

TIETEEN TILA  
**2014**

YHTEENVETO



SUOMEN AKATEMIA

**Toimittaneet:** Anu Nuutinen ja Annamajja Lehvo, Suomen Akatemia

**Bibliometrinen laskenta:** Yrjö Leino, CSC – Tieteen tietotekniikan keskus

**Taitto:** Recommended Finland Oy 2014

**Paino:** Erweko Oy 2014

**Lisätietoja:**

[www.aka.fi/tieteentila](http://www.aka.fi/tieteentila)

Suunnittelu ja johdon tuki -yksikkö

Suomen Akatemia

sähköposti: [tieteentila\(at\)aka.fi](mailto:tieteentila@aka.fi)

ISBN 978-951-715-875-6

# TIETEEN TILA 2014

## Sisällys

Tiivistelmä	4
Tausta ja tavoitteet	6
▶ Analysien rajoitukset	7
Tulokset	9
▶ Suomen tieteen taso on vakaa mutta olemme jääneet jälkeen monista verrokkimaista	9
▶ Tieteenalojen menestys kilpaillun rahoituksen hankkimisessa vaihtelee	19
▶ Yliopistolaitos on hajanainen	24
▶ Yliopistot rekrytoineet paljon professoreita viime vuosina	30
Pohdintaa: Tiede ja tutkimus muuttuvat – pysykö Suomi mukana?	35
Suosituksat	40
▶ Keskeinen suositus: valintojen, poisvalintojen ja yhteistyön avulla kohti laadukkaampaa tutkimusta	41
▶ Tarkentavat suositukset	41
Aineistot ja menetelmät	43
▶ Bibliometriset analyysit	45
Liite 1. Avainluvut	47
Liite 2. Yliopistojen opetus- ja tutkimushenkilöstö tieteenaloittain	48
Liite 3. Yliopistojen nimien lyhenteet	50

# Tiivistelmä

Tieteen tila 2014 -hankkeessa on koottu monipuolinen aineisto yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkimustoiminnan laajuudesta ja bibliometrisin menetelmin mitatusta tieteellisestä vaikuttavuudesta. Lisäksi hankkeessa on tarkasteltu erillisaineistojen pohjalta professorien rekrytointia sekä tutkimusinfrastruktuurien tilaa.

Viittausindikaattorien perusteella Suomen tieteen taso on vakaa ja maailman keskitasoa parempi, mutta tällä vuosituhanella Suomi on selvästi jäänyt jälkeen monista OECD-maista. Ne maat, jotka 2000-luvun alussa olivat Suomen edellä, ovat säilyttäneet tai kasvattaneet etumatkaansa. Lisäksi useat verrokkimaat ovat ohittaneet Suomen.

Bibliometrinen tarkastelujen toinen selkeä tulos on se, että kansainvälisessä yhteistyössä syntyneet julkaisut ovat tieteellisesti vaikuttavampia kuin kotimaisin voimin laaditut julkaisut. Näin on kaikilla tieteenaloilla, joille viittausindikaattori on voitu laskea.

Yliopistojen ja tutkimuslaitosten viittausanalyysien tulokset eivät eroa systemaattisesti toisistaan: molemmissa organisaatioryhmissä on tieteenaloja, joiden taso on selvästi joko maailman keskitason ylä- tai alapuolella. Saman tieteenalan tulokset ovat yleensä samansuuntaisia sekä yliopistosektorilla että tutkimuslaitoksissa.

Yliopistot rahoittavat noin kolmasosan kaikista tutkimusmenoistaan kilpaillulla rahoituksella, joksi tässä selvityksessä laskettiin Suomen Akatemian, Tekesin ja EU:n tutkimuksen puiteohjelman rahoitus. Eri tieteenalojen kilpaillun rahoituksen määrään vaikuttavat tutkimuksen laatu, kansalliset linjaukset ja rahoituksen perinteet.

Yliopistot ovat rekrytoineet paljon professoreita viime vuosina. Professorit olivat työskennelleet usein jo aikaisemmin siinä yliopistossa, johon heidät rekrytoitiin. Avoimiin hakuihin oli varsin vähän hakijoita sekä kotimaasta että ulkomailta. Kansainvälistymisvauhti on vielä kohtalaisen hidas. Tutkimuslaitosten professorien rekrytointimäärät ovat selkeästi pienempiä kuin yliopistoissa.

Tieteenaloittain tarkasteltaessa yliopistolaitos on edelleen varsin hajanainen. Puolet 54 tieteenalasta on edustettuna vähintään kuudessa yliopistossa. Yli kolmannes yliopistojen tieteenalayksiköistä on sellaisia, joissa professorikuntaa henkilötyövuosina laskettuna on kolme tai vähemmän. Yliopistojen tieteellisesti vaikuttavimmat alat viittausindikaattoreiden perusteella ovat edustettuina korkeintaan viidessä yliopistossa.

Tutkimusinfrastruktuureista on tullut entistä keskeisempi laadukkaan tutkimuksen edellytys useimmilla tieteenaloilla. Tutkimusinfrastruktuureja on paljon mutta myös niiden kenttä on hajanainen.

## SUOSITUKSET

### **Keskeinen suositus: valintojen, poisvalintojen ja yhteistyön avulla kohti laadukkaampaa tutkimusta**

- ▶ Yliopistojen tulee nopeasti profiloitua tutkimuksessaan keskeisille vahvuusalueilleen ja niistä kumpuaviin uusiin avauksiin.
- ▶ Tarvitaan työnjakoa ja yhteistyötä, poisvalintoja ja pitkäjänteisiä panostuksia kunkin organisaation kannalta strategisiin alueisiin.
- ▶ Yliopistojen ja tutkimuslaitosten yhteistyön mahdollisuuksia tulee hyödyntää nykyistä enemmän.

### **Tarkentavat suositukset**

- ▶ Valinnat konkretisoituvat rekrytoinneissa: tarvitaan aktiivista ja avointa rekrytointia.
- ▶ Tarvitaan suunnitelmallista ja pitkäjänteistä kansainvälistä yhteistyötä.
- ▶ Tutkimusinfrastruktuurien rakentamisessa ja käytössä on lisättävä strategisia valintoja ja yhteistyötä.
- ▶ Tutkimusjärjestelmän rahoituksen on vahvasti kannustettava valintojen tekemiseen.
- ▶ Tietoon pohjautuva suunnittelu ja päätöksenteko tulee nostaa uudelle tasolle tiedepolitiikassa.

# Tausta ja tavoitteet

Suomen Akatemia on arvioinut tieteen tilaa 1990-luvun lopulta alkaen määräajoin. Tieteen tila 2014 -hankkeessa tarkasteltiin Suomen yliopistojen ja tutkimuslaitosten opetus- ja tutkimushenkilöstöä, tutkimusrahoitusta sekä julkaisutoimintaa ja bibliometrisin menetelmin mitattua tieteellistä vaikuttavuutta tieteenaloittain ja organisaatioittain. Erityisteemana syvennyttiin yliopistojen ja valtion tutkimuslaitosten professorirekrytointeihin vuosina 2010–2013. Toisena erityistarkasteluna koottiin yleiskuva tutkimusorganisaatioiden kannalta keskeisimmistä ja strategisesti merkittävimmistä tutkimusinfrastruktuureista.

Hankkeessa on koottu monipuolinen aineisto edelleen hyödynnettäväksi. Tavoitteena on ollut tuottaa materiaalia, joka tukee sekä tutkimusorganisaatioiden omaa kehitystyötä että vahvistaa opetus- ja kulttuuriministeriön, Suomen Akatemian ja muiden tiedepolitiikan toimijoiden käytössä olevaa tietopohjaa. Tieteenala- ja organisaatiokohtaiset analyysit ovat ensimmäistä kertaa käytössä tässä laajuudessa ja niiden kehitystyö jatkuu edelleen. Jo valmisteluvaiheessa luonnosmateriaaleja on esitelty eri hyödyntäjätahoille sekä koottu palautetta, jonka avulla analyysijä on voitu kehittää edelleen. Yksityiskohtainen materiaali tieteenaloittain ja organisaatioittain löytyy Akatemian verkkosivuilta.

## LUE LISÄÄ AKATEMIAN VERKKOSIVUILTA [WWW.AKA.FI/TIETEENTILA](http://WWW.AKA.FI/TIETEENTILA)

- ▶ Yhteenveto 2014
- ▶ Tieteenalakohtaiset analyysit
- ▶ Yliopistokohtaiset analyysit
- ▶ Tutkimuslaitoskohtainen yhteenveto
- ▶ Menetelmät ja tieteenalaluokitukset
- ▶ Professorien rekrytointi
- ▶ Tutkimusinfrastruktuurit

Laaja tilastomateriaali antaa tietyn näkymän tieteen tilasta ja tutkimuksen organisoitumisesta tutkimusjärjestelmätasolla sekä tieteenaloittain ja tutkimusorganisaatioittain. Nyt tehdyt analyysit toimivat metallinpaljastimen tavoin osoittaen yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Lopulliset johtopäätökset edellyttävät jatkoanalyysiä ja esimerkiksi organisaatioiden omien, täydentävien aineistojen käyttämistä.

Tähän yhteenvetoon on koottu keskeisiä tuloksia ja suosituksia tutkimusjärjestelmätasolla. Hankkeen tavoitteena ei ole ollut arvioida yksittäisten tieteenalojen tutkimuksen laatua vaan hahmottaa kokonais kuvaa. Siksi johtopäätöksissä ja suosituksissa ei oteta kantaa yksittäisten tieteenalojen tilaan.

Tieteen tila 2014 -hankkeen valmistelua on ohjannut ohjausryhmä, jonka puheenjohtajana on toiminut Akatemian pääjohtaja, professori Heikki Mannila, varapuheenjohtajana Akatemian hallituksen jäsen, professori Arto Mustajoki Helsingin yliopistosta ja jäsenenä johtaja Riitta Mäijala opetus- ja kulttuuriministeriöstä, rehtori, professori Kaija Holli Tampereen yliopistosta ja Suomen yliopistot UNIFI ry:stä sekä tutkimusjohtaja, professori Per Mickwitz Suomen ympäristökeskuksesta (SYKE).

# Analyysien rajoitukset

Esitettyihin analyyseihin liittyy rajoituksia, jotka tulee ottaa tulosten tulkinnassa huomioon.<sup>1</sup>

**Tieteenalaluokitus** perustuu kansalliseen tieteenalaluokitukseen vuodelta 2010<sup>2</sup>. Käytetty luokitus on sama, jolla opetus- ja kulttuuriministeriö ja Tilastokeskus tuottavat yliopistojen tutkimustoimintaa kuvaavat tilastot. Muutamia tieteenaloja on yhdistetty tämän tarkastelun kannalta suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Tästä huolimatta luokituksen raekoko vaihtelee varsin paljon. Kaikkiin tieteenalaluokituksiin liittyy se ongelma, että luokitukset väistämättä loke-roivat tutkimustoimintaa, joka on kehittynyt yhä monimuotoisemmaksi. Myös tieteidenvälisen ja ilmiöpohjaisen tutkimuksen sijoittaminen perinteiseen tieteenalaluokitukseen on vaikeaa. Vaihtoehtoisella luokituksella tuotettua aineistoa ei kuitenkaan ole tällä hetkellä saatavilla.

**Bibliometrinen analyysien** rajoitukset liittyvät sekä kansainvälisten viitetietokantojen aineiston kattavuuteen että aineiston käsittelyyn ja viittausindikaattoreiden laskentaan. Julkaisukäytännöt ovat osin erilaisia eri tieteenaloilla. Tieteenalojen julkaisumäärät eivät ole kaikilta osin vertailukelpoisia keskenään, koska kansainväliset viitetietokannat eivät kata kaikkien tieteenalojen julkaisuja samalla tavalla. Aineisto ei sisällä esimerkiksi tieteellisiä artikkeleita kokoomateoksissa tai kustannettuja tieteellisiä erillisteoksia. Kansainvälisten viitetietokantojen aineisto ei sovellu julkaisutoiminnan yksityiskohtaisempaan tarkasteluun yhteiskuntatieteellisillä ja humanistisilla aloilla yhtä hyvin kuin useilla muilla tieteenaloilla. Myös vertaisarvioitujen konferenssijulkaisujen osalta aineisto on puutteellinen, mikä vaikuttaa selkeästi esimerkiksi tietojenkäsittelytieteen julkaisumääriin.

Tässä yhteenvedossa tarkastellaan bibliometrisin menetelmin mitattua tieteellistä vaikuttavuutta. Tieteellisesti vaikuttavimman tutkimuksen osuutta voidaan analysoida tarkastelemalla julkaisuja, jotka kuuluvat tieteenalallaan maailman eniten viittauksia saaneeseen kymmeneen prosenttiin kaikista julkaisuista. Viittausindikaattoriksi valittu top 10 -indeksi kuvaa sitä, kuinka paljon enemmän tai vähemmän kuin maailmassa keskimäärin maan tai tieteenalan julkaisuista kuuluu eniten viitattuun kymmeneen prosenttiin tieteenalalla. Julkaisun tieteenala määräytyy sen julkaisulle tieteelliselle lehdelle määriteltyjen tieteenalojen mukaan.

Viittauskäytännöt vaihtelevat eri tieteenaloilla: toisaalta se, kuinka moneen aikaisempaan julkaisuun on tapana viitata ja se, kuinka nopeasti ja kuinka pitkän ajan kuluessa julkaisuihin viitataan. Kansainvälisten viitetietokantojen aineiston päivittyessä viittausindikaattoreiden arvot voivat muuttua. Myös julkaisutyyppi voi vaikuttaa viittauskertymään. Näistä syistä bibliometrisen viittausindikaattoreiden laskennassa julkaisujen saama viittausmäärä normalisoidaan tieteenalan, julkaisutyyppin sekä julkaisuvuoden mukaan. Esimerkiksi Suomessa tehtyjä julkaisuja verrataan kansainväliseen tasoon samalla tieteenalalla, samassa julkaisutyyppissä ja samana julkaisuvuonna. Julkaisut ositetaan maiden, organisaatioiden ja tieteenalojen kesken. Viittausindikaattori on skaalattu siten, että maailman keskitaso kullakin tieteenalalla on aina yksi.

<sup>1</sup> Katso myös [www.aka.fi/tieteentila](http://www.aka.fi/tieteentila) -> Menetelmät ja luokitukset

<sup>2</sup> <http://www.stat.fi/meta/luokitukset/tieteenala/001-2010/index.html>

**Panos- ja tuotostietojen** vertaaminen tieteenaloittain ei ole aina ongelmaton, koska opetus- ja tutkimushenkilöstön työpanos voi kirjautua eri tieteenalalle kuin kilpailtu rahoitus tai julkaisut. Kyseessä on osittain ongelma eri aineistojen yhdistämisessä. Toisaalta tämä kertoo monitieteisyydestä ja tieteen muutoksista, jolloin esimerkiksi yliopistotiedonkeruussa ilmoitettu professorin tutkimus- ja opetusala saattaa olla eri kuin hänen julkaisujensa tieteenala. Opetus- ja tutkimushenkilöstön ja tutkimusmenojen osalta tieteenala määräytyy usein vastuualueen (esimerkiksi laitoksen) tieteenalan mukaan. Osa henkilöstön tieteenaloista raportoidaan henkilötasolla. Julkaisujen tieteenala puolestaan määräytyy Web of Science -pohjaisessa aineistossa julkaisukanavan tieteenalan mukaan. Tietyillä tieteenaloilla on hyvin tyypillistä, että tutkijat julkaisevat muiden kuin pelkästään ”oman alansa” julkaisukanavissa ja yksi tutkija voi hyvin julkaista useiden tieteenalojen julkaisukanavissa.

**Professorikyselyn aineisto** kattaa vuosina 2010–2013 rekrytoidut professorit. Professoriksi määriteltiin henkilöt, jotka työskentelevät yliopistojen tutkijanuran IV portaan tehtävissä sekä valtion tutkimuslaitosten tutkimusprofessorit ja tutkimusjohtotehtävissä työskentelevät henkilöt. Kyselyn vastauksista ei saatu riittävästi tietoa määrääikaisten tehtävien yksityiskohtaisempaan analyysiin. Toinen merkittävä rajoitus on, että avoimien hakujen hakijamäärät ilmoitettiin vastauksissa varsin harvoin.

**Kyselyn antamat tiedot tutkimusinfrastruktuureista** eivät kuvaa koko kenttää täydellisesti ja tulokset ovat joiltain osin suuntaa-antavia. Tutkimusinfrastruktuurien lukumäärän tarkastelussa on otettava huomioon tutkimusinfrastruktuurien monet eri muodot. Tieteenalojen erot tutkimuksen luonteessa vaikuttavat osaltaan esimerkiksi käyttäjämääriin. Vastaamisessa osoitettiin vaikeaksi esimerkiksi jälleenhankinta-arvon arvioiminen, yhteiskäyttöisyyden tulkitseminen sekä käyttäjämäärän arvioiminen henkilöinä.



# Tulokset

Tähän yhteenvetoon on koottu Tieteen tila 2014 -hankkeen keskeisiä tuloksia. Yksityiskohtainen materiaali tieteenaloittain ja organisaatioittain sekä kuvaukset käytetyistä menetelmistä ja tieteenalaluokituksista löytyvät Akatemian verkkosivuilta [www.aka.fi/tieteentila](http://www.aka.fi/tieteentila).

## Suomen tieteen taso on vakaa, mutta olemme jääneet jälkeen monista verrokkimaista

Suomi sijoittuu maailman keskitason yläpuolelle tieteellisen vaikuttavuuden kansainvälisessä vertailussa (kuva 1). Suomen taso on bibliometrisin menetelmin mitattuna säilynyt lähes samana koko 2000-luvun. Ero moniin tieteen huippumaihin on kuitenkin kasvanut. Lisäksi verrattuna 2000-luvun alun tilanteeseen Belgia, Australia, Saksa, Irlanti, Itävalta ja Norja ovat ohittaneet Suomen.

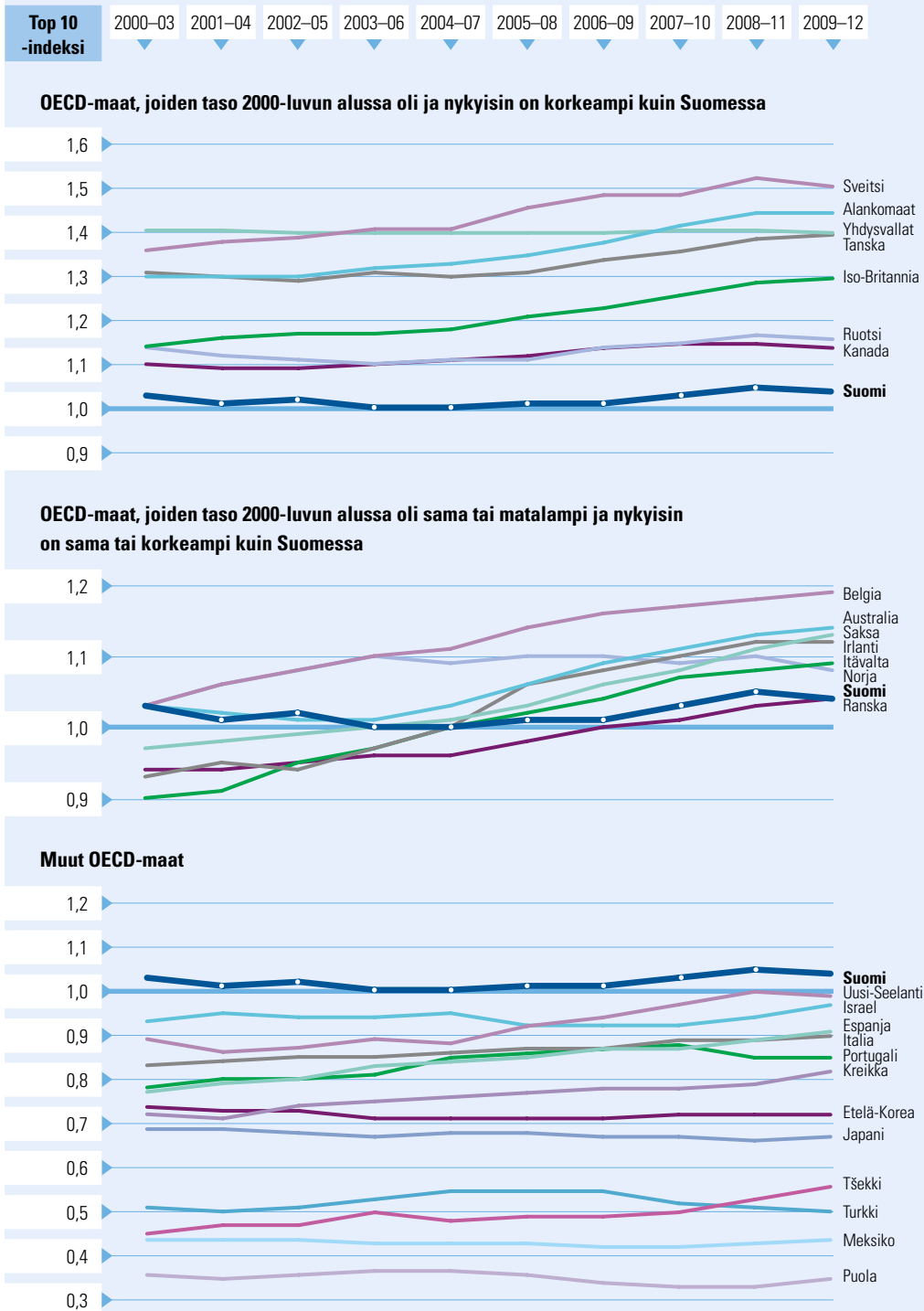
### TOP 10 -INDEKSI

- ▶ Tieteellisesti vaikuttavimman tutkimuksen osuutta voidaan analysoida tarkastelemalla julkaisuja, jotka kuuluvat tieteenalallaan maailman eniten viittauksia saaneeseen kymmeneen prosenttiin kaikista julkaisuista.
- ▶ Viittausindikaattori kuvaa sitä, kuinka paljon enemmän tai vähemmän kuin maailmassa keskimäärin maan tai tieteenalan julkaisuista kuuluu eniten viitattuun 10 prosenttiin tieteenalalla.
- ▶ Julkaisujen viittausmäärä normalisoidaan eli Suomessa tehtyjä julkaisuja verrataan kansainväliseen tasoon samalla tieteenalalla, samassa julkaisutyypissä ja samana julkaisuvuonna.
- ▶ Julkaisun tieteenala määräytyy sen julkaisulle tieteelliselle lehdelle määriteltujen tieteenalojen mukaan.
- ▶ Julkaisut ositetaan maiden, organisaatioiden ja tieteenalojen kesken.
- ▶ Viittausindikaattori on skaalattu siten, että maailman keskitaso kullakin tieteenalalla on aina yksi.
- ▶ Viittaukset kertyvät viiveellä, joka on hyvin erilainen eri tieteenaloilla. Kansainvälisten viitetietokantojen aineiston päivittyessä viittausindikaattoreiden arvot voivat muuttua.
- ▶ Lisätietoja luvussa Bibliometriset analyysit.

Suomen julkaisumäärä on kasvanut 2000-luvulla (kuva 2). Suomessa työskentelevät tutkijat osallistuivat yli 28 000 julkaisuun kaudella 2009–2012. Eniten on kasvanut yliopistojen julkaisumäärä, 24 prosenttia. Yliopistot osallistuivat uusimmalla tarkastelukaudella 65 prosenttiin kaikista Suomen julkaisuista.

KUVA 1

**OECD-maissa tehtyjen julkaisujen top 10 -indeksit WoS:in mukaan. Maailman keskitaso on 1. Maat on ryhmitelty niiden tason mukaan 2000-luvun alussa ja vuosina 2009–2012.**



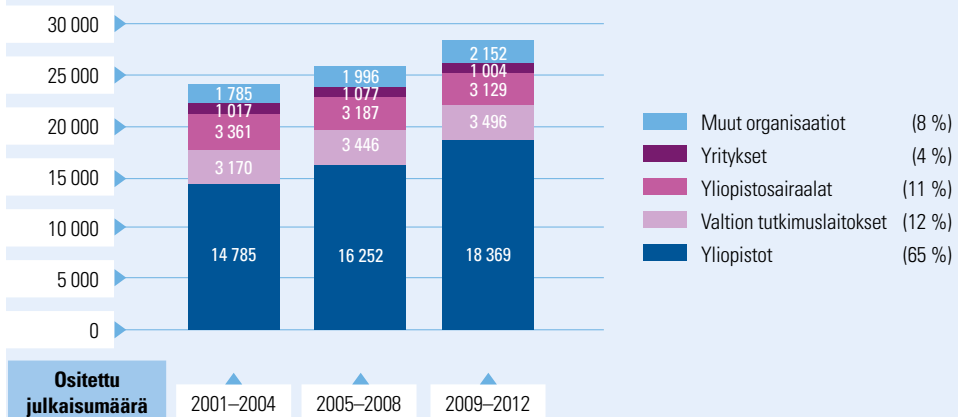
Julkaisumääriltään kohtalaisen pienet OECD-maat (julkaisuja noin 15 000 tai vähemmän) eivät ole mukana kuvassa. Top 10 -indeksillä mitattuna Islannin taso oli 2000-luvun alussa (1,05) ja on nykyisin (1,15) korkeampi kuin Suomessa. Luxemburgin, Viron, Slovenian, Unkarin, Chilen ja Slovakian taso on ollut matalampi kuin Suomessa sekä 2000-luvun alussa että nykyisin.

Kuvassa esiintyvien maiden ositetut julkaisumäärät vaihtelevat Irlannin noin 19 000:sta Yhdysvaltojen 1,2 miljoonaan vuosina 2009–2012. Suomen ositettu julkaisumäärä oli noin 28 000.

Lähde: Thomson Reutersin Web of Science -pohjainen aineisto (WoS), Bibliometrinen laskenta CSC, 2014.

KUVA 2

**Suomen ositettu julkaisumäärä sektoreittain WoS:in mukaan. Eri sektoreiden osuudet (%) vuosina 2009–2012 on ilmoitettu sektorin nimen jälkeen suluissa.**



*Julkaisujen ositus on tehty maiden, organisaatioiden ja tieteenalojen kesken. "Muut organisaatiot" sisältää sairaanhoitopiirien sairaalat, joiden julkaisut on erotettu yliopistosairaaloiden julkaisuista, ammattikorkeakoulujen julkaisut sekä muiden tutkimusta tekevien organisaatioiden julkaisut.*

*Lähde: Thomson Reutersin Web of Science -pohjainen aineisto (WoS), Bibliometrinen laskenta CSC, 2014.*

Suomessa yliopistot raportoivat vuosittain julkaisutuotannostaan opetus- ja kulttuuriministeriölle. Kuvassa 3 on esitetty yliopistojen raportoima vertaisarvioitujen tieteellisten julkaisujen määrä kaikilla tieteenaloilla. Julkaisumäärää ei ole ositettu, joten se eroaa Web of Science -pohjaisen aineiston julkaisumäärästä. Lisäksi WoS ei kata kaikkia vertaisarvioituja julkaisuja. Kuvassa esitetyt tieteenaloittaiset julkaisumäärät sisältävät osan julkaisuista useampaan kertaan silloin, kun julkaisun laatimiseen on osallistunut tutkijoita useista Suomen yliopistoista. Julkaisukäytännössä on tieteenalakohtaisia eroja esimerkiksi siinä, julkaistaanko tulokset pääasiassa alkuperäisartikkeleina, kirjan tai kokoomateoksen osana, konferenssijulkaisuissa tai kustannettuna tieteellisenä erillisteoksena. Kansainvälinen yhteisjulkaiseminen ei ole yhtä tavallista kaikilla tieteenaloilla. Kansainvälisten yhteisjulkaisujen osuus oli keskimäärin 37 prosenttia vaihdellen tarkastelukaudella 2012–2013 viidestä prosentista 88 prosenttiin.

Ammattikorkeakoulusektorin tieteellinen julkaisutoiminta, erityisesti alkuperäisartikkeleiden julkaiseminen tieteellisissä lehdissä, on ollut viime vuosina kasvussa.<sup>3</sup>

Suomessa on ollut käytössä kansallisten asiantuntijapaneelien arviointiin perustuva julkaisukanavien tasoluokitus (Julkaisufoorumi) vuodesta 2011 alkaen.<sup>4</sup> Tasoluokitusta päivitetään säännöllisesti. Tutkijat voivat esittää myös uusia julkaisukanavia arvioitavaksi. Julkaisukanavien nykyistä tasoluokitusta noudattavan aineiston käyttöön liittyy ongelmia erityisesti silloin, kun halutaan tarkastella kaikkia tieteenaloja yhdessä, joten tätä aineistoa ei ole otettu mukaan yhteenvetoon.

Yliopistojen perusrahoitukseen vaikutti aiemmin suoraan yliopiston tuottamien julkaisujen lukumäärä. Yliopistojen uusi rahoitusmalli painottaa julkaisumäärän lisäksi julkaisujen laatua, jonka mittarina käytetään julkaisujen julkaisukanavien sijoittumista Julkaisufoorumin tasoluokituksessa. Lisäksi rahoitusmalli ottaa huomioon tieteellisten erillisteosten edellyttämän suuremman työmäärän yksittäisiin artikkeleihin verrattuna.

<sup>3</sup> Ammattikorkeakoulujen raportoimat julkaisutiedot ovat saatavilla opetushallinnon tilastopalvelusta ([vipunen.csc.fi](http://vipunen.csc.fi))

<sup>4</sup> Lisätietoja Julkaisufoorumista <http://www.tsv.fi/julkaisufoorumi/>.

### KUVA 3 (VIEREISELLÄ Sivulla)

## **Yliopistojen raportoidut kotimaiset ja kansainvälisessä yhteistyössä tehdyt vertaisarvioituiden tieteelliset julkaisut tieteenaloina vuosina 2012–2013 opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruun mukaan. Tieteenalan osittamaton kokonaisjulkaisumäärä on ilmoitettu suluissa tieteenalan nimen jälkeen.**

Aineistoon kuuluvat opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruussa ilmoitetut julkaisut seuraavista julkaisutyypeistä:

**A1** Alkuperäisartikkeli tieteellisessä aikakauslehdessä

**A2** Katsausartikkeli tieteellisessä aikakauslehdessä

**A3** Kirjan tai kokoomateoksen osa

**A4** Artikkelit konferenssijulkaisussa

**C1** Kustannettu tieteellinen erillisteos.

Julkaiseminen kirjan tai kokoomateoksen osajulkaisuna tai kustannettuna tieteellisenä erillisteoksena on tyypillistä erityisesti yhteiskunta- ja humanististen tieteiden aloilla.

Tieteenaloittaiset julkaisumäärät sisältävät osan julkaisuista useampaan kertaan silloin, kun julkaisun laatimiseen on osallistunut tutkijoita useammasta Suomen yliopistosta. Tieteenalojen yhteenlaskettua julkaisumäärää ei voi suoraan verrata yliopistojen osalta kuvaan 2, joka perustuu ositettuun julkaisumäärään nelivuotiskausina.

Lyhennetty tieteenalanimi Sähkötekniikka (...), elektroniikka tarkoittaa tieteenalaa Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka ja Esittävät taiteet tarkoittaa tieteenalaa Teatteri, tanssi, musiikki, muut esittävät taiteet.

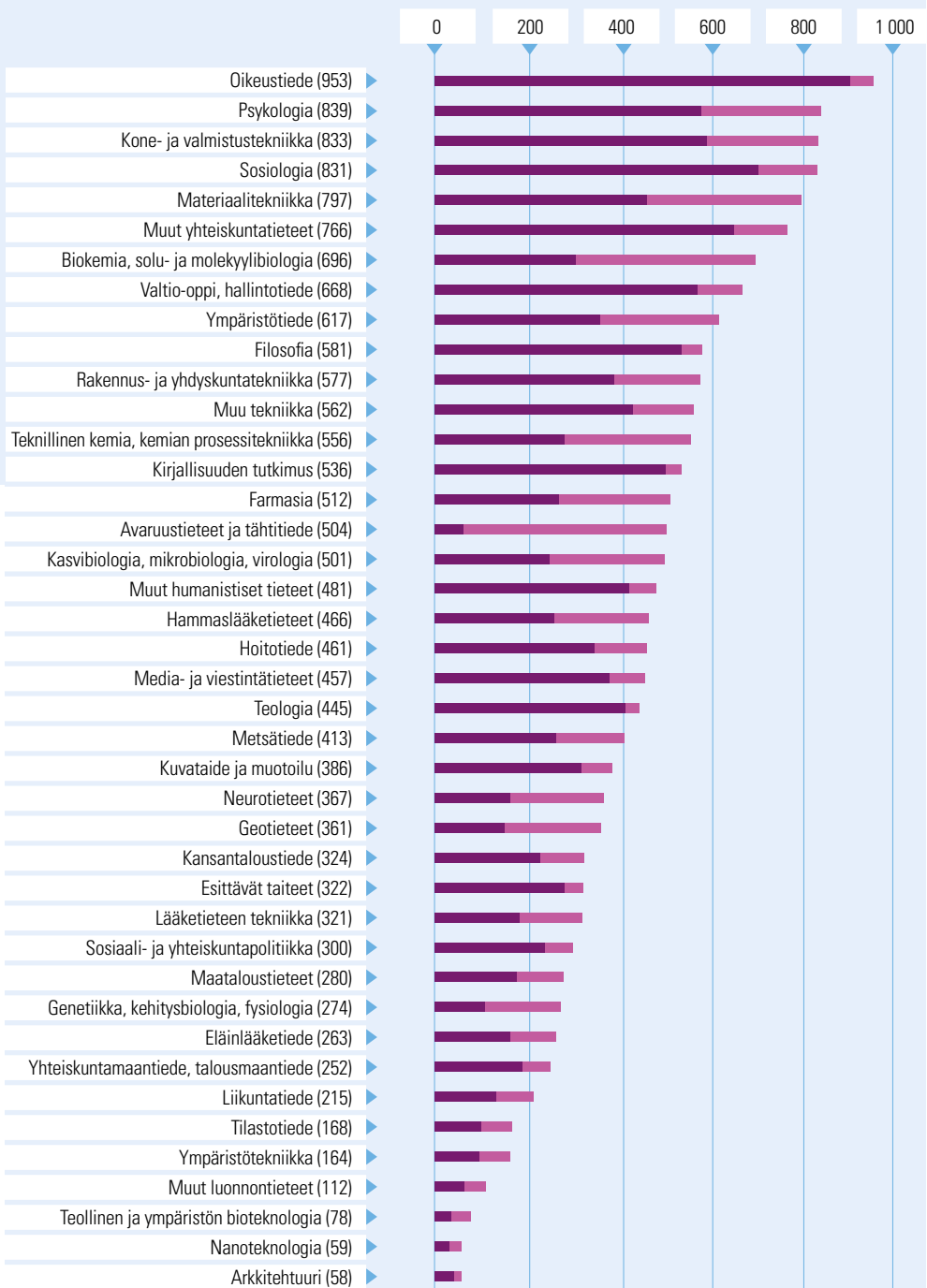
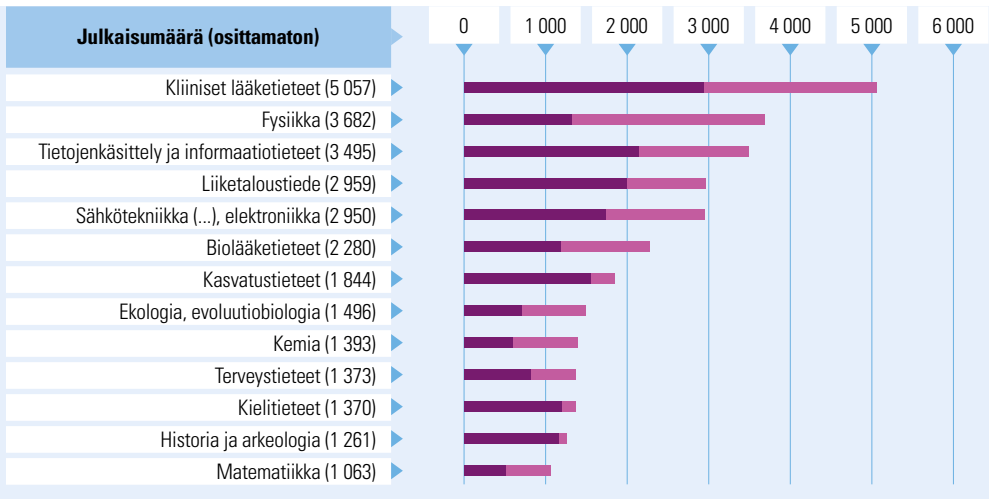
”Kansainvälinen yhteisjulkaisu tarkoittaa, että tekijöissä on vähintään yksi muun kuin suomalaisen organisaation palveluksessa oleva henkilö. Jos henkilö on palvelussuhteessa sekä suomalaiseen että ulkomaalaiseen organisaatioon ja on merkinnyt julkaisuun affiliaatiokseen molemmat, katsotaan julkaisu kansainväliseksi yhteisjulkaisuksi.” (Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistojen tiedonkeruukäsikirja 2012.)

Tutkimuksen tieteellistä vaikuttavuutta voidaan mitata bibliometrisillä viittausindikaattoreilla. Viittausindikaattoreiden tulosten tulkintaan liittyy monia ongelmia (ks. myös luvut Analyysien rajoitukset ja Bibliometriset analyysit). Pelkät viittausindikaattorit eivät yksinään anna luotettavaa kokonaiskuvaa tutkimuksen tasosta. Ne tarjoavat kuitenkin yhden hyödyllisen näkökulman tieteellisen vaikuttavuuden tarkasteluun.

Yliopistojen julkaisutiedoista lasketut top 10 -indeksien arvot tieteenaloina on esitetty kuvassa 4. Arvot vaihtelevat runsaasti sekä tieteenalojen välillä että yksittäisten alojen eri nelivuotiskausilla. Julkaisumääriltään suurten tieteenalojen joukossa on aloja, jotka ovat selkeästi maailman keskitason yläpuolella ja toisia, jotka ovat lähes yhtä selvästi keskitason alapuolella.

Top 10 -indeksien arvojen vaihteluun kannattaa kiinnittää enemmän huomiota julkaisumääriltään suurilla tieteenaloilla. Pienemmillä tieteenaloilla esiintyy suuria vaihteluja nelivuotiskausien välillä, vaikka tieteen tasossa ei olisikaan tapahtunut suuria muutoksia. Sama pienten julkaisumäärien aiheuttama vaihtelu nelivuotiskausien välillä näkyy erityisesti organisaatiokohtaisissa viittausindikaattoreiden tarkasteluissa.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Tieteen tila -hankkeen verkkoaineistossa ([www.aka.fi/tieteentila](http://www.aka.fi/tieteentila)) on saatavilla yksityiskohtaisemmat bibliometriset analyysit tieteenaloista yliopistoittain sekä yliopistoista tieteenaloina. Lisäksi aineisto sisältää tutkimuslaitosten tarkastelua.

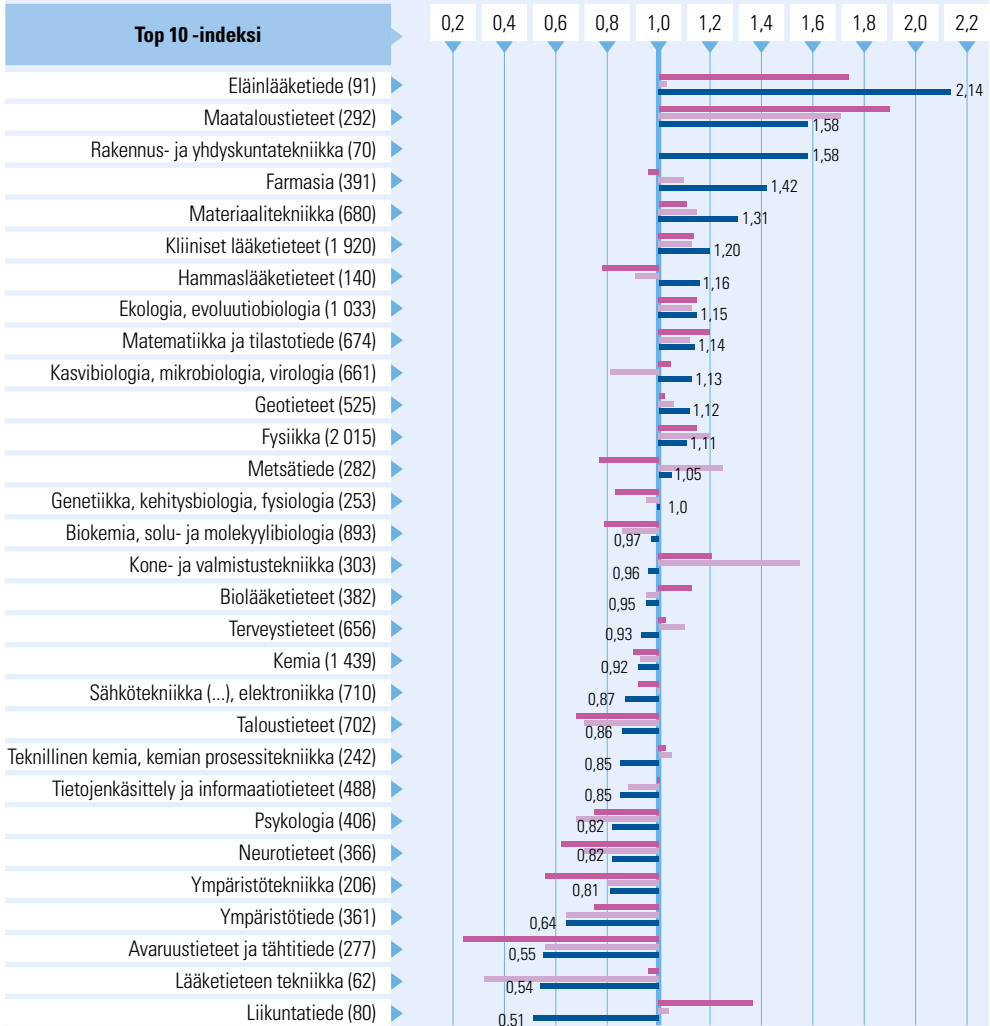


Lähde: Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruu 2013 ja 2014.

■ Kotimaiset julkaisut  
■ Kansainväliset yhteisjulkaisut

KUVA 4

**Yliopistoissa tehtyjen julkaisujen top 10 -indeksi tieteenaloittain WoS'in mukaan. Maailman keskitaso tieteenalalla on 1. Vuosien 2009–2012 ositettu julkaisumäärä on ilmoitettu suluissa tieteenalan nimen jälkeen ja top 10 -indeksin arvo kuvassa.**



■ 2001–04  
■ 2005–08  
■ 2009–12 (Arvot esitetty kuvassa)

Top 10 -indeksi kuvaa sitä, kuinka paljon enemmän tai vähemmän kuin maailmassa keskimäärin tieteenalan julkaisuista kuuluu huippujulkaisuihin (eniten viitattu 10 % tieteenalalla). Maailman keskimääräinen taso tieteenalalla on 1. Julkaisumääriltään pienillä tieteenaloilla top 10 -indeksin arvot voivat vaihdella paljon tarkastelukausten välillä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että tieteenalan tutkimuksen taso vaihtelisi muutamassa vuodessa suuresti.

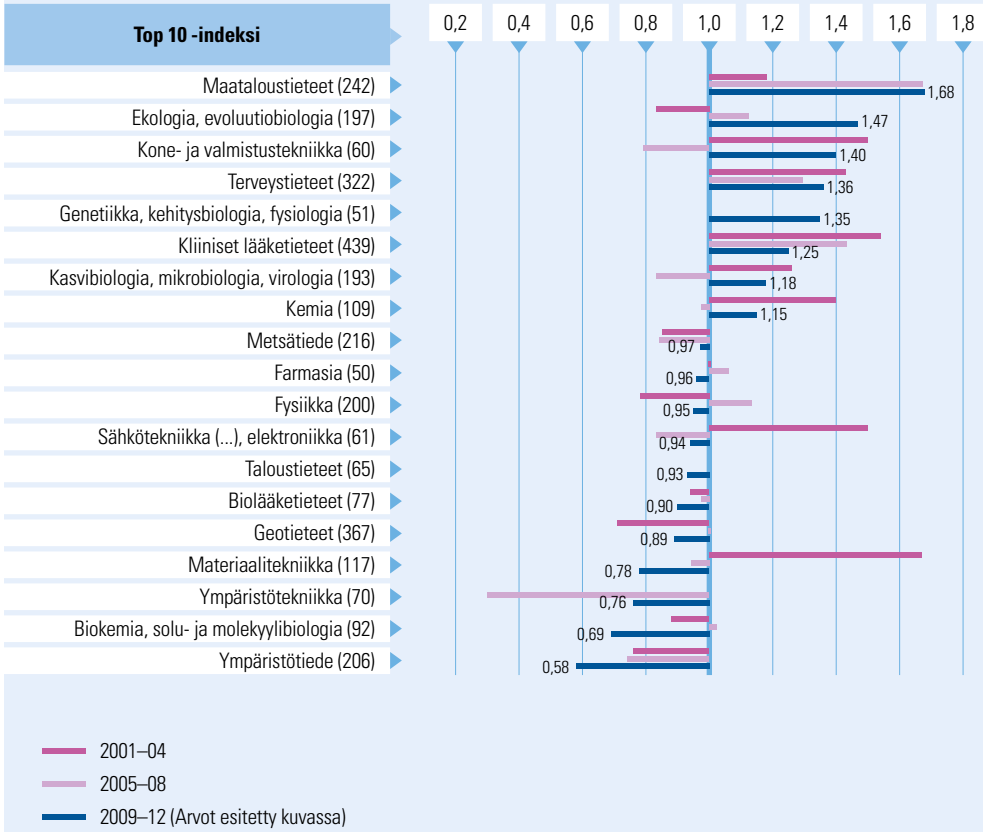
Jos ositettu julkaisumäärä on jollakin tarkastelukaudella pienempi kuin 50, top 10 -indeksiä kuvaava palkki puuttuu tältä tarkastelukaudelta. Yhteiskuntatieteiden ja humanististen tieteiden julkaisut ovat puutteellisesti edustettuna aineistossa.

Tieteenalan nimen yhteydessä ilmoitettua ositettua julkaisumäärää ei voi verrata kuvassa 3 esitettyyn tieteenalan julkaisumäärään, jota ei ole ositettu. Myös tarkastelukausi on eripituinen.

Lähde: Thomson Reutersin Web of Science -pohjainen aineisto (WoS), Bibliometrinen laskenta CSC, 2014.

KUVA 5

**Tutkimuslaitoksissa tehtyjen julkaisujen top 10 -indeksi tieteenaloittain WoS:in mukaan. Maailman keskitaso tieteenalalla on 1. Vuosien 2009–2012 ositettu julkaisumäärä on ilmoitettu suluissa tieteenalan nimen jälkeen ja top 10 -indeksin arvo kuvassa.**



Kuvassa on esitetty vain ne tieteenalat, joiden ositettu julkaisumäärä tutkimuslaitoksissa vuosina 2009–2012 oli vähintään 50. Julkaisumääriltään pienillä tieteenaloilla top 10 -indeksin arvot voivat vaihdella paljon tarkastelukausiin välillä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että tieteenalan tutkimuksen taso vaihtelisi muutamassa vuodessa suuresti. Jos ositettu julkaisumäärä on jollakin tarkastelukaudella pienempi kuin 50, top 10 -indeksiä kuvaava palkki puuttuu tältä tarkastelukaudelta. Yhteiskuntatieteiden ja humanististen tieteiden julkaisut ovat puutteellisesti edustettuna aineistossa.

Lähde: Thomson Reutersin Web of Science -pohjainen aineisto (WoS), Bibliometrinen laskenta CSC, 2014.

Tutkimuslaitoksissa on myös havaittavissa suuria eroja tieteenalojen top 10 -indeksien arvoissa (kuva 5). Tutkimuslaitosten ja yliopistojen välillä ei ole havaittavissa systemaattista eroa tieteen tasossa bibliometrisin menetelmin mitattuna. Tieteenaloittainen tarkastelu on tutkimuslaitosten osalta varsin ongelmallinen, koska monien tutkimuslaitosten tutkimustoiminta on organisoitu pääosin ilmiöpohjaisesti. Tutkijat julkaisevat useiden eri tieteenalojen sarjoissa, jolloin tieteen- alakohtaiset julkaisumäärät jäävät pieniksi.

## ESIMERKKI PIENEN JULKAISUMÄÄRÄN VAIKUTUKSESTA TOP 10 -INDEKSIIN

- ▶ Oletetaan, että Suomen yliopistoissa tehdään tietyllä tieteenalalla 80 julkaisua nelivuotiskaudella.
- ▶ Maailman keskitaso eli top 10 -indeksin arvo 1 saavutetaan 8 sellaisella julkaisulla, jotka sijoittuvat tieteenalalla eniten viittauksia keränneiden 10 prosentin joukkoon.
- ▶ Jos tällaisia julkaisuja on 7, top 10 -indeksin arvo on 0,88 eli Suomen yliopistoissa tehdyt julkaisut sijoittuvat maailman keskitason alapuolelle tällä tieteenalalla.
- ▶ Jos tällaisia julkaisuja on puolestaan 12, top 10 -indeksin arvo on 1,50 eli Suomen yliopistoissa tehdyt julkaisut sijoittuvat selkeästi maailman keskitason yläpuolelle tällä tieteenalalla.
- ▶ Siten pienet vaihtelut paljon viitattujen julkaisujen määrissä vaikuttavat tuloksiin paljon.
- ▶ Koska top 10 -indeksin laskenta perustuu maiden, organisaatioiden ja tieteenalojen kesken ositettuun julkaisumäärään, todellisuudessa julkaisuja tarvitaan usein enemmän kuin edellä on esitetty.

### Lisätietoja

[www.aka.fi/tieteentila](http://www.aka.fi/tieteentila) > Menetelmät ja luokitukset

Bibliometrinen tulosten mukaan kansainvälinen yhteistyö lisää tieteen vaikuttavuutta merkittävästi. Kaikilla tieteenaloilla kansainvälisessä yhteistyössä laadituista julkaisuista suurempi osuus kuuluu tieteenalan viitatuimpaan kymmenykseen maailmassa kuin Suomen kaikista julkaisuista tieteenalalla (kuva 6). Lähes kaikilla aloilla (23 alaa 26:sta) kansainvälisten yhteisjulkaisujen top 10 -indeksi on myös maailman keskitasoa selkeästi parempi, kun rajaksi on määritelty top 10 -indeksin arvo  $\geq 1,15$ . Kaikkien julkaisujen osalta maailman keskitason ylittää selkeästi seitsemän tieteenalaa.

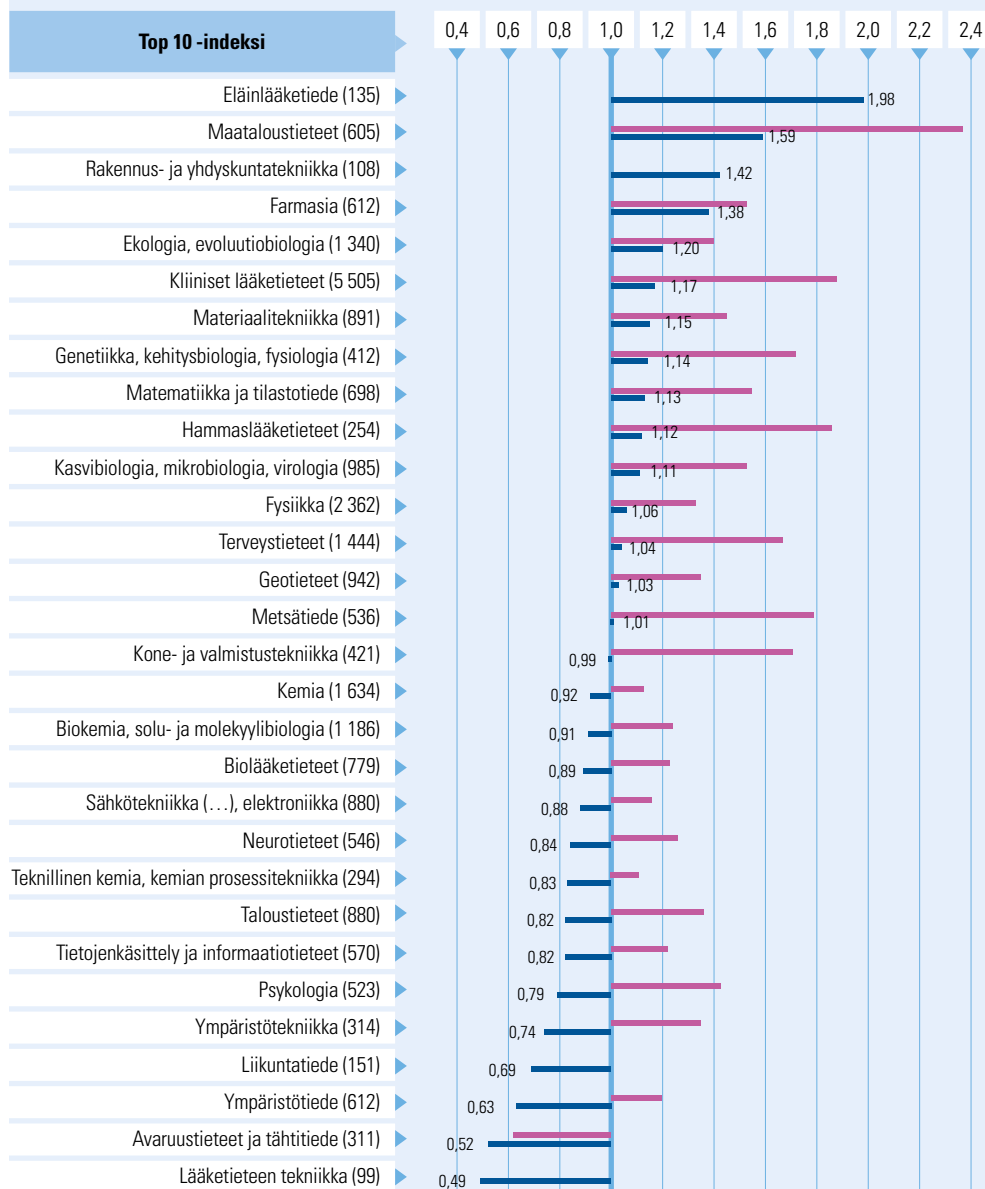
Bibliometrisessä tieteenalaluokituksessa yleistieteelliset lehdet Nature, PLOS ONE, PNAS<sup>6</sup> ja Science sekä myös lukuisia vähemmän tunnettuja julkaisufoorumeita on koottu luokaksi monitieteiset lehdet. Suomessa työskentelevien tutkijoiden julkaisut monitieteisissä lehdissä ovat viitattumpia kuin Suomen julkaisut keskimäärin (kuva 7). Monitieteisten lehtien julkaisut tehdään pääosin yhteistyössä ulkomaisissa organisaatioissa työskentelevien tutkijoiden kanssa. Kansainvälisten yhteisjulkaisujen osuus on tässä ryhmässä 76 prosenttia. Erityisen runsaasti viime vuosina on kasvanut julkaisumäärä PLOS ONE -verkkolehdessä.

<sup>6</sup> *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*.



KUVA 6

**Suomessa tehtyjen julkaisujen top 10 -indeksi tieteenaloittain kaikille julkaisuille ja kansainvälisille yhteisjulkaisuille vuosina 2009–2012 WoS:in mukaan. Maailman keskitaso tieteenalalla on 1. Vuosien 2009–2012 ositettu julkaisumäärä on ilmoitettu suluissa tieteenalan nimen jälkeen ja top 10 -indeksin arvo kuvassa Suomen kaikille julkaisuille.**



— Kansainväliset yhteisjulkaisut  
 — Suomen kaikki julkaisut (Arvo esitetty kuvassa)

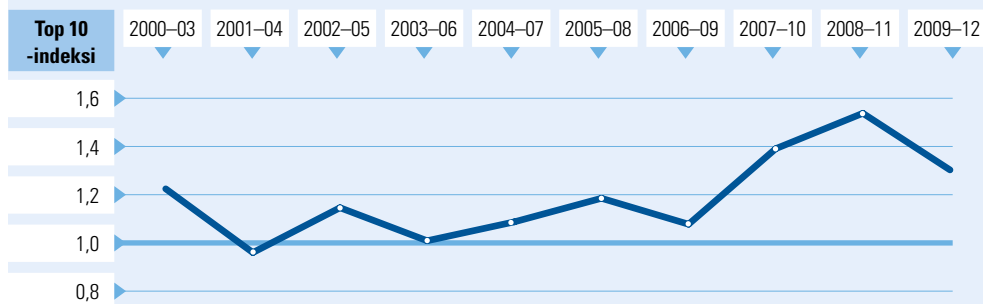
*Kansainvälinen yhteistyö tarkoittaa sitä, että julkaisulla on vähintään yksi kirjoittaja, jonka osoite on muussa maassa kuin Suomessa. Jos ositettu kansainvälisten yhteisjulkaisujen määrä on pienempi kuin 50, top 10 -indeksiä kuvaava palkki puuttuu tieteenalan kohdalta. Yhteiskunta-tieteiden ja humanististen tieteiden julkaisut ovat puutteellisesti edustettuna aineistossa.*

*Lähde: Thomson Reutersin Web of Science -pohjainen aineisto (WoS), Bibliometrinen laskenta CSC, 2014.*

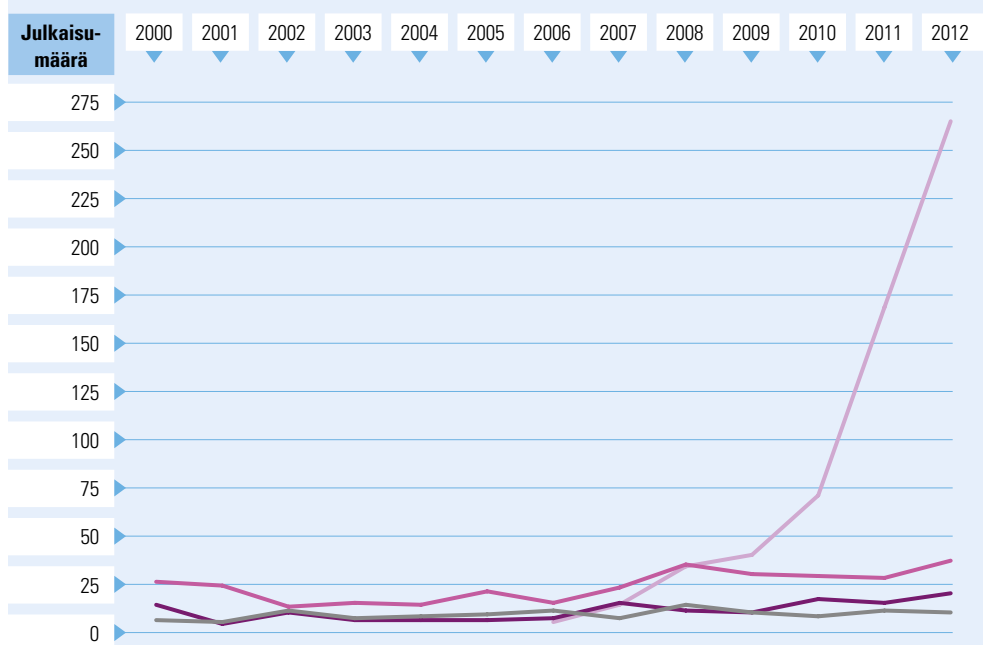
KUVA 7

**Monitieteisissä lehdissä (esim. Nature, PLOS ONE, PNAS ja Science) ilmestyneiden Suomen julkaisujen top 10 -indeksi WoS:in mukaan. Maailman keskitaso monitieteisten lehtien ryhmässä on 1. Kuvassa on esitetty myös Suomessa tehtyjen julkaisujen määrä mainituissa neljässä lehdessä vuosina 2000–2012 WoS:in verkkotietokannan mukaan.**

**Top 10 -indeksi**



**Julkaisumäärä (osittamaton)**



— Monitieteisissä lehdissä ilmestyneiden Suomen julkaisujen top 10 -indeksi
 — PLOS ONE
 — Nature
 — PNAS
 — Science

Monitieteisten lehtien artikkeleita ei ole uudelleen sijoitettu eri tieteenaloille. Ne kuuluvat luokkaan "monitieteiset lehdet". Monitieteisten lehtien ryhmään kuuluu 59 lehteä, esimerkiksi yleistieteelliset julkaisut Nature, PLOS ONE, PNAS ja Science sekä monia vähemmän tunnettuja tieteellisiä lehtiä. Lehtilista on saatavilla osoitteessa <http://science.thomsonreuters.com/cgi-bin/jrnlst/rlresults.cgi?PC=D&SC=RO>.

Suomen ositettu julkaisumäärä monitieteisissä lehdissä oli 311 vuosina 2009–2012.

Vuosittainen julkaisumäärä lehdissä Nature, PLOS ONE, PNAS ja Science on haettu WoS-verkkotietokannasta (maa Suomi, julkaisutyytit article, letter ja review). Verkkotietokannan aineisto eroaa jonkin verran top 10 -indeksien laskennassa käytetystä aineistosta.

Jälkimmäisessä muun muassa Suomen tutkimusorganisaatioiden julkaisujen osoitetiedot on tarkistettu.

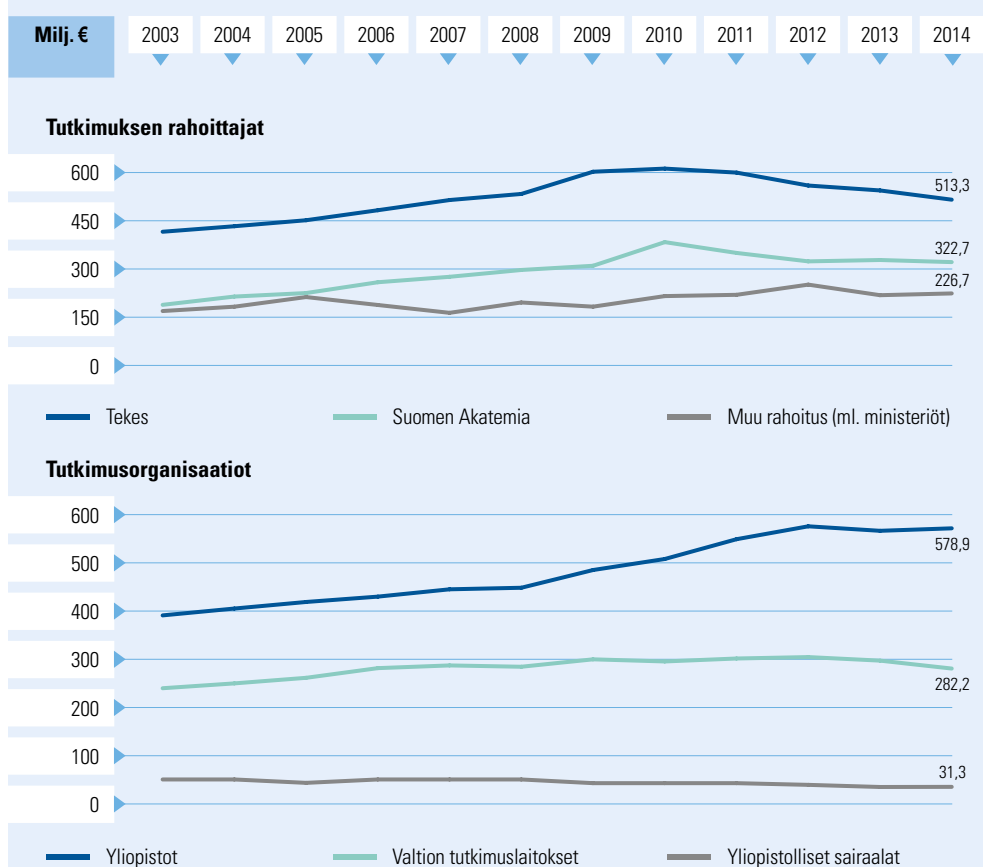
Lähteet: Thomson Reutersin Web of Science -pohjainen aineisto (WoS), Bibliometrinen laskenta CSC, 2014; Suomen Akatemian WoS-verkkotietokanta (tiedot haettu 19.9.2014).

## Tieteenalojen menestys kilpaillun rahoituksen hankkimisessa vaihtelee

Julkinen tutkimus- ja kehittämisrahoitus kasvoi reaaliarvoltaan vuodesta 2003 vuoteen 2010, jonka jälkeen rahoitus on vähentynyt.<sup>7</sup> Yliopistojen budjettirahoitus sekä Suomen Akatemian ja Tekesin jakaman rahoituksen määrä on kuitenkin nykyisin merkittävästi suurempi kuin vuonna 2003 (kuva 8). Yliopistollisten sairaaloiden julkinen tutkimusrahoitus on vähentynyt tarkastelukaudella.

KUVA 8

**Valtion tutkimus- ja kehittämisrahoitus käyvin hinnoin tutkimuksen rahoittaja-organisaatioiden ja tutkimusorganisaatioiden mukaan vuosina 2003–2014. Vuoden 2014 rahoitusvolyymi (Milj. €) on ilmoitettu kuvassa.**



Yliopistojen ja tutkimuslaitosten t&k-toimintaan suuntautuva budjettirahoitus on laskennallinen. Yliopistot, valtion tutkimuslaitokset ja yliopistolliset sairaalat rahoittavat tutkimustoimintaansa merkittävässä määrin myös täydentävällä rahoituksella. Suomen Akatemian ja Tekesin rahoitus jaetaan kilpailuun perustuen. Muu rahoitus kattaa lähinnä ministeriöiden kautta t&k-toimintaan suunnatun rahoituksen.

Vuoden 2010 talousarviossa osoitettiin 90 miljoonaa euroa ns. teknisenä lisäyksenä Suomen Akatemian viroissa olevia tutkijoita koskevien muuntopäätösten (tutkimusvirat muuttuivat tehtäviksi) sekä uusien akatemiaprofessoreiden ja akatemiattutkijoiden tehtävien rahoittamiseen.

Lähde: Suomen virallinen tilasto (SVT): Tutkimus- ja kehittämisrahoitus valtion talousarviossa 2014 [verkkojulkaisu, liitetaulukko 9]. Tilastokeskus 2014.

Saantitapa: [http://tilastokeskus.fi/til/tkker/2014/tkker\\_2014\\_2014-02-20\\_tau\\_009\\_fi.html](http://tilastokeskus.fi/til/tkker/2014/tkker_2014_2014-02-20_tau_009_fi.html) [viitattu: 15.9.2014]

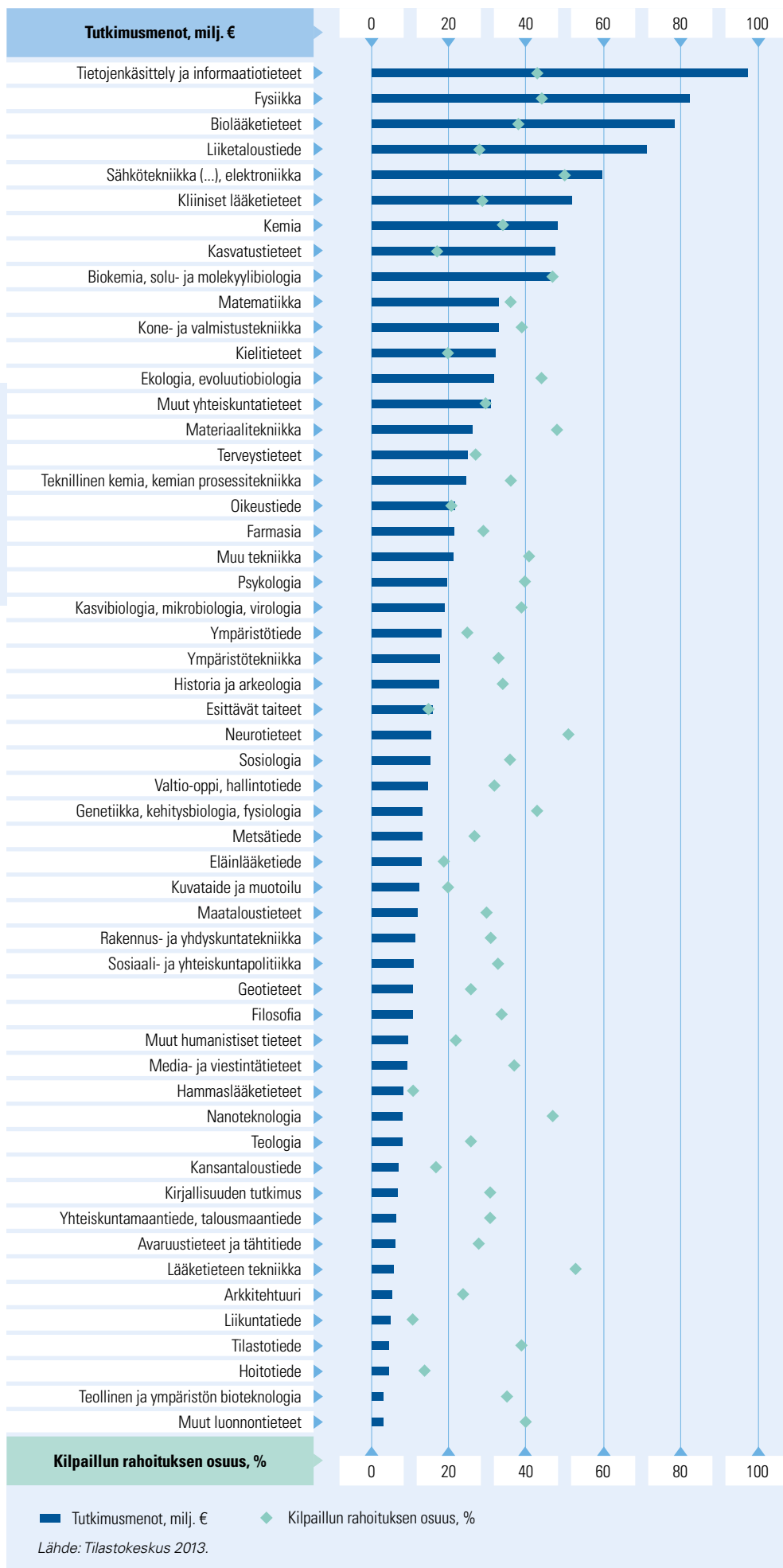
<sup>7</sup> Tutkimus- ja kehittämisrahoitus valtion talousarviossa 2014. Tilastokeskus 2014.

Suurimmilla tieteenaloilla tutkimuksen kokonaisrahoitus yliopistoissa on noin 80–100 miljoonaa euroa vuodessa, pienimmillä puolestaan alle 10 miljoonaa euroa vuodessa (kuva 9). Yliopistot rahoittivat vuonna 2012 noin 35 prosenttia (431,7 milj. €) kaikista tutkimusmenoistaan kilpailullalla rahoituksella, joksi tässä selvityksessä laskettiin Suomen Akatemian, Tekesin ja EU:n tutkimuksen puiteohjelman rahoitus. Eräillä tieteenaloilla tärkeästä säätiöiden rahoituksesta on vaikea saada kattavaa ja vertailukelpoista tieteenalakohtaista tietoa, koska tutkijoiden henkilökohtaiset apurahat eivät aina sisälly yliopistojen raportoimaan tutkimusrahoitukseen. Kilpailun rahoituksen merkitys eri tieteenalojen rahoitusrakenteessa vaihtelee. Pienimmillään kilpailullalla rahoituksella katettiin 11 prosenttia tieteenalan tutkimusmenoista, suurimmillaan 53 prosenttia.

**KUVA 9 (VIEREISELLÄ SIVULLA)**

**Yliopistojen tutkimusmenot (milj. €) ja kilpailullalla rahoituksella katettujen tutkimusmenojen osuus (%) tieteenaloittain vuonna 2012.**

*Kilpailtu rahoitus tarkoittaa Suomen Akatemian, Tekesin ja EU:n tutkimuksen puiteohjelman rahoituksella katettuja tutkimusmenoja yliopistoissa. Kilpailun rahoituksen osuus yliopistojen tutkimusmenoista oli keskimäärin 35 prosenttia vuonna 2012.*



Lähde: Tilastokeskus 2013.

Seuraavassa verrataan kilpaillun rahoituksen osuutta tieteenalan osuuteen IV portaan<sup>8</sup> henkilötyövuosista siten, että yliopistojen kilpailtu rahoitus ja toisaalta IV portaan henkilötyövuodet kaikilla tieteenaloilla yhteensä muodostaa 100 prosenttia (kuva 10). Tieteenalojen välillä havaitaan suuria eroja.

**KUVA 10 (VIEREISELLÄ SIVULLA)**

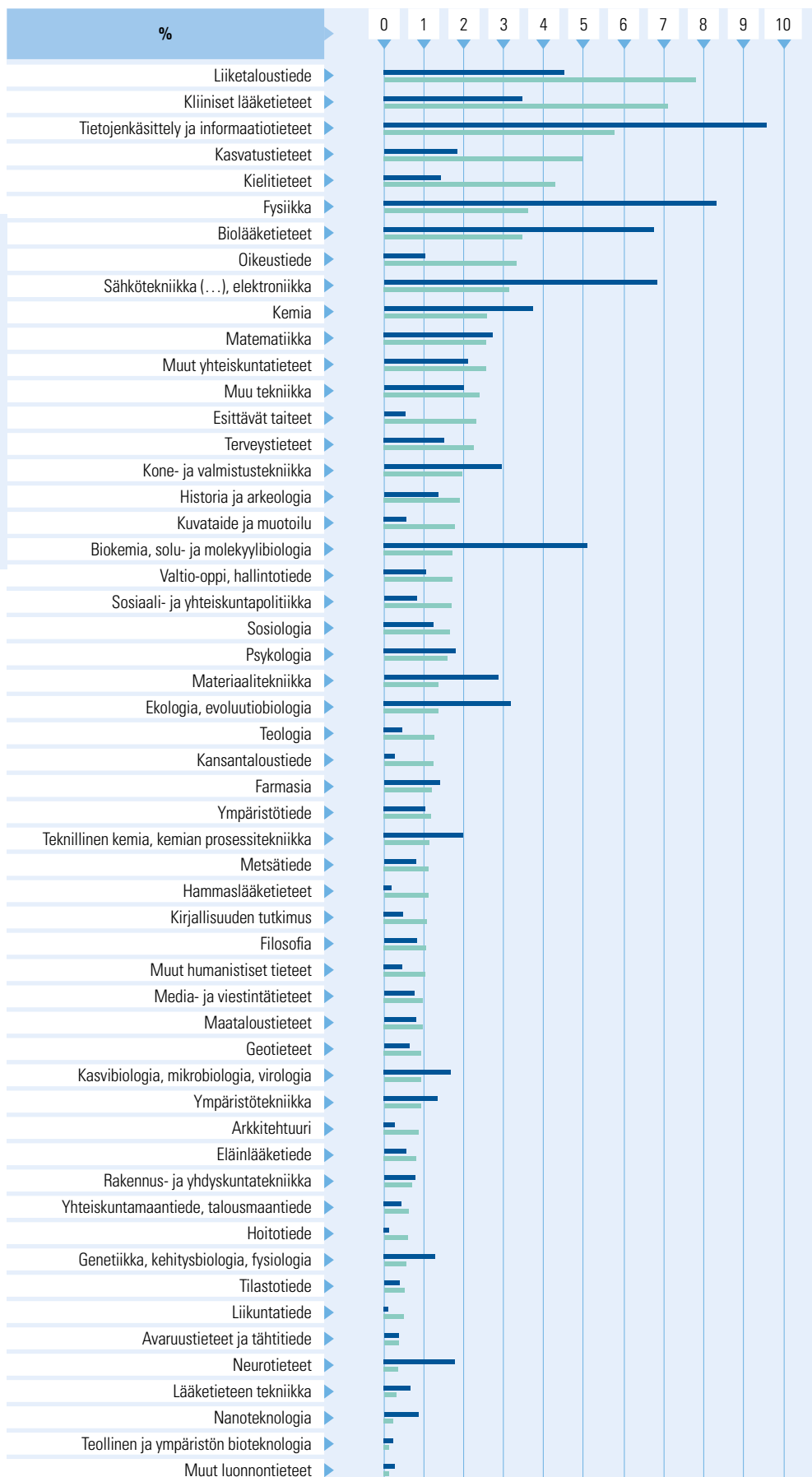
**Tieteenalan osuus (%) IV portaan henkilötyövuosista ja kilpaillusta rahoituksesta yliopistoissa vuonna 2012. Kaikki tieteenalat yhteensä on 100 %.**

*Yliopistojen tutkijanuramallissa IV portaan tehtäviä ovat esimerkiksi professorin, akatemiaprofessorin, tutkimusprofessorin ja tutkimusjohtajan tehtävät.*

*Henkilötyövuosien ja kilpaillun rahoituksen vertaaminen ei ole ongelmattonta, koska opetus- ja tutkimushenkilöstön työpanos voi kirjautua eri tieteenalalle kuin kilpailtu rahoitus. Esimerkiksi monia tieteenaloja kattavien laitosten henkilötyövuosia ei ole aina raportoitu tieteenaloittain, vaan ne on saatettu sijoittaa yhdelle tieteenalalle. Filosofian tieteenalalla henkilötyövuosia on tästä syystä raportoitu todellista tilannetta enemmän.*

---

<sup>8</sup> Yliopistojen tutkijanuramallissa IV portaan tehtäviä ovat esimerkiksi professorin, akatemiaprofessorin, tutkimusprofessorin ja tutkimusjohtajan tehtävät.



■ Osuus kilpailusta rahoituksesta (431,7 milj. €)

■ Osuus IV portaan htv:ista (2 603 htv)

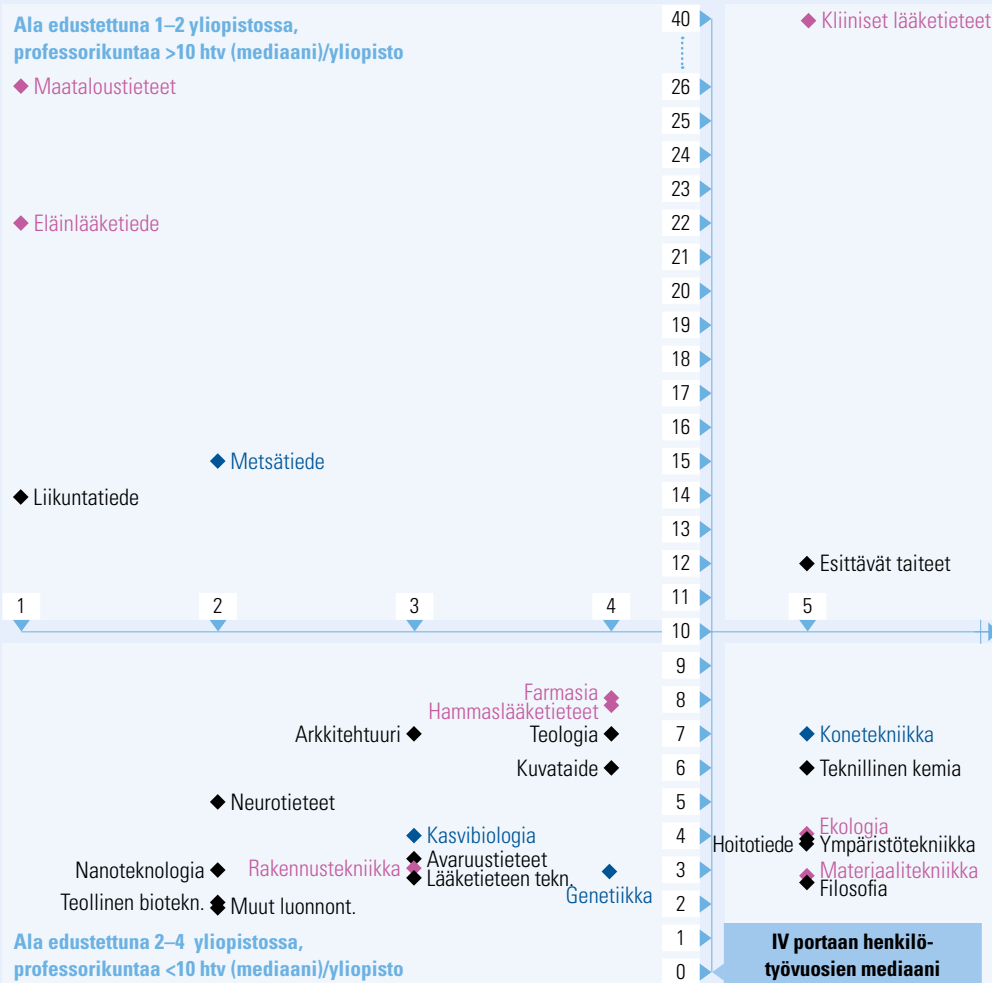
Lähteet: Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruu 2013; Tilastokeskus 2013.

## Yliopistolaitos on hajanainen

Suomalaisten yliopistojen tieteenalayksiköt<sup>9</sup> ovat tyypillisesti pieniä. Yli kolmannes yliopistojen tieteenaloista on sellaisia, joissa professorikuntaa henkilötyövuosina laskettuna on kolme tai vähemmän. Tähän tarkasteluun vaikuttaa toki tieteenalaluokituksen raekoko. Top 10 -indeksin avulla tarkasteltuna yliopistojen tieteellisesti vaikuttavimmat alat ovat edustettuina korkeintaan viidessä yliopistossa Suomessa (kuva 11).

KUVA 11

**Yliopistojen määrä ja IV portaan henkilötyövuosien mediaani tieteenaloittain vuonna 2012. Tieteenalan top 10 -indeksiä vuosina 2009–2012 on kuvattu väreillä (pinkki selkeästi maailman keskitason yläpuolella ja sininen maailman keskitasoa omalla alallaan).**



Tieteenalojen värikoodit on määritelty vuosien 2009–2012 top 10 -indeksin mukaisesti:  $\geq 1,15$ ;  $1,14-0,95$ ;  $\leq 0,94$ . Mustalla on merkitty myös ne alat, joille top 10 -indeksiä ei voida laskea luotettavasti Web of Science -tietokannan pienen julkaisumäärän takia.

Kuvassa esiintyvät tieteenalat matematiikka ja tilastotiede on bibliometrisessä analyysissä yhdistetty. Värikoodaus on merkitty matematiikan alalle, koska tilastotieteen julkaisuvolyymi WoS-tietokannassa on selkeästi pienempi.

<sup>9</sup>Tieteenalayksikkö tarkoittaa tieteenalan edustusta yliopistossa eikä se ole välttämättä sama asia kuin laitos tai tiedekunta.



Ala edustettuna 5–11 yliopistossa,  
professorikuntaa >10 htv (mediaani)/yliopisto

◆ Biolääketieteet

◆ Sähkötekniikka

◆ Terveystieteet

◆ Sosiaalipolitiikka  
◆ Biokemia

◆ Muut hum. tiet.  
Sosiologia  
◆ Muu tekn.  
Kirjallisuuden tutk.  
◆ Yhteiskunta-  
maantiede

◆ Historia

◆ Ympäristötiede  
◆ Geotieteet  
◆ Mediatieteet  
◆ Tilastotiede

◆ Kielitieteet

◆ Muut yhteiskuntat.

◆ Oikeustiede  
◆ Psykologia  
◆ Valtio-oppi

◆ Kasvatustieteet

◆ Fysiikka

◆ Kemia

◆ Tietojenkäsittely  
Liiketaloustiede ◆

Matematiikka ◆

◆ Kansantaloustiede

**Yliopistojen  
määrä**

Ala edustettuna 5–11 yliopistossa,  
professorikuntaa <10 htv (mediaani)/yliopisto

Suomen yliopistoissa on 297 "tieteenalayksikköä," kun yksiköksi määritellään tieteenala-  
luokituksen mukaan tieteenala yliopistossa. Yksikkö ei tarkoita tässä laitosta tai vastaavaa.  
Tieteenalayksiköiksi on laskettu vain ne, joissa tieteenalalla on vähintään 1 henkilötyövuosi  
IV portaalla. Tieteenaloja on yhteensä 54, yliopistoja 14. Tieteenaloista 42 on sellaisia, joissa  
IV portaan henkilötyövuosien mediaani on pienempi kuin 10. Osa tieteenalojen nimistä on  
kuvassa lyhennetty nimen ensimmäisen sanan mukaan (viralliset nimet ks. liite 2).

Lähteet: Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruu 2013; Thomson Reutersin Web of Science  
-pohjainen aineisto (WoS), Bibliometrinen laskenta CSC, 2014.

Lähes kaikissa yliopistoissa on korkeintaan yhdeksän sellaista tieteenalaa, joilla tehdään vähintään viidennes tieteenalan professorikunnan (IV porras) henkilötyövuosista Suomessa (taulukko 1). Suurimmassa osassa yliopistoja on vain muutama ala, joiden julkaisuutuotanto on vähintään viidesosa tieteenalan julkaisuutuotannosta Suomen yliopistoissa (taulukko 1 ja kuva 12). Yhteiskuntatieteelliset ja humanistiset alat ovat puutteellisesti edustettuna tässä WoS-julkaisuihin perustuvassa aineistossa.

TAULUKKO 1

**Tieteenalojen määrä, joilla yliopistossa tehtiin vähintään 3 % ja vähintään 20 % tieteenalan IV portaan henkilötyövuosista vuonna 2012 sekä julkaisuista (ositettu julkaisumäärä WoS:in mukaan) vuosina 2009–2012.**

Yliopisto	IV portaan htv:t (tieteenaloja yht. 54)		Ositettu julkaisumäärä (tieteenaloja yht. 30)	
	Tieteenaloja, joissa htv:a vähintään		Tieteenaloja, joissa julkaisuja vähintään	
	3 %	20 %	3 %	20 %
AALTO	26	15	19	9
HANKEN	2	0	1	0
HY	35	27	29	19
ISY	32	9	27	3
JY	23	6	22	2
LY	6	1	0	0
LTY	7	3	10	1
OY	35	8	29	1
TAIDE	2	1	0	0
TTY	15	6	15	2
TaY	23	6	13	0
TY	34	9	24	2
VY	8	0	1	0
ÅA	24	1	11	1

Kunkin tieteenalan henkilötyövuosien kokonaismäärä, josta osuudet on laskettu, sisältää vain ne yliopistot, jotka ovat kirjanneet alalle vähintään 1 htv:n. Käytetty tieteenalaluokitus sisältää yhteensä 54 tieteenalaa.

Taideyliopiston tiedoiksi on yhdistetty Kuvataideakatemia, Sibelius-Akatemia ja Teatterikorkeakoulun raportoimat vuoden 2012 henkilötyövuodet.

Thomson Reutersin Web of Science -tietokanta kattaa vain osan yhteiskuntatieteellisten ja humanististen alojen julkaisuista. Näistä aloista tähän tarkasteluun sisältyvät ainoastaan taloustieteet ja psykologia. Käytetty bibliometrinen tieteenalaluokitus sisältää yhteensä 30 tieteenalaa.

Lähteet: Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruu 2013; Thomson Reutersin Web of Science -pohjainen aineisto (WoS), Bibliometrinen laskenta CSC, 2014.



## Tutkimusinfrastruktuurien heterogeeninen kenttä

Tutkimusinfrastruktuureista on tullut entistä keskeisempi laadukkaan tutkimuksen edellytys useimmilla tieteenaloilla. Taulukossa 2 on esitetty, miten tutkimusorganisaatioiden kannalta keskeisimmät ja strategisesti merkittävimmät tutkimusinfrastruktuurit jakautuvat luku-

TAULUKKO 2

### Tutkimusinfrastruktuurit ESFRI-tieteenalaryhmittäin, käyttäjämäärittäin ja organisaatioittain.

ESFRI-tieteenalaryhmät	Käyttäjämäärä	Aalto	Hanken	HY	ISY	JY	LY	LTY	OY
Bio- ja terveystieteet	Kymmeniä			42	16				9
	Satoja	1		9		1			4
Energia	Kymmeniä	2		2				1	
	Satoja								
E-tutkimusinfrastruktuurit ja matematiikka	Kymmeniä			2					1
	Satoja	1	1	1		1			
Luonnontieteet ja tekniikka	Kymmeniä	24		5				4	11
	Satoja	1		2		1		1	
Materiaalitieteet ja analyytiikka	Kymmeniä	1		2	1			3	2
	Satoja	2		3		1			1
Yhteiskunta- ja humanistiset tieteet	Kymmeniä	1	3			9	6		2
	Satoja		8	4		2		1	
Ympäristötieteet	Kymmeniä			10	2				4
	Satoja			15		3		1	1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>Kymmeniä</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	<b>63</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>29</b>
	<b>Satoja</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>34</b>		<b>9</b>		<b>3</b>	<b>6</b>

ESFRI on lyhenne sanoista European Strategy Forum on Research Infrastructures. Taulukosta on poistettu eri organisaatioiden päällekkäiset vastaukset, jotka olivat pääasiassa jäsenyyksiä kansainvälisissä tutkimusinfrastruktuureissa tai kumppanuuksia ESFRI-tutkimusinfrastruktuureissa. Organisaatio on ensimmäiseksi ilmoitettu isäntäorganisaatio.

Käyttäjämäärän suuruusluokka arvioitiin sen mukaan, kuinka monta käyttäjää tutkimusinfrastruktuurilla on keskimäärin vuodessa (2012 tilanteen mukaan). Tiedonkeruuohjeissa käyttäjäksi määriteltiin sekä organisaation sisäiset (pl. perustutkinto-opiskelijat) että ulkopuoliset käyttäjät yhteensä. Tarvittaessa suuruusluokan arvioimisessa otettiin huomioon myös etäkäyttäjät.

Kymmeniä käyttäjiä tarkoittaa, että kyselyvastaajat ovat ilmoittaneet tutkimusinfrastruktuurin käyttäjämääräksi korkeintaan 100 käyttäjää vuodessa. Satoja käyttäjiä puolestaan tarkoittaa

määräisesti organisaatioittain ja tieteenalaryhmittäin. Tutkimusinfrastruktuurikyselyn perusteella erityisesti bio- ja terveystieteissä sekä luonnontieteiden ja tekniikan aloilla on paljon sellaisia tutkimusinfrastruktuureja, joiden käyttäjämäärä on kymmeniä käyttäjiä vuodessa. Satoja käyttäjiä palvelevia tutkimusinfrastruktuureja ilmoitettiin kyselyssä erityisesti ympäristötieteiden, bio- ja terveystieteiden sekä yhteiskunta- ja humanististen tieteiden aloilla.

Taide	TTY	TaY	TY	VY	ÅÅ	Tutkimuslaitokset	Ammattikorkeakoulut	Arkistolaitos	CSC	YHT.
		15	7		3	27	4			123
		3	6		2	10	3		1	40
	1					1	2			9
							1			1
							1		1	5
		1							9	14
	2		6	1	1	11	14			79
	1		13			3				22
	1		11		1	3	1			26
	2		1							10
2			5		1	5	2			36
4		2	1			2	1	12	1	38
			2			26	2			46
			6			22				48
<b>2</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>73</b>	<b>26</b>		<b>1</b>	<b>324</b>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>27</b>		<b>2</b>	<b>37</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>173</b>

käyttäjämäärää 101:stä yli 1 000 käyttäjään. Tutkimusinfrastruktuureista 17 prosentille käyttäjämäärä oli ilmoitettu henkilöiden sijasta tutkimusryhminä. Taulukosta puuttuu 22 kyselyvastauksissa kuvattua tutkimusinfrastruktuuria, joille ei ilmoitettu käyttäjämäärää.

Bio- ja terveystieteissä Åbo Akademin kolme tutkimusinfrastruktuuria, joiden käyttäjämäärä on kymmeniä vuodessa, ovat yhteisiä Turun yliopiston kanssa.

Raportti Tutkimusinfrastruktuurikysely 2013: Yleiskuva kyselyn vastauksista (Suomen Akatemia 2014) sekä listaus vastauksissa kuvatuista tutkimusinfrastruktuureista on saatavilla Akatemian verkkosivuilla [www.aka.fi/tieteentila](http://www.aka.fi/tieteentila).

Lähde: Suomen Akatemian tutkimusinfrastruktuurikysely 2013, listaus vastauksissa kuvatuista tutkimusinfrastruktuureista. Suomen Akatemia 2014.

## Yliopistot rekrytoineet paljon professoreita viime vuosina

Vuosina 2010–2013 yliopistoihin ja tutkimuslaitoksiin rekrytoitiin yhteensä 1 219 professoria, joista yliopistoihin 1 155 ja tutkimuslaitoksiin 64 professoria. Rekrytoituista määräaikaista oli 53 prosenttia. Ulkomaalaisten osuus rekrytoituista professoreista oli 14 prosenttia. Rekrytointien määrä lisääntyi vuodesta 2010 vuoteen 2013.

### PROFESSORIEN REKRYTOINNIT

#### Professoreita rekrytoitu vuosina 2010–2013 yhteensä 1 219 henkilöä

- ▶ naisia 357, miehiä 852 (sukupuoli ilmoitettu 1 209 rekrytoinnissa)
- ▶ ulkomaalaisia 166 (kansalaisuus ilmoitettu 1 191 rekrytoinnissa)
- ▶ rekrytoinnit vuosittain
  - ▶▶ 2010: 210
  - ▶▶ 2011: 267
  - ▶▶ 2012: 350
  - ▶▶ 2013: 385
  - ▶▶ ei tietoa: 7

#### Yliopistoihin 1 155 professoria

- ▶ naisia 339, miehiä 807 (sukupuoli ilmoitettu 1 146 rekrytoinnissa)
- ▶ ulkomaalaisia 160 (kansalaisuus ilmoitettu 1 127 rekrytoinnissa)
- ▶ vakinaisia 533, määräaikaista 615, ei tietoa 7
- ▶ rekrytoinnit vuosittain
  - ▶▶ 2010: 200
  - ▶▶ 2011: 252
  - ▶▶ 2012: 331
  - ▶▶ 2013: 366
  - ▶▶ ei tietoa: 6
- ▶ koko professorikunta 2012: 2 603 henkilötyövuotta
  - ▶▶ naisten henkilötyövuosia 665, miesten 1 938

#### Valtion tutkimuslaitoksiin 64 professoria

- ▶ naisia 18, miehiä 45 (sukupuoli ilmoitettu 63 rekrytoinnissa)
- ▶ ulkomaalaisia 6 (kansalaisuus ilmoitettu 64 rekrytoinnissa)
- ▶ vakinaisia 40, määräaikaista 22, ei tietoa 2
- ▶ rekrytoinnit vuosittain
  - ▶▶ 2010: 10
  - ▶▶ 2011: 15
  - ▶▶ 2012: 19
  - ▶▶ 2013: 19
  - ▶▶ ei tietoa: 1
- ▶ koko professorikunta 2012: 244 henkilöä
  - ▶▶ naisia 67, miehiä 177

Lähteet: Suomen Akatemian professorikysely 2013; Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruu 2013.

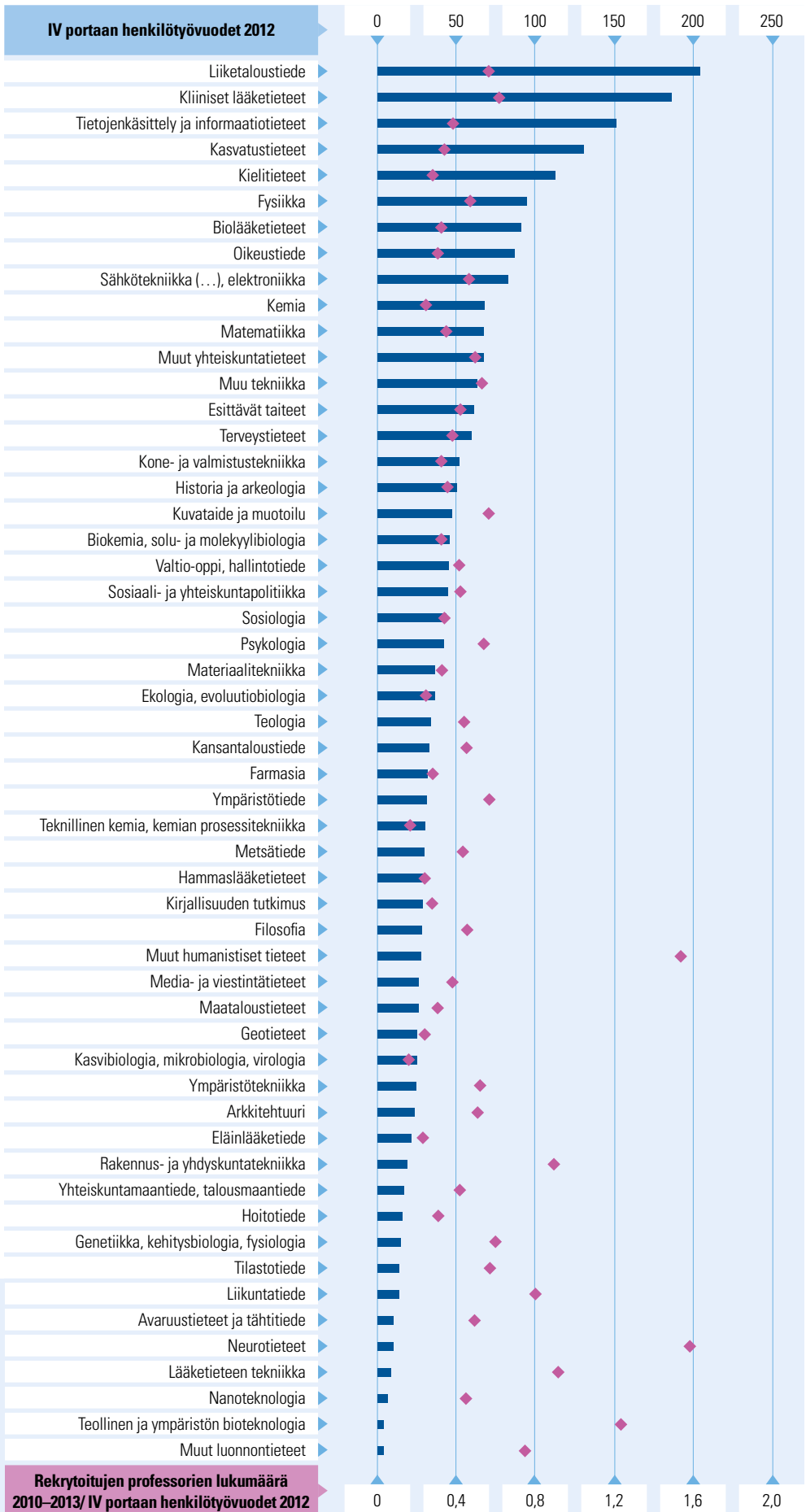
Yliopistojen 1 155 professorirekrytoinnin jakautuminen tieteenaloittain on esitetty kuvassa 13. Tieteenalojen välillä esiintyy suurta vaihtelua, kun alan rekrytoinnit suhteutetaan alan professorikuntaan.

#### KUVA 13 (VIEREISELLÄ SIVULLA)

#### Tieteenaloittain yliopistojen professorirekrytointien lukumäärä vuosina 2010–2013 suhteutettuna IV portaan henkilötyövuosiin vuonna 2012 ja IV portaan henkilötyövuodet vuonna 2012.

Rekrytoitujen professorien lukumäärä 2010–2013 / IV portaan henkilötyövuodet 2012 on kaikilla aloilla yhteensä 0,44. Tieteenaloilla, joilla IV portaan henkilötyövuosien määrä on pieni, suhdeluku on satunnaisempi.

Yhteensä 11 professorirekrytoinnille ei ole määritelty tieteenalaa, joten ne eivät ole mukana tässä kuvassa. Yliopistojen tutkijanuramallissa IV portaan tehtäviä ovat esimerkiksi professorin, akatemiaprofessorin, tutkimusprofessorin ja tutkimusjohtajan tehtävät.



■ IV portaan henkilötyövuodet 2012    ◆ Rekrytoitujen professorien lukumäärä 2010-2013/ IV portaan henkilötyövuodet 2012

Lähteet: Suomen Akatemian professorikysely 2013; Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruu 2013.

Aineiston perusteella yliopistoihin rekrytoiduista professoreista 45 prosenttia oli suorittanut tohtorintutkinnon samassa yliopistossa, johon rekrytointi tehtiin (taulukko 3).

Ulkomaalaisten osuus yliopistojen professorikunnasta oli kansainvälisesti vertaillen pieni: vuonna 2012 seitsemän prosenttia. Rekrytoiduista professoreista ulkomaalaisia oli 14 prosenttia (160 henkilöä), joten heidän osuutensa professorikunnasta kasvaa.

**TAULUKKO 3**

**Yliopistoihin vuosina 2010–2013 rekrytoitujen professorien lukumäärät, tohtorintutkinnon suorittamispaikat, ulkomaalaisten lukumäärät organisaatioittain sekä IV portaan henkilötyövuodet.**

	Aalto	Hanken	HY	ISY	JY	LY	LTY	OY
Yhteensä rekrytoitu professoreita	225	11	290	109	115	12	47	74
Näistä samassa yliopistossa tohtorintutkinnon suorittaneet	78	1	140	47	53	5	32	37
Samassa yliopistoissa tohtorintutkinnon suorittaneiden osuus (%)	35	9	48	43	46	42	68	50
Tohtorintutkinnon suorituspaikkaa ei ilmoitettu	77	0	67	5	1	2	4	1
Yhteensä rekrytoiduista ulkomaalaisia	54	4	39	9	18	1	1	12
Samassa yliopistossa tohtorintutkinnon suorittaneista ulkomaalaisia	5	1	3	1	0	0	0	1
IV portaan henkilötyövuodet	340	27	574	257	222	46	81	220

**TAULUKKO 4**

**Hakijamäärät rekrytointia kohti yliopistoittain vuosina 2010–2013.**

	Aalto	Hanken	HY	ISY	JY	LY	LTY	OY
Rekrytointien lukumäärä 2010-2013	225	11	290	109	115	12	47	74
<b>Rekrytoinnin hakijamäärä ilmoitettu</b>	130	2	134	42	38	8	5	52
Keskimäärin suomalaisia hakijoita	12	8,5	6,5	4,2	8	2,6	2,4	3,8
Keskimäärin ulkomaalaisia hakijoita	38,9	10,5	1,7	0,4	5,6	0,4	0,8	0,8
Suomalaiset, mediaani	9	8,5	5	3,5	6	2	2	3,5
Ulkomaalaiset, mediaani	21	10,5	0	0	1	0	1	0
Keskimäärin hakijoita yhteensä	50,9	19	8,2	4,5	13,5	3	3,2	4,5
Mediaani	30	19	6	3,5	7,5	3	4	3,5



Yliopistot käyttivät professorirekrytoinneissa yleisimmin avointa hakua ja kutsumismenettelyä. Järjestettyä hakua kohden yliopistoihin oli keskimäärin 11 hakijaa (taulukko 4). Hakijoiden määrä on ilmoitettu vain noin puolessa tapauksista. Yliopistojen rekrytointimenettelyt poikkeavat toisistaan monin tavoin ja hakijamäärät eivät siksi ole suoraan vertailukelpoisia.

Taide	TTY	TaY	TY	VY	ÅA	Yht.
31	43	68	95	19	16	<b>1 155</b>
7	27	27	45	6	9	<b>514</b>
23	63	40	47	46	56	<b>45</b>
14	0	3	12	6	0	<b>192</b>
4	5	2	3	3	5	<b>160</b>
0	3	0	1	1	0	<b>16</b>
41	147	208	276	49	116	<b>2 603</b>

Aalto-yliopiston 225 professorirekrytointia sisältää 54 apulaisprofessoria (assistant professor). Muut yliopistot eivät ole raportoineet apulaisprofessorina työskenteleviä henkilöitä.

Lähteet: Suomen Akatemian professorikysely 2013; Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruu 2013

Taide	TTY	TaY	TY	VY	ÅA	Yht.
31	43	68	95	19	16	<b>1 155</b>
13	27	44	63	10	15	<b>583</b>
6,3	4,4	6,1	7,2	4,2	3,1	
11,4	1,3	0,1	0,9	0,7	1,9	
5	4	5	6	5	2	
1	1	0	0	0	1	
17,7	5,7	6,2	8,1	4,9	5,1	
8	5	5	6	5	4	

Aalto-yliopiston hakuprosessi on osin erilainen kuin muiden yliopistojen. Aalto-yliopiston 225 professorirekrytointia sisältää 54 apulaisprofessorin (assistant professor) rekrytoinnit. Muut yliopistot eivät ole raportoineet niitä hakuja, jotka ne ovat kohdentaneet apulaisprofessoritasoisin hakijoihin. Lisäksi Aalto-yliopiston rekrytoinneissa osa on sellaisia, joissa on samassa haussa täytetty useampi professuuri. Eri yliopistojen hakijamäärät eivät siksi ole vertailukelpoisia.

Lähde: Suomen Akatemian professorikysely 2013.

Tutkimuslaitoksiin rekrytoitiin vuosina 2010–2013 yhteensä 64 professoria (taulukko 5), joka oli 5,5 prosenttia kaikista rekrytoituista professoreista. Professorikunnan määrä tutkimuslaitoksissa vuonna 2012 oli 244 henkilöä.

**TAULUKKO 5**

**Tutkimuslaitoksiin vuosina 2010–2013 rekrytoitujen professorien lukumäärät ja professorikunnan lukumäärä vuonna 2012 organisaatioittain.**

	Professorikunta 2012	Rekrytoidut professorit 2010–2013
Elintarviketurvallisuusvirasto Evira	10	2
Geodeettinen laitos	9	4
Geologian tutkimuskeskus	5	2
Ilmatieteen laitos	20	5
Kuluttajatutkimuskeskus	3	1
Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	26	10
Metsäntutkimuslaitos	19	6
Mittatekniikan keskus	1	0
Oikeuspoliittinen tutkimuslaitos	3	1
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	5	2
Suomen ympäristökeskus (SYKE)	21	15
Säteilyturvakeskus	7	4
Teknologian tutkimuskeskus VTT	39	2
Terveiden ja hyvinvoinnin laitos	53	3
Työterveyslaitos	22	6
Valtion taloudellinen tutkimuskeskus	1	1
<b>Tutkimuslaitokset yhteensä</b>	<b>244</b>	<b>64</b>

Lähde: Suomen Akatemian professorikysely 2013.

# Pohdintaa: Tiede ja tutkimus muuttuvat – pysyykö Suomi mukana?

Digitalisaatio, nousevien maiden merkittävät panostukset tieteeseen ja globaalin tiedeyhteisön kehittyminen muuttavat voimakkaasti tieteen tekemisen tapaa ja kiristävät kilpailua.

Suomen menestyminen on perustunut osaamiseen, jota on rakennettu tieteen ja tutkimuksen sekä tutkimukseen perustuvan korkeakouluopetuksen voimin. Muutkin maat tavoittelevat osaamiseen pohjautuvaa menestystä. Jos tiedeyhteisömme ei kykene uusiutumaan ja kehittymään verrokkimaiden vauhdissa, se voi johtaa sekä henkiseen että taloudelliseen taantumiseen.

Suomen tutkimusjärjestelmässä on viime vuosina tapahtunut paljon. Tieteen tila 2012 -raportin valmistumisen jälkeen yliopistot ovat kehittäneet omia strategisia valintojaan ja rekrytoineet huomattavan määrän uusia professoreja. Suomen Akatemia, Tekes, SHOK-toiminta (strategisen huippuosaamisen keskittymät) sekä Tutkimus- ja innovaationeuvosto on arvioitu. Valtioneuvoston tutkimusrahoitusta ja valtion tutkimuslaitosten kokonaisuudistusta koskevan periaatepäätöksen seurauksena tutkimuslaitoksia yhdistetään suuremmiksi kokonaisuudeksi ja Suomen Akatemian yhteyteen on asetettu uusi strategisen tutkimuksen neuvosto. Lisäksi on uudistettu tutkijankoulutuksen rahoitusjärjestelmää, avattu julkisia tietovarantoja, edistetty avoimen tieteen ja tutkimuksen käytäntöjä sekä luotu kansallinen tutkimusinfrastruktuurien strategia ja päivitetty tiekartta. Yliopistojen tutkimuksen profiloinnin tukemiseksi niiden rahoitusta siirretään jaettavaksi Suomen Akatemian kautta kilpailuun perustuen. Ammattikorkeakoulut ovat vahvistaneet tutkimus-, kehitys- ja innovaatio toimintaansa ja TKI-toiminta on huomioitu niiden uudessa rahoitusmallissa. Samaan aikaan julkinen TKI-rahoitus on reaalisesti kääntynyt laskuun.

Näillä uudistuksilla pyritään luomaan houkuttelevampia tutkimuskeskittymiä, lisäämään yhteistyötä ja tukemaan strategisia valintoja. Tavoitteena on laadukkaampi ja vaikuttavampi tutkimus. Tieteen tilaa kansainvälisesti vertailtaessa voidaan kuitenkin kysyä, ovatko uudistukset riittäviä ja toteutetaanko niitä tarpeeksi nopeasti.

Tiedepoliittinen päätöksenteko ja strategiset valinnat vaativat tuekseen tieteenala- ja organisaatiokohtaista tietoa. Tieteen tila 2014 -hankkeessa on aikaisempaa laajemmin koottu suomalaisen tutkimuksen tilaa kuvaavia tunnuslukuja yhteenvedoon ja Akatemian verkkosivuille. Tulokset eivät anna kattavaa kuvaa tieteen tilasta, mutta ne osoittavat kohtia, joihin tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Kerätty tieto on tarkoitettu tutkimusedellytysten kehittämistä koskevan päätöksenteon tueksi. Mittarien ominaisuuksia ja analyysien tuloksia on tarkasteltu edellä. Tässä osassa esitellään joitakin pohdintoja tulosten perusteella.

## Suomen tieteen taso on jäämässä jälkeen verrokkimaista

Tieteen tila 2014 -selvityksessä paneudutaan tutkimuksen tieteelliseen vaikuttavuuteen mutta vain viittausindikaattorien tarjoamasta kapeasta näkökulmasta. Tutkimuksen vaikuttavuus on kokonaisuutena hyvin moniulotteinen ilmiö, jonka laajempi tarkastelu edellyttää muita, täydentäviä näkökulmia. Viittausindikaattoreihin liittyy monia epävarmuustekijöitä. Maittain tarkasteltuna viittausindikaattorien tuloksia voidaan kuitenkin pitää vertailukelpoisina ja ne antavat kohtuullisen luotettavan kuvan eri maiden tieteen tasosta.

Viittausindikaattorien perusteella Suomen tieteen taso on vakaa ja maailman keskitasoa parempi, mutta tällä vuosituohannella olemme jääneet varsin selvästi jälkeen monista OECD-maista. Ne maat, jotka 2000-luvun alussa olivat Suomen edellä, ovat säilyttäneet tai kasvattaneet etumatkaansa. Lisäksi verrattuna 2000-luvun alun tilanteeseen Belgia, Australia, Saksa, Irlanti, Itävalta ja Norja ovat ohittaneet Suomen.

Bibliometrinen tarkastelujen toinen selkeä tulos on se, että kansainvälisessä yhteistyössä syntyneet julkaisut ovat tieteellisesti vaikuttavampia kuin kotimaisin voimin laaditut julkaisut. Näin on kaikilla tieteenaloilla, joille tieteellistä vaikuttavuutta mittaava top 10 -indeksi on voitu laskea. Ero kotimaisin voimin ja kansainvälisessä yhteistyössä tehtyjen julkaisujen välillä on monilla aloilla erittäin suuri. Kansainvälistyminen siis kannattaa. Mikä tahansa kansainvälisyys ei tutkimuksessa kuitenkaan auta, vaan hyvät yhteistyökumppanit pitää osata löytää ja houkuttaa yhteistyöhön. Suomen tutkimuksen johtavat tekijät ovat työssään ja julkaisutoiminnassaan erittäin kansainvälisiä. Kokonaisuudessaan kansainvälistä yhteistyötä on kuitenkin varaa vahvistaa.

Yliopistojen ja tutkimuslaitosten bibliometrinen viittausanalyysien tulokset eivät eroa systemaattisesti toisistaan: molemmissa organisaatioryhmissä on tieteenaloja, joiden taso on selvästi joko maailman keskitason ylä- tai alapuolella. Saman tieteenalan tulokset ovat yleensä samansuuntaisia sekä yliopistosektorilla että tutkimuslaitoksissa.

Osaaminen kuuluu kansakunnan keskeisiin voimavaroihin. Suomen jääminen tärkeiden verrokkimaiden tasosta jälkeen on huolestuttavaa. Laadukkaalla tutkimuksella on merkittävä itseisarvo. Lisäksi tutkimus mahdollistaa työllisyyttä, innovaatioita ja kasvua, jotka lisäävät hyvinvointia. Bibliometrinen tarkastelujen tulos herättää luonnollisesti kysymyksen siitä, mitä Suomessa pitäisi tehdä toisin.

Tiede-, innovaatio- ja koulutusjärjestelmä on kokonaisuus. Eri maiden välillä on paljon eroja järjestelmän koossa ja rakenteessa sekä painopisteissä, urajärjestelmissä, rahoitusmuodoissa, kansainvälistymisasteessa ja historiallisissa tekijöissä. Järjestelmän rahoituksessa tai muussa toiminnassa tehtyjen muutosten vaikutukset näkyvät hitaasti. Esimerkiksi vuoden 2010 alussa toteutettu yliopistouudistus antoi yliopistoille entistä autonomisemman aseman ja lisäsi monin tavoin niiden toimintavapautta. Tämän merkittävän uudistuksen vaikutukset eivät vielä voi juuri näkyä bibliometrisissä tuloksissa, koska uusimmat aineistot ovat vuodelta 2012.

Syy-seuraussuhteiden tunnistaminen tiedepoliittisissa analyyseissä on vaikeaa. Tieteen tila -aineistosta ilmenee kuitenkin muutama sinänsä tuttu Suomen tutkimusjärjestelmän ominaisuus: hajanaisuus ja erityisesti pieni yksikkökoko, rekrytoinnin osittainen sisäänlämpiävyys sekä kansainvälistymisen vähäisyys. Nämä kolme tekijää kytkeytyvät vahvasti toisiinsa. Suuret ja tasokkaat yksiköt pystyvät houkuttelemaan laadukkaita tutkijoita ja opiskelijoita. Onnistuneet rekrytoinnit parantavat puolestaan tutkimuksen laatua ja mahdollistavat uudet avaukset.

## Professorien rekrytointi on vilkasta

Suomen yliopistot ovat rekrytoineet paljon professoreita vuosina 2010–2013. Nämä päätökset tarkoittavat kahdenkymmen vuoden aikajänteellä konservatiivisesti laskien 5–9 miljardin euron valintoja tulevasta rahoituksen käytöstä ja tutkimuksen suuntaamisesta. Vaihtuvuus on ollut suurta suurten ikäluokkien jäädessä eläkkeelle. Näiden rekrytointien vaikutus Suomen tieteen tasoon nähdään kuitenkin vasta muutaman vuoden kuluttua.

Rekrytointikäytännöt vaihtelevat paljon yliopistojen välillä. Urapolkumenettelyillä näyttäisi olevan hyvin suuri potentiaali tavoittaa laajempi ja kansainvälisempi hakijajoukko kuin perinteisimmillä urajärjestelmillä, joissa professuurien hakijamäärät ovat ainakin osittain melko pieniä. Rekrytointien sijoittumista yliopistoissa eri aloille ovat ohjanneet toisaalta eläköitymisten aiheuttamat välittömät tarpeet ja toisaalta yliopistojen strategiset valinnat. Professorikunta on uudistunut myös tutkimuslaitoksissa vuosina 2010–2013. Tutkimuslaitosten professorien rekrytointimäärät ovat kuitenkin selkeästi pienempiä kuin yliopistoissa.

Kansallinen ja kansainvälinen liikkuvuus on edelleen vähäistä. Noin 45 prosenttia rekrytoituista professoreista on suorittanut tohtorintutkinnon siinä yliopistossa, johon heidät rekrytoitiin. Ulkomaalaisten professorien osuus kasvaa, mutta hitaasti.

## Kilpaillun rahoituksen osuus vaihtelee tieteenaloittain

Kilpaillun rahoituksen määrää saman tieteenalan sisällä voidaan pitää melko hyvänä tutkimuksen laadun indikaattorina, eräänlaisena tulostittarina. Esimerkiksi Euroopan tutkimusneuvoston ERC:n rahoituksen määrää pidetään usein laatuindikaattorina. Toisaalta kilpailtu rahoitus on myös kaiken muun rahoituksen tapaan panosmittari.

Alojen välisessä vertailussa nähdään selvästi, että alan kilpaillun rahoituksen määrä riippuu monimutkaisella tavalla tutkimuksen laadusta, kansallisista linjauksista ja rahoituksen perinteistä. Jos tietyn alan osuus kotimaisesta kilpaillusta rahoituksesta on selvästi suurempi kuin alan osuus yliopistojen perusrahoituksesta, voidaan pohtia, onko syynä alan erinomainen taso, yliopistojen nihkeä suhtautuminen alan rahoittamiseen perusrahalta, päätökset joilla alalle on suunnattu erityisen paljon kilpailtua rahoitusta vai kenties jokin muu.

## Paljon pieniä tieteenaloja monissa eri yliopistoissa

Kansainvälisiin huippuyliopistoihin verrattuna kaikki suomalaisten yliopistojen tieteenalayksiköt ovat pieniä eivätkä kata kaikkia merkittäviäkin tutkimuksen osa-alueita. Nykyiset tieteenalakoot eri yliopistoissa ovat implisiittisten tai eksplisiittisten valintojen tulosta.

Tieteenaloittain tarkasteltaessa (54 alaa) Suomen yliopistolaitos on edelleen varsin hajanainen. Tieteenaloista 27 on edustettuna kuudessa tai useammassa yliopistossa ja näistä 21:llä professorikunnan henkilötyövuosien mediaani oli alle 10 vuonna 2012. Bibliometrisin menetelmin mitattuna näistä 27 alasta yksikään ei ollut tasoltaan selkeästi maailman keskitason yläpuolella vuosina 2009–2012 (top 10 -indeksin arvo vähintään 1,15).

Yliopistojen tieteellisesti vaikuttavimmat alat ovat edustettuina korkeintaan viidessä yliopistossa. Kaikkiaan kahdeksalla tieteenalalla vuosien 2009–2012 top 10 -indeksi oli selkeästi maailman keskitasoa korkeampi. Näistä aloista maataloustieteet ja eläinlääketiede ovat edus-

tettuna vain yhdessä yliopistossa, rakennustekniikka kolmessa, farmasia ja hammaslääketieteet neljässä sekä kliiniset lääketieteet, ekologia ja evoluutiobiologia ja materiaalitekniikka viidessä yliopistossa. Ekologian ja evoluutiobiologian, materiaalitekniikan sekä rakennustekniikan professorikunnan henkilötöyvuosien mediaani on pieni.

Tieteenalojen kokoa eri yliopistoissa tarkasteltaessa nähdään, että rohkeita painoalavalintoja on tehty vähän. Monet suomalaiset yliopistot tuottavat julkaisuja monilla tieteenaloilla, mutta ovat kansallisesti suuria toimijoita vain harvoilla aloilla. Vastaava tulos saadaan myös professorikunnan henkilötöyvuosia tarkasteltaessa. Tämä kuvaa hyvin selkeästi sitä, että tieteenalojen välistä valintaa ei yliopistoja kehitettäessä ole juurikaan tehty. Kun monet alat ovat edustettuina, millekään alalle ei riitä paljon resursseja.

Myös tutkimusinfrastruktuurien kannalta yksikön koolla on oma roolinsa. Suomen Akatemian tutkimusinfrastruktuurikysely vuodelta 2013 ja Suomen tutkimusinfrastruktuurien strategia ja tiekartta 2014–2020 kertovat infrastruktuurien suuresta lukumäärästä ja niiden ylläpidon vaatimista investoinneista. Tutkimusinfrastruktuurien yhteiskäyttö mahdollistaa laadukkaamman työn, ja etäkäyttömahdollisuuksien kasvaessa käyttäjät voivat olla joko samalla paikkakunnalla tai eräissä tapauksissa kaukanakin toisistaan.

## Rekrytointi ja kriittinen massa

Tieteen laadun takaavat loppujen lopuksi tieteenekijät: parhaimmatkaan olosuhteet eivät yksinään riitä. Professorien ja opiskelijoiden rekrytoinnissa on keskeistä, että yksiköt ovat vetovoimaisia. Potentiaalisen työntekijän tai opiskelijan näkökulmasta on tärkeä tietää, minkälaisia yhteistyökumppaneita yksikössä työskentelee ja minkälaisen tutkimus- ja opetusympäristön se tarjoaa. Laadukas tutkimus, hyvät yhteistyökumppanit, osaavat opiskelijat ja hyvät tutkimusinfrastruktuurit houkuttelevat korkeatasoisia uusia tutkijoita, jotka parantavat laatua ja vaikuttavuutta entisestään.

Yksikkökoon ja laadun tai houkuttelevuuden suhde ei ole mitenkään deterministinen. Tieteenala- ja organisaatiokohtaiset viittausanalyysien tulokset ja menestyminen kilpaillun rahoituksen hauissa vaihtelevat paljon. Julkaisuvolyymiltään pienille tieteenalaysiköille viittausindikaattoreiden arvoja ei voida luotettavasti laskea. Pienessäkin yksikössä voidaan tehdä laadukasta ja vaikuttavaa tutkimusta: yksittäinen tutkija voi tehdä laadukasta työtä yksin ja hyvää yhteistyötä muualla toimivien tutkijoiden kanssa. Pienet yksiköt ovat toisaalta haavoittuvaisia. Avainhenkilön siirtyminen eläkkeelle tai toisen työnantajan palvelukseen saattaa merkittävästi heikentää osaamista niin tutkimuksessa kuin opetuksessakin.

Samaan tapaan professorien ja muun henkilökunnan suuri lukumäärä ei välttämättä kerro todellisen kriittisen massan olemassaolosta. Esimerkiksi jos yliopistossa on suurella tieteenalalla kymmenen professoria, joiden tutkimuskiinnostukset ovat täysin eri osa-alueilla, heidän todelliset yhteistyömahdollisuutensa saattavat olla vähäisiä. Näennäisesti kohtalaisen suuresta yksiköstä ei tällaisessa tilanteessa ole mitään erityistä etua.

Korkeatasoisen tutkimuksen ja laadukkaan opetuksen näkökulmasta on kuitenkin avuksi, jos osaavia kollegoja ja mahdollisia yhteistyökumppaneita löytyy naapurityöhuoneista. Yhteistyökumppani ei välttämättä ole samalta alalta: ilmiöpohjainen ja monitieteinen tutkimus saattaa kukoistaa parhaiten ympäristössä, jossa usean alan tutkijoita toimii lähellä toisiaan. Jos suuren tieteenalan kymmenen professorin tutkimuskiinnostukset ovat ainakin osittain limittejä, heistä on paljon hyötyä toisilleen.

Koulutustarpeiden kannalta tämä tarkoittaa sitä, että luultavasti jatkokoulutusta ei anneta kaikilla tieteenalan osa-alueilla. Maisteritason koulutus voidaan hoitaa, vaikka kaikkien osa-alueiden edustajia ei laitoksessa työskentelisikään. Professionaalisissa on toki tärkeää kattaa opetuksessa koko ala. Houkutteleva työskentely- ja opiskeluympäristö mahdollistaa laadukkaan opetuksen, monipuolisen tutkimusyhteistyön ja onnistuneet tutkijoiden ja opiskelijoiden rekrytoinnit. Tutkijan kannalta yliopiston koolla on luultavasti vähemmän merkitystä kuin tutkijan välittömän ympäristön tarjoamien yhteistyömahdollisuuksien määrällä, joka usein korreloi vahvasti yksikön koon kanssa.

# Suosituks

## SUOSITUKSET

### **Keskeinen suositus: valintojen, poisvalintojen ja yhteistyön avulla kohti laadukkaampaa tutkimusta**

- ▶ Yliopistojen tulee nopeasti profiloitua tutkimuksessaan keskeisille vahvuusalueilleen ja niistä kumpuaviin uusiin avauksiin.
- ▶ Tarvitaan työnjakoa ja yhteistyötä, poisvalintoja ja pitkäjänteisiä panostuksia kunkin organisaation kannalta strategisiin alueisiin.
- ▶ Yliopistojen ja tutkimuslaitosten yhteistyön mahdollisuuksia tulee hyödyntää nykyistä enemmän.

### **Tarkentavat suositukset**

- ▶ Valinnat konkretisoituvat rekrytoinneissa: tarvitaan aktiivista ja avointa rekrytointia.
- ▶ Tarvitaan suunnitelmallista ja pitkäjänteistä kansainvälistä yhteistyötä.
- ▶ Tutkimusinfrastruktuurien rakentamisessa ja käytössä on lisättävä strategisia valintoja ja yhteistyötä.
- ▶ Tutkimusjärjestelmän rahoituksen on vahvasti kannustettava valintojen tekemiseen.
- ▶ Tietoon pohjautuva suunnittelu ja päätöksenteko tulee nostaa uudelle tasolle tiedepolitiikassa.



## **Keskeinen suositus: valintojen, poisvalintojen ja yhteistyön avulla kohti laadukkaampaa tutkimusta**

Tarkasteltaessa Suomen tieteen tilaa ja sen kehittymistä nähdään, että viime vuosina käynnistetyille uudistuksille on selvästi ollut tarvetta. Valitettavasti Suomen tieteen tila näyttäytyy edelleen pirstaleisena ja olemme jäämässä yhä enemmän jälkeen verrokkimaistamme. Tähän meillä ei ole varaa.

Valintoja täytyy tehdä. Tarvitaan merkittäviä työnjaon uudistuksia ja yhteistyötä, poisvalintoja ja pitkäjänteisiä panostuksia kunkin organisaation kannalta strategisiin alueisiin ja koko tutkimusjärjestelmän kannalta rohkeita valintoja vahvuuksien ja uusien avauksien tukemisessa.

Kaikkea ei voi tehdä eikä kaikkea pidä tehdä, mutta se mitä tehdään pitää tehdä hyvin. Yliopistouudistus antoi yliopistoille mahdollisuuden omien strategioiden muodostamiseen ja valintojen tekoon, ja nyt tätä mahdollisuutta tulee käyttää. Yliopistojen tulee nopeasti profiloitua tutkimuksessaan keskeisille vahvuusalueilleen ja niistä kumpuaviin uusiin avauksiin. Opetuksen tarpeista tulee huolehtia yhteistyömahdollisuuksia hyödyntäen. Yliopistojen ja tutkimuslaitosten työnjakoa ja yhteistyötä tulee kehittää edelleen tieteen tason nostamiseksi.

## **Tarkentavat suositukset**

### **Valinnat konkretisoituvat rekrytoinneissa: tarvitaan aktiivista ja avointa rekrytointia**

Valinnat toteutuvat keskeisesti rekrytoinneissa. Vaikka temaattiset valinnat ja profiloituminen ovat tärkeitä, professorien rekrytoinneissa tulee välttää liian tarkkoja opetus- ja tutkimusalamäärittelyjä: professorin ura kestää joitakin vuosikymmeniä, jolloin laadun ja uusiutumiskyvyn merkitys on suurempi kuin sopivuus juuri tämänhetkiseen opetus- ja tutkimustarpeeseen. On tärkeää, että rekrytoidut tutkijat pystyvät koko tutkimusuransa ajan kehittämään tutkimus- ja opetustyötään yhteistyössä alan paikallisen, kotimaisen ja kansainvälisen tutkijayhteisön kanssa.

Rekrytointimenettelyjä on tehostettava. Uudet, osin vielä kehitteillä olevat urajärjestelmät mahdollistavat aiempaa joustavammat rekrytointikäytännöt ja urapolut ovat kansainvälisesti houkuttelevampia kuin vanha järjestelmä. Uusia mahdollisuuksia pitää käyttää aktiivisesti. Pääsääntöisesti kaikki professuurit tulisi avata kansainväliseen hakuun.

### **Tarvitaan suunnitelmallista ja pitkäjänteistä kansainvälistä yhteistyötä**

Suomessa työskentelevien tutkijoiden kansainväliset yhteisjulkaisut ovat tieteellisesti selkeästi vaikuttavampia kuin pelkästään kotimaisin voimin tehdyt julkaisut.

Tieteen kehityksen aikajänne on pitkä. Siksi tutkimusorganisaatioiden ja tutkijoiden tulee ratkaisuisaan painottaa suunnitelmallista, pitkäjänteistä, strategista ja korkeatasoista kansainvälistä yhteistyötä. Tutkimusorganisaatioiden tulee päivittää ja jalkauttaa kansainvälisyys-suunnitelmansa siten, että toimet aidosti parantavat tutkimuksen laatua. Tutkimusrahoittajien tulee aktiivisesti tukea kansainvälistä tutkimusyhteistyötä.

## **Tutkimusinfrastruktuurien rakentamisessa ja käytössä on lisättävä strategisia valintoja ja yhteistyötä**

Tutkimusinfrastruktuurit ovat tärkeä osatekijä nykyaikaisessa tutkimuksessa. Infrastruktuureja on runsaasti ja niihin liittyvät rahoitustarpeet kasvavat jatkossa. Infrastruktuurien tehokas ja laaja käyttö tutkimuksessa, opetuksessa, palvelutehtävissä ja elinkeinotoiminnassa tuottaa parhaan tuloksen niihin tehdyille investoinneille.

Suunnitelmallisuutta ja yhteistyötä tutkimusinfrastruktuurien hankinnassa ja käytössä tulee merkittävästi lisätä. Tutkimuksen profiloitumisvalintojen tulee selkeästi ohjata myös tutkimusinfrastruktuurien kehittämistä: ennen kuin johonkin tutkimusinfrastruktuuriin tai sen päivittämiseen sitoudutaan, täytyy olla olemassa selkeä kuva muista rahoitukseen, henkilöstöön, profiloitumiseen ja yhteistyöhön liittyvistä päätöksistä, jotka vaikuttavat infrastruktuurin hyödyntämiseen. Suomen Akatemian tulee rahoituspäätöksissään tukea erityisesti yhteistyössä rakennettävien ja käytettävien infrastruktuurien rahoitusta.

## **Tutkimusjärjestelmän rahoituksen on vahvasti kannustettava valintojen tekemiseen**

Yliopistojen tulee nopeasti laatia suunnitelmat profiloitumisestaan strategisesti valituille tutkimuksen vahvuusalueilleen. Aloilla, joilla annetaan tutkijankoulutusta, pitää tutkimuksen olla hyvää kansainvälistä tasoa ja jollakin osa-alueella lähellä kansainvälistä huippua. Jokaisella yliopistolla tulee olla useita tutkimusalueita, joissa tutkimus on korkeata kansainvälistä tasoa.

Rahoitusratkaisulla tulee tukea tutkimuksen tason kohottamista. Vuonna 2015 käynnistyvään yliopistojen profiloitumisrahoitukseen yliopistojen valinnoilla on suora vaikutus, ja laadun kohottamiseen pyrkivien valintojen tulee vaikuttaa merkittävästi myös yliopistokehyksen strategiaosuuden jakautumiseen.

## **Tietoon pohjautuva suunnittelu ja päätöksenteko tulee nostaa uudelle tasolle tiedepolitiikassa**

Yliopistojen ja tutkimuslaitosten omat tutkimuksen arvioinnit, opetus- ja kulttuuriministeriön tiedonkeruu, Tilastokeskuksen aineistot, bibliometriset analyysit, Tieteen tila -selvitykset ja kansainväliset vertailut tarjoavat nyt runsaasti tietoa tutkimusorganisaatioiden päätöksentekoon. Tiedepolitiikan ja organisaatioiden kehittämisessä tulee yhä paremmin hyödyntää systemaattisesti kerättyjä ja usein myös avoimesti saatavilla olevia tietovarantoja, joita yhdistelemällä saadaan monipuolinen kuva nykytilanteesta ja osin myös trendeistä.

Tutkimusorganisaatioiden, tutkimuksen rahoittajien ja tiedepoliittisten päätöksentekijöiden on entistä huomattavasti laajemman tietopohjan perusteella tarkasteltava kriittisesti omaa toimintaansa, kehitettävä rakenteitaan ja toimintatapojaan sekä tehtävä strategisia valintoja ja poisvalintoja vahvuuksien ja uusien avauksien tukemiseksi.

# Aineistot ja menetelmät

**Rahoitusta koskevat tiedot** perustuvat Tilastokeskuksen tiedonkeruuseen tutkimusmenoista rahoituslähteittäin. Tässä yhteenvedossa kilpailuksi rahoitukseksi on määritelty Suomen Akatemian ja Tekesin rahoittamat sekä EU:n tutkimuksen puiteohjelmasta rahoitetut tutkimukset vuonna 2012. Luvut kuvaavat rahoituksen käyttöä kyseisenä vuonna eivätkä esimerkiksi Akatemian myöntämää rahoitusta monivuotiselle rahoituskaudelle. EU-rahoitus tutkimuksen puiteohjelmasta ei sisällä esimerkiksi rakennerahastojen myöntämää rahoitusta.

Kilpailtua rahoitusta koskevassa tiedonkeruussa tapahtuneiden muutosten takia tieteenala-kohtaisia tilastoja voidaan tarkastella toistaiseksi poikkileikkauksena (vuosi 2012). Tulevaisuudessa aikasarjojen tarkastelu mahdollistuu.

**Opetus- ja tutkimushenkilöstöä** kuvaava aineisto perustuu opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruuseen, jossa kukin yliopisto raportoi tieteenaloittain opetus- ja tutkimushenkilöstönsä henkilötyövuosina tutkijanuraportaittain.<sup>10</sup> Tässä yhteenvedossa on käytetty IV portaan henkilötyövuosia. Yliopistojen tutkijanuramallissa IV portaan tehtäviä ovat esimerkiksi professorin, akatemiaprofessorin, tutkimusprofessorin ja tutkimusjohtajan tehtävät. Tämä lähestymistapa on valittu ajatellen, että tieteenalan IV portaan henkilöstö kertoo alan edustuksen tieteellisestä vakiintumisesta organisaatiossa.

Opetus- ja tutkimushenkilöstöä koskevassa tiedonkeruussa tapahtuneiden muutosten takia organisaatioiden tieteenala-kohtaisia tilastoja voidaan tarkastella toistaiseksi poikkileikkauksena (vuosi 2012). Tulevaisuudessa aikasarjojen tarkastelu mahdollistuu.

**Professorien rekrytointia kuvaava aineisto** perustuu Suomen Akatemian yliopistoilta ja tutkimuslaitoksilta kyselyllä keräämiin tietoihin vuosina 2013–2014. Aineisto kuvaa vuosina 2010–2013 tehtyjä professorirekrytointeja sekä Suomen professorikuntaa yliopistoissa ja valtion tutkimuslaitoksissa. Professoriksi määriteltiin henkilöt, jotka työskentelevät yliopistojen tutkijanuran IV portaan tehtävissä sekä valtion tutkimuslaitosten tutkimusprofessorit ja tutkimusjohtotehtävissä työskentelevät henkilöt. Aineisto kerättiin tieteenaloittain ja organisaatioittain. Tieteenala- ja organisaatiokohtaiset tulokset ovat saatavilla Akatemian verkkosivuilta.<sup>11</sup>

**Tutkimusinfrastruktuureita kuvaava aineisto** perustuu kansallisen tutkimusinfrastruktuurien asiantuntijaryhmän (FIRI) yhteistyössä Suomen Akatemian Tieteen tila 2014 -hankkeen kanssa syksyllä 2013 toteuttamaan tutkimusinfrastruktuurikyselyyn. Kyselyyn vastasivat yliopistot, valtion tutkimuslaitokset, ammattikorkeakoulut, Arkistolaitos ja CSC Tieteen tietotekniikan keskus. Tavoitteena oli saada kyselyvastausten perusteella Suomen tutkimusinfrastruktuurien tiekartta 2014–2020<sup>12</sup> täydentävä yleiskuva tutkimusorganisaatioiden kannalta keskeisimmistä ja strategisesti merkittävimmistä tutkimusinfrastruktuureista. Raportti tutkimusinfrastruktuurikyselyn vastauksista ja listaus vastauksissa kuvatuista tutkimusinfrastruktuureista julkaistiin maaliskuussa 2014.<sup>13</sup>

<sup>10</sup> Aineisto on saatavilla opetushallinnon tilastopalvelusta ([vipunen.csc.fi](http://vipunen.csc.fi)).

<sup>11</sup> [www.aka.fi/tieteentila](http://www.aka.fi/tieteentila) -> Professorien rekrytointi

<sup>12</sup> Suomen tutkimusinfrastruktuurien strategia ja tiekartta 2014–2020. Helsinki 2014.

<sup>13</sup> Tutkimusinfrastruktuurikysely 2013: Yleiskuva kyselyn vastauksista. Suomen Akatemia. Helsinki 2014. Saatavilla [www.aka.fi/tieteentila](http://www.aka.fi/tieteentila) -> Tutkimusinfrastruktuurit

## AINEISTOLÄHTEET

<b>Rahoitus</b>	Tilastokeskus 2013.
<b>Opetus- ja tutkimushenkilöstö</b>	Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruu 2013. Yliopistojen raportoima aineisto on saatavilla opetushallinnon tilastopalvelusta vipunen.csc.fi.
<b>Professorien rekrytointi</b>	Suomen Akatemian professorikysely 2013. Aineisto on saatavilla Akatemian verkkosivuilla <a href="http://www.aka.fi/tieteentila">www.aka.fi/tieteentila</a> -> Professorien rekrytointi.
<b>Tutkimusinfrastruktuurit</b>	Suomen Akatemian tutkimusinfrastruktuurikysely 2013. Raportti (Tutkimusinfrastruktuurikysely 2013: Yleiskuva kyselyn vastauksista, Suomen Akatemia 2014) sekä listaus vastauksissa kuvatuista tutkimusinfrastruktuureista on saatavilla Akatemian verkkosivuilla <a href="http://www.aka.fi/tieteentila">www.aka.fi/tieteentila</a> -> Tutkimusinfrastruktuurit.
<b>WoS-julkaisut ja top 10 -indeksi</b>	Thomson Reutersin Web of Science -pohjainen aineisto (WoS), bibliometrinen laskenta CSC, 2014. <small>Certain data included herein are derived from the Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index and Arts &amp; Humanities Citation Index, prepared by Thomson Reuters®, Philadelphia, Pennsylvania, USA, © Copyright Thomson Reuters®, 2014. Results prepared for the Academy of Finland by CSC - IT Center for Science, Ltd (Yrjö Leino). ©Copyright CSC - IT Center for Science, Ltd, 2014.</small>
<b>Yliopistojen raportoimat julkaisut</b>	Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruu yliopistoilta vuosina 2013 ja 2014. Yliopistojen raportoimasta aineistosta koostetut tilastot ovat saatavilla opetushallinnon tilastopalvelusta <a href="http://vipunen.csc.fi">http://vipunen.csc.fi</a> . Julkaisutiedot ovat selattavissa myös JUULI-julkaisutietoportaalissa <a href="http://www.juuli.fi">www.juuli.fi</a> .

## Bibliometriset analyysit

Bibliometriset viittausanalyysit perustuvat Thomson Reutersin Web of Science -tietokantaan indeksoitujen tieteellisten lehtien julkaisuihin ja niiden saamiin viittauksiin. Käytetty aineisto kattaa vuosien 2000–2012 julkaisut, viittaukset on laskettu avoimen viittausikkunan perusteella. Tarkastelu sisältää julkaisutyypit article, letter ja review. Viitetietokannan aineisto ei sovellu julkaisutoiminnan yksityiskohtaisempaan tarkasteluun yhteiskuntatieteellisillä ja humanistisilla aloilla yhtä hyvin kuin useilla muilla tieteenaloilla. Bibliometrisen laskennan on toteuttanut CSC. Suomen tutkimusorganisaatioiden julkaisujen osoitetiedot on tarkistettu.

Tässä yhteenvedossa tarkastellaan bibliometrisin menetelmin mitattua tieteellistä vaikuttavuutta. Tieteellisesti vaikuttavimman tutkimuksen osuutta voidaan analysoida tarkastelemalla julkaisuja, jotka kuuluvat tieteenalallaan maailman eniten viittauksia saaneeseen kymmeneen prosenttiin kaikista julkaisuista. Viittausindikaattoriksi valittu **top 10 -indeksi** kuvaa sitä, kuinka paljon enemmän tai vähemmän kuin maailmassa keskimäärin maan tai tieteenalan julkaisuista kuuluu eniten viitattuun kymmeneen prosenttiin tieteenalalla.

Viittauskäytännöt vaihtelevat eri tieteenaloilla: toisaalta se, kuinka moneen aikaisempaan julkaisuun on tapana viitata ja se, kuinka nopeasti ja kuinka pitkän ajan kuluessa julkaisuihin viitataan. Viitetietokannan aineiston päivittyessä viittausindikaattoreiden arvot voivat muuttua. Myös julkaisutyyppi voi vaikuttaa viittauskertymään. Näistä syistä bibliometrinen viittausindikaattoreiden laskennassa julkaisujen saama viittausmäärä normalisoidaan tieteenalan (Thomson Reuters subject category), julkaisutyypin (esim. alkuperäisartikkeli ja katsausartikkeli) sekä julkaisuvuoden mukaan. Esimerkiksi Suomessa tehtyjä julkaisuja verrataan kansainväliseen tasoon samalla tieteenalalla, samassa julkaisutyypissä ja samana julkaisuvuonna. Julkaisut ositetaan maiden, Suomen organisaatioiden ja tieteenalojen kesken. Viittausindikaattori on skaalattu siten, että maailman keskitaso kullakin tieteenalalla on aina yksi. Yksi julkaisu esiintyy laskennassa vain yhden kerran eivätkä usean organisaation yhteisjulkaisut tule mukaan laskentaan useana kappaleena.

Julkaisujen ositus maiden kesken tarkoittaa sitä, että esimerkiksi suomalais-ruotsalainen julkaisu tuottaa 0,5 julkaisupistettä molemmille maille. Jos tähän julkaisuun on osallistunut tutkijoita kolmesta Suomen yliopistosta, kukin organisaatio saa  $1/3 \times 0,5$  julkaisupistettä. Ositus tehdään myös tieteenalojen kesken. Yksi julkaisu voi saada 1–6 tieteenalaa (subject category) sen mukaan, mille tieteenaloille Thomson Reuters on luokitellut julkaisukanavan (tieteellisen lehden).<sup>14</sup>

Top 10 -indeksi esitetään vain silloin, kun tieteenalan nelivuotiskauden ositettu julkaisumäärä on vähintään 50. Rajasta huolimatta julkaisumääriltään pienillä tieteenaloilla top 10 -indeksin arvot voivat vaihdella paljon tarkastelukausien välillä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että tieteenalan tutkimuksen taso vaihtelisi muutamassa vuodessa suuresti.

Lisäksi yhteenvedossa tarkastellaan yliopistojen raportoimia vertaisarvioituja tieteellisiä julkaisuja. Tieteenaloittaiset julkaisutiedot perustuvat opetus- ja kulttuuriministeriön vuosittaiseen yliopistojen julkaisutiedonkeruuseen. Julkaisumääriä ei ole ositettu, joten ne eroavat Web of Science -pohjaisen aineiston julkaisumääristä. WoS ei myöskään kata kaikkia vertaisarvioituja julkaisuja.

---

<sup>14</sup> Katso myös [www.aka.fi/tieteentila](http://www.aka.fi/tieteentila) -> Menetelmät ja luokitukset

# Liitteet

## Liite 1. Avainluvut

### Yliopistot

#### Opetus- ja tutkimushenkilöstö

- ▶ I-IV portailla yhteensä 2012: 16 763 htv
  - ▶▶ Ulkomaalaisten osuus henkilöstöstä I-IV portailla: 17 % (2 798 htv)
- ▶ IV portaalla 2012: 2 603 htv
  - ▶▶ Ulkomaalaisten osuus IV portaalla: 7 % (174 htv)
- ▶ Professorirekrytointien määrä 2010–2013: 1 155 henkilöä
  - ▶▶ Ulkomaalaisten osuus rekrytoituista professoreista: 14 %

#### Tohtorintutkinnot

- ▶ Tohtorintutkintoja 2012: 1 655 tutkintoa
  - ▶▶ Ulkomaalaisten suorittamien tohtorintutkintojen osuus: 16 % (270 tutkintoa)

#### Rahoitus

- ▶ Tutkimusmenot yhteensä: 1,2 mrd. €
  - ▶▶ Akatemian rahoitus: 251,3 milj. € (Akatemian rahoittamat tutkimusmenot v. 2012)
  - ▶▶ Tekesin rahoitus: 133,7 milj. €
  - ▶▶ EU-rahoitus puiteohjelmasta: 46,7 milj. €
  - ▶▶ EU-rahoitus yhteensä: 69,9 milj. €

### Tutkimuslaitokset

#### Tutkimushenkilöstö

- ▶ 2012: 5 611 htv
- ▶ Professorikunnan lukumäärä 2012: 244
  - ▶▶ Ulkomaalaisten osuus professorikunnasta: 6 %
- ▶ Professorirekrytointien määrä 2010–2013: 64 henkilöä
  - ▶▶ Ulkomaalaisten osuus rekrytoituista professoreista: 9 %

#### Rahoitus

- ▶ Tutkimusmenot yhteensä: 536,9 milj. €
  - ▶▶ Tutkimusmenojen osuus koko rahoituksesta: 54 %
  - ▶▶ Akatemian rahoitus: 26,1 milj. € (Akatemian rahoittamat tutkimusmenot v. 2012)
  - ▶▶ Tekesin rahoitus: 67,1 milj. €
  - ▶▶ EU-rahoitus yhteensä: 46,0 milj. € (EU-rahoitus puiteohjelmasta ei ole saatavilla samalla tavalla tilastoituna kuin yliopistoista.)

Lähteet: Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruu 2013; Tilastokeskus 2013; Tilastokeskuksen erillisaineisto tohtorintutkinnoista 2014; Suomen Akatemian professorikysely 2013.

## Liite 2. Yliopistojen opetus- ja tutkimushenkilöstö tieteenoittain

Tieteenala	I-IV portaat yht.	IV porras	Professori- rekrytoinnit 2010–2013	Yliopistoja, joissa ala edustettuna (vähintään 1 htv IV portaalla)
	Htv	Htv	Henkilöä	Lkm
<b>LUONNONTIETEET</b>				
Matematiikka	451	68	24	11
Tilastotiede	72	14	8	7
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	1 303	153	59	10
Fysiikka	936	95	45	9
Avaruustieteet ja tähtitiede	72	10	5	3
Kemia	597	68	17	9
<b>BIO- JA YMPÄRISTÖTIETEET</b>				
Geotieteet	127	25	6	7
Ympäristötiede	228	32	18	7
Ekologia, evoluutiobiologia	324	36	9	5
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	558	46	15	6
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	207	25	4	3
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	139	15	9	4
Muut luonnontieteet	39	4	3	2
<b>TEKNIikka</b>				
Arkkitehtuuri	86	23	12	3
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	135	19	17	3
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka (lyhennettynä Sähkötekniikka (...), elektroniikka)	748	83	39	6
Kone- ja valmistustekniikka	397	52	17	5
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	298	30	5	5
Materiaalitekniikka	333	36	12	5
Lääketieteen tekniikka	64	9	8	3
Ympäristötekniikka	210	25	13	5
Teollinen ja ympäristön bioteknologia	41	4	5	2
Nanoteknologia	73	7	3	2
Muu tekniikka	361	64	34	6

Kansallinen tieteenalaluokitus sisältää luokan "muut alat" kaikkien päätieteenalojen alla. Tieteen tila 2014 -hankkeessa muut lääketieteet on yhdistetty kliinisiin lääketieteisiin ja muut maatalous- ja metsätieteet maataloustieteisiin. Käytetty tieteenalaluokitus sisältää edelleen luokat muut luonnontieteet, muu tekniikka, muut yhteiskuntatieteet ja muut humanistiset tieteet. Muu tekniikka sisältää mm. elintarvike- ja juomateollisuuden, muut yhteiskuntatieteet puolestaan monitieteiset yhteiskuntatieteet. On kuitenkin mahdollista, että tiedonkeruissa yliopistot ovat tulkinneet osin vaihtelevasti sitä, mikä osa henkilötövuosista ja tutkimusrahoituksesta on kirjattu luokkiin "muut alat". Filosofian tieteenalalla henkilötövuosia on raportoitu todellista tilannetta enemmän.



### LÄÄKE- JA TERVEYSTIETEET

Biolääketieteet	691	92	30	6
Neurotieteet	141	10	16	2
Kliiniset lääketieteet	615	188	117	5
Hammaslääketieteet	113	30	7	4
Terveystieteet	283	60	23	6
Liikuntatiede	74	14	11	1
Hoitotiede	66	16	5	5
Farmasia	272	32	9	4

### MAATALOUS- JA METSÄTIETEET

Maataloustieteet	151	26	8	1
Metsätiede	170	30	13	2
Eläinlääketiede	154	22	5	1

### YHTEISKUNTATIETEET

Kansantaloustiede	130	33	15	10
Liiketaloustiede	989	206	117	11
Oikeustiede	315	88	27	8
Sosiologia	221	44	15	6
Sosiaali- ja yhteiskuntapolitiikka	196	45	19	6
Psykologia	252	42	23	8
Kasvatustieteet	985	132	45	9
Valtio-oppi, hallintotiede	219	46	19	8
Media- ja viestintätieteet	137	26	10	7
Yhteiskuntaantiede, talousmaantiede	78	17	7	6
Muut yhteiskuntatieteet	443	68	34	8

### HUMANISTISET TIETEET

Filosofia	139	28	13	5
Kielitieteet	849	114	32	8
Kirjallisuuden tutkimus	147	29	8	6
Teatteri, tanssi, musiikki, muut esittävät taiteet (lyhennettynä Esittävät taiteet)	316	61	26	5
Kuvataide ja muotoilu	237	47	27	4
Teologia	130	34	15	4
Historia ja arkeologia	252	51	18	7
Muut humanistiset tieteet	155	28	43	6
<i>Erittelemätön tieteenala (Vain henkilöstötilastoissa)</i>	44	1	11	1

**KAIKKI YHTEENSÄ**                      **16 763**                      **2 603**                      **1 155**                      **297**

*Esimerkkejä tyypillisistä tehtävistä eri tutkijanuravaiheissa yliopistoissa:*

*I porras: tutkijakoulutettava, nuorempi tutkija*

*II porras: tutkijatohtori*

*III porras: yliopistonlehtori, akatemiaturkija*

*IV porras: professori, akatemiaprofessori, tutkimusprofessori, tutkimusjohtaja*

*Lähteet: Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistotiedonkeruu 2013; Suomen Akatemian professorikysely 2013.*

## **Liite 3. Yliopistojen nimien lyhenteet**

### **Yliopistot**

AALTO	Aalto-yliopisto
HANKEN	Hanken Svenska Handelshögskolan
HY	Helsingin yliopisto
ISY	Itä-Suomen yliopisto
JY	Jyväskylän yliopisto
LY	Lapin yliopisto
LTY	Lappeenrannan teknillinen yliopisto
OY	Oulun yliopisto
TAIDE	Taideyliopisto
TTY	Tampereen teknillinen yliopisto
TaY	Tampereen yliopisto
TY	Turun yliopisto
VY	Vaasan yliopisto
ÅA	Åbo Akademi





**SUOMEN AKATEMIA**

Hakaniemenranta 6 • PL 131, 00531 Helsinki  
Puhelin 029 533 5000 • Faksi 029 533 5299

[www.aka.fi](http://www.aka.fi)