

Näkökulmia Suomen tieteen kansainväliseen tasoon

OSMO KIVINEN & JUHA HEDMAN

Johdanto

Avaamme tässä kirjoituksessa vaihtoehtoisia näkökulmia Suomen Akatemian äskettäin julkaiseman *Tieteen tila 2014* -raportin (2014) arvioihin suomalaistieteen kansainvälisestä tasosta. Keskitymme erityisesti siihen, miten ”bibliometrisin menetelmin mitatusta tieteellisestä vaikuttavuudesta” voidaan päätellä Suomen tieteen kansainvälinen taso, kuten Akatemian raportissa tehdään. Viittausindikaattoreihin perustuvien laskelmien nojalla raportin keskeinen tulos näet on, että Suomen tieteen taso on vakaa ja maailman keskitasoa parempi, mutta nimenomaan tällä vuosituhannella Suomi olisi jäänyt selvästi jälkeen monista OECD-maista: raportin mukaan sellaiset jo 2000-luvun alussa Suomen edellä olleet maat kuin Sveitsi, Alankomaat, Yhdysvallat, Tanska, Iso-Britannia, Ruotsi ja Kanada ovat säilyttäneet tai kasvattaneet etumatkaansa, ja lisäksi Belgia, Australia, Saksa, Irlanti, Itävalta ja Norja ovat ohittaneet Suomen. Arvioimme näiden väitteiden pitävyyttä tuonnempana.

Yhdysvalloista (NSF 2014), Isosta-Britanniasta (Elsevier 2013) ja Alankomaista (NOWT 2010) laadituissa tuoreissa kansallisissa raporteissa kunkin maan tieteen taso määritetään ensisijaisesti eri tieteenaloille jakautuvien julkaisumäärien kehityksen perusteella. Akatemian raportti sen sijaan määrittää Suomen tieteen kansainvälistä tasoa normalisoitujen viittausmäärien nojalla eikä tässä tarkoituksessa tarkastele julkaisumäärien kehitystä sen enempiä tieteenaloittain kuin maittainkaan. Tunnettu tosiseikka on, että viittauksista kertyvä bibliometrinen data jakautuu vinosti suurimman osan viittauksista kertyessä murto-

osalle julkaisuista. Juuri siksi Lutz Bornmann ja Loet Leydesdorff (2014) huomauttavatkin, ettei aritmeettinen keskiarvo lainkaan sovellu sitaatioanalyysiin, koska muutamien eniten viitattujen (*highly cited*) julkaisujen osuus korostuu aivan liikaa. Ehkä näistä syistä Akatemian raportti soveltaakin pääosin top 10 -indeksiä, joka nimensä mukaisesti kuvaa eniten viitattua 10 prosenttia tieteenalalla, mutta ei sekään tieteen tasoa laajemmin ymmärrettynä. Akatemian raportissa käydään seikkaperäisesti läpi suhteellisen viittausindeksin perusominaisuudet, sen sijaan top 10 -indeksin esittely jää verraten ylimalkaiseksi. Epäselvää on, mikä on se julkaisujen perusjoukko (100 %), mistä 10 prosentin kärki kulloinkin määrittyy ja miten kunkin alan top 10 prosenttia elää viittausikunoiden sisällä.

Tieteen ja tutkimuksen tasoa on mahdollista määrittää esimerkiksi analysoimalla kunkin tutkimusalan historiallista kehitystä maassa ja suhteessa verrokkimaihin. Paras tapa on yhdistää historialliset ja vertailevat analyysit. Käyttökelpoisia vakiintuneita tasoindeksioita ovat esimerkiksi kansainvälisten vertaisarvioitujen WoS-julkaisujen määrän kehitys tai vaikkapa yliopistotutkimuksen noteeraukset maailman 300 kärkeen eri tieteenaloilla (ks. esim. Kivinen & Hedman 2014). Turvautuminen pelkästään julkaisujen keräämien viittausten määrään tieteen kansainvälisen tason määrittämisessä on monella tapaa ongelmallista, minä Akatemian raportti tuo kyllä selkeästi esiin. Raportin tiivistelmäosiossa tehdyt yllättävänkin voimakkaat johtopäätökset näyttävät kuitenkin julkisessa keskustelussa peittävän alleen raportissa tehdyt varaukset.

Tieteen tila 2014 -raportissa bibliometriikka nousee eräänlaiseksi tieteiden tieteeksi. Bibliometriikka on kehitetty analysoimaan tutkimuksen vaikutusta tutkimukseen ja tieteeseen (*scientific impact*) tutkijoiden keskinäisten viittausten avulla. Viittauksillaan ja niistä laadituilla lähdeluetteloillaan tutkijat nostavat edeltävästä tutkimuksesta esiin mielestään huomionarvoisia tekstejä (keskustelusta ks. Bornmann & Leydesdorff 2014). Tunnetuimmat bibliometriset indikaattorit ovat H-indeksi ja Impact Factor (IF). H-indeksi on kvantitatiivinen mittari, jolla pyritään kuvaamaan samanaikaisesti tutkijoiden julkaisutehokkuutta sekä julkaisujen merkittävyyttä (esim. Forsman 2012). Tieteellisten lehtien viimeaikaisten artikkeleiden keskimäärin keräämiä viittauksia mittaava IF lasketaan *Web of Sciences* tietokannosta, sen sijaan H-indeksin voi laskea vaikka *Google Scholarista*, jota on tosin kritisoinut epätarkkuudesta. *Web of Sciencesin* (WoS) vahvuus on siinä, että jokainen WoS-tason lehteen yltänyt julkaisu on laatuvarmistettu useamman refereen tekemän vertaisarvioinnin avulla.

Tieteenalojen ja niiden julkaisukäytänteiden väliset erot ovat kuitenkin niin merkittävät, että WoSistakin lasketut H-indeksi ja IF ovat käyttökelpoisia lähinnä kunkin tieteenalan sisäisessä analyysissä. Ns. kovilla aloilla viittaukset kertyvät muutamassa vuodessa ja vain vajaa kymmenys julkaisuista jää kokonaan vaille viittauksia. Yhteiskuntatieteellisille ja humanistisille aloille (SSH-alat) taas on varsin tyypillistä, että ensimmäiset viittaukset tulevat vasta 5–10 vuoden aikavälillä julkaisemisesta ja jopa kolmannes julkaisuista saattaa jäädä kokonaan vaille viittauksia.

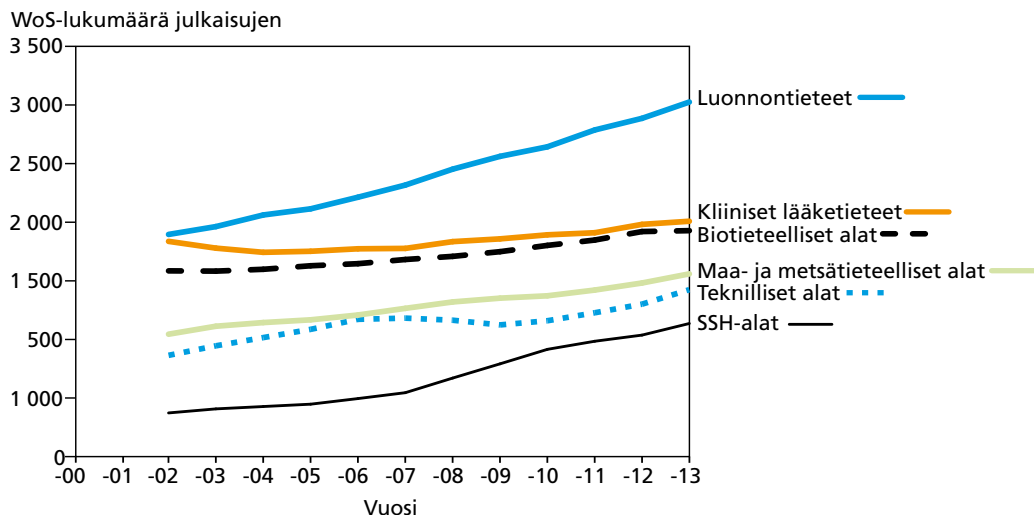
Tarve uudenslaisille vaikuttavuusindikaattoreille on ilmeinen. Britannian ja Australian tapaan myös Suomessa voi olettaa ”vaikuttavuuden” nousevan tiede- ja korkeakoulupolitiikan asialistalle (ks. Bannister & Hardill 2013). Brittien ”The Research Excellence Framework” (REF) on kehitetty arvioimaan yliopistojen toiminnan laatua ja vaikutuksia (*impact*) yliopistojen ulkopuoliseen maailmaan. Viime kädessä yhteiskunnallisen ”vaikuttavuuden” huomiointissa on kyse rajallisten resursien allokoinnista. Julkisin varoin tehtävän tutkimuksen ja korkeakoulutuksen edellytetään yhteiskunnan muiden sektorien lailla osoittavan oman toimintansa hyödyllisyys yhteiskunnalle. Perinteinen ajatus, että perustutkimus voisi oikeuttaa itsensä tieteen sisäisiin kriteereihin, ei oikein vastaa ajan henkeä.

Joka tapauksessa tässä kirjoituksessa määritämme Suomen tieteen kansainvälistä tasoa ensisijaisesti tarkastelemalla kuudelle päätieteenalalle jakautuvien julkaisujen määriä valittujen OECD-maiden vertailujoukossa. Analyysissämme käytämme samaa lähdeaineistoa (WoS), aikaväliä (2000-luku) ja verrokkimaita (valitut OECD-maat) kuin Akatemian raportti. Tarkastelemme myös suomalaistutkimuksen kansainvälisen näkyvyyden viimeaikaista kehitystä kuudella ”päätieteenalalla” laskemalla suomalaisjulkaisujen osuudet kunkin alan kaikkien julkaisujen keräämistä viittauksista. Lopuksi tarkennamme tieteenalakohtaista kuvaa vielä tarkastelemalla tulevatko suomalaisjulkaisut paremmin noteeratuiksi (tulla viitatuksi vs. jäädä viittaamatta) kuin vertailumaiden vastaavat julkaisut. Tämä tarkastelu avaa myös yhden vaihtoehdoisen näkökulman sille Akatemian raportissa esitetylle väitteelle, että kaikilla tieteenaloilla suomalaistutkijoiden kansainväliset yhteisjulkaisut olisivat tieteellisesti vaikuttavampia kuin suomalaisten yksin tai keskenään kirjoittamat julkaisut.

Kansakunnan tieteen ja tutkimuksen taso

Itse lähdemme siitä, että tieteellisen toiminnan yksiselitteisin tulos – etenkin ns. kovilla aloilla – on oman alansa kansainvälisen vertaisarvioinnin läpäissyt *Web of Science* -tasoinen julkaisu (Kivinen & Hedman 2008; Kivinen & al. 2013a; 2013b; Abramo & D’Angelo 2014a; Macri & Sinha 2006). Vaikka olemme hyvin tietoisia siitä, että *Web of Scienceen* kelpuutetut 12 000 aikakausjulkaisua edustavat vain pientä osaa eri tieteenaloilla tehtävän ja eri kielillä kirjoitettavan tutkimuksen kaikista mahdollisista julkaisuista, seuraamme jatkossa kuitenkin vakiintunutta kansainvälistä käytäntöä nojata tieteenaloittain tehtävissä kansainvälisissä vertailuissa *Web of Scienceen*. Parhaiten WoS kattaa bio- ja luonnontieteelliset erityisalat, heikoimmin teknilliset ja SSH-alat.

Saadaksemme Yhdysvaltain, Ison-Britannian ja Alankomaiden raporttien viitoittamalla tavalla kansainvälisesti vertailukelpoisen kuvan Suomen tieteen tasosta hyödynnämme Thomson Reutersin *InCites TM*:n avulla saatavia tieteenaloittaisia julkaisutietoja tiivistettynä kuuteen päätieteenalaan (NTU 2014 luokitusta seuraten). Aivan ensimmäiseksi tarkastelemme kuitenkin pel-



Lähde: InCites TM

Kuvio 1. Suomalaisen WoS-julkaisujen lukumäärä kuudella "päättieteenalalla" 2000–2013, kolmen vuoden liukuvat keskiarvot.

kästään suomalaisjulkaisujen määrällistä kehitystä 2000-luvulla.¹ Kuten kuvio 1 osoittaa, WoS-julkaisujen lukumäärien kehityksestä pääteltynä Suomen tieteen taso kuudella "päättieteenalalla" on tällä vuosituhanella kautta linjan kohentunut. Tarkasteltavat alat ovat luonnontieteet, kliiniset lääketieteet, biotieteelliset alat, maa- ja metsätieteelliset alat, teknilliset alat sekä SSH-alat.² Julkaisumäärältään suurimman alan, luonnontieteiden, ero muihin aloihin näyttää kasvavan tasaisesti. Kliinisten lääketieteiden ja biotieteellisten alojen julkaisumäärät ovat hienoisessa kasvussa. Myös maa- ja metsätieteellisillä aloilla sekä teknillisillä aloilla julkaisumäärät ovat jonkin verran kohentuneet 2000-luvulla, mutta ne eivät yllä aivan kliinisten lääketieteiden ja biotieteellisten alojen tasolle. Vaikka SSH-alojen julkaisumäärät ovat viime vuosina kasvaneet reippaasti, ne jäävät silti kuuden "päättieteenalan" joukossa matalimmiksi.

Tieteenalojen väliset erot käytettävissä olevissa resursseissa sekä julkaisukäytännöissä ovat tunnetusti suuret. Seuraavaksi perehdymme asiaan suhteuttamalla kunkin alan vuosittaiset tulokset (WoS-julkaisut) alalla vuosittain käytettyihin panoksiin (professorityövuodet). Esimerkiksi vuon-

na 2012 Suomen yliopistoissa nimi nimeltä jäljittämämme 2 578 professoria tuottivat viisivuotiskaksella 2008–2012 kaikkiaan 30 461 WoS-julkaisua, siis keskimäärin 2,4 WoS-julkaisua professorityövuotta kohti. Eniten WoS-julkaisuja professorityövuotta kohti (5,3) tuotetaan kliinisissä lääketieteissä. Myös biotieteellisillä aloilla (4,9) sekä luonnontieteissä (4,7) tehdään tulosta noin viiden WoS-julkaisun verran professorityövuotta kohti. Maa- ja metsätieteellisillä aloilla ylletään runsaaseen kolmeen (3,3) ja teknillisillä aloilla vajaseen kahteen (1,7) julkaisuun; SSH-alojen luku on 0,3 WoS-julkaisua professorityövuotta kohti.

Ääripäiden väliset erot julkaisukäytännöissä ovat mittavat. Kliinisten lääketieteiden vuotuinen julkaisutahti on miltei 18-kertainen SSH-aloihin verrattuna. Asia voidaan ilmaista myös siten, että silloin kun SSH-alojen "keskivertoprofessori" saa ensimmäisen kansainvälisen vertaisarvioinnin läpäisseen WoS-julkaisunsa tarjolle viitattavaksi, on kliinisen lääketieteen "keskivertoprofessorille" ehtinyt kertyä jo 16 WoS-julkaisua ja varovaisenkin arvion mukaan ainakin sata viittausta niihin. Laskelmiemme nojalla on vaikeata uskoa, että Akatemian raportin tapa laskea viittausedeksiitit yhtäläisin kriteerein peräti 30 tieteenalalle kykenisi antamaan korrektein kuvan kaikkien eri alojen tutkimuksesta.

Vertailussa OECD-maihin on hyvä muistaa, että pienehkönä, ei-englanninkielisenä maana Suomi on lähtökohdiltaan melkoinen altavastaja esi-

1 Tässä suomalaisjulkaisuilla tarkoitetaan sellaista Web of Scienceen (WoS) indeksoituja aikakauslehdissä ilmestyvää julkaisua, joiden kirjoittajista ainakin yhden osoitetiedot paikantuvat Suomeen.

2 Kokoomaluokka SSH-alat muodostuu yhteiskuntatieteellisistä ja humanistisista aloista.

merkiksi Yhdysvaltoihin tai Isoon-Britanniaan nähden. Menemättä tässä suhteellisen tarkastelun yksityiskohtiin tyydyimme vain viittamaan julkaisuumme *Kansainvälisissä yliopistorankingeissa ja kärkitutkimuksessa menestyminen – ei-englanninkielisten maiden erityistarkastelu* (Kivinen & Hedman 2014). Seuraavaksi ryhdymme arvioimaan Suomen tieteen tason väitettyä jälkeen jäämistä kuusi päätiiteenala kattavan 14 OECD-maan (Suomi ja 13 edellä mainittua maata) keskinäisvertailun avulla. Vertailussa otamme maiden väliset kokoerot huomioon suhteuttamalla julkaisumäärät kunkin maan väkilukuun.

Tarkastellessamme 14 OECD-maan väkilukuun suhteutettuja julkaisumääriä tuoreimmalta nelivuotisperiodilta 2009–2012 (taulukko 1) havaitsemme, että Suomi ei sijoitu lähellekään häntäpäätä yhdelläkään ”päätiiteenalalla”. Esimerkiksi luonnontieteissä, jossa Sveitsi on kärjessä (38 julk./10 000 as.), Suomi ylittää (21 julk./10 000 as.) yhdessä Ruotsin ja Tanskan kanssa toiseksi. Myös teknillisillä aloilla Suomi sijoittuu toiseksi (10 julk./10 000 as.). Viidennen sijan Suomi saa sekä biotieteellisillä (14 julk./10 000 as.) että maa- ja metsätieteellisillä aloilla (11 julk./

10 000 as.) ja sijoittuu seitsemänneksi kliinisissä lääketieteissä (15 julk./10 000 as) sekä SSH-aloilla (8 julk./10 000 as).

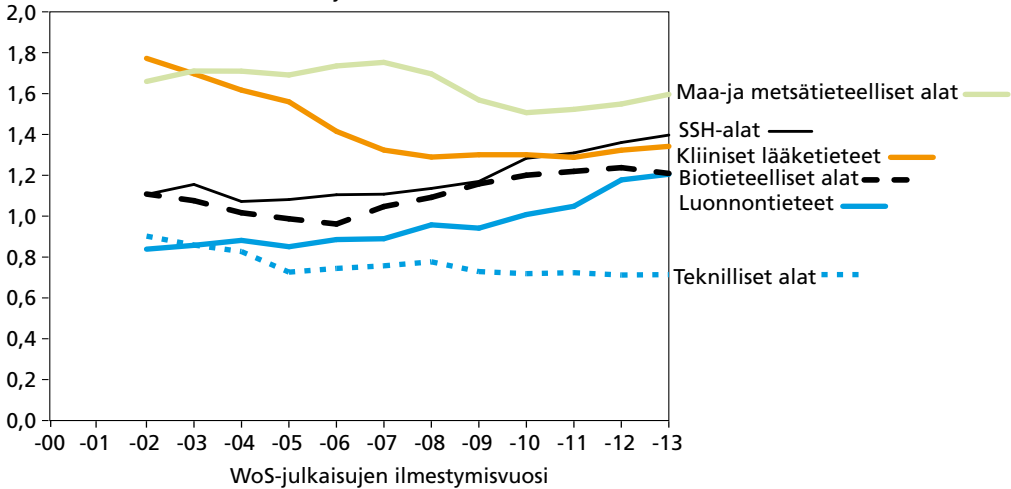
Taulukon 1 neljäntoista OECD-maan vertailussa Suomi menestyy siis varsin hyvin sijoittuessaan kahdella alalla toiseksi, kahdella alalla viidenneksi ja kahdella alalla seitsemänneksi. Akatemian raportissa viittausindeksien nojalla tehty johtopäätös, että 13 OECD-maata sijoittuvat (jaksolla 2009–2012) Suomen edelle, ei päde tarkasteltaessa tieteen tasoa väkilukuun suhteutettujen julkaisumäärien nojalla. Suomi on Yhdysvaltoja, Kanadaa, Belgiaa, Itävaltaa, Saksaa ja Irlantia edellä kaikilla kuudella ”päätiiteenalalla”; Iso-Britannia edellä Suomi on viidellä alalla. Neljällä alalla Suomi on Ruotsin, Norjan, Alankomaiden ja Australian kanssa tasavertainen. Sveitsistä Suomi jää jälkeen viidellä alalla ja Tanskasta neljällä.

Kun vertaamme Suomen Akatemian CSC Oy:ltä tilaamia viittausindeksilaskelmia *Scientometrics*-lehdessä äskettäin julkaistun Pin-Hua Linin ja kumppaneiden (2014) tutkimuksen laskelmiin, havaitsemme Suomen saavan jälkimmäisessä tutkimuksessa huomattavasti korkeampia normalisoituja viittausarvoja kuin CSC Oy:n laskel-

Taulukko 1. Neljäntoista OECD-maan julkaisumäärät 10 000 asukasta kohti ”päätiiteenaloittain” 2009–2012.

Luonnontieteet		Teknilliset alat		Biotieteelliset alat		Maa- ja met. alat		Kliiniset lääket.		SSH-alat	
Sveitsi	38	Sveitsi	11	Sveitsi	25	Norja	14	Sveitsi	25	Iso-Britannia	12
Suomi	21	Suomi	10	Tanska	21	Tanska	13	Tanska	21	Australia	11
Ruotsi	21	Ruotsi	10	Ruotsi	19	Sveitsi	13	Ruotsi	21	Norja	11
Tanska	21	Kanada	9	Alankomaat	16	Australia	12	Alankomaat	21	Ruotsi	9
Norja	20	Norja	9	Suomi	14	Suomi	11	Norja	17	Alankomaat	9
Alankomaat	19	Australia	8	Norja	13	Ruotsi	10	Australia	16	Tanska	9
Australia	18	Tanska	8	Belgia	13	Kanada	9	Suomi	15	Suomi	8
Belgia	18	Belgia	7	Kanada	13	Belgia	8	Belgia	14	Sveitsi	8
Itävalta	17	Irlanti	7	Australia	12	Irlanti	8	Itävalta	13	Kanada	7
Kanada	17	Alankomaat	7	Iso-Britannia	12	Alankomaat	8	Kanada	13	Irlanti	6
Iso-Britannia	16	Iso-Britannia	7	Irlanti	12	Itävalta	7	Iso-Britannia	13	Belgia	5
Saksa	16	Itävalta	7	Itävalta	11	Iso-Britannia	6	Irlanti	12	Yhdysvallat	5
Irlanti	16	Saksa	5	Yhdysvallat	10	Yhdysvallat	4	Yhdysvallat	10	Itävalta	3
Yhdysvallat	12	Yhdysvallat	5	Saksa	9	Saksa	4	Saksa	9	Saksa	2

Suomalaisjulkaisuille kertyneiden viittausten osuus (%) alan koko viittauskertymästä



Kuvio 2. Suomalaisjulkaisuille kertyneiden viittausten osuus kuuden ”päätieteenalan” koko viittauskertymistä jaksolla 2000–2013 (liukuvat kolmivuotiskeskisarvot).

mat antavat vastaavilta vuosilta.³ Todetaan vielä, että Linin ja kumppaneiden tekemän, ajanjakson 1980–2007 kattavan viittausanalyysin tulosten mukaan Suomi on 2000-luvulla ohittanut Ison-Britannian ja Kanadan sekä noussut Yhdysvaltojen, Alankomaiden ja Tanskan tuntumaan (mt.).

Tutkimuksen näkyvyys alan tutkijoiden keskuudessa

Voidaksemme arvioida *Tieteen tila 2014* -raportin viittausingindekseistä tekemiä päätelmiä suomalaisten tuottamien WoS-julkaisujen tieteellisestä vaikuttavuudesta, jota jo aiemmin esitetyistä syistä kutsumme rajatumminkin vain näkyvyydeksi alan tutkijoiden keskuudessa, otamme seuraavaksi tarkasteluun vuosina 2000–2013 ilmestyneille suomalaisille WoS-julkaisuille kuudella ”päätieteenalalla” kertyneet viittaukset (osuutena alan koko viittauskertymästä). Kuvio 2 osoittaa, että maa- ja metsätieteellisillä aloilla suomalaisjulkaisuille kertyneiden viittausten osuus näiden alojen koko viittauskertymästä on 1,6 prosentin tuntumassa, mikä on kuuden ”suomalaisalan” korkein. Kliinisisä lääketieteissä osuus on pudonnut 2000-luvun alun 1,8 prosentista vajaaseen 1,4 prosent-

tiin, mistä päätellen suomalaistutkimuksen näkyvyys kliinisisä lääketieteissä olisi jonkin asteisessa laskussa. SSH-aloilla ja luonnontieteissä suomalaistutkimuksen näkyvyys on sitä vastoin hieman nousussa. Biotieteissä suomalaistutkimuksen näkyvyys on jokseenkin vakaata, kun taas teknillisissä tieteissä se on hieman laskussa ja myös muita päätieteenaloja selvästi alemmalla tasolla.

Tämäntyyppisissä suhteellisten osuuksien tarkasteluissa on hyvä pitää mielessä, että suomalaisnäkyvyys saattaa suhteellisessa vertailussa laskea huomattavastikin, vaikka itse suomalaistutkimuksen taso ei sinänsä heikkenisi yhtään. Esimerkiksi Aasian maiden ja BRICS-maiden voimaperäinen invaasio tutkimukseen näyttää jo nyt väistämättä kaventavan perinteisten ”tiedemaiden” suhteellisia osuuksia kansainvälisessä näkyvyydessä.

Julkaisujen noteerattavuus

Kansainvälisestä näkyvyydestä etenemme vielä yhden askeleen tarkastelemaan WoS-julkaisujen mahdollisuutta tulla noteeratuksi tutkijoiden keskuudessa (tulla viitatuksi vs. jäädä viittaamatta; vrt. Adams & al. 2007). Tarkastelemme 14 OECD-maan WoS-julkaisujen suhteellisia mahdollisuuksia tulla noteeratuksi aikavälillä 2000–2013. Maakohittaiset noteerattavuudet laskeaan suhteuttamalla viitatuksi tulleiden julkai-

³ CSC:n aiempien laskelmien kritiikistä ks. Toivanen & Suominen 2014.

Taulukko 2. Neljäntoista OECD-maan WoS-julkaisujen suhteelliset mahdollisuudet tulla noteeratuksi (OR) aikavälillä 2000–2013 (Suomi vakioitu arvoon 1,00)

Biotiet. alat		Maa- ja met. alat		Kliiniset lääket.		Luonnontieteet		SSH-alat		Teknilliset alat	
Norja	1.16	Norja	1.18	Norja	1.20	Alankomaat	1.22	Tanska	1.33	Tanska	1.83
Suomi	1.00	Suomi	1.00	Ruotsi	1.10	Tanska	1.15	Alankomaat	1.21	Ruotsi	1.65
Alankomaat	0.95	Tanska	0.99	Suomi	1.00	Norja	1.14	Ruotsi	1.19	Sveitsi	1.34
Ruotsi	0.94	Ruotsi	0.94	Tanska	1.00	Ruotsi	1.10	Norja	1.15	Australia	1.30
Irlanti	0.93	Iso-Britannia	0.78	Alankomaat	0.99	Suomi	1.00	Suomi	1.00	Kanada	1.28
Iso-Britannia	0.86	Australia	0.65	Kanada	0.67	Australia	0.98	Australia	0.88	Alankomaat	1.27
Yhdysvallat	0.82	Alankomaat	0.66	Australia	0.66	Yhdysvallat	0.98	Irlanti	0.81	Norja	1.24
Tanska	0.80	Kanada	0.64	Yhdysvallat	0.63	Belgia	0.97	Iso-Britannia	0.79	Iso-Britannia	1.22
Australia	0.80	Sveitsi	0.62	Sveitsi	0.62	Kanada	0.93	Kanada	0.76	Belgia	1.21
Kanada	0.77	Yhdysvallat	0.52	Belgia	0.60	Iso-Britannia	0.92	Belgia	0.69	Yhdysvallat	1.09
Sveitsi	0.75	Belgia	0.47	Iso-Britannia	0.52	Sveitsi	0.87	Yhdysvallat	0.68	Irlanti	1.07
Belgia	0.68	Irlanti	0.45	Itävalta	0.47	Irlanti	0.85	Sveitsi	0.59	Suomi	1.00
Itävalta	0.66	Itävalta	0.37	Irlanti	0.47	Itävalta	0.81	Itävalta	0.35	Itävalta	0.78
Saksa	0.51	Saksa	0.31	Saksa	0.28	Saksa	0.80	Saksa	0.30	Saksa	0.77

sujen osuudet (p) viittaamatta jääneiden julkaisujen osuuteen (1–p). Kun vakioimme Suomen noteerattavuuden (odds) arvoon 1,00, saamme laskettua kullekin Suomen verrokkimaalle *odds ration* (OR), joka kertoo kuinka monta kertaa useammin (OR > 1) tai harvemmin (OR < 1) verrokkimaan X julkaisut tulevat noteeratuiksi vastaavana vuonna ilmestyneisiin suomalaisjulkaisuihin verrattuna.

Kuten taulukko 2 osoittaa, sekä biotieteellisillä että maa- ja metsätieteellisillä aloilla suomalaisjulkaisujen noteerattavuus on toiseksi korkein Norjan jälkeen. Kliinisissä lääketieteissä Suomi ylittää kolmanneksi, edellään vain Norja ja Ruotsi. Luonnontieteissä Suomi sijoittuu neljänneksi ja SSH-aloilla viidenneksi edellään Tanska, Alankomaat, Norja sekä Ruotsi. Teknillisillä aloilla Suomi saa 14 maan vertailussa sijan 12. Taakse jäävät Itävalta ja Saksa. Todettakoon vielä, että WoS-julkaisujen noteerattavuudessa ei-englanninkieliset Pohjoismaat menestyvät huomattavasti saksalaisen kieli-alueen maita paremmin 14 OECD maan vertailussa. Tästä kertovat yhtäältä Saksan ja Itävallan jäännössiijat sekä toisaalta Pohjoismaiden kärkisiijat kaikilla kuudella ”päätieteenalalla” (vrt. Kivinen & Hedman 2014).

Tieteen tila 2014 -raportin keskeinen johtopäätös siitä, että kansainväliset julkaisut (mukana vähintään yksi ulkomaalainen kirjoittaja) olisivat kaikilla tieteenaloilla tieteellisesti vaikuttavampia kuin pelkin kotimaisiin voimin laaditut julkaisut, jää perusteiltaan epämääräiseksi. Ei ole selvää

perustuuko väite raportissa esiteltyyn top 10 -indikaattoriin, verkkoaineistoissa vilahteleviin suhteellisiin viittausindekseihin tai joihinkin aiempiin tutkimuksiin. Yksityiskohtaiset tieteenaloittaiset ja maittaiset analyysit yhdessä ja yksin kirjoitettujen julkaisujen sekä niille kertyneiden viittausten määristä joudumme jättämään toisiin yhteyksiin. Oman puolivakavasti otettavan tulkintamme mukaan taulukosta 2 voisi päätellä esimerkiksi sen, että sekä biotieteellisillä aloilla että maa- ja metsätieteellisillä aloilla vain norjalaiskumppanit voisivat tuoda Suomelle sellaista lisäarvoa, että yhteisjulkaiseminen norjalaisten kanssa parantaisi suomalaisjulkaisujen noteerattavuutta. Sen sijaan kaikkien muiden OECD-maiden edustajien kanssa yhdessä julkaiseminen kyseisellä kahdella alalla lisäisi uhkaa jäädä vaille viittauksia.

Lopuksi

Pohtiessaan bibliometrisen datan käyttöä yliopistoissa tehtävän tutkimuksen arvioinneissa Henk Moed ja kumppanit (1985) nostivat jo 30 vuotta sitten esiin ne tiedon keruun ja käsittelyn keskeiset ongelmakohdat, joihin olisi kiinnitettävä erityistä huomiota. Samat kysymykset esimerkiksi ”laadusta” (*quality*) sekä lyhyen ja pitkän aikavälin vaikuttavuudesta (*impact*) ovat edelleen vailla yksikäsitteisiä ratkaisuja. Tässä suhteessa *Tieteen tila 2014* -raportti jatkaa leimallisesti niiden yksityiskohtaisiin erittelyihin uppoutuvien raporttien sar-

jaa, joissa näennäinen tarkkuus korvaa laajemman kokonaisuuden kattavat jäsennykset.

Tieteen tila 2014 on paljolti jatkoa opetus- ja kulttuuriministeriön asettaman sitaatiotyöryhmän työlle, jonka ongelmiksi on jo aiemmin todettu (Toivanen & Suominen 2014) muun muassa epäselvät artikkelien ositusmenetelmät, tarpeeton puuhastelu itseviittausten poistamiseksi sekä se, että kalliisti hankitussa aineistossa ei ole luotettavaa keinoa tunnistaa tutkijoita. Jälkimmäisestä seikasta ovat yksimielisiä niin työryhmän työn puolustajat (Poropudas & al. 2014) kuin kriitikotkin (Toivanen & Suominen 2014). Ajan tasalla olevat tutkijat ovat kuitenkin hyvin perillä siitä, että tunnistamisongelmat ovat paljolti mennyttä aikaa. Tätä nykyä esimerkiksi Thomson Reuters tarjoaa *InCites TM* -palveluna kaikkien WoS-tasolla julkaisseiden tutkijoiden tunnistamiseksi tarvittavat tiedot.

Vaikka myös globaalien yliopistorankingien monet keskeiset bibliometriset haasteet (ks. van Raan 2005) ovat edelleen ratkaisematta, maailman maineeseen nousseiden rankingien vanave-

dessä myös tutkimusta koskevalle bibliometriikalle on avautunut uudenlaista medianäkyvyyttä. Oman lisänsä siihen ovat toki tuoneet myös jo aiemmin todetut vaateet tutkimuksen yhteiskunnallisesta vaikuttavuudesta. Esimerkiksi Giovanni Abramon ja Andrea D'Angelon (2014b) mukaan bibliometrinen indikaattoreiden villiintynyt käyttö aiheuttaa nykyisin pikemmin sekaannusta kuin edesauttaa ymmärrystä tieteen ja tutkimuksen täsmällisestä tasosta. Päätöksentekijöiden neuvonantajineen olisi kuitenkin osattava löytää erilaisten metriikoiden, aineistojen ja indikaattoreiden kirjosta kulloinkin relevantimmat tiedot. Väärinymmärrykset tai puutteelliseen evidenssiin nojaavat päätökset saattavat olla – kove-nevassa kansainvälisessä kilpailussa – korvaamattomaksi vahingoksi. Yhtäläillä kuin tutkimuksessa myös evidenssipohjaisessa politiikassa koeteltuun metodologiseen asiantuntemukseen panostaminen maksaisi kyllä itsensä takaisin (ks. Pagell 2014; Abramo & D'Angelo 2014b; Kivinen & Hedman 2008).

KIRJALLISUUS

- Abramo, Giovanni & D'Angelo, Andrea: How do you define and measure research productivity? *Scientometrics* 101 (2014a): 2, 1129–1144.
- Abramo, Giovanni & D'Angelo, Andrea: Research evaluation: improvisation or science? S. 55–63. Teoksessa *Bibliometrics: Use and Abuse in the Review of Research Performance*, Wenner-Gren International Series 87. Portland Press Ltd (2014b). <http://www.portlandpress.com/pp/books/online/wg87/087/0055/0870055.pdf> (luettu 2.12.2014)
- Adams, Jonathan & Gurney, Karen & Marshall, Stuart: Profiling citation impact: A new methodology. *Scientometrics* 72 (2007): 2, 325–344.
- Bannister, Jon & Hardill, Irene: Knowledge mobilisation and the social sciences: dancing with new partners in an age of austerity. *Contemporary Social Science* 8 (2013):3, 167–175.
- Bornmann, Lutz & Leydesdorff, Loet: *Scientometrics in a changing research landscape*. *EMBO reports* 15 (2014): 12, 1228–1232. doi: 10.15252/embr.201439608.
- Elsevier, 2013. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/263729/bis-13-1297-international-comparative-performance-of-the-UK-research-base-2013.pdf
- Forsman, Maria: Bibliometriikan perusteita. Esitys SYN bibliometriikka koulutuksessa 12.3.2012 <https://www.yumpu.com/fi/document/view/23760843/bibliometriikan-perusteita-maria-forsman-kansalliskirjasto>
- InCites TM: <http://incites.isiknowledge.com/Home.action>
- Kivinen, Osmo & Hedman, Juha: World-wide University Rankings — A Scandinavian approach. *Scientometrics* 74 (2008): 3, 391–408.
- Kivinen, Osmo & Hedman, Juha & Kaipainen, Päivi: Productivity analysis of research in Natural Sciences, Technology and Clinical Medicine: an input-output model applied in comparison of Top 300 ranked universities of 4 North European and 4 East Asian countries. *Scientometrics* 94 (2013a): 2, 683–699.
- Kivinen, Osmo & Hedman, Juha & Kaipainen, Päivi: Kovissa tieteissä maailman kärkeen yltävä pohjoismainen ja itä-aasialainen yliopistotutkimus ja sen tuloksellisuus. *Hallinnon Tutkimus* 32 (2013b): 2, 156–168.
- Kivinen, Osmo & Hedman, Juha: Kansainvälisissä yliopistorankingeissa ja kärkitutkimuksessa menestyminen – ei-englanninkielisten maiden erityistarkastelu. *Tiedepolitiikka* 39 (2014): 1, 7–14.
- Lin, Pin-Hua & Chen Jong-Rong & Yang Chih-Hai: Academic research resources and academic qua-

- lity: a cross-country analysis. *Scientometrics* 101 (2014): 109–123.
- Macri, Joseph & Sinha, Dipendra: Rankings methodology for international comparisons of institutions and individuals: An application to economics in Australia and New Zealand. *Journal of Economic Surveys* 20 (2006): 1, 111–156.
- Moed, Henk F. & Burger, W.J.M. & Frankfort, J. & Van Raan, Anthony F.J.: The use of bibliometric data for the measurement of university research performance. *Research Policy* 14 (1985): 3, 131–149.
- NOWT, 2010: Netherlands Observatory of Science and Technology. http://nowt.merit.unu.edu/docs/NOWT-WTI_2010_english_summary.pdf (luettu 5.12.2014)
- NSF, 2014: National Science Foundation. <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/chapter-5.pdf> (luettu 1.12.2014)
- NTU, 2014: National Taiwan University. <http://ntu-ranking.lis.ntu.edu.tw/BackgroundMethodology/FieldCategories-enus.aspx>. (luettu 2.12.2014)
- Pagell, Ruth A.: *Bibliometrics and University Research Rankings Demystified for Librarians*, S. 137–160. Teoksessa Chen, Chuanfu; Larsen, Ronald (eds.): *Library and Information Sciences - Trends and Research XIV*. Springer Open. 2014. http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-54812-3_10#page-1 (luettu 2.12.2014)
- Poropudas, Olli & Leino, Yrjö & Nuutinen, Anu & Puuska, Hanna-Mari & Pölonen, Janne: *Bibliometrinen tutkimus ja innovaatiopolitiikka*. *Tieteessä Tapahtuu* 32 (2014): 4, 56–59.
- van Raan, Anthony F.J.: Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods. *Scientometrics* 62 (2005): 1, 133–143.
- Tieteen tila 2014: Anu Nuutinen & Annamajja Lehvo (toim.). Helsinki: Suomen Akatemia, 2014. <http://www.aka.fi/fi/A/Paatokset-ja-vaikutukset/Tieteen-tila/Tieteen-tila-2014/> (luettu 1.12.2014)
- Toivanen, Hannes & Suominen, Arto: *Bibliometrinen tutkimustieto ja tiedepolitiikka*. *Tieteessä tapahtuu* 32 (2014): 2, 21–26.

TIIVISTELMÄ

Osmo Kivinen & Juha Hedman: Näkökulmia Suomen tieteen kansainväliseen tasoon

Kirjoitus avaa vaihtoehtoisia näkökulmia Suomen Akatemian äskettäin julkaiseman Tieteen tila 2014 -raportin arvioihin suomalaistieteen kansainvälisestä tasosta. Viittausindikaattoreihin perustuvien laskelmien nojalla Akatemian raportti päättyy siihen, että Suomen tieteen taso on vakaa ja maailman keskitasoa parempi, mutta 2000-luvulla Suomi olisi kuitenkin jäänyt monista OECD-maista jälkeen. Etenkin jälkimmäinen väite otetaan kirjoituksessa kriittiseen tarkasteluun.

Yhdysvalloista, Isosta-Britanniasta ja Alankomaisista laadituissa tuoreissa kansallisissa raporteissa kunkin maan tieteen taso määritetään ensisijaisesti eri tieteenaloille jakautuvien julkaisumäärien perusteella. Akatemian raportti sen sijaan määrittää Suomen tieteen kansainvälistä tasoa normalisoitujen viittausmäärien nojalla. Kirjoitus käsittelee tapoja muodostaa kansainvälisesti vertailukelpoinen kuva Suomen tieteen tasosta; analyyseissa hyödynnetään Thomson Reutersin InCites TM:n avulla saatavia tieteenaloittaisia julkaisutietoja kuuteen ”päätieteenalaan” tiivistettynä. Kirjoituksessa muistetaan kuitenkin myös WoS-julkaisujen rajoitukset niin tieteenaloittaisen kattavuuden kuin englanninkielen ylivalinnan suhteen. Joka tapauksessa tieteellisen toiminnan yksiselitteinen tulos on vertaisarvioin-

nin läpäissyt julkaisu. Niiden eikä pelkästään viittausten nojalla voidaan määrittää perustellusti suomalaistieteen kansainvälistä tasoa.

Kirjoituksessa asiaa analysoidaan lyhyesti suhteuttamalla kunkin alan vuosittaiset tulokset (WoS-julkaisut) vuosittaisiin panoksiin (professorityövuodet). Arvioitaessa Suomen tieteen tason väitettä jälkeen jäämistä kuusi ”päätieteenalaa” kattavan neljäntoista OECD-maan keskinäisvertailun avulla saadaan maiden väliset kokoerot otetuksi huomioon suhteuttamalla julkaisumäärät maan väkilukuun. Analyysi osoittaa, että neljäntoista OECD-maan vertailussa Suomi menestyy hyvin sijoituessaan kahdella alalla toiseksi, kahdella alalla viidenneksi ja kahdella alalla seitsemänneksi. Akatemian raportin viittausindekseistä tekemä johtopäätös Suomen tieteen tason laskusta sen nojalla, että (jaksolla 2009–2012) 13 OECD-maata sijoittuvat Suomen edelle, ei päde tarkasteltaessa tieteen tasoa väkilukuun suhteutettujen julkaisumäärien nojalla. Sitä, mistä Akatemia raportoi viittausindikaattorien osoittamana vaikuttavuutena, kirjoitus käsittelee kansainvälisenä näkyvyytenä (suomalaisille kertyneiden viittausten osuus alan koko viittauskertymästä) sekä noteerattavuutena (tulla viitatuksi vs. jäädä viittaamatta). Kummassakin suhteessa Suomi menestyy väitettä paremmin.