suurin ongelma Akatemian (2014, 2016) profiiloitumissuosituksissa on kuitenkin niiden ylhäältä alaspäin -filosofia, jonka mukaan yliopiston johto voi mielekkäästi päättää strategisista vahvuusalueistaan pitkälle tulevaisuuteen. Se sisältää oletuksen, että korkeatasoista, kansainvälistä tutkimusta tekeviä tutkimuskeskittymiä voidaan perustaa. Itse uskon, että professori Olli Lounasmaan (1996) toteauksessa, että ”huippuyksikköä ei perusteta vaan se syntyy”, on edelleen vinha perä. Keskeinen syy on, että korkeatasoista tutkimusta tekevä tutkimuskeskittymä tai -ryhmä vaatii yhden tai useamman pätevän intellektuaalisen johtajan, sillä keskinkertaiset tutkijat yhdessä – olipa heitä kuinka paljon tahansa – kykenevät tekemään vain kerrattua keskinkertaisuutta. Suomalaisen yliopistojen rooli on pitkälti kasvattaa itse tällaiset intellektuaaliset johtajat. Ja kun sellainen on saatu kasvatettua, on suuri vaara, että hänet palkataan muualle, ellei kotiyliopisto ala tukea tällaista poikkeuksellista kykyä. Siinä tarvitaan enemmän alhaalta ylöspäin etenevää, orgaanista strategiaa, jossa yliopistojen vahvuusalueet muuttuvat erityisesti intellektuaalisten resurssien mukaan.

Nyt vallalla olevan keskittävän ajattelumallin tarkoitus on ilmeisesti kohdistaa resursseja kullakin tieteenalalla suhteellisen harvoille tutkimusryhmille, joiden toivotaan sen avulla olevan kansainvälisesti kilpailukykyisiä. Sillä on kuitenkin negatiivinen kääntöpuoli: keskittäminen voi johtaa tutkimuksen tuottavuuden laskuun, akateemiseen nurkkakuntaisuuteen, ideoiden monipuolisuuden kaventumiseen ja tutkimuksen innovaatiopotentiaalini supistumiseen.

Meidän suomalaisten on aika tunnustaa, että ökytutkimus ei ole meitä varten, koska emme koskaan kykene kilpailemaan suurempien ja rikkaampien maiden kanssa tutkimusrahoituksen määrässä. Sen sijaan, että yrittäisimme matkia niitä, meidän tulee vain olla muita fiksumpia tutkimuksen organisoimisessa. Tämä vaatii perusteellista uudelleenajattelua päättäjien taholta.

Lähteet

- Auranen, O., *University Research Performance – Influence of funding competition, policy steering and micro-level factors*, Acta Universitatis Tamperensis 1910, Tampere University Press, Tampere, 2014 (väitöskirja).
- Boschma, R.A., Proximity and innovation: A critical assessment, *Regional Studies*, 39(1), 2005, 61–74.
- Bozeman, B., Fay, D. & Slade, C.P., Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the state-of-the-art, *Journal of Technology Transfer*, 38, 2013, 1–67.
- Carillo, M.R., Papagni, E. & Sapio, A., Do collaborations enhance the high-quality output of scientific institutions? Evidence from the Italian Research Assessment Exercise, *The Journal of Socio-Economics*, 47 2013, 25–36.
- Didegah, F. & Thelwall, M., Which factors help authors produce the highest impact research? Collaboration, journal and document properties, *Journal of Informetrics*, 7, 2013, 861–873.
- Eisend, M. & Schuchert-Güler, P., Journal publication success of German business researchers: does gender composition and internationality of the author team matter?, *Business Research*, 8(3), 2015, 171–188.
- Fang, F.C. & Casadevall, A., Reforming science: Structural reforms, *Infection and Immunity*, 80(3), 2012, 897–901.
- Frenken, K., Hardeman, S., Hoekman, J., Spatial scientometrics: Towards a cumulative research program, *Journal of Informetrics*, 3, 2009, 222–232.
- He, Z.-L., Geng, X.-S. & Campbell-Hunt, C., Research collaboration and research output: A longitudinal study of 65 biomedical scientists in a New Zealand university, *Research Policy*, 38, 2009, 306–317.
- Kaplan, D., Lacatera, N. & Kaplan, C., Sample size and precision in NIH peer review, *Plos One*, 3(7), 2008, 1–3.
- Kiesler, S. & Cummings, J.N., What do we know about proximity and distance in work groups?, Lähteessä: A Legacy of Research, Hinds, P. J. ja Kiesler, S. (toim.), *Distributed Work*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2002, 57–82.
- Leahey, E., From sole investigator to team scientist, *Annual Review of Sociology*, 42, 2016, 81–100.
- Lee, Y.-N., Walsh, J.P. & Wang, J., Creativity in scientific teams: Unpacking novelty and impact, *Research Policy*, 44, 2015, 684–697.
- Louis, K.S., Holdsworth, J.M., Anderson, M.S. & Campbell, E.G., Becoming a scientist: The effects of work-group size and organizational climate, *The Journal of Higher Education*, 78(3), 2007, 311–336.
- Lounasmaa, O., *Huippuyksikköä ei perusteta vaan se syntyy. Ehdotuksia yliopistojen ja teknillisten korkeakoulujen eksaktien luonnontieteiden ja niihin liittyvien tekniikan alojen opetuksen ja tutkimuksen kehittämiseksi ja uudistamiseksi*, Opetusministeriön työryhmien muistioita 3/1996, Yliopistopaino, Helsinki, 1996.
- Peltokorpi, V. & Hasu, M., How participative safety matters more in team innovation as team size increases, *Journal of Business Psychology*, 29, 2014, 37–45.
- Reinstein, A., Hasselback, J. R., Riley, M. E., & Sinason, D. H., Pitfalls of using citation indices for making academic accounting promotion, tenure, teaching load, and merit pay decisions. *Issues in Accounting Education*, 26(1), 2011, 99–131.
- Suomen Akatemia, *Tieteen tila 2014: Yhteenvedo*, Suomen Akatemia, Helsinki, 2014.
- Suomen Akatemia, *Tieteen tila 2016*, Suomen Akatemia, Helsinki, 2016.
- Taylor, A. & Greve, H.R., Superman or the fantastic four? Knowledge combination and experience in innovative teams, *Academy of Management Journal*, 49(4), 2006, 723–740.
- Verbree, M., Horlings, E., Groenewegen, P., Van der Weijden, I. & van den Besselaar, P., Organizational factors influencing scholarly performance: a multivariate study of biomedical research groups, *Scientometrics*, 102, 2015, 25–49.

Kirjoittaja on Oulun yliopiston tietojenkäsittelytieteen professori (emeritus).



KESTÄVYYSTIEDE - KESTÄVYYSTUTKIMUKSEN UUSI PARADIGMA?

KATRIINA SOINI

Kestävyystieteestä (*sustainability science*) käydään vilkasta keskustelua kansainvälisesti. Suomessa kestävyystieteen käsite ja keskustelun sisältö ovat vielä vähän tunnettuja.

Tämä kirjoitus esittelee kestävyystutkimuksen keskeisemmät piirteet ja pohtii, miten se poikkeaa aiemmasta kestäväen kehityksen tutkimuksesta.

Kestävyyden tutkimuksesta kestävyystieteeseen

Kestävä kehitys on ollut niin tutkimuksen kuin politiikan kentällä jo pian 30 vuotta. Se määrittellään tavallisesti ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen näkökulman kautta. Näiden kolmen pilarin lisäksi on pidetty esillä myös institutionaalisen ja kulttuurisen kestävyiden näkökulmia. Kestävyyden tutkimus on ollut tyypillisesti monitieteisyyteen pyrkivää ja eri näkökulmia yhteen sovittavaa. Suurin osa tutkimuksesta on kuitenkin lähtökohdiltaan ja tavoitteiltaan ollut ekologista tai ympäristöllistä. Kestäväen kehityksen käsitettä on kritisoitu vuosikymmenten saatossa ja se on saanut rinnalleen uusia lähestymistapoja ja käsitteitä, kuten *resilience* ja *capability*. Käsite on kuitenkin pitänyt pintansa niin tutkimuksessa kuin politiikassa. Tästä osoituksena YK:n uudet kestäväen kehityksen tavoitteet, joiden saavuttamiseen tiedeyhteisö on haastettu mukaan (ks. esim. UN 2015).

Kestäväen kehityksen tutkimuksessa on havaittavissa käänne. Kestävyttä käsittelevän kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden avainsanoja näyttäsivät olevan trans-alkuiset sanat: *transition*, *transformation*, *transformative adaptation*, *transformative science* ja *transformative knowledge*. Tavoitteena ei ole ainoastaan edistää kehitystä, joka tapah-

tuu planetaarisissa rajoissa ja turvaa tasa-arvoisen hyvinvoinnin eri sukupolvien sisällä ja välillä, vaan keskeinen kysymys on se, miten saadaan aikaan syvällinen, yhteiskunnan eri osa-alueita koskeva, ihmisten arvoihin ja elämäntapoihin ulottuva *muutos* kohti kestävyttä. Keskustelua ovat yksittäisten tutkijoiden rinnalla vieneet eteenpäin kansainväliset tutkimuksen verkostot, kuten Future Earth ja Earth System Governance. Ne pyrkivät aktiivisesti luomaan yhteyksiä eri tieteenalojen sekä tieteen ja käytännön toimijoiden välillä.

Yhdeksi keskustelua kokoavaksi tieteelliseksi käsitteeksi on noussut *Sustainability Science*. Se esiteltiin 2000-luvun taitteessa tiedemaailman vastauksena ”ilkeiden” (*wicked*) kestävyyskysymysten ymmärtämiseksi ja ratkaisemiseksi. Kestävyystiede on vakiinnuttanut asemaansa omana oppiaineenaan monissa yliopistoissa eri puolilla maailmaa. Tutkimuspiireissä käydään vilkasta keskustelua kestävyystieteen teoriapohjasta ja menetelmistä. Tutkimusala on myös saanut oman lehtensä (*Sustainability Science*, Springer), verkostonsa (International Society for Sustainability Science, ISSS) ja konferenssinsa. Alan julkaisujen määrä ja vaikutavuus kasvavat nopeasti (ks. esim. Bettencourt ja Kaur 2011; *Global Landscape of Sustainability Science* 2015).

Suomessa kestävyystieteestä¹ on toistaiseksi käyty hyvin vähän keskustelua. Tässä artikkelissa esittelen kirjallisuuden pohjalta kestävyystieteen keskeisimmät piirteet. Kysyn lopuksi: Onko kestävyystieteessä kysymys kestävästä kehityksestä ”uusista vaatteista” vai aidosti uudenlainen lähestymistapa? Mitä kestävyystiede merkitsee suomalaiselle kestävyystutkimukselle?

Kestävyystiede: tieteen vai tiedon ala?

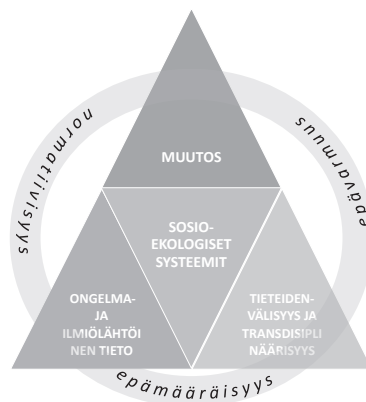
Kestävyystieteen juuret on paikannettu Yhdysvaltoihin, jossa kansallinen tutkimusneuvoston (NRC) kestävästä kehityksestä toimikunta teki ehdotuksen uudesta tieteenalasta (Miller 2014). Tämä tieteenalan tulisi olla paikkaperustainen ja ongelmalähtöinen. Se yhdistäisi eri tieteenalojen osaamista yli maantieteellisten ja ajallisten mitakaavojen sekä tieteen ja käytännön välillä (*Our Common Journey* 1999). Pari vuotta myöhemmin kansainvälisessä konferenssissa *Challenges of a Changing Earth* ajatus esiteltiin uudelleen ja Robert Kates ym. muotoilivat sen *Science*-lehden artikkeliksi (Kates ym. 2001). Tätä artikkelia pidetään usein kestävyystieteen kulmakivenä. Artikkelin keskeinen viesti oli, että monitahoiset ja systeemiset kestävyysongelmat tarvitsevat oman tieteenalansa. Tämä tieteenala lisäisi ymmärrystä monimutkaisista ihmisen ja luonnon välisistä vuorovaikutussuhteista ja pyrki muuttamaan niitä kestävämmiksi.

Sittemmin kestävyystiedettä on määritelty, luokiteltu ja kuvailtu monin eri tavoin (Clark ym. 2003; Wiek ym. 2007; Spangenberg 2011; Dedeurwaerdere 2015). Dedeurwaerdere (2015, 26-27) erottaa kolme maantieteellisesti eriytyneitä lähestymistapaa: Euroopassa keskeisellä sijalla on transdisiplinäärinen tutkimus ja tiedon yhteistuotanto (*co-production of knowledge*), Japanissa kestävyystutkimusta on kehitetty teknologiaalähtöisesti ja Yhdysvalloissa sekä mm. Ruotsissa on painotettu tieteidenvälistä sosio-ekologisten systeemien tutkimusta.

Usein kestävyystieteestä puhutaan omana ke-

¹ Ruotsissa Sustainability Science -tutkijat ovat kääntäneet käsitteen ”hållbarhetens vetenskap” ja Saksassa ”Nachhaltigkeitswissenschaft”. Perustelen suomalaista käännöstä ”kestävyystiede” sillä, että näin lähestymistapa eroaa muusta kestävästä kehityksestä tutkimuksesta ja vastaa tällöin englannin-, saksan- ja ruotsinkielisiä ilmauksia.

hittyvänä tieteenalanaan. Kestävyystiede pyrkii häivyttämään tieteenalojen välisiä rajoja ja määrittäen rakentamaan omaa tieteidenvälistä tutkimusalaa. Nähdäkseni kestävyystieteellä ei ole vielä sellaista käsitteellisesti johdonmukaista tiedon runkoa, jota yhdistäisi yleisesti hyväksytty teoria ja metodologia (Caldwell 1983), mitä on pidetty yhtenä tieteenalan määrittämisen kriteerinä. Pikemminkin kysymys on yhteisöstä, joka jakaa yhteisen tavoitteen tai maailmankatsomuksen (Bruce ym. 2004). Näin kestävyystiede asetuisi tieteenalan kehittymisen jatkumolla toiseen vaiheeseen, jossa kehitetään tieteenalan teoriaa ja menetelmiä (Shneider 2009). Tiivistän kirjallisuuden pohjalta tämän keskustelun ja samalla kestävyystieteen keskeisimmät piirteet (ks. myös kuva).



Kestävyystieteen keskeiset piirteet (kuva: Katriina Soini).

Systeeminen lähestymistapa

Ensimmäinen kestävyystieteen keskeisistä piirteistä on *systeeminen* lähestymistapa. Robert Kates ym. (2001) puhuvat artikkelissaan väljästi luonnon ja yhteiskunnan vuorovaikutussuhteiden tutkimuksesta. Sittemmin käsite sosio-ekologinen systeemi (SES) on vakiinnuttanut paikkansa kestävyystieteen keskusteluissa. Käsitteen juuret ovat resilienssitutkimuksessa (ks. esim. Holling 1973; Ostrom 2009), jonka edustajat ovat olleet aktiivisia myös kestävyystieteen kehittämisessä. Vahva systeemilähtöisyys erottaa kestävyystieteen muusta kestävyystutkimuksesta, joka usein pureutuu systeemin osa-alueeseen tai yksittäiseen kestävyysalueeseen.

Systeeminen ote on ilmiöiden ymmärtämisen sekä kestävyysongelmien ymmärtämisen ja ratkaisemisen kannalta välttämätön, mutta jokseenkin myös kunnianhimoinen lähtökohta, jos esimerkiksi ajatellaan globaalia ruokajärjestelmää systeeminä. Systeemiajattelu, ja pelkästään systeemin käsite, on osoittautunut haasteeksi myös luonnontieteiden sekä yhteiskunnallisten ja humanististen tieteiden väliselle yhteistyölle (ks. Olsson ym. 2015). Systeemin käsite ei ole toki yhteiskuntatieteilijöille vieras. Yhteiskuntatieteillä on omat systeemitieteelliset käsitteensä ja systeemin käsitettä käytetään usein tutkittaessa yhteiskunnan jotakin osa-aluetta. Yhteiskuntatieteilijöiden ”systeemit” poikkeavat kuitenkin esimerkiksi määrittelyiltään ja toiminnaltaan resilienssitutkimuksen kohteena olevista systeemeistä (ks. tarkemmin Olsson ym. 2015). Myös monet ympäristöhumanistit² tarkastelevat ihmisen ja luonnon välisiä vuorovaikutussuhteita. Heidän näkökulmastaan sosio-ekologisen systeemin ”sosiaalinen” voidaan tulkita kapeasti sosio-ekonomiseksi ulottuvuudeksi, jolloin kulttuurinen ulottuvuus typistyy kapeaksi tai ainoastaan määrällisiä menetelmiä suosivaksi tutkimukseksi (Castree 2014). Olisikin tärkeää löytää sellainen tapa ymmärtää ja rajata kestävyystieteen ”systeemi”, joka mahdollistaisi tieteiden välisen yhteistyön.

Muutos

Toiseksi, kestävyystieteen tutkijat ovat sitoutuneet kestävästi muuttamiseen ja sen edistämiseen (Kates ym. 2001; Miller 2014). Muutos on aina ollut osa ihmiskunnan historiaa. Se voi olla seurausta aktiivisesta päätöksenteosta tai olosuhteiden muutoksiin reagoivaa. Kestävyystieteen piirissä jaetaan laajalti näkemys siitä, että ”business as usual” tai ”kestävä kehitys” ei ole riittävää, vaan esim. luonnonvarojen riittävyyteen liittyvät haasteet ovat niin suuria, että tarvitaan radikaalimpia muutoksia (ks. esim. Loorbach 2014; Stirling 2014). Varsinkin tässä suhteessa kestävyystiede poikkeaa merkittävästi monitieteisestä kestävästä kehityksen tutkimuksesta laajentuen normaali-

tieteestä (muoto 1) postnormaaliksi (muoto 2) tieteeksi (Gibbons ym. 2004; Spangenberg 2011). Kestävästi muuttamisen (sustainability transformation) tutkimuksen kenttä on kuitenkin laaja kattamalla erilaisia teorioita ja lähestymistapoja. Lähestymistavat eroavat siinä, miten ne määrittelevät ja tutkivat systeemiä sekä mikä on muutoksen muoto ja ajallinen perspektiivi, syy- ja seuraussuhteet, sosiaalinen tietoisuus ja lopputulos (esim. toiminnallinen vai rakenteellinen, ks. esim. Feola 2015).

Keskustelua on monia, mutta tiivistän lähestymistavat tässä kolmeen: transformaatio, transiitio ja resilienssi. Resilienssi viittaa systeemin kykyyn mukautua, palautua ja sopeutua muuttuviin olosuhteisiin. Transiitiotutkimus perustuu pitkälti monitasoisen sosio-tekniikan siirtymätutkimuksen viitekehukseen (Geels ja Schot 2007; Grin ja Schot 2010), jota on käytetty erityisesti kestävästi muuttavan energian, liikenteen ja ruokatuotannon piirissä. Transformaatiolla viitataan usein koko systeemitason muutukseen (esim. Loorbach 2014), mutta sitä on pidetty myös erityistapauksena transiitiosta (de Haan ja Rotmans 2011). Stirlingin (2014) mukaan transformaatio eroaa transiitiosta ennen kaikkea siinä, että muutos ei välttämättä ole ylhäältä alas johdettu, vaan avoin prosessi, jonka toteutumiseen myös kansalaisyhteiskunta osallistuu. Muutoksella ei välttämättä ole selkeää suuntaa ja tavoitteita. Kestävyysnäkökulmasta on tärkeää huomata, että kaikki systeemit eivät voi muuttua eikä muutos ole kaikkien mielestä toivottavaa (Mustelin ja Handmer 2013).

Käyttölähtöinen tiedon integrointi

Kolmas kestävyystieteen näkökulma tiivistyy siihen, millaista tietoa kestävyystiede tuottaa. Kestävyystiedettä on luonnehdittu ongelmalähtöiseksi ja ratkaisuhakuiseksi tutkimukseksi, jolloin se poikkeaa temaattisesta tai aihealuelähtöisestä tutkimuksesta. Tutkimuksen lähtökohtana on käytännöllinen ongelma tai ilmiö. Kun perustutkimuksessa tutkimusongelma usein rajataan tieteenalan tarkasteluun sopivaksi, kestävyystieteessä ongelmia pyritään monimutkaisuudestaan ja haasteellisuudestaan huolimatta tarkastelemaan ja ratkaisemaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Vaikka kestävyystieteessä korostetaan ratkaisuhakuisuutta, ratkaisut ovat useissa tapauksissa erilaisten toimijoiden yhdessä tuottamia vaihtoehtoisia kehityspolkuja.

2 Ympäristöhumanismin (*Environmental Humanities*) tutkijat ovat osoittaneet suuren kiinnostuksensa osallistua globaaliin ympäristömuutostutkimukseen (Palsson ym. 2013; Castree 2014; Holm ym. 2015).

Kestävyystiedettä on luonnehdittu myös käytön inspiroimaksi tieteeeksi (Miller 2014; Clark 2007). Kestävyystieteellä on siten jalkansa tukevasti kahdella maaperällä: yhtäältä se pyrkii tuottamaan ratkaisuvaihtoehtoja käytännöllisiin ongelmiin, kuten monet soveltavat tieteet, ja toisaalta lisäämään ymmärrystä tutkimuksen kohteena olevasta ilmiöstä. Kolmanneksi, koska kestävyystiede pyrkii tukemaan ja aikaansaamaan muutosta, tiedon tulee olla myös itsessään muuttavaa, transformatiivista. Erilaiset tiedon tuottamiseen liittyvät tavoitteet, jotka yhdistävät erilaisia tieteenfilosofisia lähtökohtia ja tieteen tekemisen tapoja, tarjoavat kestävyystieteen harjoittajille kattavan valikoiman erilaisia lähestymistapoja. Tämä laajuus kuitenkin vaikeuttaa yhtenäisen teoreettisen ja metodologisen perustan luomista.

Tieteidenvälisyys ja poikkitieteisyys

Kestävyystieteen metodologisena lähtökohtana on tieteidenvälisyys. Yksittäiset tieteenalat tuottavat tärkeää tietoa systeemin eri osista, mutta näiden lisäksi tarvitaan tietoa myös kokonaisuudesta, jota tieteidenväliset lähestymistavat voivat tuottaa. Täten mikä tahansa tieteenala, yksittäinen tieto tai näkökulma voi kestävyystieteen kannalta olla hyödyllinen. Tieteidenvälisyydellä tarkoitetaan yleensä sitä, että tutkimusongelmaa pyritään tarkastelemaan ja ratkaisemaan lähestymistavalla, jossa yhdistetty eri tieteenalojen menetelmiä ja teorioita.

Transdisiplinäärisyys³ on tieteidenvälisyyden erityismuoto. Se voidaan ymmärtää myös hyvin monin eri tavoin (Pohl 2010). Laajimmillaan se tarkoittaa eri tieteenalojen paradigmojen yhdistämistä yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisemiksi (ks. esim. Jantsch 1970) tai tiedon yhtenäisyyttä, joka ylittää kaikki tieteenalat (Nicolescu 2002). Kestävyystieteen piirissä sillä tarkoitetaan usein tutkimusprosessia, jossa tiedeyhteisön ulkopuoliset sidosryhmät osallistetaan jo tutkimuksen suunnitteluun tai tiedon tuottamisen prosesseihin⁴ (Mobjörk 2010; Pohl 2010).

3 Transdisiplinäärisyydelle ei ole vakiintunutta suomalaista termiä.

4 Myös tiedon yhteistuotanto voidaan käsittää eri tavoin. Esimerkiksi Jasanoff tarkoittaa yhteistuotannolla sitä, että luonnollinen ja yhteiskunnallinen järjestys tuottavat toinen toistaan (2004, s. 14). Kestävyystieteessä tiedon

kestävyystieteen piirissä käydään keskustelua erityisesti transdisiplinäärisistä menetelmistä ja niihin liittyen tutkijoiden ja muiden toimijoiden roolista, tieteen, politiikan ja yhteiskunnan suhteista sekä eri toimijoiden vastuista ja velvollisuuksista. Tieteidenvälisyys ja transdisiplinäärisyys edellyttävät tutkijoilta uudenlaisia valmiuksia (Wiek ym. 2011) ja kykyä toimia erilaisissa rooleissa tutkimushankkeissa (Wittmayer ja Schäpke 2015). Tähän tarpeeseen tulee reagoida koulutustarjontaa ja -ohjelmia suunniteltaessa.

Normatiivisyys, epämääräisyys ja epävarmuus

Systeeminen lähestymistapa, muutoksen tutkiminen ja tukeminen sekä tieteidenvälisyys ovat siis kestävyystutkimuksen ydinpiirteitä. Näiden lisäksi kestävyystiedettä määrittävät normatiivisyys, epämääräisyys ja epävarmuus (ks. kuva), jotka koskevat kaikkea kestävä kehityksen tutkimusta. Kestävä kehitys sinällään on normatiivinen, arvosidonnainen tutkimuskohde. Koska tutkimus lähtee ongelmista, jo tutkimuskohteen valinta ja määrittely, kuten luonnon monimuotoisuuden väheneminen, on arvoihin nojautuvaa. Tutkimus, joka ei pyri ainoastaan analysoimaan kestävyyttä, vaan myös aktiivisesti vaikuttamaan siihen, mikä on kestävyystieteen tavoite, tuo oman lisäarvonsa tutkimuksen tekemiseen. Siksi kestävyystieteessä on paneuduttava normatiivisuteen erityisen huolella (Ziegler ja Ott 2011). Käytännössä se tarkoittaa kestävyuden arvolähtöisyyden ymmärtämistä ja sisällyttämistä osaksi tutkimusta, tutkimuksen tavoitteiden sekä tutkijoiden omien arvojen ja tavoitteiden auki kirjaamista, myös arvojen ja tosiasioiden eriyttämistä tutkimuksessa ja tutkimusprosessin aikana, toisin sanoen syvää refleksiivisyyttä (Miller ym. 2013; Popa ym. 2014; Ziegler ja Ott 2011).

Toiseksi, kestävä muutos on tutkimuksen tavoitteena *epämääräinen*. Epämääräisyys on katsottu kestävä kehityksen käsitteen laaja-alaisen käytön syyksi (Dryzek 2013). Koska ei ole tarkkaa tietoa siitä, minkä pitää kestää ja miten kestävyys

yhteistuotannolla viitataan tavallisesti sellaisiin tiedon tuottamisen prosesseihin, johon osallistuvat sekä tutkijat ja yhteiskunnalliset toimijat, kuten päätöksentekijät, yrittäjät tai kansalaisten edustajat.

saavutetaan, eri tahojen on ollut mahdollista sitoutua kestävän kehityksen edistämiseen jopa hyvin erilaisin tavoittein. Giuseppe Feola (2015) mukaan kestävää muutosta analysoiva kestävyystiede edellyttää kestävän muutoksen ja sen eri elementtien määrittelyä, kun taas ratkaisuhakuinen transformatiivinen kestävyystiede voi periaatteensa rakentua väljemmälle määrittelylle.

Kolmanneksi, kestävyystiede on kiinnostunut erityisesti systeemitason muutoksista pitkällä aikavälillä. Tällainen muutos on lukuisten erilaisten osatekijöiden summa, joiden yhteisvaikutusta on vaikea ennakoida. Kestävyystiede joutuu siten sietämään erityistä epävarmuutta ja tietämättömyyttä. Tämä voidaan nähdä kestävyystieteen haasteena, mutta myös luovuuden lähteenä ja mahdollisuutena, johon voidaan tarttua uudella tieteellisillä lähestymistavoilla (Robinson 2015).

Kestävyystieteen oma ohjelma

Kestävyystiede on kansainvälisesti nopeasti kehittyvä tieteenala ja keskustelu sen teoreettisesta ja metodologisesta perustasta käy vilkkaana. Kestävyystieteen taustalla on ajatus kestävän kehityksen tavoitteet tunnustavan systeemisen muutoksen tarpeellisuudesta ja tähän tarpeeseen vastaamisesta tieteidenvälisen tutkimuksen keinoin. Kestävyystieteen ohjelmassa yhdistyvät analyyttinen tutkimus, jonka tavoitteena on monimutkaisten systeemien ymmärtäminen, sekä ratkaisuhakuinen tieteidenvälinen tutkimus, jota tehdään usein yhteistyössä yhteiskunnallisten toimijoiden kanssa. Näiden piirteiden perustella voidaan sanoa, että kestävyystieteellä on oma ohjelmansa. Se eroaa kestävyuden tilaa tutkivasta ja arvioivasta tutkimuksesta, joka kohdistuu usein johonkin systeemin osa-alueeseen tai kestävyuden ulottuvuuteen.

Kestävyystieteen ohjelma on kunnianhimoinen paitsi tavoitteiltaan myös toteutukseltaan. Tieteidenvälisen tutkimuksen haasteet ovat laajalti tiedossa. Tämä edellyttää riittävästi aikaa, resursseja ja sidosryhmien sitoutuneisuutta sekä ennen kaikkea tutkijoilta halua ja taitoja tehdä yhteistyötä yli tieteen rajojen ja yhteiskunnallisten toimijoiden kanssa. Koska kestävyystieteellä on tieteidenvälinen ja yli akatemian ulottuva ohjelma, myös kestävyystieteen saavutusten ja vaikuttavuuden arvi-

ointiin tarvitaan uudenlaisia mittareita. Haasteita siten riittää, mutta kunnianhimoista tutkimusohjelmaa tarvitaan kiireellisesti monitahoisten globaalien ongelmien ymmärtämiseksi ja ratkaisemiseksi.

Suomessa kestävyystiede on toistaiseksi suhteellisen tuntematon, vaikka kestävyystieteen tunnusmerkit täyttävää tutkimusta tehdäänkin. Yhteiskunnalliseen keskusteluun ja kansainväliseen tutkimusyhteistyöhön osallistumisen vuoksi on tärkeää koota alan tutkimusta ja asiantuntijoita Suomessa yhteisen käsitteistön ja lähestymistapojen luomiseksi. Helsingin yliopistoon ollaan perustamassa kestävyystieteen keskusta, jossa tämän alan opetusta, tutkimusta ja metodologista kehitystä viedään eteenpäin.

Lähteet

- Bettencourt, Luis M. A., Kaur, Jasleen 2011. Landscape of sustainability science. The evolution and structure of sustainability science. *Proc Natl Acad Sci USA* 108:19540–19545.
- Bruce, A., Lyal, C., Tait, J. ja Williams, R. 2004. Interdisciplinary integration in Europe. *Futures* 36(4): 457–70.
- Caldwell, Lynton K. 1983. Environmental Studies: Discipline or Metadiscipline? *The Environmental Professional* 5, 249–259.
- Castree, N. 2014. The Anthropocene and the Environmental Humanities: Extending the Conversation. *Environmental Humanities* 5, 233–260.
- Clark, W. C. ja Dickson, N.M. 2003. Sustainability science: The emerging research program. *PNAS*, vol. 100, no. 14, 8059–8061.
- Dedeurwaerdere, T. 2014. *Sustainability Science for Strong Sustainability*. Edwar Elgar Publishing. DOI: 10.4337/9781783474561.
- Haan de, J. H. ja Rotmans, J. 2011. Patterns in transitions: Understanding complex chains of change. *Technological Forecasting and Social Change*, 78 (1), 90–102.
- Dryzek, J. S., 2013. *The Politics of the Earth. Environmental Discourses*. Oxford University Press, USA.
- Feola, G. Societal transformation in response to global environmental change: A review of emerging concepts. *Ambio* 44: 376–390.
- Geels, F. W., Schot, J. W. 2007. Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy* 36, 399–417.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwarzman, S., Scott, P., Trow, M. 1994. *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage.
- Holling, C. S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review Ecological Evolution Systems* 4, 1–23.
- Holm, P, Goodsite, M. E, Cloetingh, S., Agnoletti, M., Moldan, B., Lang D. J., Leemans R., Oerstroem Moeller J., Pardo Buendia M., Pohl W., Scholz R. W., Sors A., Vanheusden B., Yusoff K., Zondervan, R. 2013. Collaboration between the natural, social and human sciences in Global Change Research. *Environmental Science & Policy* 28: 25–35.
- Holm, P., Adamson, J., Huang, H., Kiran, L., Kitch, S., McCalman, I., Ogude, J., Ronan, M., Scott, D., Thomson, K. O., Travis, C., Wehner, K. 2015. Humanities for the Environment – A Manifesto for Research and Action. *Humanities* 2015, 4, 977–992; doi:10.3390/h4040977
- Jantsch, E. 1970. Inter-Disciplinary and Transdisciplinary University Systems Approach to Education and Innovation. *Policy Sciences* 1, 403–428.
- Jasanoff, S. 2004 (ed.). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge.

- Kates, R. W., Clark, W. C., Corell, R., Hall, J. M., Jaeger, C. C., Lowe, I., McCarthy, J. J., Schellnhuber, H. J., Bolin, B., Dickson, N. M., Faucheux, S., Gallopin, G., Grubler, A., Huntley, B., Jäger, J., Jodha, N. S., Kasperson, R. E., Mabogunje, A., Matson, P., Mooney, H., Moore III, B., O'Riordan, T., Svedin, U. 2001. Sustainability Science. *Science*, New Series, Vol. 292, No. 5517 (Apr. 27, 2001), 641–642.
- Loorbach, D. 2014. *To transition! Governance Pararchy in the New Transformation*. Erasmus University Rotterdam.
- Miller, T. R. 2014. *Reconstructing Sustainability Science. Knowledge and Action for a Sustainable Future*. Earthscan, Routledge.
- Miller, T.R., Wiek, A., Sarewitz, D., Robinson, J., Olsson, L., Kriebel, D., Loorbach, D. 2013. The future of sustainability science: a solutions-oriented research agenda. *Sustainability Science* 9:239–246.
- Mobjörk, M., 2010. Consulting versus Participatory Transdisciplinarity: classification of transdisciplinary research. *Futures* 42, 8: 866–873.
- Mustelin, J. ja Handmer, J. 2013. Triggering transformation: Managing resilience or invoking real change? Proceedings of Transformation in changing climate. Proceedings of international conference “Transformations” in June 19–21, 24–31. Oslo.
- Nicolescu, T., 2002. *Manifesto of transdisciplinarity*. State University of New York Press, Albany.
- Olsson, L., Jerneck, A., Thoren, H., Persson, J., O’Byrne, D. 2015. Why resilience is unappealing to social science: Theoretical and empirical investigations of the scientific use of resilience. *Science Advances* 2015; 1:e1400217, 1–11.
- Ostrom, E. 2009. General theory for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science* 24, 325, 5939, 419–422. DOI: 10.1126/science.1172133.
- Our Common Journey: A Transition Toward Sustainability* (1999). National Academy Press, Washington.
- Palsson, G., Szerszynski, B., Sörlin, S., Marks, J., Avril, B., Crumley, C., Hackmann, H., Holm, P., Ingram, J., Kirman, A., Buendia, M.P., Weehuizen, R. 2013. Reconceptualizing the ‘Anthropos’ in the Anthropocene: Integrating the social sciences and humanities in global environmental change research. *Environmental Science & Policy* 28, 3–13.
- Pohl, C. 2010. From Transdisciplinary to Transdisciplinary research. *Journal of Engineering & Science*, vol. 1, 65–73.
- Popa, F., Guillermin, M., Dedeurwaerdere 2015. A pragmatist approach to transdisciplinarity in sustainability research: From complex systems theory to reflexive science. *Futures* 65: 45–56.
- Robinson, J. 2015. Key note lecture in “Culture(s) in Sustainable Futures: theories, policies, practices”. Conference in Helsinki, 6–8.5.2015.
- Shneider, A. 2009. Four stages of a scientific discipline; four types of scientist. *Trends in Biochemistry Science* 34, 5: 217–23. doi: 10.1016/j.tibs.2009.02.002.
- Spangenberg, J. 2011. Sustainability science: a review, an analysis and some empirical lessons. *Environmental Conservation* 38 (3): 275–287.
- Stirling, A. 2014. *Emancipating Transformations: From controlling ‘the transition’ to culturing plural radical progress*, STEPS Working Paper 64, Brighton: STEPS Centre.
- Sustainability Science in a Global Landscape* 2015. Elsevier and Sci.net. https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0018/119061/SustainabilityScienceReport-Web.pdf
- United Nations 2015. *Global Sustainable Development Reports. Briefs 2015*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1870GSDR%202015%20Briefs.pdf>
- Wiek, A., Withycombe, L., Redman, C. 2011. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science* 6: 203–218.
- Wittmayer, J. ja Schöpke, N. 2014. Action, research and participation: roles of researchers in sustainability transitions. *Sustainability Science* 9: 483–496.
- Ziegler, R. ja Ott, K. The quality of sustainability science: a philosophical perspective. *Sustainability: Science, Policy, Practice* 7, 1, 31.
- Kirjoittaja on dosentti ja vanhempi tutkija Helsingin yliopiston HENVI-yksikössä.

ELÄINTEN BODY WORLDS

Tiedekeskus Heurekan laajennus on valmistunut. Sitä juhlistaa eläinten *Body Worlds* -näyttely, joka täyttää tiedekeskuksessa kaksi näyttelyhallia, Kaarihallin ja laajennuksen myötä valmistuneen uuden Kuutiohallin. Eläinten anatomiaa esittelevä näyttely on jatkoa vuonna 2013 suursuosion saavuttaneelle ihmisten anatomiaa esitelleelle *Body Worlds* -näyttelylle.

Näyttelyssä kävijät pääsevät näkemään nahan, turkin ja untuvan alle. Siellä voi tutustua lähietäisyydeltä kymmenien eläinlajien anatomiaan pienimmästä sammakosta aina 5,1 metriä korkeaan kirahviin ja täysikokoiseen norsuun. Kävijöillä on mahdollisuus vertailla ihmisen ja eläinten anatomiaa ja hahmottaa eläinlajien ruumiinrakennetta ainutlaatuisella tavalla. Näyttelyssä on eksoottisten eläinten lisäksi esillä myös tutumpia eläimiä, kuten hevosia, kanoja, vuohia, poroja ja karhu.

Plastinointitekniikka mahdollistaa aitojen eläinten luurangon, lihasten, hermojen ja elinten näyttämisen yksityiskohtia myöten. Näyttely koostuu yli sadasta aidosta plastinoidusta eläimestä ja eläinten osista. Mukana on sekä kokonaisten eläinten plastinaatteja että pitkittäisleikkauksia, verisuonistorakenteita ja yksittäisiä elimiä. Näyttely on esillä Heurekassa 29.10.2017 asti.

KANSALLISKIRJASTO JA KIRJOJEN SUOMI

Suomen juhluvuoden näyttävin kirjallisuushanke on Ylen Kirjojen Suomi, jossa esitellään 101 kirjaa Suomen itsenäisyyden ajalta. Kansalliskirjasto on siinä vahvasti mukana. Kirjasto on vastannut kirjojen digitoinnista ja kaikille avoin verkkokirjasto avattiin yleisölle 3. tammikuuta. Kirjat ovat luetavissa vuoden 2017 ajan ja niitä esitellään mittavasti televisio- ja radio-ohjelmissa sekä verkossa. Kansalliskirjasto on myös vastannut yhteistyöstä tekijänoikeusjärjestöjen Sanasto ja Kopiosto sekä kustantajien kanssa.

Kansalliskirjaston oma kampanja ”Vuosisatamme verkkoon” haastaa suomalaiset osallistumaan talkoisiin, jossa kootaan Suomen historiaa digitaalisina aineistoina verkkoon. Tukijoina on jo useita julkisia ja yksityisiä lahjoittajia.

AVOIN TIEDE JA TIEDEJULKAISEMISEN UUDET TUULET

MIKA HOLOPAINEN JA KIMMO KOSKINEN

Avoin julkaiseminen (*Open Access, OA*) tieteellisen julkaisemisen muotona elää voimakasta murrosvaihetta. Viime vuosina myös tutkimusdatan avaaminen on noussut yhä enemmän esille.

Sekä datan että julkaisujen avoimuuden lisäämiseksi on käynnistetty lukuisia hankkeita niin kotimaassa kuin kansainvälisesti. Tässä kirjoituksessa luodaan lyhyt katsaus avoimen tieteen tilanteeseen ja esitellään aihepiiriin liittyviä ajankohtaisia hankkeita.

OA-julkaiseminen nousi yleiseen tietoisuuteen 2000-luvun alkupuolella, jolloin esimerkiksi Berliinin julistukseen (2003) sitoutuneet yliopistot halusivat parantaa tieteellisen tiedon avointa saatavuutta. Kyse oli samalla vaihtoehtoisen toiminta- ja julkaisumallin luomisesta, sillä suurten tiedekustantajien jatkuvasti kohoavat tilaus- ja lisenssimaksut veivät yhä suuremman osan julkisesti rahoitettujen korkeakoulukirjastojen budjeteista.

2010-luvun kuluessa avointa tiedettä on ryhdytty tukemaan voimakkaammin eri maiden kansallisilla linjauksilla, joita tutkimusorganisaatiot toteuttavat ja seuraavat. Samalla monissa maissa tärkeimmät kansalliset tutkimusrahoittajat ovat ryhtyneet edellyttämään tutkimusjulkaisujen avoimuutta ja suosittelemaan myös tutkimusdatan avaamista.

Vuonna 2012 Ison-Britannian merkittävin kansallinen rahoittaja, Research Council UK, asetti rahoittamansa tutkimuksen ehdoksi avoimen saatavuuden. Samana vuonna keskustelu avoimesta tieteestä kiihtyi Euroopassa, ja tuolloin julkaistiin tässä lehdessä Arto Mustajoen (2012) ansiokas artikkeli, jossa hän pohdiskeli tieteen avoimuuden etuja ja haasteita.

Avoimuuden edistämisyssä on suuria eroja, jos vertailua tehdään vaikkapa kaikkien EU-maiden

kesken. Merkittäviä kansallisia linjauksia ja toimenpiteitä on tehty Ison-Britannian lisäksi esimerkiksi Irlannissa, Portugalissa, Alankomaissa, Espanjassa, Saksassa ja Itävallassa. Pohjoismaiden osalta eturintamassa ovat olleet Tanska, Norja ja Ruotsi. (Olsbo ym. 2015.)

Tanskassa on toteutettu kunnianhimoinen kansallinen OA-strategia vuonna 2014. Siinä tavoitteena on tutkimusjulkaisujen täysi avoimuus vuoteen 2021 mennessä. Norjassa on julkistettu kansalliset linjaukset avoimuuteen siirtymiseksi kesäkuussa 2016. Ruotsissa kansallinen rahoittaja, Vetenskapsrådet, on edellyttänyt julkaisujen lisäksi myös datan avaamista vuodesta 2015 alkaen.

Suomessa kehitys on ollut hitaampaa, mutta opetus- ja kulttuuriministeriön käynnistämän Avoin tiede ja tutkimus -hankkeen (ATT) toimenpiteillä avoimuudessa pyritään eteenpäin. Lisäksi Suomen Akatemia on asettanut syksystä 2016 alkaen tutkimustulosten avoimen saatavuuden rahoituksen ehdoksi.

Kansallisten rahoittajien lisäksi EU-maiden yhteinen rahoitusohjelma Horisontti 2020 edellyttää tutkimustulosten avointa julkaisemista. Julkaisujen avaamista tukee OpenAIRE-hankkeessa luotu tekninen infrastruktuuri ja siihen liittyvä tutkimusorganisaatioiden verkosto. EU:n puitteis-

sa toimiva FOSTER-hanke puolestaan tarjoaa tukea avoimen tieteen koulutuksiin.

ATT edistää kotimaista avoimuutta

Avoin tieteellinen julkaiseminen on pääosin koskenut tutkimusartikkeleiden avoimuutta. Se voidaan toteuttaa kolmella eri tavalla: julkaisemalla suoraan OA-lehdessä (kultainen OA), tallentamalla artikkeli julkaisuarkistoon (vihreä OA) tai avaamalla artikkeli maksua vastaan perinteisessä tilausmaksun perivässä lehdessä (hybridimalli).

Artikkeleiden rinnakkaistallennusta julkaisuarkistoihin on pyritty edistämään yliopistokirjastojen tarjoamalla palveluilla. Rinnakkaistallennuksen ongelmana on ollut muun muassa kustantajien vaihteleva tai epäselvä politiikka siinä, mikä julkaisun versio on sallittua tallentaa julkaisuarkistoon. Lisäksi tutkijoita on ollut hankala motivoida rinnakkaistallentamaan artikkeleitaan. ATT-hankkeen rahoituksella on parhaillaan käynnissä kolme osahanketta, joissa luodaan kehittyneempiä malleja rinnakkaistallennuksen toteuttamiselle. Osahankkeet toteutetaan Jyväskylän ja Itä-Suomen yliopistoissa sekä Hankenilla.

Rinnakkaistallennuksen ohella ATT:n yhtenä tavoitteena on edistää kotimaisten tiedelehtien siirtymistä OA-lehdiksi. Tätä varten on rahoitusta myönnetty Tieteellisten seurain valtuuskunnan (TSV) ja Kansalliskirjaston yhteiseen Kotilava-hankkeeseen (Kotimaiset lehdet avoimiksi ja vaikuttamaan). Hankkeen aikana kokeillaan rahoitusmallia, jonka avulla siirtyminen perinteisestä lehdestä OA-lehdeksi on taloudellisesti turvattu. Ajatuksena on luoda konsortiomalli, jossa avointen tiedelehtien rahoitukseen osallistuisi useita eri tahoja, kuten yliopistot, kirjastot ja tutkimuslaitokset sekä tutkimusrahoittajat. Avoimen tiedelehden talouden kolme tukijalkaa olisivat tulevaisuudessa konsortio sekä julkaisevan yhteisön tuki ja valtionapu. Tavoitteena on pysyvän ja toimivan rahoitusmallin saaminen käyttöön vuoteen 2018 mennessä.

Millaista on tehokas avoimen julkaisemisen politiikka?

OA-politiikan vaikuttavuutta on tutkittu laajasti hiljattain päättyneessä EU-hankkeessa Pas-teur4OA. Tutkimuksen aineisto perustui ROAR-MAP-tietokannassa julkaistuihin OA-politiikan

linjauksiin, joista pyrittiin löytämään keskeiset politiikan vaikuttavuuteen liittyvät piirteet. Vaikuttavuutta arvioitiin empiirisesti tutkimalla kyseisten tutkimusorganisaatioiden piirissä tuotettujen julkaisujen tosiasiallista saatavuutta. Tällä tavoin voitiin löytää selvä korrelaatio kolmeen tuloksellisen OA-politiikan piirteeseen: 1) avoimen tallennuksen pakollisuus, 2) ei helposti ohitettava poikkeusta edelliseen kohtaan ja 3) kytkentä tutkimuksen arviointiin.

Kytkemällä avoin tallennus ja tutkimuksen arviointi selkeästi toisiinsa voidaan julkaisujen avoimessa saatavuudessa päästä pitkälle, jopa 87 %:iin kaikista tiedejulkaisuista, kuten Liègen yliopistossa Belgiassa. Salaisuus on siinä, että tutkimuksen arviointiin kelpuutetaan vain julkaisuarkistoihin avoimesti tallennetut julkaisut, pelkät bibliografiset tiedot eivät riitä. Samaa perusajatusta on alettu toteuttaa myös brittiläisen yliopistoja rahoittavan HEFCE:n linjauksissa, joiden mukaan vain julkaisuarkistoon tallennetuilla julkaisuilla on painoarvoa. OA-kehityksen vauhdittamiseksi brittiläiset tutkimusrahoittajat myös myöntävät yliopistoille avoimeen julkaisemiseen korvamerkittyä rahoitusta.

Hybridijulkaisujen ongelmat

Sitä mukaa kuin tukea avoimeen julkaisemiseen on tullut saataville myös suuret tiedekustantajat ovat ryhtyneet tarjoamaan tutkijoille helppoa tapaa täyttää rahoittajien avoimuusvaatimukset. Maksamalla erikseen artikkelikohtainen APC-maksu (*article-processing charge*), joka vaihtelee 500–5000 euroon, voi julkaisun saada avoimeksi kustantajan omassa palvelussa. Tämän niin sanottu hybridimalli on kaksinkertaista rahastusta, koska yliopistot maksavat vuosittaiset tilaus- tai lisenssimaksut ja sen lisäksi kustantajat vaativat artikkelikohtaiset APC-maksut tutkimusrahoittajilta. Kustantajille hybridimalli sopii erinomaisesti, suurimmat niistä tekevät 30 %:n voittomarginaalia. Kyse on varsin suurista rahamääristä, esimerkiksi Britanniassa vuonna 2013 kymmenen suurimman kustantajan kokonaiskustannukset 20 yliopistoille olivat noin 36 milj. euroa, josta APC-maksut haukasivat 10 % (Pinfield ym. 2014). Tämän päälle tulevat vielä yliopistoille julkaisumaksujen käsitte-lystä aiheuttavat hallinnointikulut. Tutkijoiden

käyttämä työaika julkaisun tuottamiseen ja vertaisarviointiin on luonnollisesti merkittävin kulu-erä tiedejulkaisemisen koko prosessissa.

Toinen iso ongelma hybridiartikkelien osalta liittyy niiden löydettävyyteen. Kaikki laajasti käytetyt hakupalvelut ja portaalit näyttävät hybridiartikkelit julkaisuina, jotka ovat maksumuurin takana, vaikka ovatkin avoimia. Hybridiartikkeleita ei siis löydy hakemalla portaaleist, vaikka kustantajan omassa palvelussa ne ovatkin avoimia. Osasyynä tilanteeseen on vakiintuneen metatietostandardin puute – tai pikemminkin eri osapuolten hitaus metatietoratkaisun käyttöönotossa. Samaa käytäntöä pitäisi tukea läpi koko julkaisuketjun kustantajalta portaaliin saakka. Löydettävyyden kannalta hybridiartikkelit menevät siis tällä hetkellä harakoille.

Avointa tietoa julkaisumaksuista

Open Knowledge Finland ry:n avoimen tieteen työryhmän tietopyyntö johti hallinto-oikeuden ratkaisuun, jossa korkeakoulujen maksamat e-aineistojen hintatiedot todettiin julkiseksi tiedoksi, ja ne julkaistiin avoimena datana avointiede.fi-sivustolla. Samanlaiseen avoimuuteen pyritään OpenAPC-hankkeessa, jota Saksassa koordinoi Bielefeldin yliopisto. Ideana on kerätä yliopistoilta tiedot maksetuista APC-maksuista, julkaista ne avoimena datana ja visualisoida tulokset helposti hahmotettavalla tavalla.

Tiedonkeruuta saksalaisten yliopistojen osalta helpottaa se, että Saksan kansallinen tutkimusrahoittaja DFG tukee rahallisesti avointa julkaisemista, joten yliopistot raportoivat DFG:lle maksamistaan julkaisumaksuista saadakseen tätä tukea. Vastaaventyypinen OpenAPC Sweden-hanke käynnistyi marraskuussa Ruotsissa. Suomessa tiedonkeruuta APC-maksuista ei ole toistaiseksi organisoitu, siinä on myös vaikeuksia, kuten maksujen tunnistaminen yliopistojen taloushallinnon järjestelmissä. (Ks. myös Lämmerhirt ym. 2016.)

Lainsäädännöstä tukea

EU-rahoitukseen ja Suomen Akatemian tutkimusrahoitukseen liittyy ehto, että julkaisut ovat avoimesti saatavilla luonnontieteellisillä aloilla korkeintaan kuuden kuuden kuukauden kuluttua julkaisemisesta ja humanistisilla ja yhteiskunta-

tieteellisellä aloilla korkeintaan vuoden viiveellä. Kuitenkin kustantajien asettamat rajat avoimelle rinnakkaistallennukselle voivat olla jotain aivan muuta, esimerkiksi 24 tai jopa 36 kuukautta.

Tutkija on tässä tilanteessa ihmeissään, pitääkö hänen noudattaa rahoittajan vai kustantajan vaatimusta julkaisuviiveen suhteen. Noudattaakseen rahoittajan vaatimuksia tutkija kaipaa lainsäädännöllistä selkänäojaa, josta tuore esimerkki on Ranskassa tänä syksynä hyväksytty tietoyhteiskuntalaki. Laki antaa valtuudet julkisesti rahoitetun tutkimusjulkaisun avoimeen tallennukseen kuuden tai kahdentoista kuukauden kuluttua, vaikka kustantajan julkaisusopimuksissa lukisi jotain muuta. Tämä koskee julkaisun viimeistä käsikirjoitusversiota. Samantyyppinen lainsäädäntö on voimassa myös Saksassa.

Tutkimusdatan avoimuus

Vaikka julkaisujen avoimuuden tiellä on monenlaisia esteitä, on asiaan kuitenkin löytynyt uusia ratkaisuja, kuten APC-maksuihin tai konsortiorahoitukseen perustuvat julkaisumallit. Tutkimusdatan avoimuus puolestaan kohtaa suuria haasteita, mutta viime kädessä tutkimusdatan avoimuus on vieläkin tärkeämpää kuin julkaisujen avoimuus.

Jos julkaisun taustalla oleva data on avointa, se tekee mahdolliseksi julkaisussa esitettyjen johtopäätösten arvioinnin ja vähentää tieteellisen väärinkäytöksen riskiä. Esimerkiksi aivan omasta päästä keksittyä dataa tuskin julkaistaan avoimesti. Jos taas tällaiseen aineistoon vain viitataan julkaisussa, väärinkäytöstä on vaikeampi todentaa. Suurin etu tutkimusdatan avaamisesta kuitenkin kohdistuu tutkijayhteisölle itselleen. Se voi edistää uusien yhteistyökumppaneiden löytymistä, jolloin analyysimenetelmien kehittyessä samasta aineistosta voidaan myöhemmin tehdä uusia löytöjä.

Jotta tutkimusdatan avaaminen hankkeen päättyessä olisi realistinen vaihtoehto, olisi parasta, että avaamista olisi mietitty jo tutkimusrahoitusta haettaessa. Tänä syksynä Suomen Akatemian hakukierroksella oli ensi kertaa käytössä DMPTuuli-työkalu, joka auttaa datanhallintasuunnitelman laadinnassa (Enwald ym. 2016). Yksi suunnitelmaan kirjattavista asioista on tutkimusdatan jatkokäyttö ja mahdollinen avaaminen. Tässä kohden, aivan samoin kuin julkaisujen osalta,

kehitystä vauhdittavat rahoittajien vaatimukset. Esimerkiksi ensi vuodesta alkaen kaikissa EU:n Horisontti 2020 -hankkeissa on oletusarvona tutkimusdatan avoin tallennus. Tosin tästä voidaan poiketa perustellusta syystä, esimerkiksi henkilötietojen suojaamiseksi.

Kirjallisuus

- Enwald, Heidi, Huuskonen, Salla, Kuusniemi, Mari Elisa, Söderholm, Maria (2016). Aineistohallintaan suunnitelmallisuutta – Tuuli-projekti. *Informaatiotutkimus*, 35 (1–2): 29–32. <http://ojs.tsv.fi/index.php/inf/article/view/58981/20408>
- Lämmerhirt, Danny, Gray, Jonathan, Lawson, Stuart, Moore, Samuel (2016). PASTEUR4OA: Revealing the true costs of Gold OA – Towards a public data infrastructure of scholarly publishing costs. PASTEUR4OA. http://www.pasteur4oa.eu/sites/pasteur4oa/files/resource/RevealingthetruecostsofGoldOA_FINAL.pdf
- Mustajoki, Arto (2012). Avoin tiede: Mitä, miksi ja miten? *Tieteessä tapahtuu*, 30(4): 35–40. <http://ojs.tsv.fi/index.php/tt/article/view/6503>
- Pinfield, Stephen, Salter, Jennifer, Bath, Peter A. (2015). The “total cost of publication” in a hybrid open-access environment: Institutional approaches to funding journal article-processing charges in combination with subscriptions. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(7): 1751–1766. <http://eprints.whiterose.ac.uk/81227/>

Mika Holopainen on tietoasiantuntija ja Kimmo Koskinen kehityspäällikkö Helsingin yliopiston kirjastossa.

JÄRVET JA JOET ILMASTONMUUTOKSESSA

Arktiset alueet lämpenevät noin kaksi kertaa nopeammin kuin maapallo keskimäärin. Arviot Suomen ilmaston muuttumisesta kuluvan vuosisadan aikana on äskettäin päivitetty vastaamaan uuden sukupolven ilmastomuutosmallien tuloksia. Lämpeneminen on voimakkainta talvella, mutta edellisiin malleihin verrattuna suurin ero on uusien mallien ennustama kesien jonkin verran voimakkaampi lämpeneminen. Sademäärien muutosennusteet sen sijaan ovat säilyneet kutakuinkin entisellään.

Järvet ja joet ovat myös tärkeitä metsien ja soiden rinnalla maa-alueiden ja ilmakehän välisessä hiilen kierrossa ja siten ilmastomuutoksessa. ”Metsät, suot ja järvet muuttuvat ilmastomuutoksen seurauksena, jolloin ne tuottavat takaisinkytkentöjä ilmastoon, jotka voivat olla sekä

ilmastoa lämmittäviä että viilentäviä”, toteaa akatemiaprofessori **Timo Vesala** Helsingin yliopistosta. Hän johtaa ICOS–Suomi-mittausverkostoa, joka on osa itsenäistä ICOS-organisaatiota (*Integrated Carbon Observation System*).

Metaani on kolmanneksi merkittävin kasvihuonekaasu vesihöyryn ja hiilidioksidin jälkeen. Vain noin puolet globaaleista metaanipäästöistä aiheutuu ihmisen toiminnasta. Suot ja sisävedet, erityisesti matalat järvet ja lammikot, muodostavat suuren luonnollisen metaanilähteen, johon liittyy myös suuri epävarmuus. Metaanin lisäksi makean veden systeemit ovat merkittäviä hiilidioksidin lähteitä. Uudenaikaiset, aiempaa tietoa täydentävät havainnot aineiden kierrosta ja niihin pohjautuva prosessien mallinnus ovat avainasemassa kokonaisvaltaisemmassa metsien ja soiden ilmastovaikutuksien ymmärtämisessä.

ICOSissa maanpinnalta käsin tehtävät ilmakehää ja ekosysteemejä kuvaavat mittaukset ovat merkittävässä asemassa satelliittien tuottaman tiedon laadun varmistuksessa. Suomessa mittausverkostoon kuuluu yksi järvihavaintopaikka. Vesalan tutkimusryhmä yhdessä dosentti **Anne Ojalan** ryhmän (Helsingin yliopisto) kanssa ovat uranuurtajia pitkäaikaisten ja korkeatasoisten ilmakehätieteissä käytettävien havaintomenetelmien hyödyntämisessä myös järvi- ja jokitutkimuksissa.

MUSEOVIKON KUVAKOKOELMAT FINNASSA

Museovikon Kuvakokoelmat on avannut yli 100 000 kuvaa kaikkien vapaasti käytettäväksi Finna-palvelun (www.finna.fi) kautta. Kuvien joukossa on mm. vanhaa grafiikkaa, näkymiä ja ihmisiä 1800-luvulta ja koko Suomen 1900-luvun kuvallinen kirjo. Kuvia on runsaasti sadan vuodenkin takaa ja uusimmat kuvat ovat 2000-luvulta. Kuvat ovat käytettävissä pääsääntöisesti CC BY -lisenssillä eli niitä uudelleen julkaistaessa on kuvaaja ja kuvälähde mainittava. Finna-palvelussa olevat kuvat ovat matalaresoluutiokuvia, joita voi käyttää esimerkiksi verkkosivuilla.

Kustannustoimittajia

Aikoinaan syntyi suuri kohu, kun paljastui, että Väinö Linnan *Tuntematon sotilaan* melkein pyhäksi koettu teksti ei ollutkaan tullut suoraan kirjailijan kynästä vaan sitä olivat vahvasti peukaloineet kustannustoimittajat. Vertailemalla kaikkien tuntemaa *Tuntematonta sotilasta* Linnan alkuperäiseen tekstiin, joka julkaistiin vuonna 2000 nimellä *Sotaromaani*, huomaa, kuinka valtava merkitys kustannustoimittajien ja muiden asiantuntijoiden työllä oli ollut. Kyse ei ole vain ronskista lyhentämisestä, vaan tekstistä poistettiin alatyylisiä vitsejä sekä uskonnollisesti ja poliittisesti provokatiivisia kohtia, lisäksi murrepiirteitä korjattiin vastaamaan perinteistä näkemystä niistä. Aiheellisesti kysyttiin, saako ja pitääkö näin tehdä.

Tuntemattoman sotilaan tekstin viilaaminen julkaisukuntoon ei ole poikkeus kaunokirjallisisa tuotteissa, vaan kustannustoimittajalla on edelleen oma tärkeä, mutta suurelle yleisölle näkymätön rooli kirjojen saattamisessa painokuntoon. Kirjailijoihin verrattuna kustannustoimittajat ovat kasvotonta taustajoukkoa, joita ei usein edes mainita nimeltä, vaikka elokuvien lopputeksteissä luetellaan nekin, jotka ovat hakeneet porukalle pizzat.

Myös tietokirjoja toimitetaan, ainakin jos julkaisijana on solidi, laatuun panostava kustantaja. Kerron kahdesta tällaisesta kokemuksesta viime kuukausien aikana. Ensimmäinen kokemukseni liittyi Gaudeamuksen kirjoihin ja haluan mainita kustannustoimittajan myös nimeltä. Hän on **Sanni Tengvall**.

Muistan reaktioni, kun ensimmäistä kertaa törmäsin Sannin ”punakynään” eli ehdotuksiin parantaa tekstiäni. Ajattelin: hienoa, kun kustantaja näkee näin paljon vaivaa sen eteen, että teksti olisi helppolukuista ja selkeää. Sitten kun näin, kuinka paljon korjausehdotuksia oli, seurasi ärtymys. Olen kirjoittanut paljon suurelle yleisölle ja saanut positiivista palautettakin kirjoistani, kuinka on mahdollista, että jokin kustannustoimittaja löytää näin paljon parannettavaa tekstistäni. Kun pääsin ärtymysvaiheen yli ja rupesin käymään läpi korjattuja kohtia, huomasin, kuinka hyviä parannuseh-

dotukset olivat, myös ne, jotka oli merkattu ”voisi ehkä korjata muotoon...” -koodilla. Otin lähes poikkeuksetta huomioon Sannin ehdotukset.

Sittemmin olen törmännyt Sannin toimitustapaan monissa julkaisuissa, viimeksi *Myrsky vodkalisissa* -kirjan (Gaudeamus 2016) viimeistelyssä. Sanni ehdotti korjauksia ja pieniä lisäyksiä, jotka auttavat akateemisen maailman ulkopuolista lukijaa ymmärtämään niitä kohtia, joissa käsitellään yliopistoja ja tiedepolitiikkaa. Joitakin tekstejä piti myös taustoitaa, koska niiden teemat linkittyivät joihinkin tapahtumiin, joiden yksityiskohdat ovat monelta jo unohuneet. Olen hyvin kiitollinen näistä ehdotuksista.

Toinen viime kuukausien kokemukseni liittyi kirjaan *New approach to research ethics*, jossa toisena tekijä on Henriikka Mustajoki. Kirjan kustantaa akateemisen kustannustoiminnan jättiläinen *Routledge*, jolla on valtavat resurssit tehdä huipputasoisia kirjoja maailmanlaajuisen jakeluun. Kustantajan tuotantokoneisto on myös kovin erilainen. Hyvin pian kävi ilmi, että joudumme asiomaan monen ”Sannin” kanssa. Prosessi on jaettu osa-alueisiin, joilla kullakin on vastuuhenkilö tai se on ulkoistettu freelance-toimittajalle. Niinpä olemme käyneet sähköpostikirjeenvaihtoa Philipin, Annan, Roseannen, Sarahin, Garyn, Emman ja Sethin kanssa. Voi olla, että tutustumme vielä yhteen kustannustoimittajaan, koska Roseanne ilmoitti pari päivää sitten siirtyneensä toisen kustantajan leipiin.

Tämä jälkimmäinen kokemus tuo mieleeni yliopiston hallinnon uudistamisen. Kun aikaisemmin saattoi hoitaa monia asioita yhden henkilön kanssa, nyt toiminnot on pirstaloitu monen eri ammatti-ihmisen tehtäväksi. Se on hämmäntävää ainakin aluksi, kun ei tiedä kenen puoleen kääntyä missäkin asiassa. En tiedä, millainen toimintamalli on kustannustehokkain, mutta ainakin asiakkaan näkökulmasta yhden luukun periaate on toimivin.

Uskon, että *Routledge* saa kirjamme markkinoille sovitun mukaisesti maaliskuun alussa. Uskon myös, että kirjan toimitustyö on viety huolella loppuun. Mutta kirjoittajan näkökulmasta Gaudeamuksen tapa toimia on paljon miellyttävämpi.

ARTO MUSTAJOKI

Kirjoittaja on Helsingin yliopiston venäjän kielen ja kirjallisuuden professori (emeritus).

Aivopesua aivovuodolla?



Aivovuoto vie Suomesta huippututkijoita. Se uhkaa Suomea.

Tällaista viestiä on levitetty julkisuudessa kiihtyvään tahtiin. Keskusteluissa ovat asettuneet syy ja seuraus -suhteeseen hallituksen leikkauksipolitiikka ja tutkijoiden maastapako. Tiedeväki on saanut sanomansa väkevästi läpi.

Puhe aivovuodosta on pintapuolisesti tarkastellen ongelmatonta. Aivovuotoa käytetään Kielitoimiston sanakirjan mukaan samassa merkityksessä kuin sanaa aivovienti. Molemmat ovat kielikuvia, joilla viitataan ”tutkijoiden ym. pitkälle koulutettujen siirtymiseen ulkomaille”.

Ilmiö ei ole aivan uusi. ”Aivovuoto” on käännöslaina (englannin *brain drain*). Vuonna 1984 siitä kirjoitettiin *Kielikello*-lehdessä ”suhteellisen tuoreena englannista käännettynä sanana”.

Vanha tuttu sana siis, jossa ei ole mitään kummallista? Kun asiaa miettii vähän pitempään, huomaa, että tämäkään sana ei ole viaton. Ehkä sitä käytetään jopa jonkinlaiseen aivopesuun?

Kuvailmauksena ”aivovuoto” antaa ymmärtää, että jossakin on umpio, josta vuotaa jotain ulos kuin itsestään. Kuva on dramaattinen. Suomi-neidon likvoriko se tässä valuu hukkaan? Kuulostaa hengenvaaralliselta.

Synonymiksi mainittu ”aivovienti” luo asiasta hieman toisenlaista mielikuvaa. Sana vihjaa, että tässä prosessissa on osallisena toimija, joka vie aivoja jonnekin. Toiminta vaikuttaa hallitummalta kuin luonnonvoimaisen ja omalakisien ”vuodon” tapauksessa.

Aivovuodossa on kielen kannalta kyse tilanteesta, jossa maailmassa havaittu toiminta nimitään halutulla tavalla. Ahaa, tutkijoita lähtee ulko-

maille – kutsukaamme sitä aivovuodoksi!

Näin nimeämällä luodaan tunteisiin vetoava ilmiö. Näin luodaan merkitysten maailmaan uusi abstrakti otus, josta samalla tulee kielenkäytössä ikään kuin itsenäinen toimija ja kokija.

Aivovuoto-nimiselle oliolle sattuu ja tapahtuu kaikenlaista. Tässä joitakin esimerkkejä lehtiteksteistä: Aivovuoto köyhdyttää Suomea. Aivovuoto lisääntyy. Aivovuoto haittaa rekrytointia. Aivovuoto herättää närää. Aivovuoto tyrehtyy.

Entäpä muut, perustavimmat merkitykset, joita aivovuoto-sanalla kaltaisilla ilmauksilla tuotetaan, levitetään ja pidetään yllä? Sana luo ja vahvistaa käsitystä ihmisjoukosta, joka on valtion aivot. Joukosta, jonka aivoitukset ovat tavallisten talliaisten mietiskelyjä merkittävämpiä. Aivoeliitistä.

Samalla kielenkäytössä rakentuu, haluammepa tai emme, porukka, johon ei ole tapana viitata älystä kielivillä aivo-kuvilla. Kaikki ne duunarit, yrittäjät ja muut rupusakit, joiden lähtö ulkomaille työn perässä ei hetkauta Suomen aivotilannetta suuntaan eikä toiseen.

Aivovuoto on nykyteksteissä lähes yksinomaan kielteinen asia, joka suorastaan uhkaa Suomea. Ja tutkijaparant kärsivät, kun joutuvat jättämään ah, niin rakkaan kotimaan. Toisesta näkökulmasta ja toisin tarkoituksiperin samaan ilmiöön voitaisiin viitata muillakin ilmauksilla, sellaisilla kuin ”tutkijan vapaus valita työpaikka” ja ”tieteen kansainvälistyminen”.

VESA HEIKKINEN

Kirjoittaja on suomen kielen dosentti ja tietokirjailija.

Twitter: @tosentti



VAPAUDEN TEEMAT KIINNOSTIVAT

Tieteen päivien pääteemana on tänä vuonna ”Vapauden rajat”. Sitä lähestyttiin Tieteen päivillä Helsingissä monelta kantilta: Onko ihmisellä vapaa tahto? Miten vapauskäsitys on muuttunut 1700-luvun vapauden ajasta? Millaisia rajoja geennimme asettavat? Ohjelmassa näkyi myös Suomen itsenäisyyden 100-vuotias historia.

Viiden päivän ja yhden yön aikana (11.–15.1.2017) Tieteen päivillä vieraili liki 15 000 kävijää. Verkossa tapahtuman suoria videolähetyksiä katsottiin yli 8 000 kertaa. Tieteen päivistä käytiin vilkasta keskustelua myös Twitterissä ja Facebookissa. Tieteen päivien ohjelman perusrunko koostui Helsingin yliopiston päärakennuksessa järjestetyistä luentokokonaisuuksista ja paneelikeskusteluista. Päärakennuksen ohjelma keräsi yhteensä lähes 10 000 kuulijaa. Lisäksi Tieteen päivillä oli erilaisia oheistapahtumia. Kaksipäiväinen Tiedettä kaupungissa -tapahtuma Kampissa tavoitti 1 400 kävijää. Kruununhaassa järjestetyn Tieteiden yön ohjelmaan tutustui yli 3 000 ihmistä. Yläaste- ja lukioikäisille suunnattu Nuorten päivä puolestaan keräsi Helsingin yliopiston Kielikeskukseen yli 450 koululaista. Esiintyjiiä Tieteen päivillä oli kaiken kaikkiaan yli 300.

Tieteen päivät Tampereella järjestettiin Tampere-talossa kaksipäiväisinä (20.–21.1.2017). Tapahtumaan osallistui yhteensä noin 3 500 eri-ikäistä tieteen ystävää. Päivien ohjelma punoutui myös vapauden ja sen rajojen ympärille. Tampere-talon viiden sadan kuulijan vetoinen Pieni Sali oli jatkuvasti joko lähes tai aivan täynnä, kun päivän puhujat paneutuivat hyvän elämän ja vanhuuden, teknologian tulevaisuuden sekä Suomen historian teemoihin. Maestro-salissa keskusteltiin sananvapaudesta. Nuorten päivässä oli yli tuhat koululaista.

Tieteen päiviä vietetään tänä vuonna vielä Rovaniemellä (8.–9.9.), Jyväskylässä (28.–29.9.), Turussa (29.–30.9.), Oulussa (29.–30.9.), Joensuussa (29.9.), Savonlinnassa (29.9.) ja Kuopiossa (30.9.).

Tieteen päivien tallenteet löytyvät YouTubesta Tiedetv:n kanavalta.

JOURNAL.FI-PORTAALI

Journal.fi -portaali on Tieteellisten seurain valtuuskunnan tarjoama palvelu, jolla kotimaiset tieteelliset seurukset voivat toimittaa ja julkaista lehtiään. Journal.fi tarjoaa yleisölle pääsyn kotimaisten tiedelehtien rikkaaseen sisältöön, sillä suurin osa palvelun lehdistä on välittömästi avoimia eli heti ilmestyttyään ilmaiseksi ladattavissa ja luettavissa. Osa tulee avoimiksi viiveajan jälkeen.

Portaalin lehdet edustavat eri tutkimusaloja. Palvelun etusivulta näkee tuoreimmat numerot ja ladatuimmat artikkelit, joten lukija saa nopeasti käsityksen siitä, mitä julkaistaan ja mistä tieteesessä keskustellaan. Lehtilistasta pääsee kunkin lehden omalle sivulle. Mukana on tällä hetkellä noin 30 säännöllisesti ilmestyvää avointa tiedelehteä. Lehtien määrä kasvaa sitä mukaa, kun uusia toimintakuntia ehditään kouluttaa palvelun käyttäjiksi.

Portaalin lähtökohtana on ollut Tieteellisten seurain valtuuskunnan vuonna 2008 rakentama Open Journal Systems -julkaisualustalle perustuva palvelu, jota nyt on monipuolistettu ja kehitetty. Kehittämistyö on osa Kotimaiset lehdet avoimiksi ja vaikuttamaan -hanketta, joka puolestaan linkittyy opetus- ja kulttuuriministeriön Avoin tiede ja tutkimus -ohjelmaan. Tavoitteena on lisätä tieteen avoimuutta ja vaikuttavuutta. Myös *Tieteessä tapahtuu* on mukana portaalissa.

TIETEEN HINTA

Eero Hyvönen kuvaa Heldigin (*Helsinki Centre for Digital Humanities*) Facebook-sivulla, kuinka sota avoimesta tieteellisestä julkaisemisesta syttyi. Tieteellinen meritoituminen ja nykyiset yliopistojen akateemiset rahanjakomallit perustuvat tutkimustulosten julkaisemiseen arvostetuissa lehdissä. Tieteelliset kustantajat ovat luoneet tästä itselleen erinomaisen liiketoimintamallin: julkaisujen artikkelit, arviointi ja toimitustyö teetetään ilmaiseksi yliopistoissa ja sitten myydään julkaisut takaisin yliopistoille tilausmaksujen kautta. Tutkijoiden toiveeseen artikkelien avoimesta julkaisusta on vastattu artikkelien avaamismaksuilla, jotka parhaissa lehdissä ovat lähes 5 000 euroa artikkeleilta. Arvostetuilla julkaisuilla on käytännössä monopoliasema omalla alallaan, ja ne voivat hinnoitella palvelunsa melkein pä mielensä mukaan.

Tilausmaksuista neuvotellaan nykyisin alennusten toivossa isoissa konsortioissa (*Big Deals*), esimerkiksi Suomessa FinElib neuvottelee tilauksista kaikkien isoimpien suomalaisten tieteellisten organisaatioiden ja kirjastojen edustajana. Nyt akateeminen maailma on kuitenkin noussut taisteluun isoja kustantajia vastaan. Vuoden vaihteessa 60 saksalaista tutkimusorganisaatiota lopetti tilauksensa alan suurimmalta kustantajalta Elsevieriltä (”Elsexit”), kun tyydyttävästä avoimesta artikkelien julkaisumallista ei päästy sopimukseen. Myös Suomen sopimuksissa ajaututtiin joulukuussa vaikeuksiin ja jatkosopimus Elsevierin kanssa kirjoitettiin vain vuoden pituisena linna- rauhana. Yli 2 700 tutkijaa Suomessa allekirjoitti vetoituksen tilausmaksujen kohtuullistamisen puolesta verkossa (<http://tiedonhinta.fi>).

Avoimen tieteen ja julkaisemisen puolesta on ottanut kantaa Suomessa myös opetus- ja kulttuuriministeriö.

UUSI TIEDEKASVATUSKESKUS

Helsingin yliopiston LUMA-keskus ja humanististen aineiden aineenopettajaksi opiskelevien tukiverkosto AinO yhdistyivät vuoden alussa. Uusi Tiedekasvatuskeskus kokoaa Helsingin yliopiston monitieteisen tiedekasvatuksen yhteen ja jatkaa yhteistyötä yhteiskunnan muiden toimijoiden kanssa. ”Perheet, koulut, päiväkodit ja elinkeinoelämä ovat asiakkaitamme ja yhteistyökumppaneitamme”, sanoo professori **Maija Aksela**. Hän toimii johtajana niin uudessa Tiedekasvatuskeskuksessa kuin myös kansallisessa LUMA-keskus Suomi -verkostossa, johon tiedekasvatuskeskuskin kuuluu.

Kemianluokka Gadolin Kumpulan kampuksella on suosittu vierailukohde, mutta leirejä, kerhoja ja vierailijoita käy myös muissa tiedeluokissa eri puolilla yliopistoa. Virtuaalitiedekerhoon voi osallistua verkossa tai tulla kesän alussa tiedeleirille paikan päälle. Akselan pitkäaikainen haave on Helsingin yliopiston oma tiedepäiväkoti, joka toimisi varhaiskasvatustien harjoittelupaikkana ja olisi ympäristö, jossa ideoita voisi tutkia ja kehittää.

Pienten lasten tiedekasvatus alkaa havainnoinnin harjoittelusta. Lapset etenevät spontaanisti havainnoista muihin tutkimisen taitoihin, kun aikuinen ohjaaja mallintaa ja sanoittaa tutkimisen taitoja lapsille. **Jenni Vartiainen** on väitöstutki-

muksessaan kehittänyt alle kouluikäisten lasten tiedekasvatustavan, jota on jo käytännössä testattu LUMA-keskuksen järjestämissä 3–6-vuotiaiden Pikku-Jipot-kerhoissa ja päiväkodeissa.

TIETEEN TILA 2016

Suomen Akatemian *Tieteen tila 2016* -raportissa todetaan, että Suomen tieteen taso on vakaa ja maailman keskitason yläpuolella. Suosituksissa korostetaan monimuotoista vaikuttavuutta, korkeakoulujen profiloitumista sekä rekrytointien ja tutkijankoulutuksen merkitystä.

Kymmenen viime vuoden aikana Suomen tieteen taso on hieman kohonnut, mutta monet OECD-maat ovat pystyneet nostamaan tutkimuksensa tieteellistä tasoa enemmän ja nopeammin kuin Suomi. Muutokset tieteen tasossa vuoden 2014 katsaukseen verrattuna ovat pieniä.

Tieteellisten julkaisujen määrä asukasta kohden on Suomessa moniin OECD-maihin verrattuna korkea. Suomalaistutkijoiden kansainvälisten yhteisjulkaisujen osuus on kasvanut viime vuosina selvästi. Suomen tieteellisistä julkaisuista yli 50 prosenttia tehtiin kansainvälisessä yhteistyössä vuosina 2011–14, kun vastaava osuus oli 1990-luvun alussa 27 prosenttia.

”Korkeatasoinen tutkimus, laadukas opetus ja tutkimuksen monipuolinen vaikuttavuus tukevat toisiaan. Tämä sekä vaikuttavuuden eri reitit ja tieteen erilaiset yhteiskunnalliset roolit tulee ottaa huomioon vaikuttavuutta edistettäessä”, tiivistää Suomen Akatemian pääjohtaja **Heikki Mannila**. Katsauksessa korostetaan, että tutkimuksen monimuotoista vaikuttavuutta tulee tukea, seurata ja arvioida yliopistoissa ja muissa tutkimusorganisaatioissa.

Tieteen tila 2016 -katsauksessa tarkastellaan tutkimuksen henkilöstöä ja rahoitusta sekä julkaisutoimintaa, tieteellistä vaikuttavuutta ja julkaisuyhteistyötä. Bibliometrisissä analyyseissä Suomea vertaillaan 12 tutkimusintensiiviseen maahan. Tänä vuonna katsausta varten tehtiin erillinen, laadullisia ja määrällisiä menetelmiä yhdistävä tarkastelu tutkimuksen vaikuttavuudesta yhteiskunnassa. Tieteen tila 2016 -raportti on luettavissa pdf-muodossa Suomen Akatemian verkkosivuilla osoitteessa www.aka.fi/tieteentila.

ILARI HETEMÄKI



KANSAKUNNAT JA YLIOPISTOT BISNESAJATTELUN TESTIALUSTOINA

1900-luvun alussa kapitalismia ja sen puitteissa toimivia yrityksiä analysoinut taloustieteilijä Joseph Schumpeter (1883–1950) tunnetaan erityisesti näkemyksestä, jonka mukaan yrittäjillä on keskeinen rooli talouden kehityksessä ja kasvussa, ja samalla vanhojen yritysten ja tuotantotapojen korvautumisessa uusilla. Hän nosti esiin termin ”luova tuho”. Siihen viitataan edelleenkin usein poliittisena tavoitteena – jopa ”tuhonkin” osalta. Kun huomiota kiinnitetään hänen taloustieteeseensä, kiinnostava on hänen laajempi sosiologiansakin, joka tarkastelee erityisesti politiikan taloudelle luomia institutionaalisia puitteita ja myös politiikkaa tekeviä poliitikkoja.

Schumpeter oli monin perustein sitä mieltä, etteivät bisnesajattelu ja siihen erikoistuneet henkilöt menesty politiikassa. Nyt kun kehitys näyttää kulkevan niin politiikassa kuin yliopistoissakin bisnesajattelun suuntaan, on sopiva hetki tarkastella tämän edelleen merkittävän talouden ja politiikan analyytikon esiin nostamia ongelmia.

Lähtökohdaksi sopii Schumpeterin luonnehdinta yrityksistä ja yrittäjistä sekä yrittäjän roolin jossain määrin omaksuneista palkkajohtajista. Hän katsoi yritysten olevan viimeisiä kolkkia modernissa yhteiskunnassa, jotka toimivat kuin itsevaltiaiden ”kuningaskunnat”. Yrittäjien hän katsoi olevan tyyppillisesti henkilöitä, joita motivoi rakentaa kuningaskuntaa saadakseen sen johtajana sosiaalista kunnioitusta. Lisäksi hän totesi monia yrittäjiä motivoivan halun ratkoa ongelmia niiden itsensä vuoksi. Yritystoimintaa hän kuvasi raa’aksi kentäksi, jossa yrittäjä kokee joka hetki kilpailijoiden tuottaman tuhon uhkaa, mikä saa

hänet ”innovoimaan”. Oleellista ”innovoinnissa” on kuluttajien tarpeiden luominen. Toisin kuin taloustieteen valtavirta hän ei siis pitänyt ostajia rationaalisina, vaan alttiina jatkuvalle myyjien manipulaatiolle. Yrittäjien hän katsoi kantapään kautta oppivan terävän oman alan osaamisen ja sen osana markkinoiden luomisen.

Politiikan hän näki osin samanlaiseksi kuin yritystoiminnan. Kyse on kummallakin saralla pitkälti kysynnän luomisesta. Hän ei uskonut äänestäjien suuren joukon juurikaan hahmottavan politiikassa käsiteltäviä monimutkaisia kysymyksiä, vaan äänet annetaan paljolti poliitikkojen vetovoiman ja retoriikan perusteella. Nämä näkemykset hän perusti sekä havaintoihin 1800- ja 1900-luvun vaihteen kuningas- ja keisarikunnista että 1900-luvun ensi vuosikymmenten lisääntyvistä demokraattisista yhteiskunnista. Niitä katsellessaan hän piti ilmeisenä, etteivät yritysjohtajat sovi politiikkaan. Yritysjohdossa ei synny riittävästi laajaa kulttuurista pääomaa politiikkaan eikä yritysjohtajilla pääsääntöisesti ole tarvetta politiikassa tarvittavalle henkilökohtaiselle vetovoimalle suurten kansanjoukkojen suosion saamiseksi. Oman alan bisnesosaaminen on tärkeämpää. Erityinen jännite näkyy kuvauksissa yrityksistä autoritäärisinä ”kuningaskuntina” ja yhteiskunnista lisääntyvästi demokraattisina. Toisin kuin yrityksissä poliittisten johtajien on saatava kannatusta lähipiirissänsä. Demokratioissa ei yritysten tapaan ole kuninkaan paikkoja.

Oma lukunsa ovat yliopistot erikoislaatuisena osana yhteiskuntaa. Vaikka Schumpeter ei pohtinut yritysjohtajien ja bisnesajattelun sopivuutta yliopistoihin, hän antaa siihen hyvät eväät. Oleellinen on hänen analyysinsä johtajien edellytyksistä viedä asioita omalla sarallaan haluamaansa suuntaan. Yrityksissä hän katsoi johtajien voivan toimia kuin valtiaat kuningaskunnissaan, joskin joutuvan taivuttelemaan asiakkaitaan. Poliitikassa hän katsoi johtajien joutuvan koko ajan taivuttelemaan sekä joukkojaan että äänestäjiään suostuvaisiksi valittuihin agendoihin. Yliopistossa törmätään hankalampaan tapaukseen, koska yliopistojen tehtävä on tuottaa uutta tietoa. Poliitikoilla ja yliopistojen johdolla ei voi olla käsitystä siitä, millä suunnalla ja miten vielä pimennossa olevaa todellisuutta kannattaisi seuraavaksi valaista. Inves-

toinnin kannattavuutta on hyvin vaikeaa arvioida etukäteen. Yliopistojen tutkija-opettajat eivät ver- taudu markkinoilla manipuloitaviin kuluttajiin tai edes poliitikkojen taivuttelemiin äänestäjiin, koska tutkijoiden tehtävänä on päinvastoin sivistaa toisia – myös poliitikkoja ja yritysten johtajia – omak- sumaan uutta tietoa. Tässä kohdin syntyy törmä- ys yritysmäistä toimintaa seurailevien strategi- en puuttuessa vahvasti tutkimusrahoituksen kohte- iden ja mittareiden valintaan. Tutkijoiden elinti- la tehdä sitä, mitä heidän tulisi tehdä, kaventuu, jos agendat asetetaan tiukoin rahoitusehdoin ul- kopuolelta. Totuuksien etsimisestä tulee vaikeam- paa ja joskus sitä on jopa varottava.

Jää nähtäväksi, kuinka pitkälle ja mihin saak- ka kokeilut yritysten toimintatapojen sekä erityi- sesti johtajakeskeisen toiminnan organisoinnin so- veltamisessa kantavat politiikassa ja yliopistoissa. Yhteiskunnan tutkijoille seuraavat vuodet tarjoa- vat runsaasti aineistoa arvioida niin Schumpete- rin kuin monien muidenkin yhteiskunnan toimin- taa analysoineiden ajattelijoiden hypoteesejä, kun uudenlaisia kokeiluja tehdään hyvin laajassa mi- tassa lähellä ja kauempana. Rahoittajien suosion saaminen voi tosin olla hankalaa, koska johtajia, strategioita ja niiden toteuttamista kriittisestikin koskettelevia analyysyjä tuskin katsotaan hyväk- si bisnekseksi.

Kirjallisuutta

- Schumpeter, Joseph A. 1912. *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Leipzig: Verlag von Duncker & Humblot.
- Schumpeter, Joseph A. [1912] 1954. *Economic Doctrine and Method: An Historical Sketch*. New York: Oxford University Press.
- Schumpeter, Joseph A. 1934. *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, Joseph A. 1939. *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Schumpeter, Joseph A. [1942/1950] 1975. *Capitalism, Socialism and Democracy*. 5th Edition. London: Routledge.

JANNE KURTAKKO

Kirjoittaja on filosofian tohtori, joka tutkii päätyönsä ohessa Schumpeterin sosiologiaa.

PALKITTUJA

Lastentautien tutkimussäätiö myönsi Helena ja Niilo Hallman -palkinnon dosentti **Terhi Tapiai- selle** Oulusta. Tapiainen on lastentautien erikois- lääkäri ja hän tekee merkittävää kliinistä ja trans- lationaalista tutkimusta lasten infektiosairauksista Oulun yliopiston PEDEGO-tutkimusyksikössä ja Oulun yliopistollisen sairaalan Lasten ja nuorten klinikassa.

Suomen Akatemia on palkinnut kaksi ansio- tunutta tutkijaa akatemiapalkinnoin. Tieteellisestä rohkeudesta palkitaan akatemiattutkija, dosentti **Kaisa Matomäki** Turun yliopistosta ja yhteiskun- nallisesta vaikuttavuudesta akatemiattutkija, do- sentti **Hélder A. Santos** Helsingin yliopistosta. Matomäki on yksi maailman parhaista analyttisen lukuteorian tutkijoista. Hänen erikoisalaansa ovat alkuluvut. Santos on kansainvälisesti tunnettu lää- ketieteellisen nanoteknologian tuntija. Hänen joh- tamansa monikulttuurinen tutkimusryhmä on yksi eurooppalaisen tutkimuksen edelläkävijöistä huo- koisesta piistä (*porous silicon*, PSi) valmistettujen täsmälääkkeiden kehittämisessä.

Yrjö Jahnssonin säätiön kotimainen tiedepal- kinto myönnettiin taloustieteilijöille **Jukka Pekka- riselle** ja **Pekka Sutelalle** (jaettu palkinto) säätiön vuosijuhlissa perjantaina. Pekkarinen on Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulun Professor of Practice ja Helsingin yliopiston dosentti. Sutela on Lappeenrannan teknillisen yliopiston Professor of Practice, Aalto-yliopiston dosentti ja vieraileva pro- fessori Paris School of International Affairs'ssa.

Helsingin yliopiston professori **Kimmo Ren- tola** on saanut teoksestaan *Stalin ja Suomen koh- talo* (Otava 2016) tietokirjallisuuden Lauri Jäntin palkinnon. Palkinto myönnettiin Rentolalle poik- keuksellisen vetävästi kirjoitetusta ja uutta arki- tomateriaalia sisältävästä tietokirjasta, joka tuo uusia näkökulmia Suomen sotahistoriaan.

Suomen tiedetoimittajain liitto on palkin- nut Vuoden tiedetoimittajana *Iltalehden* toimitta- ja **Heljä Salosen**. Tiedeviestintäpalkinnon saavat Ylen luontotoimittaja **Kimmo Ohtonen** ja sosiolo- gi **Sari Näre** Helsingin yliopistosta. Terveystoimit- tajana työskentelevä Salonen osaa yhdistää iltapäi- välehden ajoittain huomiohakuisen kerrontatavan faktapohjaiseen journalismiin.

Kun yliopistolla keksittiin digitaalikello – ”Digitaalisten ihmistieteiden” tarkastelua

Tiedepolitiikan Pelle Pelottomat ovat keksineet uuden käsitteen: ”digitaalinen ihmistiede”. Helsingin yliopisto mainosti viime syksynä ”digitaalista ihmistiedettä” kotisivuillaan kehottaen tutustumaan alan tarjontaan sekä osallistumaan keskusteluun.¹ Kehumisesta pitävät aihepiirin edustajat itse huolen, joten tässä tulee hieman kritiikkiä.

Digitaalisen ihmistieteen käsite on epäonnistunut, sillä se sisältää väsähtäneen ajatuksen, että digitaalisilla laitteilla voidaan luoda valaistusta ihmisenä olemisen peruskysymyksiin. Digitaalisilla välineillä voidaan helpottaa esimerkiksi rytmihäiriöpotilaiden elämää, aivan niin kuin defibrillaattorilla voidaan luoda eloa muuten lähes elottomaan ruumiiseen. Mutta nyt tämä luonnontieteellis-tekninen metodimania halutaan ulottaa myös humanististen tieteiden piiriin.

Käytännössä kyseinen tulevaisuudenkuva merkitsee, että kirkkohistoriasta koetetaan muovata ”aikaansa seuraavaa” rekonstruoimalla katakombeja ja katedraaleja 3D-malleilla. Psykologiasta taas tehdään entistäkin vahvemmin *laboratory-habit-of-mind*-tutkijoiden kokeellista puuhastelua pupillinlaajenemistestien kanssa. Ihmisiin kiinnitetään jälleen antureita ja mittalaitteita, ja heidät alistetaan koehenkilöiksi tieteen omia intressejä palveleviin testeihin.

Jo Frankfurtin koulukunnan filosofit Theodor Adorno, Erich Fromm, Max Horkheimer sekä Herbert Marcuse ja yhtenä tunnetuimmista tietenkin eksistenssihermeneutikko Martin Heidegger arvostelivat tuimin sanoin sellaista ihmistutkimusta, joka tekee ihmisestä objektin omia tarpeitaan varten ja suosii laskennallisia, matemaattisia ja mittaavia menetelmiä. Kritiikkiin yhtyi myös antipsykiatriastaan tunnettu Thomas Szasz medikalisaation arvostelussaan.

Voidaankin kysyä, mihin tämä 1960-luvulta asti esitetty positivismin arvostelu ja sen mukainen

tieteellinen edistys ovat kadonneet yliopistoista. Tein myös itse kerran ”kokeen” ja kysyin eräältä ärsykkeiden ja reaktioiden mallia hyödyntäneeltä jatko-opiskelijalta, mitä mieltä hän on Max Horkheimerin teoksesta *Välineellisen järjen kritiikki* ja Herbert Marcusen kirjasta *Yksilötteinen ihminen* (alan klassikoita). Vastaus oli, ettei hän ole moi-sista koskaan kuullutkaan!

Digitalisaatio on tendenssi

Palattuani pienen tauon jälkeen yliopistolle olen joutunut toteamaan, että niin tutkimus kuin kriittinen älykin ovat taantuneet tyrmistyttävällä tavalla. Kybernautinkypärät ja sormenpäihin kiinnitettävät mittalaitteet kertovat 1950-luvulla vallinneen ihmiskuvan paluusta.

Esimerkiksi filosofian piirissä häärää nykyisin suuri määrä tekoälyntutkijoita, kognitiotieteilijöitä ja aivotutkijoita, jotka koettavat kääntää filosofian keskeiset kysymykset jälleen teknisluonteisiksi ongelmiksi. Niihin koetetaan vastata kehon materiaalista koostumusta, kuten aivokemiaa, genejä tai solujen rakenteita, tutkimalla. Esitin tämän materialistisen reduktionismin arvostelua toisessa väitöskirjassani, jossa argumentoin, että yksilötajunnassa esiintyvä ajattelu ja sosiaalisen kanssakäymisen ilmiöt tapahtuvat kokonaan eri tutkimustasolla kuin materiaalisessa kehossa havaittavat ilmiöt.²

Yliopistofilosofiaa, humanistisia tieteitä, yhteiskuntatieteitä, kasvatustieteitä ja käyttäytymistieteitä on jo pitkään vaivannut kokeellisen tutkimuksen tunkeutuminen alueille, joilla se ei voi päteä eikä tuottaa merkityksellistä tietoa. Siksi myös Helsingin yliopiston Tutkijakollegiumin viimesyksyisessä hakujulisteessa mainittu aikomus panostaa erityisesti laskennallisia menetelmiä soveltavaan digitaaliseen ihmistieteeseen vaikuttaa karkealta omassa tarkoitushakuisuudessaan.

Tällaisten ”tiedepoliittisten linjausten” ja sotilaskielestä muistuttavien ”strategioiden” ei pitäisi lainkaan kuulua tieteeseen, sillä ne perustuvat vallan käyttöön ja rajauksiin sekä johtavat pahimmillaan siihen, että tutkimusten tuloksista päätetään jo rahoitusratkaisuisissa eikä tutkimuspro-

¹ <<http://thinkwall.helsinki.fi/digital-humanities>>.

² Ks. sosiaalipsykologian alaan kuuluvaa väitöskirjani *Sosiaalipsykologian sydän* (2015, luku 9 ja s. 347–350).

sessien aikana, kuten kuuluisi. Tätä kutsun järjen taantumukseksi.

Trendikkyuden tavoittelu epäonnistuu

Miksi sitten näin tapahtuu tai tehdään? Heidegger varmaankin vastaisi, että tieteessä vältellään syvälisempää ajattelemista, sillä kokeelliseen toimeliaisuuteen hukuttautuminen on niin helppoa. Muutamilla rahoituskriisistä kärsivillä ihmistieteillä on myös tarve todistella nykyaikaisuuttaan, ettei joutuisi lopetuslistalle.

Tieteenaloja, joiden tuloksista ei ole useinkaan välitöntä taloudellista hyötyä, ovat monet kieli- ja kulttuuritieteet sekä filosofia ja teologia. Nyt ne näyttävät soveltuvan ”teatteritieteen” kohteiksi, sillä tutkijat joutuvat näyttämään trendikästä pyrkinessään tekemään itsensä tarpeellisiksi.

Pari vuotta sitten Helsingin yliopiston entinen vararehtori Arto Mustajoki iloitsi uudesta digitaalisten aineistojen tutkimuksen professuurista, joka täytettiin (paljastavasti) Aalto-yliopiston teknillisessä korkeakoulussa. Hän lausui:

Digimaailmassa toimivat eri periaatteet myös markkinoinnissa, esimerkiksi siinä mihin vuorokaudenaikaan kannattaa lähettää twiitti tai pistää kuva facebookiin. Kaikki nämä teemat ovat tällä hetkellä tulikuuma tavaraa digitaalisen median sovellusten kehittämisessä.³

Ikävä toimia ilon pilaajana, mutta tämä ”tuli-kuuma tavara” näyttää olevan paremmin koulu-poikien hallinnassa kuin niiden tutkijoiden, joiden hihat ovat palaneet rahoitusta tavoitellessaan. Mustajoki myös jatkoi:

Tämäntapaisia kysymyksiä ratkovat sadat tuhannet insinöörit ympäri maailmaa. Heidän joukossaan on toistaiseksi liian vähän humanisteja – kielen, kulttuurin ja ihmisen käyttäytymisen asiantuntijoita.⁴

Juuri tällaisten tiedepoliittisten linjausten kautta tekninen tiedonintressi leviää ihmistieteisiin. Mielenkiinto asetetaan insinööritieteiden näkökulmasta eikä humanististen tieteiden omilta ydinalueilta päin.

Digitaalisten ihmistieteiden käsite juontuu sanaparista *digital humanities* ja muistuttaa englannin kielelle ominaisesta merkityso pillisestä tyhjyydestä: käsitteiden laventumisesta tarkoittamaan mel-

kein mitä tahansa. Kurjaa on jo sekin, että anglo-amerikkalainen kieli-imperialismi asettaa tällä tavoin standardin kaikelle akateemiselle ajattelulle yliopistollisen kansainvälisyysnormatiivin kautta.

Mitä digitaalisten aineistojen tutkija sitten tekee? Edellä viitatus jutun mukaan digihumanisti muun muassa tutkii ”koneoppimista” ja harjoittaa ”tiedonlouhintaa”, jolla lähestytään jopa Shakespearen sonetteja! Tällaista ”ripeää meininkiä” Mustajoen mukaan alalla tarvitaan.

Omasta mielestäni nuo ripeät ja reippaat vätvät kurvit suoriksi hyvin kyseenalaisella tavalla. Heidän maineensa pelastaa se, jos he eivät tee niin muista syistä kuin rahasta, vaikka tämän mielistelyn tieteenulkoisen logiikka kestääkin kuin kerjäläistyön kelkkanaru. Digitaalisten aineistojen tutkimista varten on palautettu myös EU-jäsenmaksuina Suomesta kerättyjä varoja; määrärahojen käyttökohteen pääsee tosin määräämään EU tämän kiertotien vuoksi.

Teoreettisesti kiinnostava tutkimus

Suomen Akatemian rahoittama nuori tutkija, kieli-typologiksi tituleerattu Kaius Sinnemäki, puolusteli digitaalisten ihmistieteiden tendenssiä yliopiston kotisivuilla, jossa hän julisti juuri äsken, että ”digitaalisten menetelmien pitää olla teoreettisesti motivoituja”.⁵ Kannanotossa pilkahti tärkeä tavoite, mutta hänen näkemyksensä tutkimuksen teoreettisuudesta jäi hämärän peittoon.

Sinnemäki näyttää tarkoittavan ”teoreettisuudella” kokeellisten, laskennallisten ja mittaavien menetelmien suosimista. Juuri nämä lähestymistavat eivät ole teoreettisia. Ne ovat empiirisiä. Teoreettinen tutkimus tuottaa analyttistä *a priori* -tietoa, kun taas kokeellinen tutkimus tuottaa synteettistä *a posteriori* -tietoa. Teoriaa ei voida johdella yksityiskohdista, kuten empiriassa, vaan teoreettisessa lähestymistavassa tutkimuksen yksityiskohdat saavat merkityksen vasta kokonaisu-teorian kautta.

Teorian luomisen pitää edeltää kokeeseen ryhtymistä ajallisesti ja loogisesti. Teoria sisältää aina hyvän hypoteesin eli olettamuksen, joka ei ole toisin koetuloksesta vaan itse ilmiön olemuksen

3 <<http://blogs.helsinki.fi/mustajok/2014/06/02/digihumanis-ti-aukoo-uusia-uria/>>.

4 Sama.

5 <<https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/digitaalisten-menetelmen-pitaa-olla-teoreettisesti-motivoituja>>.

analysoimisesta. Kaiken lähtökohtana on tieteen hyvä havainto, ja koetulokset voivat johtaa tämentämään oletusta ja teoriaa.

Avain ansiokkaaseen teorianmuodostukseen piilee kuitenkin tutkijan omassa ajattelukyvyssä ja luovuudessa eikä digitaalisen numeromaailman keskellä. Tietoa villinä rehottavasta datasta ja informaatiosta tuleekin vasta, kun siitä muotoutuu merkityksellistä tiedon subjektin tajunnassa. Tätä pelkkä digitaalisten aineistojen big datassa pihartaminen ei tee, vaan tarvitaan hyviä filosofisia teorioita – esimerkiksi tietämisestä, hyvästä elämästä ja oikeudenmukaisuudesta.

Myös oikeustieteessä digitalisaatio nähdään lähinnä käytännön haasteena. Esimerkiksi dekaani Kimmo Nuotio on huolissaan sen tyyppisistä kysymyksistä, jotka koskevat 3D-tulosteiden tekijänoikeuksia, taksikyidin tilaamista, digitaalisen jäämistön perimistä ja muita aineellisia pulmia.⁶

Mitä digitalisaatio tekee todellisuuskäsitykselle?

Ihmistieteiden teknistymistä vaatii globaali luonnontieteiden ja markkinoiden taloudellis-teknokraattinen kompleksi. Syy lankeaa erityisesti elektroniikkateollisuudelle, jonka hankkeissa yhteiskuntatieteilijät ja filosofit joutuvat rämpimään, kun myös valtiolliset tutkimusrahoittajat Sitra, Suomen Akatemia ja Tekes ovat nyöritetyt tähän strategiaan. Mielenkiinnon kohteet asetetaan teknisen tiedonintressin näkökulmasta, sillä sitä vaatii elektroniikkateollisuuden ja medikalisaatiobisneksen etu.

Digitaalisessa kulttuurissa kiinnostavaa ei ole digitaalisten laitteiden tuottama metodologinen välinearsenaali eikä piipittimien kautta eteen avautuva ilmiöiden ihmema. Olennaista olisi, mitä digitalisoituminen tekee meille ja todellisuu-delle itselleen.

Välineiden kunnioittamisen ja trendikkääl-tä näyttämisen sijasta olisi tärkeää tutkia, kuinka digitalisoitumisen tuloksena tuotettu sosiaalinen media on vaikuttanut persoonan esittämiseen ja ihmissuhteisiin. Tästä näkökulmasta myöskään informaatio- ja viestintäteknologian professorina

sosiaalipsykologian oppiaineessa toimineen Niklas Ravajan tekniset hankkeet eivät ole olleet kovin valaisevia.

Ravajan ja kumppanien yritystä yhdistää sota-aikaista laboratoriotivismia nykyajan narratiivisiin menetelmiin edustaa koeasetelma, jossa mitattiin laadullisessa haastattelussa olevien koehenkilöiden ”sydämensykettä”, ”ihon sähkönjoh-tavuutta” ja ”kasvolihaksaktiiviteettia” ärsykkeiden ja reaktioiden kaaviossa.⁷ Aasinsilta laadullisen ja positivistisen tutkimusotteen yhdistämiseksi on valtava mutta raihmainen ja herättää epäilyä, tehdäänkö taas apinakokeita ihmisillä.

Kiinnostavampaa olisi keskittyä esimerkiksi siihen, miten internetin käyttäjien persoona halkeaa kahtia verkossa: itselle olemiseen ja toisille olemiseen. Teoreettisen lähtökohdan voisi tarjota G. H. Meadin klassinen analyysi objektiminuudesta ja subjektiminuudesta tai Slavoj Žižekin jako ihanneminään ja minäihanteeseen. Näin voitaisiin pohtia esimerkiksi sitä, parantaako verkossa purjehtiminen todellakin ihmisten yhteisymmärrystä. Lähentääkö se meitä, kuten on väitetty, vai johtavatko idealisoitujen minuuksien törmäilyt vain konfliktihin tai vieraantumiseen todellisuudesta ja toisistamme poteroihin kaivautumisen myötä?

Pitäisi yltää näkemään paradigmojen yli: ymmärtämään digitalisoitumisen oma kulttuurimerkitys, jota kukaan teknokraatti ei pohdi. Tällaiselle filosofisesti ja sosiaalipsykologisesti kiinnostavalle tasolle kyseisessä toiminnassa ei kuitenkaan edes yritetä edetä, vaan tutkimus lässähtää nettinörteille ominaiseen näpertelyyn koneiden kanssa.

Ihmisten ja laitteiden ergonomisiin suhteisiin keskittyvät nollatutkimukset tuovat mieleen 1950-luvun koeasetelmat, joissa ihmisten reaktioita mitattiin positivistisessa stimulus-response-kaavassa ja jotka myöhempi tiedekritiikki tuomitsi tyhjän arvoisiksi. Sen sijaan nykyisin tähän kannustetaan. Syy taantumukseen on osittain nykyisten yliopistofilosofien, jotka ovat antaneet huonoa opetusta.

Teoreettisen otteen puuttuminen on myös seurausta empiiriselle tutkimukselle tyypillisen artikkeliraportoimisen kohottamisesta julkaisuihanteeksi.

6 <<https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/digitaalisuus-haastaa-lainsaadannon>>.

7 Ks. Ravajan ym. artikkelia ”Tarinankerronnan psykofysiologia” (*Sosiologia* 3/2016).

Teorioiminen on usein mahdollista vain monografiamuodossa, kun taas digitaalisen alan keskustelumuoto tuottaa kertakäyttötietoa, joka ei ylitä journalistiikan tasoa. Sen sijaan hyvä kirja ei vanhene.⁸

Yksiuotteisen ihmisen ajankohtaisuus

Herbert Marcuse totesi edellä mainitun teoksensa luvussa ”Totaalisen hallinnon tutkimustoiminta”, että kyseisenlainen tutkimus laiminlyö transsendentaalisten merkitysten analyysin ja siirtää ne ”mielenkiinnottomina” johonkin ulkoavaruuteen.⁹ Digitaalisen ihmistutkimuksen käsite taas on otettu käyttöön sisältöä pohtimatta ja määrittelemättä. Positivismin ja pragmatismen kriittikkona tunnettu Max Horkheimer puolestaan kirjoitti:

Mitä automaattisempia ja välineellisempiä ideoista on tullut, sitä vähemmän ihmiset näkevät niissä ajatuksia, joilla on oma merkityksensä. Ideoita pidetään esineinä, koneina. Kieli on tyypistetty yhdeksi työvälineeksi nyky-yhteiskunnan jättimäisessä tuotantokoneistossa. Ilmaisut, jotka eivät vastaa koneiston toimintoja, tuntuvat maallikosta yhtä tolkkuttomilta kuin nykysemantikoista, joiden mielestä mielekkäitä ovat pelkästään symboleille rakentuvat ja toiminnalliset eli mieltä vailla olevat ilmaisut. Merkityksen korvaa tehtävä tai vaikutus olio- ja tapahtumamaailmassa.¹⁰

Tämän kuvauksen mukaisesti on käynyt myös digitaalisen ihmistieteen käsitteelle. Sen piirissä suosittu menetelmä ovat tukeneet tuota samaa välineellistymistä esimerkiksi kieliteknologiana tunnetun disipliinin piirissä.

Horkheimer paheksui lisäksi tietehenharjoittajien roolin vesittymistä. Teknologian pauloissa olevista filosofeista on tehty soveltajia ja koneiston voitelijoita, jotka näkevät tehtävänsä valmiiksi mietityksi ja ylhäältä annetuksi, eivätkä he uskaltaudu kyseenalaistamaan toiminnan tarkoituksiperiä.

Hänen mukaansa filosofien ja yhteiskuntatieteilijöiden ei pitäisi olla tehokkuuden takaajia eikä tiedehallinnon juoksupoikia, vaan periaatteiden ja päämäärien kyseenalaistajia, pohtijoita ja uudelleen asettajia, jotka pystyvät tekemään läpivalaisevia analyyseja koko yhteiskunnasta taloudellisia vallankäyttäjii ja teknokraatteja säästämättä.

8 Aiheesta ks. artikkeliani ”Kerroskakkua vai kurpitsapikkeliä?” <http://www.hankamaki.fi/documents/Kerroskakkua_vai_kurpitsapikkeliä.pdf>.

9 Herbert Marcuse teoksessaan *Yksiuotteinen ihminen* (1964/1969, s. 120 jss.).

10 Max Horkheimer teoksessaan *Välineellisen järjen kritiikki* (1947/2008, s. 33).

Kuinka ajankohtaisilta ja tarpeellisilta nämä näkemykset kuulostavatkaan tänään?

Digihumanismista teknomausoleumin risupaketti

Yliopiston pyrkimys siirtää kellonsa digiaikaan näyttää keinotekoiselta kasvojenkohotukselta. Epämuodikkaalta se vaikuttaa juuri muodikkouden tavoittelunsa vuoksi. Humanistiset tieteet eivät voi loistaa teknisten tieteiden siivellä, sillä teknokraatteja myötäillessään humanistit eivät ole omalla alueellaan vaan jäävät kakkosiksi.

Esimerkiksi HIIT:issä (Helsinki Institute for Information Technology) tiedonintressin määräävät tekniset tieteet, kun taas ihmis- ja yhteiskuntatieteellisten laitosten omia resursseja kuluu entistä enemmän teknisten tieteiden hyväksi. Tämä merkitsee tappiota näille tieteenaloille itselleen. Humanistisen, valtiotieteellisen ja teologisen tiedekunnan yhdistäminen huonontaa tilannetta entisestään, sillä niiden suhteellinen edustus yliopistossa heikkenee.

Myös puolustuksellisuus on leimannut vahvasti tekniikan taakse linnoittautumista. Yliopisto kutsuikin keskusteluun ”digitaalisista ihmistieteistä” ilmeisesti oikeuttaakseen digitaalisten ihmistieteiden käsitettä ja rahoitettujen tutkijoiden omaa asemaa. Näin koetetaan kenties vakiinnuttaa kyseistä paradigmat ja teknokraattien ryynnäköä humanistien apajille. Siksi teen tietysti väärin osallistuessani keskusteluun ja tehdessäni heidän asemansa helpommaksi.

Lähteet

Hankamäki, Jukka, *Sosiaalipsykologian sydän – George H. Mead ja symbolinen interaktionismi sosiaalipsykologian tutkimustraditiossa ja toimijuuden teoriassa*. Sosiaalitieteiden laitoksen julkaisuja 2015: 20. Helsinki: Helsingin yliopisto 2015.

Hankamäki, Jukka, [www-sivut: <http://www.hankamaki.fi>](http://www.hankamaki.fi).

Helsingin yliopiston Internet-sivut <<http://www.helsinki.fi>>.

Horkheimer, Max, *Välineellisen järjen kritiikki*. Suom. O.-P. Moisio ja V. Pietilä, alkuteos *Eclipse of Reason*, 1947. Tampere: Vastapaino, 2008.

Marcuse, Herbert, *Yksiuotteinen ihminen – Teollisen yhteiskunnan tarkastelua*. Suom. Markku Lahtela, alkuteos *One Dimensional Man*, 1964. Helsinki: Weilin+Göös, 1969.

Peräkylä, Anssi, Liisa Voutilainen, Pentti Henttonen, Mikko Kahri, Melisa Stevanovic, Mikko Sams ja Niklas Ravaja, ”Tarinankerromman psykofysiologia”. *Sosiologia* 3/2016.

JUKKA HANKAMÄKI

Kirjoittaja on filosofian ja valtiotieteiden tohtori sekä sosiaalipsykologi.



ARVOSTELLUT KIRJAT

- 57 Malin Grahn-Wilder (toim.): *Skeptisismi. Epäilyn ja etsimisen filosofia*. Gaudeamus 2016. ● Sami Pihlström
- 59 Joonas Konstig: *Pyhä ruoka. Mitä oikein saa syödä?* Kosmos 2016. Katja Uusi-hakala ja Matti Eräsaari (toim.): *Ruoan kulttuuri. Antropologisia näkökulmia ruoan tutkimukseen*. SKS 2016. ● Markus Hotakainen
- 60 Titus Hjelm: *Globaalisti akateeminen. Opas kansainväliseen tiedejulkaisemiseen*. Vastapaino 2016. ● Pauliina Raento
- 62 Maria Forsman: *Julkaisut ja tieteen mittaaminen. Bibliometriikan käännekohtia*. Enostone 2016 ● Juha Järvelä
- 63 James Essinger: *Adan algoritmi. Kuinka lordi Byronin tytär Ada Lovelace käynnisti digiajan*. Suom. Tapani Kilpeläinen. Vastapaino 2016. ● Merja Leppälähti
- 65 Kimmo Ohtonen: *Karhu – voimaeläin*. Docendo 2016. ● Mattias Tolvanen
- 67 Ulla Järvi ja Tuukka Tammi (toim.): *Maito tappaa ja muita outoja tiedeuutisia*. Vastapaino 2016. ● Iina Koskinen
- 68 Matti Hyvärinen, Eriikka Oinonen ja Tiina Saari (toim.): *Hajoava perhe. Romaani monitieteisen tutkimuksen väli-näänä*. Vastapaino 2015. Aino-Maija Lahtinen: *Mieli ja romaani. Paul Auster mielen kuvaajana*. Helsingin psykoterapiayhdistys 2016. ● Ulla-Maija Salo

Syvällistä tietoa ja henkeväää epäilyä

Malin Grahn-Wilder (toim.): *Skeptisismi. Epäilyn ja etsimisen filosofia*. Gaudeamus 2016.

Modernissa filosofisessa tietoteoriassa skeptikko esitetään usein nipottavana hahmona, joka käskää epäillä kaikkea. Siksi hän kiistää varman tiedon mahdollisuuden ja kysyy, voimmeko ylipäänsä tietää maailmasta yhtään mitään. Toisaalta aikamme populaarikeskustelussa ja päivänpolitiikassa puhutaan esimerkiksi ilmastokeskeptisismistä tai roko-teskeptisismistä, joilla tarkoitetaan erityisesti tieteen valtavirtaan kuuluvien käsitysten itsepintaista epäilyä. Skeptis ry:n kaltaiset skeptikkojen seurukset puolestaan ovat periaatteessa tieteen alialla muistuttaessaan, ettei meidän tulisi herkkäuskoisesti omaksua pseudotieteiden ja huuhaa-oppien markkinoijien väitteitä, mutta toisaalta tällaiset "skeptikot" saattavat joskus ajautua dogmaattiseen skientismiin eli tietoisuusköön.

Skeptisismillä on onneksi kaikkia näitä karikatyyrejä paljon vivahteikkaampi historia, ja skeptiset näkökulmat ovat nykyfilosofiassakin esillä paljon monimuotoisempina kuin "skeptikon haasteeseen" yhä vastaamaan pyrkivässä analyttisessä epistemologiassa. Traditi-on rikkaus käy erinomaisesti ilmi Malin Grahn-Wilderin toimittamasta laajasta antologiasta, jota toimittaja kertoo alun perin ideoineensa yhdessä väitöskirjaohjaajansa, vuonna 2012 edesmenneen Juha Sihvolan kanssa. *Skeptis-*

mi muistuttaa Teija Kaarakaisen ja Jari Kaukuan runsas vuosikymmen sitten toimittama teosta *Stoalaisuus* (Gaudeamus 2004), joka myös kokosi yhteen klassikkosuomenoksia ja nykytulkitsijoiden oppineita artikkeleita. *Skeptisismi* johdattaa suomalaisen lukijan antiikin skeptiseen perinteeseen, mutta myös keskiajan, renessanssin, varhaisen uuden ajan ja nykyfilosofian skeptismin muotoihin. Klassiset tekstit ja alan suomalaisten tutkijoiden kirjoitukset asettuvat onnistuneeseen vuoropuheluun. Käännökset ovat parhaiden asiantuntijoiden työtä ja sisältävät hyvät johdannot ja selitykset.

Kirjassa – kuten skeptismin perinteessä ylipäänsä Sekstos Empeirikoksesta ja muista antiikin skeptikoista lähtien – toistuu ajatus siitä, että skeptisismi on nimenomaan aktiivisen tutkijan elämänasenne. Ei omaksuta liian helposti dogmaattisia kantoja vaan pidättäytydään arvostelmista, jätetään tarvittaessa tilanne avoimeksi ja ollaan valmiita lisätutkimukseen. Tällainen sekä tietoteoreettisesti että elämänfilosofisesti avointa, kriittistä asennoitumista edistävä ajattelutapa on lopulta melko kaukana yksio-koisesta kaiken epäilyyn kehottavasta "skeptismin haasteesta" tietoteoriassa, puhumattakaan populaarista "skeptisismistä" vakiintuneiden tieteellisten käsitysten torjumisena.

Antiikin skeptikoista nostetaan käännösten kautta esiin itseoi-keutetusti kreikkalaisesta antiikista Sekstos Empeirikos ("Pyrrhonismin pääpiirteet", suom. Marke Ahonen) ja roomalaisesta Cicero ("Skeptismin puolustus", suom. Antti T. Oikarinen), jotka myös toimivat tässä koulukunnan keskeisen kahtiajaon mukaisesti pyrrhonistisen ja "akatemialaisen" skeptismin edustajina. Näiden keskeisten tekstien tuominen suomalaisten lukijoiden saataville on tärkeää kulttuurityötä. Antiikin skeptismiin keskittyvään ensimmäiseen osaan sisältyvät myös Miira Tuomisen Sekstoksen tie-

toteoreettista skeptisismiä analysoiva artikkeli, jossa osoitetaan kiinnostavasti tämän skeptismin yhteys ajan kiistoihin lääketieteen metodologiasta, ja kirjan toimittajan Grahn-Wilderin katsaus antiikin skeptisismiin ”tunnetarapiana”, joka pyrkii mielenrauhaan eli ataraksiaan. Kirjoittajien työnjako heijastaa hyvin käännöstekstejä, mutta toisaalta olisi ollut mahdollista myös hieman problematisoida tiedon ja tunteen välistä erottelua.

Toinen osa keskittyy skeptisismiin keskiajan ja renessanssiajan filosofiassa. Mikko Yrjönsuuren artikkeli on mainio johdatus tuon aikakauden tietoteoreettisiin ajattelutapoihin yleisemminkin ja osoittaa, kuinka antiikin skeptisen koulukunnan vaikutus keskiaikaan välittyi etenkin Augustinuksen itseä koskevaa varmaa tietoa korostaneen skeptisismikritiikin kautta. Koska aihepiiri oli esillä läpi keskiajan, Descartesin oli luontevaa tarttua siihen myöhemmin. Käännösvälinnäksi tähän osaan soveltuu hienosti Francisco Sanchesin ”Ettei mitään tiedettä” (suom. Jari Kaukua) – ajan tunnetuimman skeptikon Michel de Montaignen kirjoitusten sijaan, koska Montaignen esseitä on melko äskettäin julkaistu uutena suomennoksena.

Uudelle ajalle siirtymisen kolmannessa osassa pohjustaa Tuomo Aho erittäin asiantuntevasa artikkelissaan ”Varmuuden lähde 1600–1800-lukujen skeptisiä suuntauksia ja niiden kritiikkiä, keskeisinä hahmoina luonnollisesti Descartes ja brittiempiristit. Kantia käsittelevä osuus jää turhan suppeaksi siihen nähden, kuinka tärkeällä sijalla sekä skeptismin että dogmatismen torjuminen on hänen kriittisessä filosofiasaansa. Suomennoksena tarjotaan tässä osassa aikakauden merkittävimmän skeptikon David Humen teksti ”Filosofian skeptisestä järjestelmästä” (suom. Aho), joka on katkelma Humen kuuluisasta varhaisteoksesta *A Treatise of Hu-*

man Nature.

Skeptisismiä nykyajan filosofiassa lähestytään kirjan neljännessä osassa ehkä hieman kaavamaisesti kahden 1900- ja 2000-luvun filosofian keskeistä perinnettä esittelevän ja edustavan artikkelin myötä. Sara Heinämaa kirjoittaa skeptisistä ja antiskeptisistä piirteistä Edmund Husserlin fenomenologiassa. Ilkka Niiniluoto puolestaan erittelee skeptisismiä ja varmuuden tavoittelua lähinnä analyttisessä tietoteoriassa ja tieteenfilosofiassa. Näiden kahden johtavan suomalaisfilosofin työ osoittaa, kuinka skeptismin kanssa käydään jatkuvaa dialogia niin fenomenologiassa kuin analyttisessä filosofiassakin. Esimerkiksi Niiniluodon pitkään puolestama fallibilismi ja kriittinen realismi totuudenkaltaisuuden käsitteineen osoittautuvat omalla tavallaan antiikin skeptismin perillisiksi. Toisaalta postmodernin uuspragmatistin Richard Rortyn ajattelua voidaan pitää nykypäivän pyrrhonismina, kuten Niiniluoto osuvasti huomauttaa.

Näin perusteellisesta ja huolellisesti toimitetusta teoksesta tuntuu pikkumaiselta etsiä puutteita. Jäin kuitenkin miettimään, miksei myös nykyfilosofiaa käsittelevässä osassa olisi voinut olla mukana jonkin sopivan tekstin suomennos, kuten muissakin osissa, vaikkei ehkä olisi aivan helppoa löytää käännettäväksi Sekstoksen, Ciceron, Sanchesin ja Humen kaltaista skeptismin ilmeistä edustajaa. Olisi kuitenkin ollut mahdollista harkita vaikkapa Stanley Cavellin sisällyttämistä teokseen – ellei käännökseenä niin ainakin mainintana nykyfilosofiaa käsittelevissä esseissä. Nyt tämä skeptismin problematiikan pysyvää inhimillistä – eksistentiaalista – merkitystä korostanut ja Ludwig Wittgensteinin filosofian skeptisismiin jännittävällä tavalla kytkenyt ajattelija jää täysin sivuun. Skeptisismi ja sen asema Wittgensteinin *Filosofisissa tutkimuksissa* on avain-teema Cavellin pääteoksessa *The*

Claim of Reason (1979); sen sijaan sekä Heinämaa että Niiniluoto näyttävät luokittelevan Wittgensteinin melko suoraviivaisesti antiskeptikoksi.

Toinen kirjasta puuttumaan jäävä näkökulma on nykyisessä uskonnonfilosofiassa suosittu joskin erittäin kiistely ”skeptinen teismi”, jota olisi ollut mahdollista esitellä lokaalin skeptismin muotona monien muiden Niiniluodon artikkelissa käsiteltujen skeptisismien tapaan. Skeptinen teisti ei epäile Jumalan olemassaoloa (toisin kuin monet muut kirjassa esiintyvät kateetikot) vaan pikemminkin suhtautuu skeptisesti kykyymme tietää mitään esimerkiksi siitä, miksi Jumala kätkeytyy ihmisiltä tai sallii tarpeettomalta vaikuttavaa kärsimystä. Näin tämä skeptismin muoto kytkeytyy kiinnostavasti (joskin hyvin ongelmallisesti) uskonnonfilosofiin pyrkimyksiin käsitellä esimerkiksi pahan ongelmaa.

Skeptisismiä voidaan vailla epäilyn häivääkään suositella kenelle tahansa filosofian historiasta ja historiallisesti sofistikoituneesta nykyfilosofiasta kiinnostuneelle. Se on täynnä syvällistä tietoa ja henkevää epäilyä, ennen kaikkea tietoa siitä, miten tietoväitteiden epäiltävyyden haasteisiin on vuosisatojen kuluessa suhtauduttu. Se on epäilemättä painavimpia viime vuosina Suomessa julkaistuja filosofisia teoksia.

SAMI PIHLSTRÖM

Kirjoittaja on uskonnonfilosofian professori Helsingin yliopiston teologisessa tiedekunnassa ja Suomen Filosofisen Yhdistyksen puheenjohtaja.



Miten syömisestä tuli niin vaikeaa?

Joonas Konstig: *Pyhä ruoka. Mitä oikein saa syödä?* Kosmos 2016.

Katja Uusihakala ja Matti Eräsaari (toim.): *Ruoan kulttuuri. Antropologisia näkökulmia ruoan tutkimukseen.* SKS 2016.

Samana päivänä, kun posti toi arvosteltavaksi Joonas Konstigin kirjan, *Helsingin Sanomissa* oli melkein koko aukeaman juttu otsikolla ”Aamupalan voi jättää syömättä”. Ravitsemustieteen professori Mikael Fogelholm toteaa siinä, että ”tiede ei tue väitteitä aamiaisien hyödyistä tai sen laiminlyönnin haitoista”.

Tähän kiteytyy iso osa syömiseen liittyvistä arkipäivän ongelmista. Erilaiset ruokavaliot ja hetkellistä hysteriaa aiheuttavat muotidieetit ovat luku sinänsä, mutta jopa ravitsemusasioita työseen tutkivat tuntuvat antavan jatkuvasti ristiriitaisia ohjeita ja neuvoja.

Konstig tuo kirjassaan hyvin ja perustellusti esiin sen, miten tieteen tehtävä ei ole tuottaa totuuksia, vaan kaiken aikaa kyseenalaistaa itseään. Uusi tieto voi kumota vanhan tai ainakin luoda näkökulmia, joita ei aiemmin pidetty tärkeinä.

Ravitsemusasioiden suhteen tiede ei tunnu täyttäneen tehtäväänsä. Kun Ancel Keys julkaisi 1950-luvulla sodan rasvaa vastaan, häntä ei ensin otettu vakavasti. Ja sitten kun otettiin, mui-

ta näkemyksiä edustavia tutkijoita alettiin pilkata ja syrjiä tutkimusmäärärahojen jaossa.

Syksyn mittaan on käynyt ilmi, että kyse ei ollut pelkästään syrjinnästä, vaan määrätietoisen kampanjasta, jopa salailusta. Yhdysvaltalainen sokeriteollisuus rahoitti 1960-luvulla tutkimusta, jossa sokerin terveysvaikutukset jätettiin huomiotta ja rasvan haittoja korostettiin.

Suuri riesa on Konstigin kritisoima media, joka laittaa mutkat suoriksi ja uutisoi tuoreimpia tutkimustuloksia ikään kuin kaikki entiset käsitykset pyörähtäisivät yhden rottakkeen perusteella päällelleen: ”Tiesitkö aina syöneesi väärin?” Ei mikään ihme, että valistuneekin ihmiset joutuvat pohtimaan kirjan johdannon sanoin ”Mitä hemmettiä minä nyt sitten söisin?”

Kirjan potentiaalisena ongelmana on, että se on Konstigin – joka ei ole alan tutkija – henkilökohtainen näkemys asiasta, kirjoittajan omiin, joskin kattaviin kokemuksiin ja perusteltuihin näkemyksiin pohjaava. Mutta näinhän varsinaiset asiantuntijatkin kehottavat ihmisiä asioihin suhtautumaan.

Ravitsemussuositukset eivät ole yksilökohtaisia dieettivinkkejä vaan tutkimuksiin perustuvia yleisiä suuntaviivoja siitä, mitä suuhunsa pitäisi pistää. Mutta tutkijatkaan eivät tunnu sitä oikein tietävän. Usein kyse on pikemminkin vakiintuneista mielipiteistä kuin varmistetuista faktoista.

Konstig ei kuitenkaan ole asialla pelkällä mutu-pohjalla. Kirjassa on mittava lähdeluettelo ja tekijä on käynyt läpi suuren määrän tutkimuksia, alkuperäisartikkeleita ja tutkijoiden julkaisemia kirjoja. Muodostuva kuva on ankea. Ravitsemustieteeseen on mahtunut aina yksi ainoa totuus, yksi vihollinen, jota vastaan on taisteltava, jotta kansa söisi oikein ja pysyisi terveenä. Vuosikymmenten ajan ykköspahis on ollut eläinrasva, joka tukkii verisuonet kuin viemä-

riin kaadettu kinkun paistoliemi.

Kansa ei kuitenkaan ole pysynyt terveenä. Konstig hakee kirjassaan syytä siihen, miksi ylipaino, diabetes ja erilaiset syövät ovat lisääntyneet, vaikka ruokailutottumukset ovat parantuneet.

Kumpi on oikeassa, Keysin kolesterolikoulukunta vai John Yudkinin puolikuoliaaksi vaiettu – tai tuoreen tiedon perusteella vaiennettu – sokeriteoria?

Ei luulisi olevan mitään raketitiedettä päätellä, että erilaisten sairauksien yleistyminen eläinrasvan käytön vähentyessä sekä sokerin ja valkoisen vehnäjauhon eli ”höttöhiilareiden” käytön lisääntymässä johtuu todennäköisesti jalkimmaisesta.

Raketitiedettä se tuntuu kuitenkin olleen vuosikymmenten ajan, vaikka yhä useampi tutkimus viittasi oikeaan suuntaan: ongelma eivät ole eläinrasvat, joihin ihminen on sopeutunut vuosimiljoonien aikana, vaan sokeri, joka on vasta melko uusi ”keksintö”.

Tästä päästäänkin yhteen kirjan ongelmaan. Konstig viittaa usein evoluutioon, joka ihmisen kohdallakin on tehnyt meistä sellaisia kuin olemme. Tekstistä saa paikoin vaikutelman, että evoluutio olisi päämäärätietoista kehitystä, jossa esimerkiksi elimistömme ikään kuin tavoitteellisesti sopeutuisi hyödyntämään tiettyntyyppistä ruokaa aiempaa paremmin.

Se toki käy selväksi, että kyse on ajallisesti pitkästä kehityksestä, ei yksilön elimistön ja aineenvaihdunnan yhtäkkisistä muutoksista. Tältä pohjalta Konstig pohtii myös lihansyönnin ja kasvissyönnin etuja ja haittoja. Eivätkä johtopäätökset varmastiakaan ole kasvissyöjien mieleen.

Katja Uusihakalan ja Matti Eräsaaren toimittama *Ruoan kulttuuri* on luonteeltaan hyvin toisentyypinen kuin *Pyhä ruoka*, vaikka siinäkin tarkastellaan ruoan ”pyhyttä”, mutta aivan eri näkökulmasta. Teoksessa ei pohdita ruoan terveysvaikutuksia tai syömistä ravinnonhankintana vaan kummankin

merkitystä eri kulttuureissa.

Kirja on yhdeksän artikkelin koelma, ja kuten alaotsikosta voi päätellä, sisällöltään tutkimuksellinen. Ruoka ei ole missään pelkkää ruokaa, vaan se kertoo paljon syöjiensä sosiaalisista suhteista, arvomaailmasta, uskosta ja uskomuksista, historiasta ja maailman muuttumisesta.

On mielenkiintoista, että artikkeleiden ruokaan liittyvä aineisto on monessa tapauksessa kertynyt osana tutkimusta, jonka varsinaisen kohde on ollut aivan toinen. Se avaa kiinnostavan ikkunan siihen, millaista antropologinen tutkimus ”toreilla seisoksluineen” on luonteeltaan ja kuinka laajalaista ja yllättävääkin aineistoa se voi tuottaa.

Kirjan keskeisenä teemana on kommensaalisuus eli yhdessä syöminen. Samaan aikaan kun ruokaan liittyvät perinteet ovat hämärtyneet ja yhteiset perheateriat osin korvautuneet ”aikatauluihin sitoumattomalla yksilöllisellä napostelulla”, ruoan sosiaalinen puoli on kokenut uuden nousun yhteisöllisen kokkaamisen ja syömisen kasvattaessa suosiotaan.

Kun suomalaisten asennoituminen ruokaan on viime vuosikymmeninä muuttunut yhä selkeämmin polttoaineajattelusta nautintoon, kirjan tekee erityisen mielenkiintoiseksi artikkelien keskittyminen meille enemmän tai vähemmän outoihin ruokakulttuureihin: argentiinalaiseen, eteläkiribatilaiseen, fidziläiseen, meksikolaiseen...

Suhtautuminen vaikkapa ”ruokalahjaan”, tarjottuun ja jaettuun ruokaan tai kutsuun istua yhteisen pöydän ääreen, vaihtelee huomattavasti paikasta toiseen. Ja aikaa myöten se on muuttunut myös yksittäisten yhteisöjen sisällä. Siinäkin on useimmiten kyse jostain paljon enemmän kuin pelkästä syömisestä – tai juomisesta, jota kirjassa myös tarkastellaan.

Kirjaa lukiessa saa myös uutta arkitietoa vanhojen käsitysten tilalle. Esimerkiksi havajilaisen

keittiön symbolina pidetty ananas on sikäläisittäin tuontitavaraa, 1800-luvun alun uutuus, joka antoi yläluokalle mahdollisuuden erottua rahvaasta.

Joidenkin mielestä ruoan asema on meillä television lukemattomine kokkiohjelmineen, sitkeästi suosittuine keittokirjoineen ja Facebookin annoskuvapäivityksineen jopa ylikorostunut, mutta ei muissa kulttuureissa olla välttämättä sen vähemmän ruokakeskeisiä. Esimerkiksi itäafrikkalaisissa Kilimanjaron kylissä vastaantulijoita tervehditään tiedustelemalla ”Mitä olet syönyt tänään?”

Ruoka on kaikissa kulttuureissa ja kaikkina aikoina ollut keskeisessä asemassa, sillä ilman sitä ei tule toimeen, ei pysy edes hengissä. Ihmisuus rakentuu pitkälti ruoalle, ruoanlaitolle ja syömiselle – se käy hyvin ilmeiseksi kirjan sivuilta.

Ruoan kulttuuri on ajoittain hievan raskasta luettavaa, sillä rakenteeltaan artikkelit noudattavat, ainakin väljästi, tieteellisten julkaisujen formaattia. Teksti on kuitenkin sujuvaa ja huolella toimitettua, monessa artikkelissa sitä elävöittävät lisäksi suorat sitaatit tutkittavien yhteisöjen jäseniltä.

Siinä missä *Pyhä ruoka* kertoo, kuinka syömisestä on tullut vaikeaa, *Ruoan kulttuuri* antaa siihen yhden mahdollisen synn ja selityksen. Ruoka on paljon muuta kuin pelkkä energianlähde ja se liittyy lukemattomilla tavoilla ihmiselon eri puoliin ja piirteisiin.

MARKUS HOTAKAINEN

Kirjoittaja on tietokirjailija ja tiedetoimittaja.



Tervetullutta tukeakirjajulkaisutoiminnalle

Titus Hjelm: *Globaalisti akateeminen. Opas kansainväliseen tiedejulkaisemiseen*. Vastapaino 2016.

Vertaisarvioidun tutkimusjulkaisun valmistelu muistuttaa meikkaamista. Pohjatyöt on tehtävä huolella, mikäli jäljestä halutaan kestäväää ja sille toivotaan myönteistä huomiota. Paikkailu näkyy ja luo epämääräisen vaikutelman. Päinvastaisesti erottuvat välineiden hallittu käyttö, selkeää tavoite ja ymmärrys siitä, kuinka tavoitteeseen päästään. Kun perusta on kunnossa, voi halutessaan ottaa riskejä ja heittäytyä luovaksi.

Pohjatyo tarkoittaa esimerkiksi julkaisusuunnitelman tekemistä uudelle hankkeelle. On mietittävä, kenet halutaan tavoittaa, mikä kanava sopii tarkoitukseen parhaiten ja mitä tutkija-kirjoittaja haluaa työnsä tuottavan. Jos tavoitteena on näkyä tiettyssä teoreettisessa keskustelussa, on syytä valita englanninkielinen lehti, jonka piirissä tuota keskustelua käydään. Lehden vaatimuksiin, tapaan, toimitukseen ja julkaisuhistoriaan perehtyminen tukee käsikirjoituksen valmistelua. Kotitehtävien tekeminen näkyy ja paljastaa toimittajalle ensi silmäyksellä, että kirjoittaja on tosissaan ja haluaa julkaista juuri tässä lehdessä.

Myös kieli ja julkaisumuoto kannattaa valita perustellen. Kotimaiseen julkiseen keskusteluun osallistuminen edellyttää sujuvaa kotikielistä kynää. Sen tuotokset saattavat taipua paremmin yleis-

tajuiseksi kirjaksi kuin tiedelehtiartikkeliksi, varsinkin jos kirjoittaja tavoittelee asiantuntijauraa yliopistomaailman ulkopuolella. Yhdessä tekemällä voi tavoittaa uusia yleisöjä, täydentää asiantuntemusta ja osoittaa yhteistyökynsä. Yksilösuoritus ker- too omasta tutkimusosaamisesta ja itsenäisestä ajattelusta. Hyvä suunnittelu siis edellyttää strategiaa, joka yhdistää kulloisetkin tavoitteet omiin uraa koskeviin ja tutkimuksen rahoittajan odotuksiin.

Tiedejulkaisemisen opetuksessa on kaivattu tärkeiden valintojen pariin ohjaavaa havainnollista suomenkielistä oheislukemista. Kansainvälistä tiedelehteä toimit-tavan ja useita englanninkielisiä kirjoja kirjoittaneen Titus Hjelm-in kirja paikkaa puutetta nostamalla esiin perusasioita kirjojen ja tiedelehtiartikkelien maailmalle saattamisesta. Kirjassa käsitellään muun muassa julkaisuprosessin etene-mistä, kustantajan kanssa kom-munikointia ja sopimuskäytäntö-jä, jotka angloamerikkalaisessa maailmassa ovat toiset kuin Suomessa. Hyödyllisiä muistutuk-sia on useita. Yksi on se, että kir-jottajakutsusta kannattaa joskus kieltäytyä vaikka kuinka imarrel-len pyydetäisiin, koska aika ei riitä kaikkeen. Työmäärän hallinnan lisäksi se voi olla eduksi tutkijan työn laadulle ja maineelle yhteis-työkumppanina.

Kirja sisältää useita yleispäte-viksi muotoiltuja väittämiä, joista voinee perustellusti olla myös eri mieltä. Tämä on omiaan ruokki-maan keskustelua kurssisalisissa – ja tekee kirjasta kiinnostavan kan-sainvälisessä julkaisemisessa jo ansioituneille tutkija-kirjoittajille.

Ainakin omat jatko-opiskelijani ovat osoittaneet vääräksi Hjelm-in väittämän, että "[a]inoastaan tar-peeksi monesti hylätyksi tulemi-nen karaisee". He ovat johdonmu-kaisesti vältäneet pettymykset soveltamalla kirjassa kuvattuja menetelmiä. Kansainväliseen tie-dejulkaisukenttään perehtymisen

ja käsikirjoituksen hiomisen paris-a vietetty aika on korvattu monin-kertaisesti, kun arviointiprosessis-ta on selvitty ripeästi kohtuullisilla muokkauksilla, jotka ovat saat-taneet tekstin julkaistavaksi hy-vässä kansainvälisessä keskisar-jassa. Useiden käsikirjoitusten samanaikainen työstäminen yh-dessä, yksin ja eri julkaisuproses-sin vaiheissa on kehittännyt rutiine-ja ja ilmaisutaitoa sekä säästänyt kyllästymiseltä ja ahdistukselta. Välillä on myös tajuttu sanoa ei.

Onnistuminen ensimmäises-tä yrityksestä alkaen on palkin-nut kärsivällisyydestä ja vahvistä-malla itseluottamusta. Usko oman tekemisen vahvaan perustaan ja ymmärrys omasta epätäydelli-syydestä ovat auttaneet ajattele-maan, kuten Hjelm, että vertais-arviointiprosessi on mahdollisuus eikä uhka. Tylöstäkin kritiikistä on ollut aina hyötyä – siihen on usein palattu ensituohtumuksen lauhduttua, tarvittaessa vertais-tukea hakien. Aivan kuten Hjelm kirjoittaa, niuhottavaltakin tuntu-van kritiikin voi tulkita kiinnostuk-seksi kiusanteon sijasta. Useimat arvioijat haluavat valmentaa kirjoittajaa parempaan suorituk-seen, siksi he käyttävät käsikirjo-ituksen kommentointiin paljon aikaa ja energiaa. Tämän ajattelun opettamisessa, kuten myös kritii-kin antamisessa ja vastaanottami-sessa, on suomalaisissa yliopis-toissa vielä paljon tehtävää.

Kirja-arvostelujen kirjoittami-nen tiedelehtiin on hyvää harjoi-tusta vaativampiin koitoksiin. Suh-taudun kuitenkin epäillen Hjelm-in näkemykseen, että ne ovat mer-kityksettömiä "CV-näkökulmas-ta". Toki kirja-arvosteluista kilah-taa vähemmän tuotantopisteitä kuin täysin referoiduista tutkimus-julkaisuista, mutta nekin osoittavat aktiivisuutta ja määrätietoisuutta sekä kykyä esittää omia näkemys-iä. Koska kirjamarckkinoita on seu-rattava, miksei ajatuksiaan kirjoit-taisi auki ja jakaisi niitä julkisesti? Kuten Hjelm toteaa, jatkuva kirjoit-taminen pitää vireessä.

Omien kokemusteni perusteel-la hakemusten joukosta saattaa ansioluettelolaita vertailtaessa hy-vinkin erottua edukseen se nuori tutkija, jolla on näyttöä aktiivi-suudesta. Lyhyen näkemystekstin kirjoittaminen osoittaa myös työ-välineen ja -ympäristön monipuolista hallintaa. Koska tutkijaura on turvaton ja kiinnostaa aikaisempaa harvempia tohtorikoulutetta-via, kirja-arvostelut ja muut lyhyet tekstit voivat olla oiva lisä ansio-luettelossa varsinkin uran alkuvaiheessa. Tämä pätee nykyajan Suomessa, vaikkei ehkä Britanni-assa, jossa Hjelm työskentelee ja jossa tiedejulkaisuja pisteytetään ankarammin, mekaanisemmin ja suppeammin kuin Suomessa.

Myös väittämiä, että "[k]irjoit-tajan kansalaisuus ei enää paina kansainvälisessä akateemisessa kustantamisessa" tuntuu yksioi-koiselta, vaikka mainittuun suun-taan ollaan onneksi menossa. Yh-täältä eksoottisuudesta voi olla etua asetelmassa, jossa kirja- ja lehtikustantajat vastaavat ang-loamerikkalaisen tieteen sisään-päinlämpiävyyden kritiikkiin. Yti-men ulkopuolelle verkottuminen on muuttunut muodikkaaksi. Siksi esimerkiksi tiedelehtien teemanu-meroihin ja artikkelikokoelmiin ha-lutaan vaihtoehtoisia näkökulmia ja uusia kirjoittajia.

Teoreettisesti valveutuneet ta-paustutkimukset Suomen kal-taisista periferioista kiinnosta-vat myös siksi, että yhä useampi lehti haluaa profiloitua "globaali-na" kanavana. Tämä alkaa näkyä myös lehtien toimitusneuvosto-jen kokoonpanoissa, joihin pää-see jäseneksi vain kyseisiin leh-tiin kirjoittamalla ja kirjoittamalla niille lausuntoja. Strategisesti ajat-televa suomalainen tutkija-kirjoit-taja voi siis käyttää taustaansa ja tutkimusaihettaan hyödykseen, jos hän kykenee valjastamaan ta-paustutkimuksensa tuoreen teo-reettisen tai metodologisen näkö-kulman palvelukseen.

Toisaalta kytkös tiettyyn maa-han voi olla haitaksi, koska "kan-

sainvälistä” tiedelehtijulkaisemista painottavan kansallisen tiedepoliitiikan suositukset voivat tukkia tiedelehtien toimituksia. Varsinkin johtavien lehtien toimituksissa näkyy nopeasti, kun periferiassa X on patistettu tutkijoita julkaisemaan tietyllä tasolla ja tietynlaisissa kanavissa. Kotimaassa syntyneen paineen johdattamana käsikirjoituksia tuputetaan väärin lehtiin. Kun toimittaja on lukenut niitä kyllästymiskynnyksensä ylittävän määrän, kaikki samasta maasta tarjotut käsikirjoitukset alkavat ajautua mustalle listalle. Pahimmillaan kielteinen ennako-odotus vääristää uusiin tarjouksiin suhtautumista. Näin voi käydä, vaikka toimittajat tiedostaisivat ongelman ja sen välttämiseksi tehtäisiin ylimääräistä työtä. Tämä puolestaan hidastaa kaikkien käsikirjoitusten käsittelyä.

Itse en uskaltaisi suositella turvautumista ”englantia äidinkielenään puhuvan tutun” korjausluku-taitoihin. Kielenhuolto ja editointi edellyttävät erityistä osaamista, joka useimmilta mitä hyvän-sä kieltä äidinkielenään puhuilta puuttuu. Heikko kielitaito sotkee argumentointia, antaa tympeän vaikutelman ja turhauttaa kiireisen arvioijan. Vain harva suomalainen tutkija kirjoittaa idiomaattisen sujuvaa englantia ilman apua, vaikka luulot saattavat olla suuret. Siksi kääntymisen ammattimaisen kielentarkastajan puoleen voi parantaa merkittävästi mahdollisuuksia.

Hjelmin alle 200-sivunen teos jättää tilaa uusille, asiaa laajentaville avauksille. Esimerkiksi avoimesta julkaisemisesta (*Open Access*, *OA*) olisin lukenut mielelläni enemmän, koska Suomessa ajan-kohtaiset väittämät *OA*-lehtien vähäisestä merkityksestä jäävät perustelematta. Nopeasti yleistyvä artikkelikohtainen nettijulkaiseminen *ABP* (*Article-Based Publishing*) olisi ollut myös hyvä selvittää, koska se on muuttanut julkaisuprosessin luonnetta, nopeutta ja kustantajien suhtautumista painettuihin tuotteisiin. Suoma-

laiset tutkijat tarvitsisivat tietoa ja kokemusta myös tiedelehden teemanumeroon kirjoittamisesta ja sellaisen toimittamisesta. Kansainvälisen tiedejulkaisemisen etiikastakin olisi paljon opittavaa.

Joka tapauksessa on mielestäni oikein hyvä asia, että tämä kirja on olemassa. Jatko-opiskelijat saavat siitä arvokkaita perustietoja, ja kokeneemmat tutkija-kirjoittajat voivat arvioida omia käytäntöjään ja näkemyksiään. Joku voi vierastaa lukijaa sinuttelevaa ja innostavaa tyyliä, joka kuitenkin sopii kirjoittajan omista kokemuksista ammentavaan, henkilökohtaiseen teokseen. Hämmentävää on, että julkaisemisesta ja kustantamisesta puhutaan paikoitellen synonyymisesti. Myös kirjoittaja ja kirjailija ovat menneet sekaisin ja läpi arvostetun tiedekustantajan seulasta.

PAULIINA RAENTO

Kirjoittaja on toimittanut tiedelehtiä suomeksi ja englanniksi parinkymmenen vuoden ajan.



Tieteen mittaamisen menetelmät kannattaa tuntea

Maria Forsman: *Julkaisut ja tieteen mittaaminen. Bibliometriikan käännekohta*. Enostonen 2016.

YT-neuvotteluiden ohella isoimmat yliopistoja koskevat otsikot taitavat kerätä yliopistojen ranking-listoja koskevat uutiset. ”Helsingin yliopisto rankattiin jälleen sadan parhaan joukkoon”, otsikoi YLE viime syyskuussa. Uutinen kertoi kyseessä olevan arvoste-

tun vertailun, jonka kärkipaikoilla ovat anglosaksiset yliopistot. Tieteen arviointi ei ole kuitenkaan pelkästään kiinnostavaa, vaan se myös ohjaa merkittävästi resurssien jakoa.

Pitkän uran kirjastoalalla ja tutkijana tehneen Maria Forsmanin teos antaa tiiviisti perustietoa tieteen mittaamisesta bibliometriikan keinoin sekä avaa mittaamismenetelmien mahdollisuuksia ja haasteita.

Forsman määrittelee bibliometriikan eräänlaiseksi sateenvarjokäsitteeksi, joka kokoaa alleen erilaista julkaisuihin liittyvää tutkimusta ja menetelmiä. Bibliometriikan voi tiivistää julkaisujen tilastolliseksi analyysiksi, julkaisujen mittaamiseksi. 2010-luvulla bibliometriikka on almetriikan myötä laajentunut myös tiedon jakamisen tutkimiseen.

Lisäksi Forsman kertoo, miten bibliometriikkaa on käytetty hyväksi ja kuinka sitä on kritisoitu. Kirjoittajan oma historia on sympaattisella tavalla mukana teoksessa. Forsman pystyy kertomaan omasta ja suomalaisen yliopistolaitoksen suhteesta bibliometriikkaan tiiviisti ja kiinnostavasti. Kirjan esimerkit pohjautuvat tekijän tutkimuksiin ja analyyseihin, joita hän on tehnyt muun muassa Helsingin yliopiston tutkimuksen arvioinnissa. Tästä seuraava Helsinki-keskeisyys ei muodostu ongelmaksi, koska useimmat esimerkit kelpaavat sovellettavaksi muissakin yliopistoissa.

Forsman pystyy avaamaan hyvin julkaisukulttuurin ja tieteellisten kirjastojen roolin muutosta. 2000-luvulla elektroninen aineisto on noussut korvaamaan painettua aineistoa – jonka voi havaita ihan paljaalla silmällä monessa tieteellisessä kirjastossa. Muutoksen myötä suurten kansainvälisten tiedekustantajien merkitys on entisestään kasvanut sekä tieteellisessä julkaisemisessa että viitetaus- ja viitetietokantojen tuotannossa.

Kirjaston käyttäjä sen sijaan ei huomaa, että myös kirjastojen yh-

teistyön merkitys kasvaa. Jo nyt elektronisen aineiston hankinnassa käytetään muun muassa FinElib-konsortiota, jolla on voimavaroja neuvotella kansainvälisten kustantajien kanssa.

Kirjastot ovat myös mukana kansainvälisessä *Open Access*-liikkeessä, joka on kehittynyt vuosituhannen alkupuolelta lähtien ja edistää vapaata pääsyä tieteelliseen tietoon. Roolin muuttumista kuvaa esimerkiksi se, että Jyväskylän yliopistossa kirjasto ja museo yhdistyvät vuoden 2017 alussa Avoimen tiedon keskuksiksi.

Viittausanalyysi – ehkä tunnetuin bibliometrinen menetelmä

Bibliometrisistä menetelmistä ehkä tunnetuin ja käytetyin on viittausanalyysi. Sitä on käytetty, kun on haluttu selvittää, mitkä teokset tai tutkijat ovat saaneet huomiota. Usein kiinnostuksen kohteena on, mitkä julkaisut saavat paljon tai nopeasti viittauksia ja mitkä hehättävät kiinnostusta toisissa tutkijoissa. Analyysija on tehty jo 1920-luvulta lähtien, mutta vahvan pohjan ne ovat saaneet kansainvälisten viittaus tietokantojen syntyä 1960-luvulta lähtien.

Viittausanalyysi on mahdollistanut menestyneiden tutkijoiden ja merkittävien julkaisujen listoja, joilla on runsaasti media-arvoa. Analyysin tuloksia on jo 1970-luvulla käytetty apuna myös tutkijoiden rekrytoinnissa. Forsman korostaa, että nykyään viittausanalyysien teko on helppoa, nopeaa ja halpaa. Jos arvioinnissa kuitenkin jäädään vain viittausanalyysiin ja julkaisujen määriin, jäädään paljosta paitsi. Hienosyisempi tutkimus vaatiikin enemmän tieteenalan ja bibliometriikan tuntemusta. Kun metriikan käyttö on tullut houkuttelevaksi tiedepoliitikassa, on vähemmälle saattanut jäädä pohdinta, mistä aineistosta luvut muodostuvat. Tutkimusdatan tunteminen olisi kuitenkin ensiarvoisen tärkeää erityisesti silloin, kun tuloksia käytetään päätöksenteon pohjana. Tietokantojen rajoi-

tusten vuoksi esimerkiksi humanistisilla ja yhteiskuntatieteellisillä aloilla täytyy Forsmanin mukaan käyttää muita menetelmiä kuin viittausanalyysiä. Forsmanin teoksesta on hyvä aloittaa, kun alkaa perehtyä näihin menetelmiin.

Arviointikriteerit ja menetelmät kannattaa tuntea

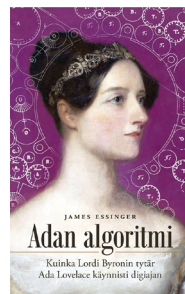
Forsmanin teosta – ja bibliometriikkaan tutustumista yleisemmin – voi suositella erityisesti nuorille tutkijoille. Se antaa perustietoa siitä, miten omaa toimintaa mitataan ja arvotetaan. Vaikka voikin olla masentavaa huomata, että oma yksilöllinen tutkijanura voidaan tiivistää numeroiksi ja osaksi oppiaineen, laitoksen, tiedekunnan tai yliopiston tulosta, niin se myös auttaa tutkijaa vaikuttamaan asioihin. Mittaustapojen tunteminen antaa välineitä vaatia asianmukaista arviointia ja estää bibliometristen tutkimusten väärinkäyttöä. Esimerkiksi julkaisujen merkittävyttä arvottavia julkaisufoorumilukuituksia on erässä yliopistoissa käytetty yksittäisten tiedekuntien, laitosten tai tutkijoiden arvottamiseen, joihin niitä ei ole tarkoitettu.

Forsman tuo esiin tieteen mittaamisen historian ja nykyiset trendit. 2000-luvulla tutkimuksen arviointi on liittynyt tutkimuksen tuloksellisuuteen, näkyvyyteen ja tutkimusrahoituksen tehokkaiseen käyttöön. Forsmanin päätelmään, että arviointi on tullut jäädäkseen, voi yhtyä. Siksi arvioinnin periaatteiden ja menetelmien tunteminen on tärkeää. Vaikka yksittäisen tutkijan vaikutusmahdollisuudet ovat rajalliset, kriteerien tunteminen antaa mahdollisuuden edes tietää, miten itseä arvioidaan. Lisäksi tutkija voi tarvittaessa kritisoida arviointia silloin, kun sitä tehdään heikosti. Tärkeää on myös tunnistaa, millaisia kannusteita tieteen mittaaminen luo. On myös esitetty, että bibliometriikan käyttö saattaa luo da tutkijoille vääränlaisia kannusteita, jotka voivat johtaa huonoon tapaan tehdä tiedettä.

Forsmanin teos on ajankohtainen ja tärkeä kirja kaikille tutkijoille. Erityisen ilahduttavaa on sen tiiviys ja selkeä rakenne. Tutkijoilta on yleensä vähän aikaa lukea mitään, mikä ei olisi välttämätöntä. Kirjan selkeä rakenne antaa mahdollisuuden etsiä teoksesta olennaisista kannalta tärkeimpiä kohtia ja hakea lähteitä. Teoksen lopussa on kronologia bibliometriikan virstanpylväistä ja sanasto keskeisistä käsitteistä sekä kirjallisuusluettelo. Ainoastaan asiasanastoa voisi vielä kaivata, mutta yksityiskohtainen ja looginen sisällysluettelo riittää kyllä pääosin siihenkin tarkoitukseen.

JUHA JÄRVELÄ

Kirjoittaja on jyvskyläläinen filosofi-
an tohtori.



Lahjakkaan naisen tarina

James Essinger: *Adan algoritmi. Kuinka lordi Byronin tytär Ada Lovelace käynnisti digiajan.* Suom. Tapani Kilpeläinen. Vastapaino 2016.

Ada Lovelace kuuluu naisiin, joilla olisi todennäköisesti ollut potentiaalia nousta tieteen kärkinimiin, mutta jotka sukupuolensa vuoksi jäivät syrjään. Viime vuosina on ryhdytty aktiivisesti nostamaan esille henkilöitä, joita eri systäm on aikaisemmin sivuutettu tai ohitettu maininnalla.

Essinger kirjoittaa kohteestaan arvostavasti. On kuitenkin hiukan outoa, että kun kirjoittaja haluaa nostaa esille unohdetun ja sukupuolensa vuoksi tieteen kaanonista syrjään jääneen naisen, hän ottaa heti kirjan otsikossa esil-

le sukulaisuussuhteen kuuluisaan runoilijaan, ikään kuin Ada Lovelace itsessään ei sittenkään olisi tarpeeksi kiinnostava. Huolimatta siitä, että Ada oli lordi Byronin ainoa laillinen tytär, hän ei asunut isänsä luona kuin muutaman viikon ikäiseksi eikä tavannut isäänsä enää myöhemmin.

Essinger käyttää lähteinä erityisesti kirjeitä, mutta myös lehtiartikkeleita sekä aikaisempaa tutkimus- ja kaunokirjallisuutta. Ada Lovelacen lähettämiä kirjeitä on tallessa paljon ja ne on arkistoitu. Mukana on paljon Lovelacen ja Babbagen välistä kirjeenvaihtoa, myös Adan kirjeitä äidilleen ja tuttavilleen. Lähteet on lueteltu kirjan lopussa, jossa on myös henkilöhakemisto.

Ada Lovelacen lyhyt elämä

Ada Byron syntyi joulukuussa 1815. Hänen isänsä, lordi Byronin, huomiota herättänyt teos *Childe Harold's Pilgrimage* oli ilmestynyt vuonna 1812 ja lordi oli kuuluisa sekä runoilijana että skandaalinkäryisistä elämäntavoistaan. Mies oli suurissa veloissa mennessään naimisiin varakkaan Annabella (Anna Isabella) Milbanken kanssa tammikuussa 1815. Joulukuussa syntyi tytär, Ada, mutta jo tammikuussa Annabella jätti miehensä ja otti tyttärensä mukaansa.

Byron kyseli joskus kirjeissään tietoja Adasta sekä Annabellalta että sisarpuoleltaan Augustalta, mutta hän ei tavannut tyttärtään enää koskaan. Byron muutti velkonsa vuoksi ulkomaille eikä voinut velkojien pelossa palata Englantiin. Lady Byron puolestaan ei vinyt tyttärtään maan rajojen ulkopuolelle ennen Byronin kuolemaa (1824), koska hän pelkäsi miehen voivan kaapata tytön.

Adan äiti Annabella Milbanke oli vanhempiensa ainoa lapsi ja Essingerin mukaan vanhemmat rohkaisivat älykäästä tyttärtään arvostamaan itseään ja mielipiteitään. Annabella sai yksityisopetusta, vaikka tuohon aikaan tyttöjen kouluttamista pidettiin yleisesti

tarpeettomana. Äitinä Annabella halusi kasvattaa tyttärestään rationaalisen olennon ja tukahduttaa mahdollisesti runoilija-isän puolelta periytyvän villin mielikuvituksen. Adalla oli nelivuotiaasta saakka kotiopettajia, välillä äiti opetti häntä itse. Kun Annabella sai vuonna 1825 haltuunsa suuren perinnön, hänellä oli varaa kouluttaa tyttärtään niin kuin halusi. Hän palkkasi kalliin yksityisopettajan opettamaan Adalle matemaatiikkaa.

17-vuotias Ada Byron esiteltiin hovissa vuonna 1833 ja kulkua myöhemmin hän tapasi ensimmäisen kerran matemaatikko Charles Babbagen, joka oli tällöin 42-vuotias leskimies. Essinger kertoo, että kirjeitten perusteella on joskus arveltu, että suhde olisi josain vaiheessa ollut romanttinen. Joka tapauksessa 19-vuotias Ada meni naimisiin vuonna 1835 kaikin puolin sopivan miehen kanssa. Kolmekymmenvuotias William, joka silloin oli lordi King, myöhemmin lordi Lovelace, oli hyvää ja vaikutusvaltaista sukua ja varakas. Ada synnytti perheeseen kolme lasta (Byron 1836, Annabella 1837 ja Ralph 1839). Ada Lovelace kuoli kohtusyöpään marraskuussa 1852. Oman toiveensa mukaisesti hänet haudattiin isänsä viereen Byronin suvun hautakammioon.

Maailman ensimmäinen tietokoneohjelma

Charles Babbage (1791–1871) oli lahjakas ja tiedonhaluinen, hän oli saanut hyvän koulutuksen ja oli kiinnostunut erityisesti matemaatiikasta. Essinger kuvaa Charles Babbagen mieheksi, joka paneutui perusteellisesti ja innolla asioihin, jotka häntä kiinnostivat, mutta kiinnostuksen hiipuessä hän siirtyi seuraavaan projektiinsa. Babbage oli perinyt isältään huomattavan omaisuuden, jonka turvin hän oli pystynyt harrastelemaan eri asioita ilman taloudellisia paineita. Matemaattisia tehtäviä suorittavan koneen suunnitteluun hän kuitenkin tarttui tarmokkaasti ja

toimi tämän työn parissa kymmeniä vuosia.

Charles Babbage ja hänen pääinsinööriinsä Joseph Clement olivat saaneet joulukuussa 1832 rakennetuksi mallikappaleen Babbagen suunnittelemasta differenssikoneesta. Mallikappale pystyi monenlaisiin laskutoimituksiin, se laski muun muassa neliöjuuria, mutta se oli vain osa varsinaista differenssikonetta, joka pystyi paljon enempiin. Babbage esitteli keksintöään mielellään myös seurapiirituttavilleen, joten myös lady Byron ja hänen tyttärensä kutsuttiin katsomaan laitetta.

Jo aikaisemmin oli kehitelty koneita, joilla pystyttiin suorittamaan aritmeettisiä laskutoimituksia, mutta niitä käytettiin manuaalisesti, kun taas differenssikone toimi mekaanisesti, mikä vähensi inhimillisen virheen todennäköisyyttä. Kone piti kuitenkin aina nollassa laskutoimitusten välillä. Ratkaisuna ongelmaan Babbagen suunnitelmissa oli vielä suurempi hanke, analyyttinen kone, jonka yhdessä osassa tehty laskelma voitaisiin siirtää mekaanisesti muihin osiin. Koko toimintaa ohjaisi Jacquardin kutomakoneeseen pohjautuva reikäkorttijärjestelmä. Ada Lovelace oli hyvin kiinnostunut tästä hankkeesta ja keskusteli siitä paljon Babbagen kanssa.

Vuonna 1842 ilmestyi Luigi Menabrean ranskankielinen artikkeli, joka käsitteli Babbagen analyyttistä konetta. Babbage toivoi artikkelin auttavan koneen rakentamiseen tarvittavan rahoituksen saamisessa. Ada Lovelace käänsi artikkelin englanniksi ja lisäsi käännöksen loppuun oman tekstinsä otsikolla ”Notes by the Translator”, mutta todellisuudessa hänen ”huomautuksensa” muodostivat kaksi kertaa alkuperäisen tekstin pituisen uuden artikkelin. Tässä artikkelissa hän esitti ajatuksen, että analyyttinen kone pystyy käsittelemään paljon muutaakin tietoa kuin laskutehtäviä. Itse asiassa melkein mitä tahansa voitaisiin muuntaa symboleiksi,

joita kone pystyisi käsittelemään. Hän kuitenkin totesi myös, että kone pystyy tekemään vain sen, minkä ihminen asettaa sen tehtäväksi. Lisäksi Ada Lovelace kuvaili niin tarkasti ja yksityiskohtaisesti Bernoullin lukuihin liittyvää toimintakaaviota, että tekstiä voi pitää maailman ensimmäisenä tietokoneohjelmaksi.

Essinger käsittelee Charles Babbagen ja Ada Lovelacen yhteistyötä säilyneiden dokumenttien pohjalta ja toteaa, että Lovelace todennäköisesti ymmärsi koneen käyttömahdollisuudet paljon laajemmin kuin Babbage, jolle sekä differenssikone että analyyttinen kone olivat nimenomaan laskukoneita. Babbage kuitenkin näki Lovelacen vain keskustelukumppanina ja suunnitelmiansa tulkitsijana eikä antanut tälle tämän toivomaa roolia työnsä tukijana ja esittelijänä. Jos Ada Lovelacen suunnitelmat analyyttisen koneen suhteen olisivat toteutuneet, tietokoneiden aika olisi todennäköisesti alkanut paljon aikaisemmin.

Perusteellisesti, muttei tyhjentevästi

Adan algoritmi valottaa kiinnostavalla tavalla sekä Ada Lovelacen että ylipäänsä englantilaisen ylhäisön elämää 1800-luvulla.

Adan elämään vaikuttivat sekä isän kuuluisuus että voimakastahtoinen äiti. Sukutaustan lisäksi myös varallisuudella tai sen puutteella oli merkittävä osa ylhäisökin elämässä. Essinger on nähnyt vaivaa menneisyyden rahasummien muuntamisessa nykyrahaksi kuvaillaessaan varakkaiden perheiden ja yksilöiden varallisuutta ja velkojen määrää.

Essinger saa paljon irti lähes kahdensadan vuoden takaisista elämänvaiheista. Hän kertoo esimerkiksi, että teini-ikäisenä Ada Byron suunnitteli höyrykoneen voimalla toimivaa lentolaitetta, jonka siipiin hän etsi mallia lintujen siivistä. Lordi Byronin elämää Essinger käsittelee

perusteellisesti lapsuutta ja sukujuuria myöten. Muutenkin Essinger taustoittaa varsin perusteellisesti monia Ada Lovelacen elämään liittyviä henkilöitä, vaikka jotkut jäävät pelkän maininnan tasolle. Suorastaan nimettömäksi jää esimerkiksi ”eräs nuori mies, John Hamblen poika”, jonka kanssa nuorella Adalla oli rakkaussuhde ja jonka luokse Ada karkasi äidin saatua asiasta vihiä.

Tekstissä on myös joitakin epätasällisyyksiä, Essinger kertoo esimerkiksi, että Ada esiteltiin keväällä 1835 tulevalle puolisolleen ja seuraavalla sivulla kerrotaan, että he avioituivat 8.7.1834, siis ennen kuin he tutustuivat.

Itseäni olisi kiinnostanut myös esimerkiksi Adan lasten koulutus – saiko myös hänen tyttärensä opetusta matematiikassa? Vain vanhin poika mainitaan äidin kirjeiden kautta muutaman kerran.

Kirja on Tapani Kilpeläisen ammattitaitoisesti suomentama. Kirjan lopun huomautuksissa on myös Kilpeläisen selvittäviä huomautuksia ja lisätietoja suomenkielisille lukijoille.

MERJA LEPPÄLAHTI

Kirjoittaja on filosofian lisensiaatti ja tietokirjailija.



Karhun kanssa metsässä ja mielen syövereissä

Kimmo Ohtonen: *Karhu – voimaeläin*. Docendo 2016.

Karhu – voimaeläin on luonto-toimittaja ja -kuvaaja Kimmo Ohtosen komeiden valokuvien ympärille laatima kertomus karhun

elämästä ja samalla myös hyvin henkilökohtainen kirja Ohtosen omista elämänvaiheista. Ajallisesti kirjassa liikutaan vuosien 1990 ja 2015 välillä eli kirjoittajan lapsuuden ja aikuisuuden tapahtumissa. Kirja oli vuoden 2016 lopulla ehdolla sekä Tietokirjallisuuden Finlandia-palkinnon saajaksi että myös WWF Suomen Vuoden luontokirjaksi.

Ohtosen karhukertomus alkaa kuin jännittävä seikkailukirja. Yhdeksänvuotias poika pakenee yöllä kesämökiltä metsään, hän juoksee paljain jaloin ja etsii suojaista paikkaa, minne hän voisi piiloutua yöksi turvaan. Poika yrittää liikkua kuin metsän eläin, hiljaa ja huomaamattomasti, ja jää lopulta piiloon kuusen oksien suojaan.

Tällä öisellä retkellään poika kohtaa suuren uroskarhun, jolle hän antaa komean nimen John Goodman – ilmeisesti suurikokoisen amerikkalaisen näyttelijän mukaan. Karhusta tulee pojan voimaeläin. Pakomatka jatkuu vielä toisenkin yön, ja kun hän lopulta palaa viluisena ja nälkäisenä perheensä luokse, hän on päättänyt olla kertomatta kokemuksestaan kenellekään. Asia jää vain hänen sekä John Goodmanin ja metsän väliseksi salaisuudeksi.

Ristiriitaisia ajatuksia

Karhu – voimaeläin ei ole vain kirja karhuista ja niiden elämästä, sillä Ohtonen punoo karhukuviensa ympärille kirjoittamaansa kertomukseen myös oman elämänsä kipeimmät muistot. Lukija voi yllättyä tekstistä, joka välillä kertoo kirjoittajan lapsuuden ja nuoruuden perheasioita, mutta jatkuu karhukertomuksena, jossa kaikilla karhuilla on nimet, kuten Brutus, Pontus, Taika, Tuuli ja Valle – tai John Goodman.

Karhujen elämästä Ohtonen kertoo osittain fiktiivisenä kertomuksena ja palaa välillä asiapi-toisempaan tekstiin. Tietokirjallisuuden Finlandian esiraati nosti valintansa perusteluissa esille myös tekstin fiktiivisyyden – sen

mukaan ”kansalliseläin karhu nousee kauniissa ja surumielisessä kirjassa pelastajan rooliin”.

Sekä kirjoittajan omat että myös karhujen oletetut tuntemukset nousevat tekstissä merkityksellisinä pintaan, vaikka karhujen ajattelusta ei juuri mitään varmaa tietoa voi ollakaan. Karhun aistit ovat hyvin paljon herkemmat kuin ihmisellä, ja siksi karhu myös hahmottaa ympäristönsä aivan erilaisena kuin ihminen. Karhun aivoituksia on hyvin vaikea arvioida tarkasti, eihän sitä ole toistaiseksi mahdollista edes tutkia muilla keinolla kuin seuraamalla karhun käyttäytymistä.

Ohtonen kirjoittaa kuin luontodokumentin käsikirjoitusta, välillä hyvin lyhyin lausein, mutta sujuvasti etenevää ja tarkasti kuvailevaa tekstiä, jota on helppo lukea. Vaikka *Karhu - voimaeläin* ei olekaan aivan tavallinen tietokirja, siinä on myös karhun biologiaan liittyviä asioita, joiden tiedot on tarkistanut suurpetotutkija Ilpo Kojola.

Lukijana joudun miettimään, onko henkilökohtaisista asioista avautuminen karhujen elämästä kertovassa kirjassa oleellista tai edes viisasta? Kirja on pitkäkestoinen teos, jonka voi ottaa esille vielä vuosikymmenienkin jälkeen uudelleen luettavaksi.

Luonnosta Ohtonen kirjoittaa välillä hyvin ihanteellisesti – ”luonto on armottomuudessaan reilu, luonnossa ei ole mielivaltaisuutta vaan kaikki perustuu välttämättömyyden pakkoon”. Voihan niin tietenkin ajatella, vaikka luonnon arvottaminen tällaisella asteikolla ei olekaan tarpeellista. Miten tasa-puolinen luonto sitten todellisuudessa on?

Metsän eläimiä ja ihmistä luonto kohtelee yhdenvertaisesti, mutta ihminen on vain huonommin luontoon sopeutunut. Täysin luonnon armoilla elävä ihminen voi alitua aivan sattumalta monenlaisille vakaville vaivoille, saada esimerkiksi puutiaisaivokuumeen, borreliosisin tai vaikkapa ekino-

kokkoosin, sillä niiden aiheuttajat elävät hyvässä sovussa muun luonnon kanssa myös meidän pohjoisissa metsissämme. Luontoon pakeneminen ei ole hyvä ratkaisu missään ongelmassa, vaan jokaisen ihmisen pitäisi otella tulemaan hyvin toimeen omien lajikumppaneidensa kanssa.

Kaunis luontokuvakirja

Tätä teosta voi katsella myös luontokuvakirjana. Komeat luontokuvat ovat oikeastaan tekstiäkin merkittävämmässä osassa, sillä useimmat lukijat kiinnostunevat kirjasta jo kuvia selatessaan. Myös aukeamien taitto on suunniteltu hienosti valokuvien ehdoilla. Graafinen suunnittelija Elina Reineck on luonut teokselle hyvin edustavan visuaalisen ilmeen. Karhu on suurikokoinen metsän eläin, joten tarvittaessa suuret karhukuvat ovat saaneet tilaa jopa kokonaisen aukeaman verran.

Eri vuodenaikoina kuvatuissa valokuvissa ei ole kuvatekstejä, mutta niiden eloisuus ja sisällön runsaus on hyvin havaittavissa. Hienot kuvat kertovat omaa tarinaansa pohjoisen erämaan suurpedoista ja monista muistakin eläimistä. Kuvia katselemalla saa hyvän käsityksen myös pohjoisen havumetsän luonnosta, joka on karhun luontaista elinympäristöä. Kimmo Ohtosen luontokuvia voi vain kehua. Niitä voi katsella yhä uudelleen ja löytää aina lisää mielenkiintoisia yksityiskohtia.

Kertomusten tapahtumapaikat ja myös karhukuvien kuvauspaikat jäävät lukijalle vain arvailujen varaan, sillä kirjoittaja ei anna lapsuutensa kesien maisemille mitään tarkkaa sijaintia. Hän viittaa usein itärajan petopitäjiin ja mainitsee vaivihkaa myös Kainuun korvista, ja siellä myös luontokuvat on ilmeisesti kuvattu.

Petoviha elää vielä

Karhujen ja omien elämänvaiheidensa lisäksi Ohtonen kertoo myös metsän muiden petojen elämästä, jolloin joidenkin syrjäseutu-

jen ihmisten vanha petoviha nousee tärkeäksi asiaksi. Liian usein oikeus on otettu omiin käsiin ja metsissä liikkuva karhu tai susi on joutunut tappajan saaliiksi. Suurilla saloilla petoja on voitu jahdata lumikelkoilla vaikka keskellä päivää, sillä minkäänlainen valvonta ei ole taannut lakien noudattamista harvaan asutuilla seuduilla.

Laki alkoi suojata Suomessa karhujen elämää vasta 1960-luvulla, ja nykyisin karhu on aina rauhoitettu, kuten ovat muutkin suurpedot – susi, ahma ja ilves. Karhuja metsästetään silti joka vuosi, sillä poronhoitoalueella kaadetaan vuosittain useita kymmeniä tai jopa pari sataa karhua maa- ja metsätalousministeriön määräämien kiintiöiden mukaan. Myös muualla Suomessa voidaan ampua karhuja erityisistä syistä Suomen riistakeskuksen myöntämällä poikkeusluvulla.

Metsästäminen on muutenkin tarkasti lailla ja asetuksilla säädeltyä. Sen pitää tapahtua aina voimassa olevien lakien mukaan, mikä on myös vastuullisten metsästäjien ja eränkävijöiden suuren enemmistön toive. Todellisuudessa vain yksittäiset petovihaajat sooloilevat, eikä salametsästyksellä ole mitään yleistä tukea paikallisten asukkaiden keskuudessa edes petoalueilla.

Karhuja ja muita suurpetoja salametsästävä on aina rikollinen. Rauhoitettujen suurpetojen sala-kaadot pitää tuoda julkisuuteen, sillä petoviha ja salametsästyks ovat todellisuutta Suomessa vielä nykyaikanakin. Tämä on myös Ohtosen karhukirjan tärkeimpiä sanomia.

MATTIAS TOLVANEN

Kirjoittaja on tietokirjailija ja biologi.

Kurkistus tiedejournalismin kulissemiin

Ulla Järvi ja Tuukka Tammi (toim.): *Maito tappaa ja muita outoja tiedeuutisia*. Vastapaino 2016.

Tuore *Tiedebarometri* (2016) kertoo, että tiede kiinnostaa suomalaisia. Vastaajista kaksi kolmesta (68 %) kertoo seuraavansa mielenkiinnolla tiedettä ja teknologiaa koskevia uutisia. Tiede nauttii luottamusta ja yltää luotettavampien instituutioiden kärkikolmikoon heti poliisin ja puolustusvoimien jälkeen.

Tiedeuutisten tuottajien näkökulmasta tilanne ei kuitenkaan ole näin ruusuinen. Tämä käy ilmi *Maito tappaa ja muita outoja tiedeuutisia* -teoksesta, joka kokoaa yhteen kokeneiden suomalaisten tiedetoimittajien näkemykset tiedejournalismin nykytilasta. Teos tarttuu tiedejournalismin ongelmiin kriittisellä otteella ja käy läpi systemaattisesti tiedeuutisoinnin kipupisteet. Se kehottaa lukijoita vaatimaan tiedeuutisilta laatua ja antaa välineitä tiedeuutisten arviointiin.

Tieteen vahtikoira

Tiedejournalismin tutkimuksessa on puhuttu viimeisten kymmenen vuoden ajan kriisistä, joka johduttaa siitä, että tiedetoimituksia supistettu. Uutismaailman nopeassa sykkeessä ja tulospainoiden alla perusteelliseen tieteestä uutisointiin jää vähemmän resursseja.

Jukka Ruukin mukaan tiedeuutiset eivät ole merkittävästi vähentyneet, mutta niitä kirjoittavat tieteen erikoistuneiden toimittajien rinnalla enenevässä määrin yleistoimittajat. Jos toimittajalla ei ole riittävästä taustaymmärryksestä aiheesta, vaarana on, että tieteen tutkimustuloksista tehdään ylitulkintoja tai että asian varsinainen ydin ei välily lukijalle. Toimittajan työtä ei Esa Väliiverrosen mielestä helpota se, että tieteen tuloksista viestiminen alkaa muistuttaa markkinointi-

viestintää. Yliopistot ja tutkimuslaitokset panostavat toiminnassaan markkinointiin ja suhdetoimintaan. Tämä lisää parhaimmillaan yleistä kiinnostusta tieteeseen, mutta jotta pahimmillaan tutkimustulosten paisutteluun jo tiedotteissa.

Kirjassa pohditaan, tulisiko tiedetoimittajan toimia valan vahtikoirona tiedeyhteisön ja yhteiskunnan välillä. Tarkka tiedetoimittaja käyttää aikaa tutkimustulosten todistusaineiston arviointiin, eikä esitä tutkimustuloksia absoluuttisina totuuksina. Tieteen tulokset ovat totta kunnes toisin todistetaan, ja siksi myös epävarmuus ja summittaisuus kaipaavat palstatilaa, summaa Jarmo Korteniemi osuvasti. Lukijoiden kykyä vastaanottaa tietoa ei pidä väheksyä. Parhaimmillaan tiedejournalismi tarjoaa vaihtoehtoisia ja joskus myös keskenään ristiriitaisia näkemyksiä maailman monimutkaisiin ilmiöihin.

Välineitä tiedeuutisten laadunvalvontaan

Uutisten tulvassa tiedeuutisten on herätettävä huomiota, siksi klikkiotsikot ja viitteellinen tarinankerronta alkavat olla myös tiedeuutisoinnin tunnuspiirteitä.

Teoksessa on apuvälineitä, joilla lukija voi itse arvioida tiedeuutisten luotettavuutta. Reijo Laatikainen esittelee artikkelissaan hierarkiakolmion, jonka avulla tutkimustiedon laatua ja luotettavuutta voi arvioida ravitsemustutkimuksessa. Hierarkiakolmion ylimpänä ovat yksittäisiä tutkimuksia yhdistävät meta-analyysit ja alimpana koeputki- ja koe-eläintutkimukset. Lukijan on hyvä pitää mielessä tämä kolmio myös muiden tieteenalojen tuloksia arvioidessa. Vaikkapa silloin, kun mediassa uutisoidaan lyhyen paaston kielteisistä vaikutuksista miesten hedelmällisyyteen rotilla tehdyn tutkimuksen perusteella.

Toimittajat ja tutkijat samalle puolelle

Kirja piirtää karun kuvan siitä pyöryksestä, mihin tutkija pahimmil-

laan joutuu ryhtyessään yhteistyöhön median kanssa. Reetta Kettusen artikkeli kertoo Tiedonjulkistamisen neuvottelukunnan kyselystä, jossa selvitettiin tutkijoiden saamaa häiritsevää yleisöpalautetta. Kyselystä käy ilmi, että tutkijoiden viestintää rajoittavat asiaton, uhkaava ja häiritsevä palaute, johon sosiaalinen media tarjoaa entistä paremmat mahdollisuudet. Tiina Raevaaran artikkelissa kuvataan hyvin *false balance* -ilmiötä. Mediassa tutkijoiden rinnalle asetetaan tasa-arvoisina arjen asiantuntijat, jotka vetoavat kokemukseen, siinä missä tutkijat vetoavat tilastoihin ja tutkimukseen. Toisinaan nämä arjen asiantuntijat, esimerkiksi rokotekriitikot, ovat aktiivisia tiedon hakijoita, jotka lainaavat käsitteitä lääketieteestä ja viittaavat tutkimuksiin. He eivät sinänsä ole tieteen vastustajia vaan arvostelevat tiedettä puolueellisuudesta.

Teoksessa kuvatut vihaposti, tutkijoiden asiantuntijuuden kyseenalaistaminen ja tiedejournalismin sisäiset ongelmat eivät suoranaisesti kannusta tutkijoita jakamaan tietoaan mediassa. Kuten eräs toimittaja minulle kerran totesi, tutkija ja toimittaja ovat kuitenkin samalla puolella: molempien tavoitteena on tehdä hyvä juttu. Parhaimmillaan tutkijoiden ja toimittajien yhteistyö tuottaa hienoja tiedeuutisia, jotka avartavat lukijoiden maailmankuvaa.

Kriittisen näkökulman vastapainoksi olisin toivonut teoksen kirjoittaneilta kokeneilta toimittajilta puheenvuoroja, joissa rohkaistaan tutkijoita viestimään mediassa. Olen varma, että kirjoittajat olisivat osanneet antaa hyviä vinkkejä siihen, miten tutkijat ja toimittajat voivat sujuvalla yhteistyöllä välttää teoksessa kuvatut tiedejournalismin sudenkuopat.

IINA KOSKINEN

Kirjoittaja on tutkimuksen yhteiskunnallisen vaikuttamisen asiantuntija ajatushautomo Demos Helsingissä.

Romaani ja monitieteisen tutkimuksen mieli



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 kuvaajana*. Helsingin psykoteraapiayhdistys 2016.

Kaunokirjallisuus taipuu sellaisiin ihmismielen esittämisen tapoihin, joihin muut puhutavat eivät helpposti yllä. Kaikessa rikkaudessaan fiktio tekee sellaisia asioita, joissa tieteen diskurssit ovat huonompia, yksinkertaistavia ja rajoittavia. Nämä ovat keskeisiä huomioita, joista molemmat tässä arvioivat teokset motivoituvat. *Hajoava perhe* (HP) -teoksessa esitetään yksitoista näkökulmaa Ian McEwanin (2007) *Rannalla* -teokseen ja takakansitekstissä tiivistetään, että kirja on tarkoitettu oppaaksi kaunokirjallisuuden käyttämiseen eri tieteenalojen tutkimuksessa. Kirjan artikkeleissa luetaan ja teoretisoidaan teosta yhteiskuntatieteiden, historian tutkimuksen ja kirjallisuudentutkimuksen näkökulmista. Juuri tämä monitieteisyys ja paikoin tahallisen villi luenta tekevät *Hajoavasta perheestä* erityisen inspiroivan lukukokemuksen.

Aino-Maija Lahtisen *Mieli ja romaani* (M&R) tutkii romaani-kirjallisuuden antia ihmismielen kuvaamisessa ja mielen ymmärtämisessä. Teos keskittyy Paul Austerin tuotantoon ja lähemmin hänen kolmeen teokseensa mielen

näkökulmasta. Mieli on aidosti monitieteinen kysymys, ja sen teos mukavasti osoittaa. Lahtisen lähestymistavassa kirjallisuudentutkimus, psykoanalyysi ja filosofia leikkaavat.

Mieli on nimenomaan se keskeinen idea, joka saa lukemaan näitä teoksia yhdessä. Matti Hyvärinen (HP, 263) nostaa esille, kuinka kirjallisuudentutkijat ja filosofit puhuvat laajasti ja kiinnostavasti ihmisen mielestä, sen esittämisestä ja ymmärtämisestä, kun sen sijaan sosiaalitieteilijöille mielen käsite näyttäisi olevan lähes tabu. Näin siitä huolimatta, että kirjallinen fiktio on jo vuosisatojen ajan toiminut ihmisen mielen toiminnan ja sen sisältöjen kuvaajana. Hyvärinen korostaa, että myös sosiaalitieteilijöiden olisi hyödyllistä ajatella, että fiktio seurauksineen on todellista, sillä juuri fiktiosta me ihmiset saamme kuvia, sanoitusta ja pitkälle vietyjä esimerkkejä toisen ihmisen mielen toiminnasta. (HP, 263.)

Romaanin mielet

Mielen kuvaamisen, tutkimisen ja ymmärtämisen kannalta (hyvä) fiktio on esitysmuodoltaan ainutlaatuinen. Kirjallisuuden ja tieteellisen tutkimuksen päämäärät ovat erilaisia, mutta mielen ymmärtämisen kannalta niitä voidaan pitää toisiaan tukevana. Voidaan jopa ajatella, että taide ja tiede ovat yhtä vakavasti otettavia tutkimisen ja tietämisen tapoja (Goodman 1978; M&R, 48). Molemmista teoksissa osoitetaan, miten mielen tutkimisessa kirjallisuus saattaa olla monipuolisempaa kuin tiede, sillä symbolinen esittämisen muoto kuljettaa erilaisia tietämisen tapoja. Kuvitteelliset mielet voivat olla tutkimuksen resurssi, sillä kuvitteellisten ja todellisten mielen välillä on usein sellaista samuutta, että vuoropuhelu käy mahdolliseksi.

Romaanilla on episteemistä, tietämistä lisäävää voimaa, joka auttaa mielen ilmiöiden ymmärtämistä. Kun ihmisten älyllinen ja

emotionaalinen horisontti laajenee, voi oppia uusia asioita. Lahtinen tosin muistuttaa, että kaunokirjallisuuden tehtävä ei ole opettaa eivätkä kirjailijat ole opettajia, mutta silti romaanista voi oppia (M&R, 33). Kummatkin teokset painottavat, että kaunokirjallisuutta olisi syytä käyttää nykyistä enemmän opetuksessa. *Hajoavassa perheessä* kiinnostus kaunokirjallisuuteen on korostuneen metodologista, kun taas *Mieli ja romaani* -teos inspiroituu psykoanalyttisestä ajattelusta ja erityisesti siitä, miten mieli rakentuu kerroksista, suhteista ja voimista.

Lähtökohtaisesti vain ihmisellä itsellään on pääsy omaan mieleensä ja vain hän itse voi arvioida, miltä kokemukset tuntuvat ja miten ne häneen vaikuttavat (M&R, 41). Mutta läpinäkymättömiä mielet eivät silti ole, sillä jos näin olisi, sosiaalinen elämä kävisi mahdottomaksi. Yksilön elämä ja valinnat ovat aina suhteessa muihin ihmisiin, sosiaalisiin rakenteisiin, kulttuurisiin ja sosiaalisiin normeihin (Oinonen, HP, 70). Meillä on kyky kuvitella, paremmin tai huonommin, mitä toisen mielessä liikkuu. Niin romaanissa kuin myös oikeassa elämässä olemme vuorovaikutuksen, tulkinnan ja ymmärtämisen armoilla. Tässä suhteessa sosiaalisen mielen (Palmer 2010; Hyvärinen, HP, 271) käsite on kiinnostava, ja sen voi ymmärtää eräänlaiseksi mielten väliseksi yksiköksi. Fiktiossa tämä mielten välisyys muuttuu vielä entistäkin kiinnostavammaksi, kun mieli ei koske vain erillisiä yksilöitä, vaan se on usein sosiaalinen ja jaettu ilmiö (Palmer 2004; Hyvärinen, HP, 266).

Arkiymmärrys on tulkintojemme resurssi. Emme tee tulkintoja umpiossa, kulttuuristen ja sosiaalisten käytäntöjen tavoittamattomissa, vaan asiat ovat kulttuurisesti jaettuina. Toimimme erilaisten käsikirjoitusten varassa, ja nämä tulevat meille tutuiksi jo varhaisesta lapsuudesta lähtien. Ilmiöön viitataan usein *kansanpsykologian*

käsitteellä. Sen varassa osaamme kohtalaisen spontaanisti tulkita ihmisten käyttäytymistä heidän ajatustensa, tunteidensa, uskomustensa ja halujensa avulla. Ilman tällaisia resursseja taitaisimme olla mielettömiä.

Myös ristiriidat ja epäjärjestyks kuuluvat mielen maailmoinhin (M&R, 38) ja kaunokirjallisuudella on erityiset mahdollisuudet saada epäjärjestyksen tolkkua. Auster on tästä loistava esimerkki. Niin kuin monia jälkimoderneja kirjailijoita, myös Austeria kiinnostaa ihmisen maailmassa olemisen tapa ja se, miten ylipäänsä voimme tietää ja puhua toisesta ihmisestä (M&R, 64). Olemassaolo on Austerille mysteeri, johon kutoituvat kuvitteellisten maailmojen monitasoisuus ja ristiriitaisuus, muuntuvat minuudet ja sattumanvaraisuudet (M&R, 36). Mutta onneksi emme lukiessamme joudu eksyksiin, sillä käytämme hyväksi tosielämän skeemoja, joiden avulla ymmärrämme kertomuksia (Fludernik 2003; Aaltonen, HP, 212–213). Tämä perustuu siihen, että romaani puhuu sellaisella kielellä, sanoilla ja kuvilla, jotka ilmentävät ihmisten tavanomaisia kokemuksia, ja näihin samoihin tukeudumme myös omissa vuorovaikutuskäytännöissämme.

Kielellä on tärkeä merkitys mielen rakentumisessa ja inhimillisessä kokemuksessa. Kieli organoi ihmisen suhdetta maailmaan samoin kuin ihmisen suhdetta itseensä. Ilman kieltä emme voisi haaveilla, kuvitella, keksiä tarinoita tai tehdä tutkimusta. Austerin tutkielma muistamisesta ja unoh-tamisesta, *Matkoja kirjoittajakamiossa*, on tästä huikea esimerkki. Mieli ja muisti ovat tiloja, joissa ajatus matkustaa. Teos esittää päähenkilön (eli kirjailijan itsensä) mielessä liikkuvia havaintoja, ajatuksia, muistoja, kuvitelmia, pelkoja ja toiveita (M&R, 94). Tekstissä mieli muuttuu huoneeksi, joka ei tottele ja vilistää sekavien haamujen seassa. Käy ilmi, että ihminen tarvitsee kielen, nimiä ja käsitteitä, jotta voi tunnistaa ja järjestää

mielensä sisältöä. Tunteille, mielikuville ja asioille luodaan kieli (M&R, 123). Vastaavasti asiat, joille ei ole sanoja, eivät myöskään ole olemassa. Asiat on nimettävä. *Yksinäisyyden äärellä* -teoksessa Auster sanoo joutuneensa rakentamaan isänsä olemattomuuden kuvaamiseksi jopa uuden sanaston ja kieliopin. Lahtisen Auster-tulkinnat ovat hienoa luettavaa myös austerinsa lukeneille.

Asioiden nimeäminen, puheeksi ottaminen ja pohtiminen ovat sekä *Hajoavan perheen* että *Mieli ja romaani* -teoksen keskeistä ja hyvin inspiroivaa sisältöä. Lukija vakuuttuu, että kaunokirjallisuus voi sanoittaa ja tuoda näkyville sellaisia todellisuuden puolia, jotka harvoin tulevat yhtä pistävästi havainnon ulottuville. Kummatkin kirjat tarjoavat tästä esimerkkejä ja pohdintoja, ja tekevät niistä lukijalle uudella tavalla merkityksellisiä. Kirjoissa on myös monia yhteisiä, leikkaavia teemoja. Tällaisia ovat esimerkiksi vaikeneminen ja puhumisen hankaluus, häpeä, yksinäisyys, poissaolo, ihmismielten dramaattinen erillisuus ja toisen ihmisen ymmärtämisen vaikeus. Näitä kaikkia teemoja on mahdollista lukea myös tutkimisen näkökulmasta – emotionaalisella, älyllisellä ja pohtivalla otteella.

Fiktiiviset tekstit aineistoina

Laura Karttunen (HP, 142) kirjoittaa, että kirjallisuustieteen näkökulmasta romaanin käyttö tutkimusaineistona on kyseenlaista vain silloin, jos kirjallisuutta pidetään objektiivisena ja läpinäkyvänä dokumenttina todellisuudesta ja jätetään huomiotta sen moninkertainen välittyneisyys.

Luonnolliseen aineistoon verrattuna kaunokirjallisuuden hahmot ovat romaanin osasia ja ne on tarkoituksellisesti rakennettu vaikuttamaan lukijaan tietyllä tavalla. Tämä liittyy henkilöhahmojen synteettiseen ulottuvuuteen, keinoteokoisuuteen, jolla kirjailija luo draamaa ja käänteitä. Tämän ohella henkilöhahmoilla on mimeettinen puolensa, joka tekee hahmoista

realistisia ja ihmisen kaltaisia. Kirjallisuuden hahmot voivat toimia myös joidenkin suurempien yleisinhimillisten teemojen, kuten vaikkapa yhteiskunnallisten ilmiöiden puolestapuhujina, ja silloin puhutaan temaattisesta ulottuvuudesta. (HP, 142.)

Näitä kirjallisuustieteen käyttämiä teknisiä termejä voisi hyvin käyttää avuksi myös laadullisten aineistojen analyysissä. Sitä paitsi temaattinen ulottuvuus näyttää toisinaan kannattelevan laadullisen analyysin tekijää ja tutkimuksessa se saattaa tulla esille tietynlaisena tendenssimäisyytenä, jota tutkija (ehkä huomaamattaan) alleviivaa (ks. Salo 2015, 183–186).

Hajoava perhe paikantaa tutkimuksenteon ja fiktiivisen tekstin leikkauskohtia, mahdollisuuksia ja ongelmapaikkoja varsin osuvasti. Fiktiivisten aineistojen eduksi luetaan muun muassa se, että hyvin henkilökohtaiset ongelmat voidaan ottaa puheeksi ja analyysin kohteeksi ilman, että henkilöiden intimitteettiä loukattaisiin (Hyvärinen, HP, 13). *Rannalla*-teos käy tässä hyvin esimerkistä, kun siinä puretaan vastavihityn avioparin häyön tapahtumia, pettymyksiä, katkeraa riitaa ja suhteen hajoamista. Eikä päähenkilöiden seksuaalisten ongelmien käsitteleminen loukkaa heidän yksityisyyttään.

Romaanin lukijoina saamme myös enemmän tietoa kuin mihin meillä koskaan on mahdollisuus vuorovaikutuksessa toisten ihmisten kanssa. Sama havainto pätee tutkimustyöhön ja esimerkiksi haastatteluaineistojen analyysiin (Aro, HP, 100). Fiktio voi edelleen tehdä lukijalle joistakin vieraista tosielämän ilmiöistä olemassa olevia, vaikka hän ei niitä omassa elämässään kohtaisi. Näin esimerkiksi *Rannalla* -teoksessa kuvattu Edwardin äidin aivovamma ja kuvaus siitä, millaista arkea aivovamman kanssa eletään, voi olla opettavaista. Fiktiolla on monessa mielessä opettavaa ja kasvattavaa potentiaalia (Aaltonen, HP, 228).

Romaanien henkilöt voivat olla myös tunnekasvatuksen toimijoi-

ta, kuten Jari Aro (HP, 121) pohtii. Hän kuitenkin varoittaa, että psykologinen romaani ei ole kattava tunteiden sosiologian oppikirja, vaikka se voi kyllä kertoa vaikuttavia tarinoita siitä, mitä ja miten me ihmisinä tunteita koemme. Toisaalta ymmärrys siitä, millaiset tunteet ja käyttäytymistavat ovat mahdollisia, ymmärrettäviä, hyväksyttäviä ja paheksuttavia voi lukiessa lisääntyä (Aro, HP, 124). *Hajoavan perheen* kirjoittajat eivät tuo omia kokemuksiaan tulkintoihinsa, mutta Juha Suoranta tekee sympaattisen poikkeuksen, kun hän suhteuttaa *Rannalla* -teoksen emotionaalista maisemaa omiin ”ihmissuhdeonnettomuuksiinsa” (Suoranta, HP, 138).

Kaunokirjallisuus heijastaa ja kommentoi ympäröivää maailmaa. Fiktio voi kommentoida todellisuutta monin tavoin, kyseenalaistaa vallitsevia rakenteita, toimijuuksia ja uskomuksia ja tarjota erilaisia, yllättäviäkin näkökulmia. Fiktiiviset aineistotkaan eivät ole kuitenkaan kulttuurista irrallaan, vaan ne tulkitsevat omalla tavallaan kulttuuristen käytäntöjen mahdollisuuksia ja rajoituksia (Suoninen, HP, 235). Näin ollen lukija voi vastustaa kirjailijan tulkintoja ja alkaa epäillä, sillä lukijalla on oikeus myös kielteiseen luku-kokemukseen. Epämukavuutta voi aiheuttaa vaikkapa kirjailijan tapa kohdella ja kuvata naishenkilöitä tai se, miten vaihtoehtottomasti ihmisten seksuaalisuus tulee kuvatuksi. Tällaiset kriittiset havainnot ja niistä ääneen puhuminen ovat erityisen tärkeitä silloin, kun romaania käytetään opetustilanteissa (Karttunen, HP, 161).

Loputtoman monikerrokselliset tulkinnat

Romaani koettelee lukijansa tulkinnallisia taitoja monikerroksellisuudellaan, mutta fiktiivistä tekstiä lukiessa tekstin ristiriitaisuus ja hetkellisyys ovat jollakin tavalla ymmärrettäviä, eikä meidän tarvitse lähteä jäljittämään ihmisten ja heidän lausumiensa pysyvyyt-

tä ja johdonmukaisuutta (Hyvärienen, HP, 21–23). Fiktio kiinnostus epäselviä ja monimutkaisia henkilöahmoja kohtaan tuo eteemme mysteerin, joka toinen ihmisen aina jossain määrin on. Toisen ihmisen kokemusmaailma on verrattavissa aukkoiseen tekstiin ja kohtaamisissa meille kerrotaan vain osa kokonaisuudesta, tai vain osan siitä osaamme ottaa vastaan (Aaltonen, HP, 230). Tämä on myös osa sitä tulkinnallista työtä, jota esimerkiksi lääkäri, sosiaalityöntekijä, opettaja – ja tutkija tekevät työssään. Vuorovaikutus ja vastavuoroiset ihmismuutokset edellyttävät toisen mielen ymmärtämistä (M&R, 68). Kumminkin arvioitavat kirjat ovat erityisen hyödyllisiä niille, joiden työssä tarvitaan ihmismielen tulkintaa.

Mielen ymmärtämisen kannalta romaania pidetään ainutlaatuisena, koska lukiessaan lukija katsoo maailmaa ainoastaan sanojen kautta ja kokee asioita toisen kokemuksen kautta. Lukija saa otteen hetkistä, jotka arkitodellisuudessa vilahtavat ohi ilman, että niihin kiinnitetään huomiota (M&R, 155). Tässä on ilman muuta yksi romaanin salaisuus. Tieto, käsitteellisyys ja kriittisyys ovat tieteellisen tutkimuksen perusasioita, mutta *Hajoava perhe* ja *Mieli ja romaani* osoittavat, että tutkijan omat kokemukset, tunteet, sitoutuminen ja intohimo voivat tehdä tutkimuksesta ja sen opettamisesta vielä suurempaa. Tiede taitaa loppua ennen kirjallisuutta.

Lähteet

- Fludernik, Monika (2003) Natural narrative and cognitive parameters. Teoksessa David Herman (toim.) *Narrative theory and the cognitive science*. Stanford: CSLI Publications, 243–270.
- Goodman, Nelson 1978. *Ways of worldmaking*. Indianapolis: Hackett.
- Palmer, Alan (2004) *Fictional minds*. University of Nebraska Press.
- Palmer, Alan (2010) *Social Minds in the novel*. The Ohio State University Press.
- Salo, Ulla-Maija (2015) Simsalabim, sisälönanalyysi ja koodaamisen haasteet. Teoksessa Sanna Aaltonen ja Riitta Högbäck (toim.) *Umpikujasta oivalukseen. Refleksiivisyys empirisessä tut-*

kimuksessa. Nuorisotutkimusverkosto/ Nuorisotutkimusseura, julkaisuja 164 ja Tampere University Press, 166–190.

ULLA-MAIJA SALO

Kirjoittaja on dosentti ja yliopistonlehtori Helsingin yliopistossa

HAKEMISTO 2016

Pääkirjoitukset

- Heikkilä, Tuomas ja Niiniluoto, Ilkka: Humanistinen tutkimus on arvokasta ja hyödyllistä 6/2016, 1–2
- Heinämaa, Sara: Ihmistieteellinen kriisidiagnoosi, 4/2016, 1–2
- Herlin, Ilona ja Korhonen, Kalle: Säätiö katsoo päiväntiedepolitiikan yli, 2/2016, 1–2
- Mustalahti, Irmeli: Miltä tulevaisuus tutkijana näyttää?, 3/2016, 1–2
- Taalas, Petteri: Ilmastonmuutoksen uhat ja mahdollisuudet Suomelle, 1/2016, 1–2
- Väliverronen, Esa: Tiede tarvitsee avoimuutta, 5/2016, 1–2

Artikkelit

- Heikura, Pekka T.: Rooman metalliaitta Pyreneitten niemimaalla, 5/2016, 21–27
- Heikura, Pekka, T.: Käärmeitä, sisiliskoja ja rupisammakoita – hovieuukit politiikassa myöhäisantiikin Roomassa, 2/2016, 28–34
- Heinonen, Marina: ”Rikka rokassa” – onko ruoka turvallista?, 1/2016, 6–8
- Janasik-Honkela, Nina ja Ruckenstein, Minna: My Data. Teknologian orjuudesta digitaaliseen vastarintaan, 2/2016, 11–19
- Kivistö, Sari ja Pihlström, Sami: Tutkimuksen vaikuttavuus, moninaisuus ja julkaisukäytännöt, 5/2016, 3–10
- Koivu, Tapio ja Myllykoski, Mikko: Tiedekeskuksen uusi rooli, 1/2016, 19–25
- Kortti, Jukka: Talous mediahistoriassa 2/2016, 3–8
- Koskiahon, Briitta: Erojen yhteiskunta nykysosiaalipolitiikan ongelmana, 1/2016, 9–18
- Kotonen, Tommi: Holokaustin kiistäjät ja ”kansallismielisyyden alasaajo”, 3/2016, 9–15
- Muhonen, Reetta ja Pölonen, Janne: Paljonko on paljon? 5/2016, 11–19
- Nykänen, Panu: Teknillisten tieteiden akatemioiden liittyminen Tiedeakatemiaan neuvottelukuntaan 4/2016, 17–24

Oksanen, Atte ja Räsänen, Pekka: Suomen Akatemian rahoittaman tutkimuksen tieteelliset tuotokset kulttuuri- ja yhteiskuntatieteissä, 3/2016, 16–23

Oksanen, Markku, Vaara, Elina, Kokko, Kai, Hällfors, Maria, Schulman, Leif, Hyvärinen, Marko ja Lehvävirta, Susanna: Ilmastonmuutos ja avustettu leviäminen, 4/2016, 3–8

Pietikäinen, Petteri: Thomas More ja 500 vuotta utopia-ajattelua, 4/2016, 9–16

Portin, Petter: Pehr Kalmin syntymästä 300 vuotta, 2/2016, 20–27

Saxén, Salla, Leskelä, Anni ja Saxén, Heikki: Henkilökohtaiset geenitestit haastavat instituutiot ja yhteiskunnat muutokseen, 3/2016, 3–6

Sundell, Tarja: Sattuma on muovannut Suomen esihistoriallisen väestön geenejä, 1/2016, 3–5

Vartiainen, Perttu: Suomalaisen korkeakouluverkon kehittämisen vaihtoehtoja, 3/2016, 24–32

Professoriluennot

Elovainio, Marko: Psykkisen kehityksen ja hyvinvoinnin tutkimuksen käsitteistä ja mittaamisesta, 5/2016, 40–43

Kaartinen, Timo: Antropologian kriittinen humanismi, 5/2016, 30–33

Pakkasvirta, Jussi: Mitä kulttuurilla voi selittää, 5/2016, 34–39

Katsaukset

Alanen, Pentti: Matematiikan ymmärtäminen eetteriksi, 3/2016, 37–39

Autioniemi, Jari: Yliopisto arvoina ja toimintoina, 5/2016, 44–47

Enqvist, Kari: Miksi maailmankaikeus on olemassa?, 2/2016, 35–40

Forselles, Cecilia af: ”Tieteen kehityksen edistyskellinen saaga” – Suomen Oppihistoriallinen Seura 50 vuotta, 4/2016, 28–29

Heiskala, Risto: Yhteiskuntatutkimuksen vaikuttavuus ja uusi uljas maailma, 1/2016, 27–33

Hietala, Marjatta: Historiatieteen olympialaiset Jinanissa, 1/2016, 38–40

Huttunen, Suvi: Osallistava tutkimusote ja tiedeviesticentti, miten ne yhdistyvät?, 2/2016, 41–46

Laine, Jermu: Iloista ironiaa politiikasta ja demokratiasta, 1/2016, 34–37

Leikola, Anto: Tieteenhistoriaa Liivimaalla ja Kuurinmaalla, 1/2016, 41

Leväaho, Ira: Tieteen tekemisen uusia toimintatapoja, 5/2016, 48–49

Luukkanen, Tarja-Liisa: Pyhä kansallisen historia ja sen myyttien purkaminen, 3/2016, 35–36

Niiniluoto, Ilkka: Georg Henrik von Wright 100 vuotta, 4/2016, 25–27

Paloheimo, Eero: Ihmiskunta ei ole maailma, 4/2016, 36–38

Peltola, Taru ja Tuomisaari, Johanna: Peukalosäänöistä maastosilmään – asiantuntijatyön kehollisuus metsä-

luonnonsuojelussa, 2/2016, 47–50

Pietarinen, Juhani: Viimeinen lounas Jaakko Hintikan kanssa 6/2016, 36–38

Pölonen, Janne ja Muhonen, Reetta: Monitieteisen tutkimuksen asema Julkaisufoorumi-luokituksessa, 3/2016, 40–43

Rainio, Kullervo: Sata vuotta K. V. Laurikaisen syntymästä, 2/2016, 51–53

Sinnemäki, Kaius, Portman, Anneli ja Tilli, Jouni: Reformaation jäljet tämän päivän yhteiskunnassa, 4/2016, 30–35

Videnoja, Kalle ja Tikka, Päivi: Tiedejärjestöjäntän jättäiläisten yhdistymisen etenee, 6/2016, 39–40

Tieteenalat dialogissa

Lehti, Matti: Rajapintojen merkitys, 6/2016, 35

Lehtinen, Uolevi, Wallenius, Jyrki: Monitieteisyys yliopistoissa – esimerkinä Aalto-yliopiston strategia ja toiminta, 6/2016, 30–32

Mannermaa, Kari: Kauppatedejausteita monitieteisyyskeskusteluun, 6/2016, 33–35

Sattumia Tieteen päiviltä

Markkanen, Tapio: Sattumaa Kuussa, 3/2016, 47–48

Vuorimaa, Timo: Urheilussa kehittyminen tarvitaan tekemistä ja tahtoa, 3/2016, 44–46

Muistikuvia

Haahela, Ilpo: Käy eespäin väki voimakas, 4/2016, 58

Haahela, Ilpo: Onko kaikki hyvin? Miten perheesi voi?, 1/2016, 47

Haahela, Ilpo: Paperisaksilla piirustus uusiksi, 2/2016, 64

Haahela, Ilpo: Professori Lutherin luvalla ”Näkemiin!”, 3/2016, 59–60

Tieteen kohtaamisia

Honkela, Timo: Taloudellisia laskukausina tarvitaan pitkää pinnaa, 5/2016, 51–52

Piattoeva, Nelli: Kirjoittaminen taitona, veltvollisuutena ja oikeutena, 3/2016, 61

Raento, Pauliina: Turhaa kompurointia, 1/2016, 45

Tutkimusta Suomessa

Hotakainen, Markus: Aalto-1 nousee kiertoradalle, 2/2016, 61–63

Lehtinen, Jukka: Grafeenitutkimus etsii tappajasovellusta, 4/2016, 55–57

Moster, Helen: Kummia kokemuksia, 6/2016, 42–44

Tekstintutkijan tuumat

Heikkinen, Vesa: Totuuden jälkeen, 5/2016, 50

Heikkinen, Vesa: Epäselvyyttä selvitävistä, 6/2016, 41

Keskustelua

Annala, Arto: Nykyteoriain vajavaisuusi-

en syistä, 3/2016, 56–57

Anttila, Helena: Trofeemetsästyksen monimuotoisuus, 3/2016, 54–55

Auranen, Otto ja Nuutinen, Anu: Bibliometriikka on hyvä renki mutta huono isäntä, 3/2016, 49–53

Hannu, Timo: Lääketeide ja otsikoiden metakontekstuaalinen lomo, 3/2016, 58

Hauvonen, Risto: Väitös käy monen myllyn läpi, 6/2016, 56

Järvinen, Antero: Tiedettä vai pseudotiedettä: tieteenekijän vaihtoehdot, 2/2016, 54–57

Kotiaho, Janne K.: Paljonko tosiaan on paljon?, 6/2016, 52–53

Kurtakko, Janne: Yliopistopolitiikan taustateorioita ja käytäntöjä on päivitettävä, 4/2016, 45–48

Kuuluvainen, Timo: Ilmastonmuutos, monimuotoisuus ja metsien ekologinen kestävyys, 4/2016, 51–52

Laitila, Kaarina: Vielä lisää lintujen lailun nuotinnoksista, 1/2016, 49

Mielikäinen, Kari ja Solantie, Reijo: Suomi on avainasemassa ilmastonmuutosten seurannassa, 4/2016, 49–50

Muhonen, Reetta ja Pölonen, Janne: Panosten määrittely vaikuttaa tuotavuuslaskennan tuloksiin, 6/2016, 54–55

Oksanen, Atte ja Räsänen, Pekka: Läpinäkyvyyttä kilpailuun tutkimusrahoituksesta, 4/2016, 41–42

Pietikäinen, Hannu: Otsikoiden metakontekstuaalinen lomo, 2/2016, 60

Portin, Petter: Mielenkiintoinen uusi tieto Pehr Kalmista, 4/2016, 53–54

Päivänen, Juhani: Kaksi kirjaa Koiviston tiestä presidentiksi: Väitöskirjasta tietokirjaksi, 5/2016, 59–60

Salminen, Kari: Onko ruokamme turvalista?, 2/2016, 58–59

Stähle, Pirjo, Hyyppä, Hannu ja Ahlavu, Marika: Vaikuttava tiede on osaa-mislaji, 6/2016, 49–51

Sulkunen, Pekka: Tutkimuksen rahoitusjärjestelmä pantava remonttiin, 4/2016, 43–44

Tammisalo, Osmo: Tarvitseeko tiede katedraaleja?, 4/2016, 54

Viinikka, Anja: Kotona filosofiassa, 1/2016, 48–49

Kirjallisuus

Alanko, Aki: Pieni sisukas Suomi, 3/2016, 66–68

Alanko, Aki: Vieraila sotatantereilla, 1/2016, 56–58

Eräsaari, Leena: Asunnottomat suomalaisina muukalaisina, 1/2016, 60–63

Eräsaari, Leena: Tärkeä puheenvuoro vanhusten hoivasta, 6/2016, 60–62

Eskola, Seikko: Apua kansallisen tragedian ymmärtämiseen 4/2016, 67–70

Hiilamo, Heikki: Amerikkalaisen unelman raunioilla, 1/2016, 52–53

Hotakainen, Markus: Terveyden journalismia – ja aika paljon myös sairauden, 4/2016, 77–78

Hotakainen, Markus: Totuus ei muutu siitä, mitä mieltä ihmiset ovat, 5/2016, 62–63

Kallinen, Timo: Rohkeasti ulos etnografian mukavuusalueelta, 6/2016, 62–64

Karisto, Janne: Ihmismieli on tästä maailmasta, 2/2016, 84–85

Keskisarja, Teemu: Villi vai kesy historia?, 6/2016, 57–58

Kivirinta, Marja-Terttu: Taiteilijapari elämänvirrassa, 5/2016, 70–71

Kleemola, Olli: Karjala – maa jota ei ollut?, 4/2016, 74–75

Kleemola, Olli: Välähdyksiä valokuvan vaiheista, 5/2016, 66–67

Koponen, Juhani: Uskontoa vai kulttuuria?, 3/2016, 72–75

Koskinen, Iina: Joogan historiikki murtaa joogamyytin, 2/2016, 66–70

Kosonen, Päivi: Sacks viimeisellä matkallaan, 5/2016, 72

Leikola, Anto: Rehu-Virtasen komea elämänsaari, 4/2016, 70–72

Leppälahti, Merja: Miten kertoa tietees-tä?, 6/2016, 70–72

Leppälahti, Merja: Opastusta arvokeskusteluun, 6/2016, 64–66

Leppälahti, Merja: Sairausten kuvia, 3/2016, 75–77

Leppälahti, Merja: Sodan kauhuista rauhan päiviin, 4/2016, 72–74

Leppälahti, Merja: Tutkimuksen pullonkauloja, 2/2016, 81–83

Lång, Markus: Ongelmana evoluution ja järjen suhde, 2/2016, 77–79

Lähteenmäki, Maria: Kekkonen ja Koiviston välissä, 3/2016, 64–65

Markkanen, Tapio: Levoton Norden-skiöld, 6/2016, 66–68

Markkanen, Tapio: Toimielias herra Maupertuis, 5/2016, 64–66

Martela, Frank: Ihmisyyttä tarkastele-massa, 1/2016, 53–55

Mykkänen, Markus: Lihas-tutkimusta kansan kielellä, 3/2016, 70–72

Nurminen, Marjo T.: Suomalaisen oppineiden naisten tärkeä historia, 2/2016, 75–77

Oittinen, Vesa: Lysenko-ilmioistä vielä kerran, 6/2016, 58–60

Portin, Petter: Antoisaa suomennos Darwin-klassikosta, 1/2016, 58–60

Portin, Petter: Löytöretki ihmissuvun geneettiseen varhaishistoriaan, 2/2016, 79–81

Portin, Petter: Maalaisserkun maineen-palautus, 3/2016, 68–70

Raento, Pauliina: Vieraslajit elämän kiertokulussa, 3/2016, 79–80

Rahkonen, Keijo: Yhteiskuntaluokat 2010-luvulla, 3/2016, 77–78

Rissanen, Veli-Matti: Ainutkertaisesta kirjekokoelmasta tinkimätön tutkimus, 5/2016, 73–75

Ruotsala, Antti: Aluevaltaus idän orjakaupan tutkimuksessa, 2/2016, 65–66

Saarikoski, Helena: Queer-tutkimusta päivittävä persoonallinen puheenvuoro, 75–78

Saarikoski, Helena: Suomen peruskoulun huikea tarina, 1/2016, 50–52

Salminen, Timo: Antikvaari ja esteetikko, 1/2016, 65–68

Sedergren, Jari: Hengeltään sairas teos, 4/2016, 78–79

Seppälä, Matti: Mielipidekirjoittelu ja yhteiskunnallinen vaikuttaminen, 2/2016, 70–75

Suoranta, Anu: Jobismin foinikialaiset, 6/2016, 69–70

Takala, Hannu: Eksoottinen ja vieras, 4/2016, 75–76

Tammisalo, Osmo: Näkymätön käsi ihmisen ja luonnon taloudessa, 4/2016, 62–67

Tenkanen, Tommi: Gravitaatioaltojen havaitseminen, 5/2016, 78–80

Tervämäki, Tapio: Moniongelmainen väitöskirja vallanvaihdosta, 5/2016, 67–70

Tolvanen, Mattias: Korpit valokuvaajan ajatuksissa ja elämän luontokuvissa, 1/2016, 63–65

Tolvanen, Mattias: Rupijäkälät ovat kuivilla ja karuilla kasvupaikoilla elämisen pioneereja, 4/2016, 60–62

Wahlstedt, Pekka: Rahan valta, 2/2016, 85–86

Wahlstedt, Pekka: Tunne ja intuitio, 6/2016, 68–69

Muuta

Hetemäki, Ilari: Lyhyesti, 1/2016, 42–44; 3/2016, 62–63; 4/2016, 39–40; 5/2016, 53–56; 6/2016, 45–48

KANSALLISKIRJASTO – ITSENÄISYYDEN JUHLAVUODEN NÄYTTELYT

Unioninkatu 36, Helsinki.

Maailma on sana – suomalaisen aforismin vaiheet. Rotunda, 16.2.–22.12.2017.

Näyttely esittelee suomalaisen aforistiikan vaiheet 1700-luvulta nykypäivään. Suomessa on rikas sananlaskuperinne, ja aforismi on ollut maassamme elinvoimainen kirjallisuudenlaji. Sen edustajia ovat mm. Juhani Siljo, Edith Södergran, V. A. Koskenniemi, Erkki Melartin, Maria Jotuni, Mirikka Rekola, Paavo Haavikko, Erno Paasilinna, Helena Anhava ja Markku Envall.

Tiellä sananvapautteen. Galleria 10.3.–22.12.2017.

Verkkoteos ”Tiellä sananvapautteen” on suomalaisen sananvapauden ja sensuurin muistikirja 1917–2017, joka avaa tien itsenäisen valtion sananvapauhistoriaan. Sen aikajanalla on yli 850 artikkelia, joita taustoittavat suomalainen sanomalehdistö, Kansalliskirjaston kokoelmat ja yli 30 haastateltua merkkihenkilöä. Näyttelyssä syvennytään lisää verkkoteoksen sisältöihin ja kiellettyihin alkuperäisteoksiin. Näyttelyn johtava teema on, miksi Suomesta tuli sananvapauden kärkimaa.

ETIIKAN PÄIVÄ 2017: TUTKIMUS JA YRITYSYHTEISTYÖ

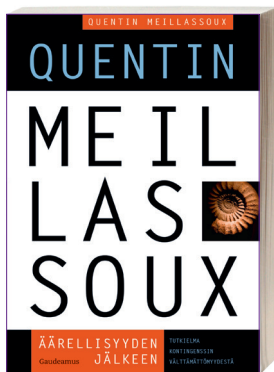
Etiikan päivä on vuosittain järjestettävä tieteen eettisiä kysymyksiä käsittelevä seminaari. Pääjärjestäjänä on Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) yhteistyössä muiden kansallisten eettisten neuvottelukuntien kanssa.

Etiikan päivä järjestetään 15.3. Tieteiden talolla Helsingissä. Seminaarin aiheena on tutkimus ja yritysyhteistyö.

Seminaari on maksuton, mutta edellyttää ennakoitua ilmoittautumista. Ohjelma ja ilmoittautuminen osoitteessa: www.etiikanpaiva.fi

Tutkittua tietoa Gaudeamukselta

TERVETULOA
VERKKOKAUPPAAMME
GAUDEAMUS.PIKAKIRJAKAUPPA.FI



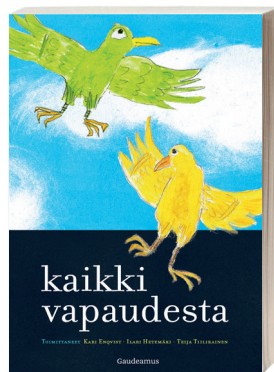
Quentin Meillassoux **Äärellisyyden jälkeen**

2000-luvun painavimpia ja keskustelluimpia filosofisia avauksia. Teos haastaa niin mannermaisen kuin analyttisenkin filosofian kysymyksenasettelut ja osoittaa niiden ihmiskeskeisyyden seuraukset.



Ritva Kattelus & Tom Jokinen **Uraopas**

Työnhaku voi aiheuttaa harmaita hiuksia varsinkin uraansa aloitteleville. Teos tarjoaa pikakurssin nykypäivän työmarkkinoille ja käytännön neuvoja työnhakuun.



Kari Enqvist, Ilari Hetemäki & Teija Tiilikainen (toim.) **Kaikki vapaudesta**

Kuka saa puhua puolestani? Mihin minulla itselläni on valtaa, mihin vapaus? Tieteen päivien kirja 2017 syvennyy vapauden rajankäynteihin. Onko vapaus myös vastuuta?



Mikko Myllykangas & Petteri Pietikäinen (toim.) **Ajatusten lähteillä**

Nykyhetkessä on olennaista ymmärtää, millaisia näkemyksiä ja päättelykulkuja kätkeytyy erilaisten hyviksi tai huonoiksi koettujen historiallisten tapahtumien taustalle.



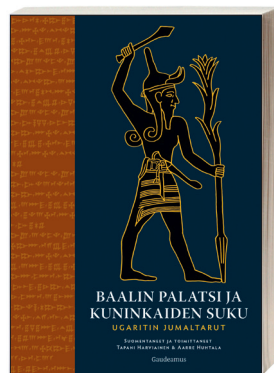
Malin Grahn-Wilder (toim.) **Skeptisismi**

Syvennyy epäilyn ja etsimisen filosofiaan antiikista nykypäivään. Mitä jos maailma ei olekaan sellainen, millaiseksi sen kuvittelemme? Mitä oikeastaan tarkoitamme ”tiedolla”? Kenen tietoa se on?



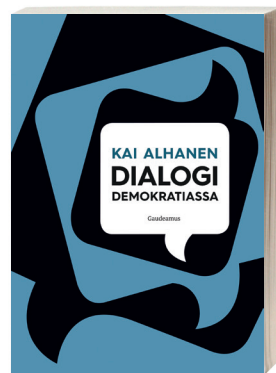
Arto Mustajoki **Myrsky vodkalasissa**

Monipuolisesta kirjoitus-kokoelmasta välittyvät tutkijan intohimo tiedettä kohtaan, tiedekunnan dekaanin vastuu sekä aito kiinnostus ajankohtaisiin ilmiöihin – urheilua unohtamatta.



Tapani Harviainen & Aarre Huhtala (suom. & toim.) **Baalin palatsi ja kuninkaiden suku**

Muinaisen Ugaritin arkitenien aarteet ovat avanneet uusia näkymiä niin itäisen Välimeren muinaiskulttuureihin kuin Vanhan testamentin kertomuksiinkin.



Kai Alhanen **Dialogi demokratiassa**

Demokratia edellyttää kykyä vuoropuheluun, mutta monimutkaisissa yhteiskunnissa ihmisten on yhä vaikeampi ymmärtää toisiaan. Kuinka dialogia voi oppia ja miten se voi vahvistaa demokratiaa sen kriiseissä?

aino



MIKONKATU 2,
HELSINKI
MA-PE 11.00 - 18.00
LA 11.00 - 17.00

FREDA 33, HELSINKI
MA-PE 10.30 - 18.00
LA 11.00 - 16.00

PUH. 09 611 611
WWW.AINO.NET