

# Suurempia, kilpailutetumpia, tieteidenvälisempiä

## – tiedepolitiikan trendit ja tutkimustieto

*Panu Raatikainen*

*Suomen tutkimusrahoitus on yksi vahvimmin kilpailutukseen pohjautuvista järjestelmistä Euroopassa. Sitä on viime vuosina leimannut myös korostunut tieteidenvälisyyden painotus keskeisenä rahoituskriteerinä. Lisäksi järjestelmää leimaa vahva usko ylhäältä alaspäin tapahtuvaan tutkimuksen johtamiseen. Näistä tekijöistä Panu Raatikainen punoo kriittisen tarkastelun, jossa mainittuja painotuksia arvioidaan olemassa olevan tutkimusnäytön perusteella. Tulokset eivät kaikilta osiltaan mairittele nykyisiä tiedepolitiikan trendejä ja niiden saavutuksia Suomessa.*

Suomalaista tiedepolitiikkaa ja tutkimusrahoitusta on hallinnut yhä enemmän ajatus, että rahankäyttöä voidaan tehostaa ja tutkimuksen laatua parantaa kilpailuttamalla ja keskittämällä rahoitus huippututkimuksen hankkeille. Keskeinen ajatus on ollut, että varsinkin Suomessa tutkimus on liian hajallaan ja liian pienissä yksiköissä. Huippututkimuksen ajatellaan kuitenkin välttämättä vaativan olennaisesti suurempia yksiköitä – sellaisia, joissa voidaan saavuttaa ”kriittinen massa”. Koska resurssit ovat rajalliset, tutkimusrahoitusta onkin keskitetty yhä enemmän yhä suuremmille ja samalla yhä harvemmille hankkeille. Yhdessä tutkijankoulutuksen saaneiden määrän huomattavan lisääntymisen kanssa tästä on seurannut, että kilpailu tutkimusrahoituksesta on käynyt yhä kovemaksi.

Yleiseksi ohjaavaksi periaatteeksi on myös noussut ajatus, että tutkimus on haitallisella tavalla ”siiloutunut” tieteenalojen sisälle, ja tämä on esteenä korkeatasoiselle tutkimukselle. Siksi ajatellaan tarvittavan paitsi suuria niin myös tieteidenvälisiä ja ”ilmiöpohjaisia” tutkimushankkeita, jotka ikään kuin räjäyttävät pois jäykistävät tieteenalarajat ja luovat tämän seurauksena innovatiivista ja korkeatasoista tutkimusta. Koska tällaiset uudistukset epäilemättä kohtaavat yliopis-

toissa ”muutosvastarintaa”, niiden läpiviemisen päätellään edellyttävän vahvaa, näkemyksellistä ylhäältä alas suuntautuvaa muutosjohtamista. Niinpä on ajateltu, että yliopistoissa valta on keskitettävä johdolle. Nämä ajattelutavat ovat tietysti kansainvälisiä ja yleisiä monella suunnalla. Kuitenkin kilpailutetun rahoituksen osuudessa kaikesta tutkimusrahoituksesta Suomi on yksi ääritapaus pikemmin kuin keskiverto maa.

*Tieteidenvälisyyden* tavoitteen tarkastelu edellyttää riittävää ymmärrystä siitä, mitä tarkoitetaan aidolla tieteidenvälisyydellä, ja mikä ei ole todellista tieteidenvälisyyttä.<sup>1</sup> ”Tieteidenvälisyyden” käsitettä toki käytetään joskus löysästi ja epäselvästi, ja siitä löytyy varmasti erilaisia tulkintoja. Kuitenkin kansainvälisesti suhteellisen vakiintuneen määritelmän mukaan tieteidenvälisyys on eri asia kuin pelkkä *monitieteisyys* ja pitää selvästi erottaa siitä. Monitieteisessä tutkimushankkeessa usean tieteenalan tutkijat kokoontuvat yhteen tutkimaan yhtä ilmiötä tai ongelmaa omien tieteenalojensa menetelmien ja teorioiden eri näkökulmista. Hankkeessa mukana olevat tieteenalat, niiden teoriat ja menetelmät, eivät tässä kuitenkaan sanottavasti muutu miksikään.

Tieteidenvälisyydelle sen sijaan on määritelmän mukaan olemuksellista osallistuvien tie-

teenalojen syvempi ja uutta luova *integraatio*: aito tieteidenvälinen tutkimus uudistaa merkittävästi siihen osallistuvia tieteenalaja tai synnyttää kokonaan uuden tieteenalan: joka tapauksessa sen tuloksena syntyy aivan uudenlaisia teorioita, menetelmiä ja käytäntöjä. Tieteidenvälisyys on kokonaisvaltaista, uusia käsitteitä ja käytäntöjä luovaa, osallisia tieteenalaja uudistavaa ja ”disruptiivista”: se ”häiritsee” tai hajottaa osallistuvien perinteisten tieteenalojen menetelmiä tai käytäntöjä. ”Häiritsevyys” tässä mielessä ei siis ole mitään kielteistä vaan päinvastoin – oletetusti – tieteessä yleisesti jotain tavoittelemisen arvoista. Erityisesti tieteidenvälisen tutkimuksen ajatellaan olevan suorastaan määritelmän mukaan tässä mielessä häiritsevää. Tyypillisesti tieteidenvälinen tutkimus ymmärretään myös keskeisesti ongelmalähtöiseksi: se on jonkin ”reaalimaailman” ajankohtaisen käytännön ongelman pikemmin kuin tieteenalojen sisäisten ongelmien ratkaisemista. Sellaisena sen ajatellaan olevan joustavaa, ”nestemäistä” ja luovaa – ja tieteidenväliset tutkimushankkeet ajatellaan vastaavasti määräaikaikaisiksi ja suhteellisen lyhytkestoisiksi.

Tänä päivänä ajatus tuntuu toistuvasti olevan suorastaan, että tutkimus ei voi olla uutta luovaa ja korkealaatuista, ellei se ole tieteidenvälistä. Niinpä tutkimusrahoituksen rakenteita ja yliopistojen tutkimusarkkitehtuuria on kehitetty voimallisesti tieteidenväliseen tutkimukseen painottuvaksi.

Tällaisessa tiedepoliittisessa ajattelussa voi muun ohessa ehkä nähdä heijastuksia nykyaikaisen tieteenfilosofian jo klassiseksi muodostuneista Thomas Kuhnin ajatuksista tieteellisistä vallankumouksista ja paradigman vaihdoksista (Kuhn 1962). Perinteisempi naiivi kuva tieteestä katsoi tieteellisen tiedon kehittyvän yksinkertaisesti yhä uusia totuuksia yhteen kasaamalla. Kuhn sitä vastoin esitti laajaan tieteenhistorialliseen tarkasteluun nojautumalla, että aina toisinaan jollain tieteenalalla tapahtuu radikaali vallankumous, jossa

koko vanha viitekehys ja menetelmät, tieteenalaa hallinnut ”paradigma”, hylätään ja omaksutaan kokonaan uusi paradigma. Tieteidenvälinen osallistuvien alojen integraatio nähdään tyypillisesti enemmän tai vähemmän tällaisena kuhnilaisena tieteellisenä vallankumouksena ja paradigman vaihdoksena.

## Kilpailuttaminen ja suuret tutkimusryhmät

Tutkimustieto ei välttämättä tue ajatuksia kilpailutuksen autuaaksitekevyydestä ja suurien tutkimushankkeiden ylivertaisuudesta. Esimerkiksi, Sandström ja Van den Besselaar vertailivat laajassa tutkimuksessaan 17 maan rahoitus- ja julkaisutietoja (Sandström & Van den Besselaar 2018). Välttääkseen eri maiden erilaisten rakenteiden ja tilastointitapojen mukanaan tuomat yhteismitallisuuden ongelmat he tarkastelivat tutkimusmenojen tason itsessään sijasta tutkimusmenojen muutosten ja laadukkaiden tutkimustulosten muutosten välistä suhdetta. Sandström ja Van den Besselaar havaitsivat, että

lisääntynyt panostus tutkimukseen tuottaa kyllä enemmän korkealaatuista tiedettä. Sen sijaan lisääntyvä resurssien kilpailuttaminen ei heidän mukaansa tuotakaan enemmän laatututkimusta: itse asiassa rahoituksen kilpailuttaminen ja tutkimuksen laatu korreloivat heidän tuloksissaan negatiivisesti. Sandström ja Van den Besselaar mainitsevat erityisesti kilpailuttamiseen luottaneina maina nimeltä Britannian ja Suomen. Tutkimusrahoitus on heidän tutkimuksensa mukaan tuottanut niissä heikompia tuloksia kuin maissa kuten Alankomaat, joissa yliopistojen suoran perusrahoituksen osuus taas on suurempi.

Sandström ja Van den Besselaar kommentoivat myös yliopistojen nimellisen autonomian lisääntymisen (jolla myös Suomen uutta vuonna 2010 voimaan astunutta yliopistolakia perusteltiin)

TÄNÄ PÄIVÄNÄ AJATUS TUNTUU TOISTUVASTI OLEVAN SUORASTAAN, ETTÄ TUTKIMUS EI VOI OLLA UUTTA LUOVAA JA KORKEALAATUISTA, ELLEI SE OLE TIETEIDENVÄLISTÄ. NIINPÄ TUTKIMUSRAHOITUKSEN RAKENTEITA JA YLIOPISTOJEN TUTKIMUSARKKITEHTUURIA ON KEHITETTY VOIMALLISESTI TIETEIDENVÄLISEEN TUTKIMUKSEEN PAINOTTUVAKSI.

vaikutuksia tutkimuksen laatuun. Autonomia on tässä muun ohessa tarkoittanut usein käytännössä yliopistojen johtajien vallan lisäämistä esimerkiksi tiedekuntien vallan kustannuksella. Tämä voi Sandströmin ja Van den Besselaarin mukaan johtaa todellisuudessa akateemisen vapauden heikkenemiseen, mikä puolestaan voi näkyä tutkimuksen huonompana laatuna. Tutkijat toteavat, että tietoa akateemisesta vapaudesta on vähän, mutta heidän mukaansa ainakin käytettävissä olevat tiedot viittaavat negatiiviseen korrelaatioon akateemisen vapauden ja johtajuuden autonomian välillä yliopistotasolla. Yliopistojen ylhäältä alas suuntautunut johtaminen ei heidän tulostensa mukaan siis olekaan lisännyt tehokkuutta tai tieteellistä laatua vaan pikemmin ehkä vähentänyt niitä. (Sandström & Van den Besselaar 2018.)

Itse asiassa samaan suuntaan viittasi jo 2010 julkaistu Suomen Akatemian ”viiden maan vertailu” (Viljamaa et al. 2010; ks. myös Raatikainen 2016). Siinä Suomea arvioitiin suhteessa viiteen vertailukelpoiseen maahan, joissa tieteellisen tutkimuksen taso oli kehittynyt Suomea paremmin: Tanskaan, Alankomaihin, Irlantiin, Norjaan ja Sveitsiin. Selvityksessä kysyttiin, mitä niissä on tehty paremmin kuin Suomessa? Yksi selvä ero paljastui tutkimusrahoituksen rakenteessa: Suomessa valtion suoran perusrahoituksen sekä tutkijalähtöisen vapaan tutkimusrahoituksen osuus on verraten pieni ja kilpailutetun tai/ja temaattisesti suunnatun rahoituksen osuus on mainittuja maita suurempi.

Mongeon työtovereineen on tutkinut laajasti tutkimusrahoituksen keskittämistä ja kilpailuttamista Kanadassa (Mongeon et al. 2016). Heidän lähtökohtanaan oli havainto, että nykyään tutkimusrahoituksella rahoitetut tutkimushankkeet ovat usein suuria ja kilpailu rahoituksesta on kovaa: pieni osa tutkijoista saa arvioinnin perusteella suurimman osan rahoituksesta. Monissa maissa tutkimusta rahoittavat erilaiset tutkimusneuvostot, jotka valitsevat vertaisarvioinnin

jälkeen rahoituksen saavat henkilöt tai ryhmät. Mongeon ja kumppanit mittasivat suhdetta Québecin melkein 13 000 tutkijalle 15 vuoden aikana (1998–2012) myönnetyn rahoituksen määrän ja heidän tieteellisen tuotoksensa ja vaikuttavuutensa välillä 2000–2013. Myöskään heidän tuloksensa eivät tue suosittuja ajattelutapoja: sekä tuotettujen artikkeleiden määrän että niiden tieteellisen vaikuttavuuden näkökulmasta tutkimusrahoituksen keskittäminen ”tutkijoiden eliitille” tuotti yleensä vähentyvän marginaalituoton. Lisäksi eniten rahoitetut tutkijat eivät tutkimuksessa erityisesti erottuneet tuotoksen ja tieteellisen vaikuttavuuden perusteella. Näyttää siltä, että mahtipontinen, vaivalloinen ja kallis tutkimushankkeiden kilpailuttaminen ja arviointi ei johda ollenkaan sellaiseen tehostumiseen ja tuloksellisuuden ja laadun paranemiseen, jota siltä on laajasti odotettu.

Wu, Wang ja Evans puolestaan julkaisivat hiljattain erittäin laajaan tutkimusaineistoon perustuvan tutkimusryhmien kokoja koskevan tutkimuksen arvovaltaisessa *Nature*-lehdessä (Wu, Wang ja Evans 2019; ks. myös Mustonen 2019). Heidän aineistonsa kattoi peräti 38 miljoonaa tutkijaa ja 65 miljoonaa artikkelia, patenttia ja ohjelmistotuotetta ajanjaksolla 1954–2014. Wu, Wang ja Evans ovat kehittäneet tieteellisille julkaisuille erityisen ”häiritsevyyssindeksiin”. Sen perusajatus on seuraava: kun tietyn artikkelin mainitsevat julkaisut viittaavat myös huomattavaan osaan artikkelin viitteitä, artikkelin voidaan nähdä vahvistavan kyseistä tieteenalaa. Kun tilanne on päinvastoin – eli kun artikkeliin viittaavissa julkaisuissa ei tunnusteta artikkelin omia ”älyllisiä esi-isiä” – artikkelin voidaan ajatella ”häirinneen” tieteenalaa.

Wu, Wang ja Evans toteavat, että pienet ja suuret ryhmät eroavat merkittävästi ja systemaattisesti siinä, kuinka paljon ”häiriöitä” ne aiheuttavat tieteelliselle alueelle, johon ne osallistuvat: pienet tutkimusryhmät julkaisevat omaa tieteenalaansa uusilla ideoilla ja mahdollisuuksilla häi-

NÄYTTÄÄ SILTÄ, ETTÄ MAHTIPONTINEN, VAIVALLOINEN JA KALLIS TUTKIMUSHANKKEIDEN KILPAILUTTAMINEN JA ARVI- OINTI EI JOHDA OLLENKAAN SELLASEEN TEHOSTUMISEEN JA TULOSELLISUUDEN JA LAADUN PARANEMISEEN, JOTA SILTÄ ON LAAJASTI ODOTETTU.

ritseviä artikkeleita paljon todennäköisemmin kuin suuret ryhmät. Suuremmilla ryhmillä taas on taipumus lähinnä kehittää olemassa olevia ideoita. Havainto pätee kaikilla tieteenaloilla fysiikasta biologiaan ja yhteiskuntatieteisiin. Kyse ei myöskään ole vain erityyppisistä tutkijoista: Wu, Wang ja Evans toteavat, että yksi ja sama tutkija osallistuu tilastollisesti vakauttavampiin hankkeisiin silloin kun hän toimii suurissa ryhmissä kuin silloin kun hän työskentelee pienissä ryhmissä, jolloin työ on häiritsevämpää.

Wu, Wang ja Evans eivät toki mene niin pitkälle, että esittäisivät, että suurista tutkimusryhmistä pitäisi kokonaan luopua. Heidän mukaansa molempia, suuria ja pieniä ryhmiä, tarvitaan. Niillä on molemmilla omat tarpeelliset roolinsa. Tutkijoiden tulosten valossa on kuitenkin yksinkertaisesti virhe olettaa, että suuret ryhmät olisivat todennäköisemmin uusia ideoita ja ”häiriöitä” luovia ja tieteellisesti laadukkaampia. Tutkimus kyseenalaistaa vallalla olevan tutkimusresurssien yksipuolisen keskittämisen suurille tutkimusryhmille.

## Tieteidenvälisyys – toiveet ja todellisuus

Suurien hankkeiden lisäksi tutkimusrahoitus näyttää painottuvan perinteisten tieteenalojen sisällä tehtävän tutkimuksen sijasta yhä enemmän tieteenvälisiin hankkeisiin, mikä tietysti on myös osaltaan kasvattamassa tutkimusryhmien kokoa. Tutkimuksen rahoittajilla näyttää olevan usein suoranainen pakkomielle tieteenalojen rajat ylittävästä yhteistyöstä. Tieteidenvälisyyden puolestapuhajat ovatkin visioineet aiheesta innokkaasti. Tieteidenvälisyyden todellisuutta on kuitenkin tutkittu empiirisesti varsin vähän. Olisi kuitenkin tärkeää kysyä, kohtaavatko sen kohdalla toiveet ja todellisuus. Viime aikoina erityisesti MacLeod (myös yhdessä mm. Nagatsun kanssa) on tehnyt urauurtavaa empiiristä tutkimusta tieteenvälisen tutkimushankkeiden

todellisuudesta (ks. esim. MacLeod 2016, 2018; MacLeod & Nagatsu 2016, 2018; MacLeod & Nersessian 2014). Hän on myös vetänyt yhteen hieman hajallaan jo olemassa olevaa tieteenvälisyyteen liittyvää tutkimusta (ks. erit. MacLeod 2018). MacLeodin ja hänen kumppaniensa tulokset antavat ajattelemisen aihetta.<sup>2</sup>

MacLeod on työtovereineen tutkinut tarkasti mm. yhtäältä molekyylibiologian ja systeemibiologian ja toisaalta ympäristötieteiden ja taloustieteen edustajien yhteisiä tieteenvälisiä tutkimushankkeita. He ovat seuranneet useiden tutkimusryhmien toimintaa sekä haastatelleet

TOISEN TIETEENALAN JA SEN  
TEKNISTEN KÄYTÄNTÖJEN  
RIITTÄVÄ YMMÄRTÄMINEN VOI  
TUOTTAA TODELLA SUURIA  
VAIKEUKSIA; NE VOIVAT  
OLLA TOISEN TIETEENALAN  
EDUSTAJILLE JOKSEENKIN  
LÄPINÄKYMÄTTÖMIÄ.

laajasti ja toistuvasti niihin osallistuneita tutkijoita.<sup>3</sup> Tutkimuksista piirtyy tieteenväliseksi tarkoitettujen tutkimushankkeiden arkitodellisuudesta aivan toisenlainen kuva kuin tiedepolitiikan vaikuttajien innostuneissa puheissa. Tällaisiin hankkeisiin osallistuneilla eri alojen tutkijoilla, esimerkiksi

kokeelliseen tutkimukseen painottuvan molekyylibiologian ja matemaattiseen mallintamiseen keskittyvän systeemibiologian välillä (MacLeod & Nersessian 2014), näyttää olleen usein huomattavia ”kielimuureja” ja kommunikaatio-ongelmia. Toisen tieteenalan ja sen teknisten käytäntöjen riittävä ymmärtäminen voi tuottaa todella suuria vaikeuksia; ne voivat olla toisen tieteenalan edustajille jokseenkin läpinäkymättömiä.

Vaikka taloustieteessä ja ympäristötieteissä käytetään suhteellisen samantyyppisiä matemaattisia malleja, ja yhteistyön edellytykset voivat näyttää ensinäkemältä poikkeuksellisenkin hyviltä, yhteistyössä on tällöinkin ilmennyt monenlaisia vaikeuksia. Mallinnustapojen yhteensovittamisessa on ilmennyt monenlaisia ongelmia. Aikajänne ja mittakaava voivat osallistuvissa tieteissä olla aivan eri suuruusluokissa, ja yhdestä toiseen siirtymiseen voi liittyä monenlaisia ongelmia ja virheiden lähteitä. Koejärjestelyt saattavat sopia hyvin yhteen mutta huonosti toiseen mittakaavaan. Myös kalatalouteen liittyvässä biologien, taloustietelijöiden ja yhteiskuntatieteiden

lijöiden yrityksissä tieteidenvälisyyteen on ollut aikamoisia töyssyjä (Haapasaari et. al. 2012). Osa yhteensovittamiseen liittyvistä ongelmista vaikuttaa hyvin perustavilta, osallistuvien tieteenalojen peruslähtökohtiin liittyviltä, ja niiden ylittäminen vaikuttaa varsin vaikealta. Yhteistyö ja erilaisten lähtökohtien yhteensovittaminen osallistuvien tieteenalojen välillä voi olla todellisuudessa paljon vaikeampaa kuin juhlavissa visioissa julistetaan.

Tieteidenvälisyyteen liittyy usein epärealistisen suuria odotuksia. Pikemmin kuin luovaa, metodologisesti innovatiivista ja monipuolisuutta lisäävää, tieteidenväliseksi tarkoitetuissa hankkeissa tutkimus on todellisuudessa usein ollut pikemminkin konservatiivista ja yksinkertaistavaa; se voi keskittyä vain osallistuvien alojen yksinkertaisimpiin mallinnumenetelmiin. Tieteidenvälisyys voi myös olla enemmän tutkimusrahoitusmuotojen pakottamaa ja näennäistä kuin aitoa ja luonnollista yhteistyötä. Tällainen pakotettu ”tieteidenvälisyys” tuskin parantaa tutkimuksen laatua. Ihannoivasta, idealisoivasta tieteidenvälisyyden määritelmästä tulee helposti niin vaativa, ettei sitä toteuta käytännössä juuri mikään tutkimushanke todellisuudessa, varsinkaan tieteidenvälisyyteen usein yhdistyvässä ajatuksessa ”ketteristä” vain 3–5 vuotta kestävästä tutkimushankkeista. Osallisten tieteenalojen ja niiden menetelmien ”häiriintyminen”, uudistuminen ja integraatio ei useinkaan toteudu. Tällainen voi onnistuessaankin vaatia vuosikymmeniä, ja se toteutuu vain jos on toteutuakseen – ei käskemällä tai kirjaamalla se tutkimussuunnitelmaan.

Tieteidenvälisyyteen kohdistetut suuret odotukset eivät välttämättä sovi kovin hyvin yhteen sen kanssa, mitä tarkemmin tiedetään siitä, miten tiede ja tieteen käytännöt todellisuudessa toimivat. Voi olla valtavan vahingollista, jos koko tutkimusjärjestelmää kehitetään raskaalla kädellä tällaisen todellisuudesta irti olevan toiveajattelun pohjalta. On karkea virhe olettaa, että tutkimuksen korkea laatu välttämättä edellyttää tieteidenvälisyyttä.

Tieteidenvälinen tutkimus on ongelma- tai ilmiökeskeisenä usein myös ensisijaisesti soveltavaa tutkimusta. Merkittävä osa kaikkein korkeatasoisimmasta aidosti urauurtavasta tutkimuksesta kuitenkin tehdään edelleenkin jonkin vakiintuneen kypsän tieteen ydinalueella perustutkimuksena. Tämän huomioimatta jättäminen johtaa tutkimusrahoituksen epätarkoitukselliseen käyttöön.

Tiede ei ole järjestäytyneet eri tieteenaloiksi satunnaisesti tai pahantahtoisesti: tutkimuskohdeksi on rajattu sopiva todellisuuden osa-alue, ja juuri sen tutkimukseen hyvin soveltuvat menetelmät ovat kehittyneet ajan saatossa yleisen tieteen itseäänkorjaavan mekanismin kautta.

Tieteellisen tiedon luotettavuuden kivijalka ovat kypsät tieteenalat, joilla on vakiintunut, jaettu käsitys esim. parhaista menetelmistä ja hyvän tieteen kriteereistä sekä vakiintuneet perusteoriat, joiden voidaan uskoa olevan likimäärin tosia;

TIETEIDENVÄLISYYS VOI MYÖS OLLA ENEMMÄN TUTKIMUSRAHOITUSMUOTOJEN PAKOTTAMA JA NÄENNÄISTÄ KUIN AITOJA JA LUONNOLLISTA YHTEISTYÖTÄ. TÄLLAINEN PAKOTETTU ”TIETEIDENVÄLISYYS” TUSKIN PARANTAA TUTKIMUKSEN LAATUA.

teorioita saatetaan korjailla ja täsmentää, mutta niissä ei todennäköisesti enää tapahdu radikaaleja kumouksia. Yhteinen paradigma tai tutkimusohjelma mahdollistaa tutkijoiden välisen tehokkaan kommunikaation, relevantin tiedeyhteisön jäsenten keskinäisen kriittisen keskustelun toisten tuloksista sekä alustavien tulosten keskinäisen arvioinnin ja virheiden korjaamisen. Tämä tieteen itseäänkorjaava sosiaalinen mekanismi on yhteisössä hyväksytyjen tutkimustulosten luotettavuuden lähde. Luotettavuus, joka on tärkeää myös ja varsinkin tulosten soveltamisen näkökulmasta, perustuu olennaisesti tähän. Jos kaikki tämä räjäytetään taivaan tuulin, lopputuloksena voi olla ehkä ”luova” mutta todennäköisesti varsin kakofoninen keskustelu ilman yhteisiä lähtökohtia, eikä johtopäätösten luotettavuudesta ole enää kummoisiakaan takeita. Itsetarkoituksellinen jatkuvien disruptioiden ja tieteellisten vallankumousten tavoittelu voikin tuottaa vain epäluotettavampia tuloksia, kun ei ole riittävän yksimielistä tutkijayhteisöä eikä jaettuja standar-

deja, joilla tuloksia arvioitaisiin. Tieteidenvälisyys ei ole mikään tarujen viisasten kivi, joka ihmeellisesti muuttaisi romumetallin kullaksi. Korkealaatuisen ja luotettavaa tietoa tuottavan tieteen toimintaedellytyksiä ei kannata tuhota vain joidenkin trendikkäiden ja epämääräisten kielikuvien, iskulauseiden ja ajattelumallien vuoksi.

Edellä esitetty ei tietenkään tarkoita, että tieteenvälisyyttä ei olisi lainkaan olemassa. Varmasti tällaista tieteenalojen uutta synnyttävää integraatiota tapahtuu aina välillä, kun olosuhteet ovat sille otolliset. Sen täytyy kuitenkin nousta asianosaisten tutkijoiden omasta halusta ja aidoista tieteellisistä perusteista. Tieteidenvälisyydestä ei ole miksiäkään korkeatasoisen tutkimuksen yleiseksi reseptiksi, jota tutkijat voitaisiin ”johtaa” ylhäältä alas laajamittaisesti noudattamaan.

## Loppusanat

On epäilemättä olemassa sellaisia ihmiskuntaa koskettavia suuria ja kokonaisvaltaisia ongelmakimppuja, ”ilmiöitä”, kuten ilmastonmuutos, joiden torjumiseksi tarvitaan laajoja ponnistuksia, yhteistyötä, suuria määriä tutkijoita ja vähintäänkin monitieteistä tutkimusta – ehkä jopa tieteenvälisyyttä. Tieteidenvälisyyteen kuitenkin kohdistuu epärealistisia odotuksia osallistuvien tieteenalojen jatkuvasta paradigmojen murtumisesta ja uusien paradigmojen syntyisestä. Paradigma murtuu vain, jos se on murtuakseen – vanhan paradigman täytyy olla syvässä kriisissä, josta se ei enää toivu, ja tarjolla täytyy olla uusi, uskottava paradigma. Todelliset tieteelliset vallankumoukset ja paradigman vaihdokset ovat varsin harvinaisia. Ei kukko käskien laula, eikä paradigma vaihdu sillä, että tieteellinen vallankumous kirjoitetaan tutkimussuunnitelmaan ja toteutetaan yksi 3–5 vuoden tutkimushanke. Mullistus voi lähteä liikkeelle eräänlaisesta ”hiusmurtumasta”, yksittäisen tutkijan perustutkimuksen satunnaisesta löydöksestä, jota vallitseva paradigma ei pystykään käsittelemään. Se miltä suunnalta ja miten tällainen löytyy, jos on löytyäkseen, ei ole jotain mitä voitaisiin suunnitella ja johtaa. Tieteellisiä vallankumouksia on toki

harvakseltaan tapahtunut. Pääsääntöisesti tutkijoiden on kuitenkin aivan perusteltua ja järkevää työskennellä vallitsevan paradigman tai tutkimusohjelman puitteissa.

Tutkimustiedon valossa Suomenkin kannattaisi jo luopua vallitsevasta tehostamis- ja kilpailuttamisvimmasta ja pakonmaisesta eri tieteenalojen yhdistämisestä jättihankkeisiin, joiden toivotaan johtavan tieteenvälisyyteen. Ne eivät näytä tuottavan toivottua lopputulosta. Meilläkin kannattaisi vahvistaa yliopistojen perusrahoitusta ja sitä kautta yliopistoissa tehtävää monipuolista tutkimusta, ja vähentää kilpailutetun rahoituksen kansainvälisessä vertailussa poikkeuksellisen suurta osuutta tutkimusrahoituksesta. Lisäksi olisi hyvä päästä eroon suuruudenhulluudesta ja rahoittaa monipuolisesti myös pieniä tutkimusryhmiä ja yksittäisiä tutkijoita. Suurille tutkimusryhmille on varmasti oma perusteltu paikkansa, mutta ne eivät ole mikään korkeatasoisen tutkimuksen tae eivätkä välttämätön edellytys. Joskus sen tärkeimmän tuloksen löytää pieni tutkijaryhmä tai jopa yksittäinen tutkija. ■

## Viitteet

1. Engl. ”interdisciplinary”. Varsinkin aiemmin akateemisessa suomen kielessä oli laajasti käytössä nimitys ”poikkitieteellinen”; kielitoimisto kuitenkin suosittaa suomennosta ”tieteidenvälinen”. Hyvä yleiskatsaus aiheeseen on Huutoniemi et al. 2010.
2. Viitattujen tieteellisten julkaisujen lisäksi olen hyötynyt muutamista MacLeodin esitelmistä.
3. Suomalaisen lukijan näkökulmasta on varmastikin jossain määrin mielenkiintoista, että MacLeodin sekä MacLeodin ja Nagatsun tapaustutkimusten kohteena olleista tieteenvälisistä tutkimushankkeista useampi oli ainakin osin suomalaisia hankkeita.

## Lähteet

- HAAPASAARI, P., KULMALA, S., & KUIKKA, S. (2012). Growing into interdisciplinarity: How to converge biology, economics, and social science in fisheries research? *Ecology and Society*, 17(1), 6.

- HUUTONIEMI, KATRI, KLEIN, JULIE THOMPSON, BRUUN, HENRIK & HUKKINEN, JANNE (2010). Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators. *Research Policy* 39, 79–88.
- KUHN, THOMAS S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- MACLEOD, MILES. (2018). What makes interdisciplinarity difficult? Some consequences of domain specificity in interdisciplinary practice. *Synthese* 195, 697–720.
- MACLEOD, MILES & NAGATSU, MICHIRU. (2018). What does interdisciplinarity look like in practice: Mapping interdisciplinarity and its limits in the environmental sciences. *Studies in History and Philosophy of Science, Part A*, 67, 74–84.
- MACLEOD, M., & NERSESSIAN, N. J. (2014). Strategies for coordinating experimentation and modeling in integrative systems biology. *Journal of Experimental Zoology (Molecular and Developmental Evolution)* 9999, 1–10.
- MONGEON, PHILIPPE, BRODEUR, CHRISTINE, BEAUDRY, CATHERINE & LARIVIÈRE, VINCENT. (2016). Concentration of research funding leads to decreasing marginal returns. *Research Evaluation*, Volume 25, Issue 4, October 2016, Pages 396–404. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvw007>
- MUSTONEN, RIITTA (2019). Pienet tutkimusryhmät ja disruptio. *Tieteessä tapahtuu* 3/2019, 57.
- RAATIKAINEN, PANU (2016). Tiedepolitiikan myyttejä ja tosiasioita. *Tiedepolitiikka* 4/2016, 43–52.
- SANDSTRÖM, ULF & VAN DEN BESSELAAR, PETER (2018). Funding, evaluation, and the performance of national research systems. *Journal of Informetrics*, Volume 12, Issue 1, February 2018, 365–384.
- VILJAMAA, KIMMO, LEHENKARI, JANNE, LEMOLA, TARMO & TUOMINEN, TERHI (2010). Tutkimuspolitiikan välineet ja käytännöt – viiden maan vertailu. *Suomen Akatemian julkaisuja* 2/10.
- WU, L., WANG, D. & EVANS, J. A. (2019). Large teams develop and small teams disrupt science and technology. *Nature* 566, 378–382. (February 13, 2019.)