

# Suomen tieteen TIILA JA TASO

Katsaus tutkimustoimintaan  
ja tutkimuksen vaikutuksiin  
2000-luvun alussa

## YLEISOSAN TIIVISTELMÄ



SUOMEN AKATEMIA

**Suomen tieteen  
tila ja taso -katsauksen  
yleisosan tiivistelmä**

Taitto: PixPoint ky

ISBN: 951-715-474-7 (print)

951-715-475-5 (pdf)

Xerox Business Services 2003

Kannen kuva: Hanna Varis (1988): "Maailma"

## **Suomen tieteen tila ja taso -katsaus**

Suomen Akatemian katsauksessa pohditaan Suomen tieteen tilan ja tason kehittymistä erityisesti 2000-luvun alkuvuosina. Katsauksessa on yleinen tiedepoliittinen osa, sitä syventävät erillisteemat ja neljän Akatemian tieteellisen toimikunnan kirjoittamat raportit.

Yleisosan ja koko katsauksen pääteemat ovat tutkimustoiminnan tieteellinen ja yhteiskunnallinen vaikuttavuus sekä tutkimuksen inhimilliset voimavarat. Lisäksi arvioidaan tutkimusrahoituksen ja tiedepoliittisten toimenpiteiden vaikutuksia tieteen kehittymiseen ja yhteiskuntaan. Suomen tutkimuksen tieteellisiä tuloksia ja vaikutuksia vertaillaan kansainvälisesti erilaisia indikaattoreita käyttäen.

Erillisteemoissa rehtori Jorma Sipilä pohtii yhteiskunnan tutkimuksen vaikuttavuutta, erikoistutkija Timo Kolu tarkastelee tutkimuksen huippuyksiköiden vaikuttavuutta ja erikoistutkija Hannele Kurki kirjoittaa sukupuolen merkityksestä tutkimusjärjestelmässä.

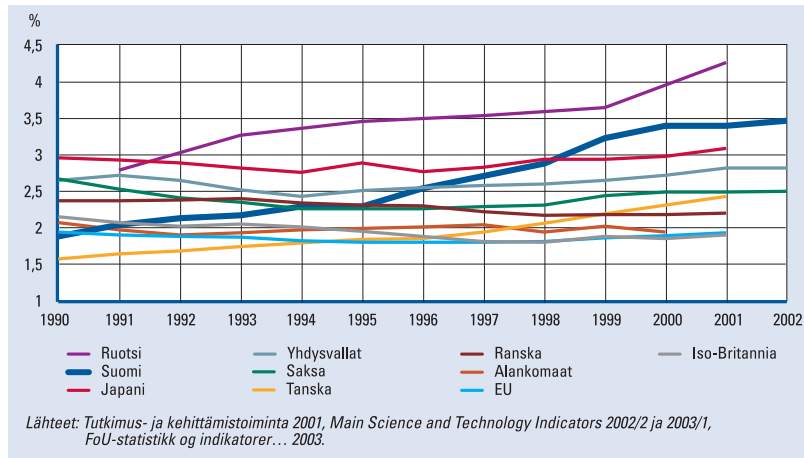
Akatemian tieteelliset toimikunnat arvioivat biotieteiden ja ympäristön tutkimuksen, kulttuurin ja yhteiskunnan tutkimuksen, luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen sekä terveyden tutkimuksen edistysaskeleita 2000-luvulla. Toimikunnat myös tekevät suosituksia toimialansa tutkimuksen kehittämiseksi.

## **Suomessa panostetaan tutkimus- ja kehittämistoimintaan**

Suomen tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot ovat kasvaneet 1990-luvun puolivälin jälkeen 13,5 prosentin vuosivauhtia. EU-maissa keskimääräinen vuotuinen reaalkasvu on ollut 3,4 prosenttia. Suomen vuoden 2002 tutkimusintensiiviteetti eli tutkimus- ja kehittämistoiminnan menojen osuus Suomen bruttokansantuotteesta on arvioitu 3,5 prosentiksi (kuvio 1). OECD-maista ainoastaan Ruotsi on vuoden 1999 jälkeen panostanut bruttokansantuotteeseen

4 | suhteutettuna Suomea enemmän tutkimus- ja kehittämistoimintaan.

■ Kuvio 1. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan menojen osuus bruttokansantuotteesta (%) eräissä OECD-maissa ja EU:ssa vuosina 1990–2002.

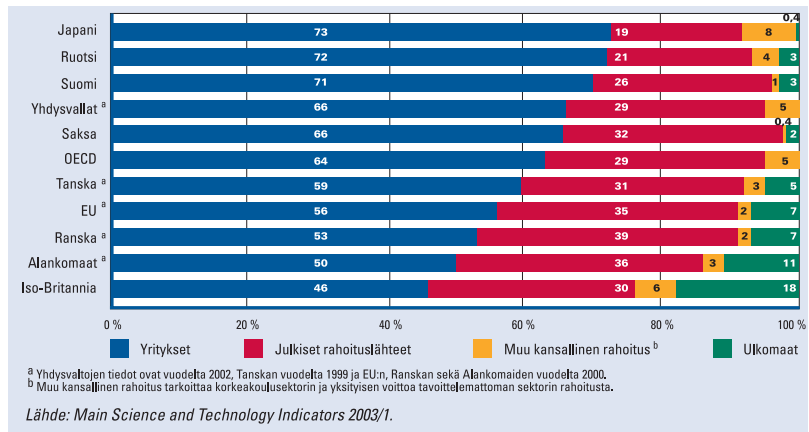


Yritysrahoituksen osuus Suomen tutkimus- ja kehittämistoiminnan menoista vuonna 2001 oli Japanin, Korean ja Ruotsin jälkeen OECD-maiden neljänneksi suurin (kuvio 2). Osuus oli selkeästi suurempi kuin EU-maissa keskimäärin (56 %).

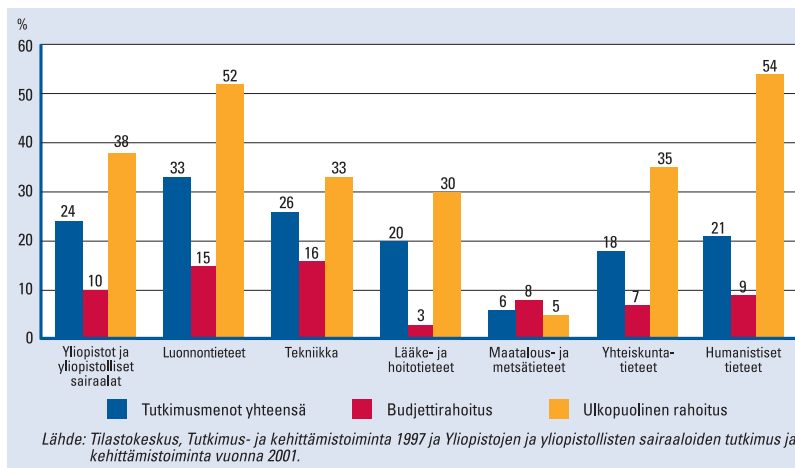
Suomessa yritysrahoituksen osuus oli noin 70 prosenttia ja julkisen rahoituksen osuus alle 30 prosenttia. Innovaatiotoiminnalle pohjaa luova perustutkimus rahoitetaan suurelta osin julkisin varoin. Riittävä julkinen rahoitus tulee turvata, jotta tutkimusjärjestelmämme rahoitusrakenne säilyy tasapainoisena.

Yliopistotutkimuksen (sisältää yliopistot ja yliopistolliset sairaalat) 790,6 miljoonan euron tutkimusmenoista yli puolet rahoitettiin budjetin ulkopuolisella rahoituksella vuonna 2001. Päätieteenaloittain tarkasteltuna ulkopuolisen rahoituksen osuus oli suurin lääke- ja hoitotieteellisessä tutkimuksessa (66 %). Vuodesta 1997 vuoteen 2001 ulkopuolinen rahoitus lisääntyi suhteellisesti eniten humanistisissa tieteissä ja luonnontieteissä (kuvio 3).

■ Kuvio 2. Eri rahoituslähteiden rahoitusosuudet (%) tutkimus- ja kehittämistoiminnan menoista erässä OECD-maissa ja EU:ssa vuonna 2001 (tai viimeisimpänä vuonna, jolta tiedot olivat saatavilla). Maat on esitetty yritysten rahoitusosuuden suuruuden mukaisessa järjestyksessä.



■ Kuvio 3. Yliopistojen ja yliopistollisten sairaaloiden tutkimusmenojen sekä tutkimusmenojen budjettirahoituksen ja ulkopuolisen rahoituksen reaali muutokset (%) vuodesta 1997 vuoteen 2001 päätteenä.

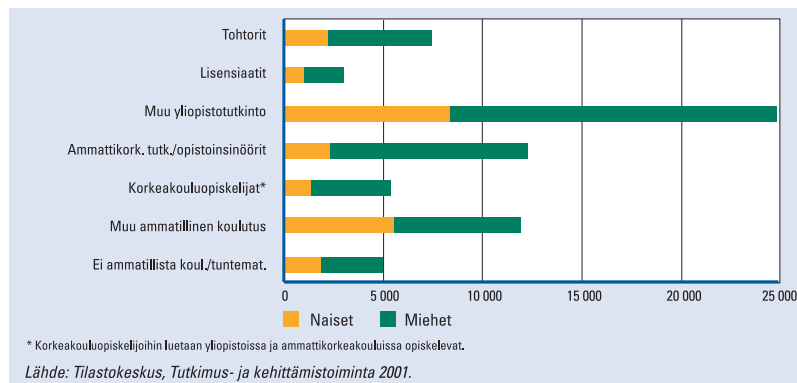


Ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja kehittämistoiminta rahoitetaan pääosin ulkopuolisella rahoituksella. Myös valtion tutkimuslaitoksissa ulkopuolisen rahoituksen merkitys on lisääntynyt 1990-luvun lopulta 2000-luvulle tultaessa. Tutkimustoiminnan rahoitusrakenne kuitenkin vaihtelee suuresti tutkimuslaitoksittain.

### **Ammattitaitoinen tutkimushenkilöstö ja laadukas tutkijankoulutusjärjestelmä**

Suomi on Ruotsin ohella EU-maista aktiivisimpia tarkasteltaessa tutkimuksen inhimillisten voimavarojen ja rahoituksen kehittämistä. Suomessa tutkimus- ja kehittämistoiminnan parissa työskentelee yli 70 000 henkilöä eli noin kaksi prosenttia työllisestä työvoimasta, mikä on OECD-maiden suurin osuus (kuvio 4). Henkilöstön määrä on kasvanut neljäsosalla vuodesta 1997 vuoteen 2001. Ulkomaalaisten osuus Suomen tutkimus- ja kehittämistoiminnan henkilöstöstä oli EU-maiden neljänneksi pienin (1,3 %) vuonna 2000. Tohtoreiden osuus oli korkeakoulusektorilla 23 prosenttia, julkisella sektorilla 13 prosenttia ja yrityssectorilla alle kolme prosenttia vuonna 2001.

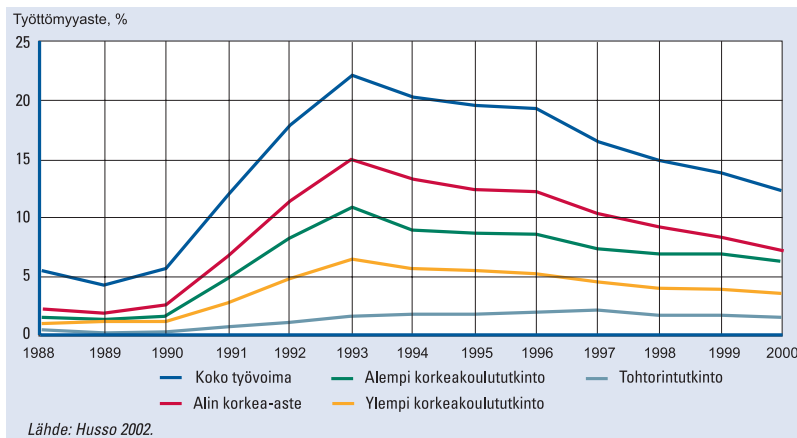
■ Kuvio 4. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan henkilöstö koulutuksen ja sukupuolen mukaan vuonna 2001.



Tohtorit ja ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneet ovat työllistyneet hyvin koko 1990-luvun ja 2000-luvun alun ajan suhteessa muihin koulutusryhmiin (kuvio 5). Vuonna 2000 tohtorien työttö-

myysaste oli 1,5 prosenttia ja ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden 3,6 prosenttia, kun koko työvoiman työttömyysaste oli noin 10 prosenttia.

■ Kuvio 5. Työttömyysaste koulutustason mukaan vuosina 1988–2000.



Uusien tutkijankoulutettujen määrä tuhatta 25–34-vuotiasta kohden on Suomessa (vuonna 2000: 1,0) ja Ruotsissa EU-maiden suurimpia. OECD-vertailujen mukaan korkea koulutustaso, toimiva koulutusjärjestelmä ja kansalaisten kouluttautumishalukkuus ovat Suomen vahvuuksia. Suomalaista koulutusjärjestelmää sekä tutkijankoulutusta ja tutkijakouluja tulee jatkuvasti arvioida ja kehittää. On tarpeen laatia uusi tutkijanurastrategia, jossa otetaan huomioon sekä tutkijoiden tarpeet että tutkimuksen kehittämistarpeet eri tutkimusaloilla. Tutkijanuran tavoitehorisontin luominen, uran esteiden poistaminen ja tutkijan ammatin kilpailukyvyyn säilyttäminen ja vahvistaminen ovat keskeisiä kehittämiskohteita.

Tutkimuksen laatua on edelleen parannettava tehostamalla tutkijankoulutusta ja rekrytoimalla pätevää ja lahjakasta tutkimushenkilöstöä yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten palvelukseen. Väitelleiden tutkijoiden määrää tulisi lisätä erityisesti yrityksissä. Kilpailu lahjakkaista tutkijoista, hankkeista ja resursseista on jo nyt arkipäivää, mutta tulevaisuudessa vielä kovempaa.



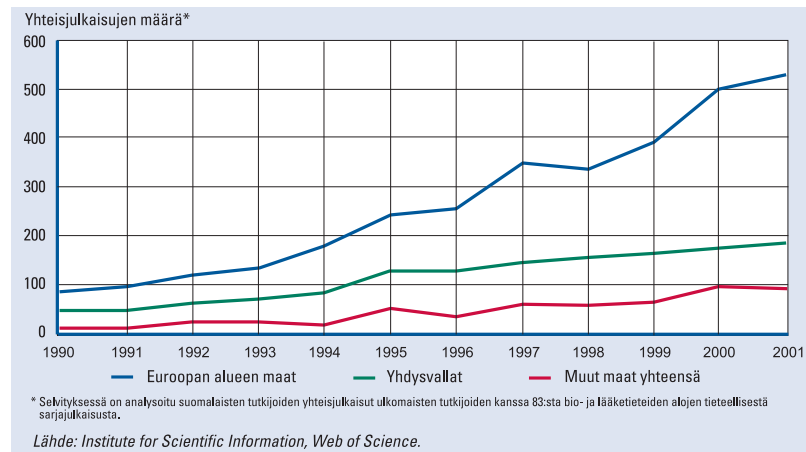
Korkeasti koulutettua työvoimaa tarvitaan myös muihin kuin tutkimustehtäviin.

## Tutkimusympäristö muutoksessa

Kansainvälistyvä toimintaympäristö tarjoaa uusia haasteita niin tiedepolitiikasta vastaaville organisaatioille, tutkimus- ja kehittämis-toiminnan rahoittajille, tutkimusorganisaatioille kuin tutkijoillekin. Aktiivinen ja harkittu globaali yhteistyö ja erityisesti EU:ssa vaikuttaminen on tärkeitä tutkimusedellytysten, tutkimustulosten laadun ja tutkimuksen vaikuttavuuden parantamiseksi. Pohjoismaisella yhteistyöllä pyritään lisäämään eurooppalaisesta näkökulmasta katsottuna syrjäisen alueemme kilpailukykyä ja näkyvyyttä.

Suomalaisten tutkijoiden kansainvälinen yhteistyö on lisääntynyt huomattavasti 1990- ja 2000-luvuilla. Esimerkiksi bio- ja lääketieteiden aloilla suomalaisten ja eurooppalaisten tutkijoiden tieteellisten yhteisjulkaisujen määrä kasvoi 50 prosentilla ja suomalaisten ja yhdysvaltaisten tutkijoiden yhteisjulkaisujen määrä lähes 25 prosentilla vuosina 1997–2001 (kuvio 6).

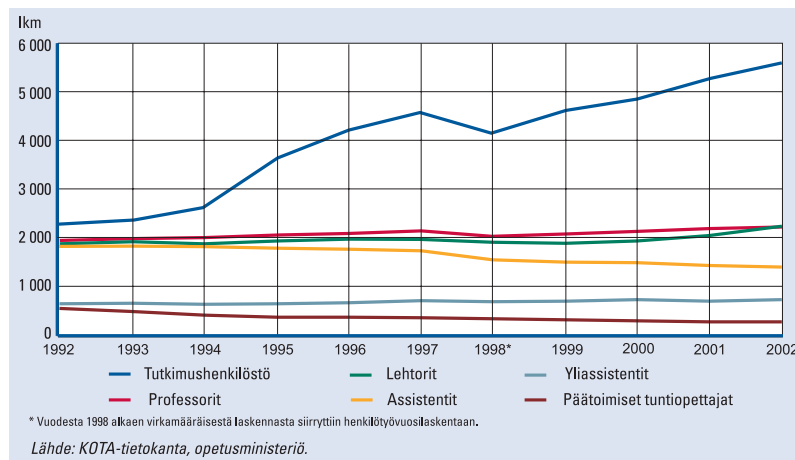
■ Kuvio 6. Suomalaisten ja ulkomaalaisten tutkijoiden yhteisartikleiden lukumäärä 83 bio- ja lääketieteellisessä sarjajulkaisussa vuosina 1990–2001.



Ohjelmarahoitus on ollut 1990-luvun puolivälistä lähtien keskeinen tiedepolitiikan väline, jolla tutkimusta kootaan ja suunnataan tiettyyn tarkoitukseen. Vuosina 1998–2002 Suomen Akatemia suuntasi tutkimusohjelmiin noin 150 miljoonaa euroa ja huippuyksiköille 74 miljoonaa euroa. Tekes suuntasi teknologiaohjelmiin 880 miljoonaa euroa. Tutkimus- ja teknologiaohjelmat, klusteriohjelmat sekä tutkimuksen huippuyksikköohjelmat verkottavat tutkimusta eri rahoittajien yhteistyönä sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Ohjelmatoiminnalla on saavutettu merkittäviä tuloksia ja synergiahyötyjä.

Yliopistoissa tasapainoillaan tutkimus- ja koulutustehtävien sekä uuden yhteiskunnallisen palvelutehtävän yhteensovittamiseksi. Määräaikaisen projektivaroin palkatun tutkimushenkilöstön määrä on kasvanut nopeasti, toisin kuin opetushenkilöstön (kuvio 7). Viime vuosien merkittäviä muutoksia ovat valtakunnallinen ja sisäinen uudelleenorganisointumisen ja profiloituminen sekä alueellisen, valtakunnallisen ja kansainvälisen yhteistyön tiivistyminen. Yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa on viime vuosina kehitetty palveluja ja perustettu yksiköitä edistämään tutkimusideoiden kaupallistamista sekä turvaamaan tutkijoiden oikeudellisia ja taloudellisia etuja.

■ Kuvio 7. Yliopistojen opetushenkilöstö (professorit, yliassistentit, assistentit, lehtorit ja päätoimiset tuntiopettajat) sekä tutkimushenkilöstö vuosina 1992–2002.

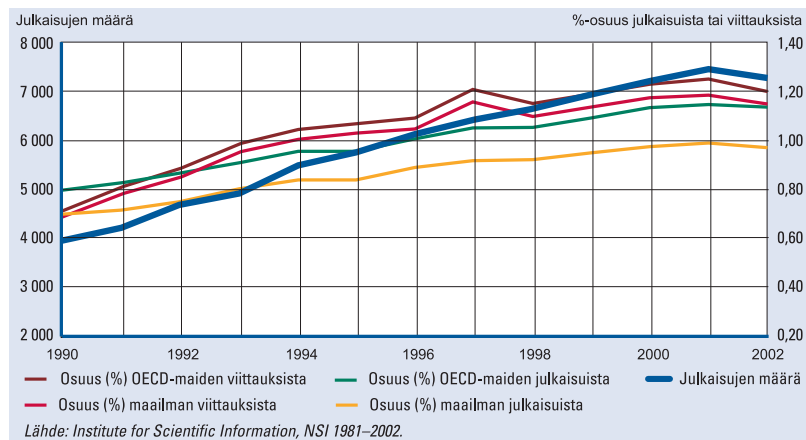


Yliopistojen rahoitusrakennetta kehitettäessä tulee kiinnittää huomiota sekä perusrahoituksen ja ulkopuolisen rahoituksen suhteeseen että ulkopuolisen rahoituksen pitkäjänteisyyteen. Näiden tekijöiden ollessa tasapainossa kilpailtu tutkimusrahoitus varmistaa laadun säilymisen ja paranemisen.

### Tutkimustulokset kansainvälisessä puntarissa

Tutkimuksen laadun ja kansainvälisen näkyvyyden sekä tieteellisen vaikuttavuuden parantaminen ovat suomalaisen tiedepolitiikan keskeisiä tavoitteita. Nämä tavoitteet ovat toteutuneet varsin hyvin. Suomalaisten tutkijoiden tieteellinen julkaisutoiminta on kansainvälistynyt nopeasti 1990-luvulla ja 2000-luvun alkuvuosina (kuvio 8). Suomalaisten tekemiin julkaisuihin viitataan yhä useammin. Esimerkiksi Suomen suhteellinen viittausindeksi oli 1980- ja 1990-lukujen taitteessa OECD-maiden keskimääräistä tasoa heikempi, mutta kaudella 1998–2002 suomalaisten julkaisut keräsivät viittauksia seitsemän prosenttia enemmän kuin julkaisut OECD-maissa keskimäärin (taulukko 1).

■ Kuvio 8. Suomen julkaisumäärä sekä julkaisujen ja viittausten osuus OECD-maiden ja maailman julkaisuista ja viittauksista vuosina 1990–2002.



■ Taulukko 1. OECD-maiden viittauskertoimen ja suhteellisen viittausindeksin kehitys kausina 1988–1992, 1993–1997 ja 1998–2002 viimeisen kauden arvojen mukaisessa suuruusjärjestyksessä.

| Viittauskerroin <sup>a</sup> / OECD-maat | 1988–1992 | 1993–1997 | 1998–2002 | Suhteellinen viittausindeksi <sup>b</sup> / OECD-maat | 1988–1992 | 1993–1997 | 1998–2002 |
|--|-----------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|-----------|
| Sveitsi                                  | 5,05      | 5,91      | 6,67      | Sveitsi   | 1,46      | 1,47      | 1,46      |
| Yhdysvallat                              | 4,34      | 5,19      | 5,93      | Yhdysvallat   | 1,26      | 1,29      | 1,30      |
| Alankomaat                               | 3,79      | 4,61      | 5,64      | Alankomaat  | 1,10      | 1,14      | 1,23      |
| Tanska                                   | 3,58      | 4,62      | 5,54      | Tanska  | 1,04      | 1,15      | 1,21      |
| Ruotsi                                   | 3,89      | 4,53      | 5,14      | Ruotsi  | 1,13      | 1,12      | 1,12      |
| Iso-Britannia                            | 3,58      | 4,31      | 5,09      | Iso-Britannia   | 1,04      | 1,07      | 1,11      |
| Islanti                                  | 3,03      | 4,64      | 4,92      | Islanti   | 0,88      | 1,15      | 1,08      |
| Suomi                                    | 3,04      | 4,15      | 4,89      | Suomi   | 0,88      | 1,03      | 1,07      |
| Saksa                                    | 3,06      | 3,98      | 4,88      | Saksa   | 0,89      | 0,99      | 1,07      |
| Belgia                                   | 3,20      | 4,14      | 4,85      | Belgia  | 0,93      | 1,03      | 1,06      |
| Kanada                                   | 3,03      | 3,99      | 4,84      | Kanada  | 0,88      | 0,99      | 1,06      |
| OECD                                     | 3,45      | 4,03      | 4,57      | OECD  | 1,00      | 1,00      | 1,00      |
| Italia                                   | 2,75      | 3,61      | 4,56      | Italia  | 0,80      | 0,90      | 1,00      |
| Ranska                                   | 3,11      | 3,84      | 4,55      | Ranska  | 0,90      | 0,95      | 1,00      |
| Itävalta                                 | 2,74      | 3,60      | 4,50      | Itävalta  | 0,79      | 0,89      | 0,98      |
| Euroopan unioni                          | 3,07      | 3,77      | 4,45      | Euroopan unioni                                       | 0,89      | 0,94      | 0,97      |
| Norja                                    | 2,78      | 3,39      | 4,38      | Norja   | 0,81      | 0,84      | 0,96      |
| Australia                                | 2,92      | 3,37      | 4,24      | Australia   | 0,85      | 0,84      | 0,93      |
| Irlanti                                  | 2,19      | 2,82      | 4,06      | Irlanti   | 0,63      | 0,70      | 0,89      |
| Japani                                   | 2,90      | 3,21      | 3,84      | Japani  | 0,84      | 0,80      | 0,84      |
| Espanja                                  | 1,94      | 2,88      | 3,76      | Espanja   | 0,56      | 0,71      | 0,82      |
| Uusi-Seelanti                            | 2,49      | 3,00      | 3,57      | Uusi-Seelanti   | 0,72      | 0,74      | 0,78      |
| Luxemburg                                | 0,79      | 2,24      | 3,44      | Luxemburg   | 0,23      | 0,56      | 0,75      |
| Unkari                                   | 1,73      | 2,60      | 3,18      | Unkari  | 0,50      | 0,65      | 0,70      |
| Portugali                                | 1,81      | 2,42      | 3,17      | Portugali   | 0,52      | 0,60      | 0,69      |
| Kreikka                                  | 1,67      | 2,12      | 2,76      | Kreikka   | 0,48      | 0,53      | 0,60      |
| Tšekki                                   | –         | 1,52      | 2,63      | Tšekki  | –         | 0,38      | 0,58      |
| Puola                                    | 1,56      | 2,05      | 2,53      | Puola   | 0,45      | 0,51      | 0,55      |
| Meksiko                                  | 1,62      | 1,95      | 2,46      | Meksiko   | 0,47      | 0,48      | 0,54      |
| Etelä-Korea                              | 1,26      | 1,63      | 2,35      | Etelä-Korea   | 0,37      | 0,40      | 0,51      |
| Slovakia                                 | –         | 1,13      | 2,21      | Slovakia  | –         | 0,28      | 0,48      |
| Turkki                                   | 0,98      | 1,21      | 1,56      | Turkki  | 0,28      | 0,30      | 0,34      |

<sup>a</sup> Viittauskerroin lasketaan jakamalla esimerkiksi suomalaisten julkaisujen saama viittausmäärä julkaisujen määrällä.

<sup>b</sup> Suhteellinen viittausindeksi lasketaan jakamalla kunkin maan viittauskerroin OECD-maiden viittauskertoimella. Esimerkiksi Suomen suhteellinen viittausindeksi kaudella 1998–2002 lasketaan  $4,89 / 4,57 = 1,07$ .

Lähde: Institute for Scientific Information, NSI 1981–2002.

Suomi sijoittuu hyvin 30 OECD-maan päätieteenaloittaisessa viittausindeksivertailussa (taulukko 2). Maatalous- ja metsätieteissä Suomi sijoittui vuosina 1998–2002 kolmanneksi. Humanistisissa tieteissä sijoituttiin myös erinomaisesti neljännelle sijalle. Lääke- ja hoitotieteissä sekä yhteiskuntatieteissä Suomen sijoitus oli kuudes. Luonnontieteissä sijoitus oli 12. ja tekniikassa puolestaan 16.

**Taulukko 2. OECD-maiden suhteellinen viittausindeksi\* päätieteenoaloittain vuosina 1998–2002.**

|    | Luonnontieteet       | Tekniikka            | Lääke- ja hoitotieteet | Maatalous- ja metsätieteet | Yhteiskuntatieteet   | Humanistiset tieteet |
|----|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|
| 1  | Sveitsi 1,40         | Sveitsi 1,49         | Yhdysvallat 1,29       | Luxemburg 3,73             | Yhdysvallat 1,15     | Kreikka 2,16         |
| 2  | Yhdysvallat 1,37     | Tanska 1,28          | Sveitsi 1,26           | Alankomaat 1,56            | Alankomaat 1,04      | Alankomaat 1,96      |
| 3  | Alankomaat 1,19      | Yhdysvallat 1,23     | Islanti 1,23           | Suomi (3.) 1,52            | Belgia 1,00          | Uusi-Seelanti 1,95   |
| 4  | Iso-Britannia 1,18   | Alankomaat 1,12      | Kanada 1,21            | Tanska 1,47                | Kanada 0,99          | Suomi (4.) 1,33      |
| 5  | Tanska 1,14          | Belgia 1,08          | Alankomaat 1,21        | Sveitsi 1,34               | Italia 0,99          | Portugali 1,26       |
| 6  | Saksa 1,06           | Saksa 1,08           | Suomi (6.) 1,17        | Belgia 1,31                | Suomi (6.) 0,97      | Iso-Britannia 1,23   |
| 7  | Ruotsi 1,04          | Ruotsi 1,07          | Tanska 1,14            | Iso-Britannia 1,31         | Iso-Britannia 0,96   | Yhdysvallat 1,19     |
| 8  | Kanada 1,02          | Ranska 1,07          | Belgia 1,13            | Ruotsi 1,23                | Sveitsi 0,93         | Australia 1,17       |
| 9  | Itävalta 0,95        | Iso-Britannia 0,98   | Iso-Britannia 1,12     | Irlanti 1,15               | Ruotsi 0,92          | Japani 1,16          |
| 10 | Belgia 0,95          | Itävalta 0,98        | Ruotsi 1,11            | Yhdysvallat 1,13           | Ranska 0,85          | Turkki 1,14          |
| 11 | Ranska 0,95          | Irlanti 0,96         | Norja 1,06             | Ranska 1,10                | Uusi-Seelanti 0,82   | Tanska 1,00          |
| 12 | Suomi (12.) 0,93     | Italia 0,95          | Italia 1,02            | Norja 1,05                 | Norja 0,81           | Unkari 0,94          |
| 13 | Australia 0,93       | Kanada 0,94          | Australia 0,99         | Kanada 1,04                | Australia 0,80       | Kanada 0,92          |
| 14 | Irlanti 0,92         | Norja 0,94           | Uusi-Seelanti 0,98     | Australia 1,00             | Unkari 0,80          | Belgia 0,82          |
| 15 | Islanti 0,90         | Australia 0,93       | Ranska 0,97            | Espanja 0,97               | Saksa 0,80           | Saksa 0,77           |
| 16 | Italia 0,89          | Suomi (16.) 0,93     | Saksa 0,96             | Italia 0,96                | Tanska 0,77          | Ruotsi 0,75          |
| 17 | Norja 0,85           | Espanja 0,91         | Irlanti 0,94           | Uusi-Seelanti 0,96         | Itävalta 0,73        | Norja 0,74           |
| 18 | Japani 0,80          | Unkari 0,91          | Itävalta 0,91          | Saksa 0,92                 | Islanti 0,73         | Islanti 0,60         |
| 19 | Espanja 0,79         | Japani 0,87          | Portugali 0,88         | Portugali 0,87             | Luxemburg 0,67       | Irlanti 0,59         |
| 20 | Uusi-Seelanti 0,74   | Tšekki 0,87          | Espanja 0,82           | Itävalta 0,83              | Etelä-Korea 0,65     | Italia 0,57          |
| 21 | Luxemburg 0,69       | Portugali 0,82       | Luxemburg 0,82         | Japani 0,81                | Irlanti 0,63         | Puola 0,57           |
| 22 | Portugali 0,63       | Uusi-Seelanti 0,73   | Unkari 0,78            | Etelä-Korea 0,78           | Portugali 0,63       | Sveitsi 0,55         |
| 23 | Kreikka 0,62         | Meksiko 0,71         | Japani 0,75            | Slovakia 0,76              | Espanja 0,61         | Meksiko 0,49         |
| 24 | Unkari 0,61          | Etelä-Korea 0,71     | Tšekki 0,72            | Kreikka 0,76               | Japani 0,58          | Etelä-Korea 0,47     |
| 25 | Tšekki 0,54          | Slovakia 0,70        | Slovakia 0,67          | Islanti 0,75               | Puola 0,55           | Slovakia 0,44        |
| 26 | Meksiko 0,51         | Kreikka 0,68         | Puola 0,65             | Puola 0,69                 | Meksiko 0,51         | Espanja 0,41         |
| 27 | Etelä-Korea 0,50     | Islanti 0,64         | Meksiko 0,58           | Meksiko 0,67               | Turkki 0,48          | Itävalta 0,38        |
| 28 | Puola 0,50           | Puola 0,62           | Kreikka 0,58           | Turkki 0,52                | Kreikka 0,45         | Ranska 0,36          |
| 29 | Slovakia 0,46        | Luxemburg 0,59       | Etelä-Korea 0,52       | Unkari 0,50                | Tšekki 0,28          | Tšekki 0,31          |
| 30 | Turkki 0,37          | Turkki 0,58          | Turkki 0,28            | Tšekki 0,39                | Slovakia 0,19        | Luxemburg 0,00       |
|    | Euroopan unioni 0,96 | Euroopan unioni 0,99 | Euroopan unioni 0,94   | Euroopan unioni 1,07       | Euroopan unioni 0,88 | Euroopan unioni 0,85 |

\* Suhteellinen viittausindeksi on laskettu jakamalla kunkin maan päätieteenoalittaiset viittauskerroimet OECD:n vastaavilla viittauskerroimilla, jolloin OECD:n suhteellinen viittausindeksi on yksi. Esimerkiksi maatalous- ja metsätieteissä Suomen suhteellinen viittausindeksi on 1,52, mikä tarkoittaa, että Suomen tuottamat maatalous- ja metsätieteelliset julkaisut ovat keskimäärin 52 prosenttia enemmän viittauksia kaudella 1998–2002 kuin OECD-maiden maatalous- ja metsätieteelliset julkaisut keskimäärin.

Lähde: Institute for Scientific Information, NSI 1991–2002.

## **Tutkimuksen yhteiskunnalliset vaikutukset monimuotoisia ja erilaisia eri tutkimusaloilla**

Tieteen ja yhteiskunnan suhteissa tapahtuneet muutokset ovat lisänneet julkisin varoin tuetun tutkimuksen vaikutusten arvioimiseen kohdistuvia vaatimuksia. Muun muassa globalisaatio, kasvava kilpailu ja uudet teknologiset haasteet edellyttävät lisähuomiota perustutkimuksen yhteiskunnallisiin vaikutuksiin. Julkisen rahoitustoiminnan vaikuttavuutta ja tehokkuutta on yleisesti korostettu ja toiminta on asetettu tulosvastuuseen.

Perustutkimuksen yhteiskunnalliset vaikutukset ovat luonteeltaan moninaisia ja vuorovaikutteisia sekä usein välillisiä ja pitkällä aikavälillä toteutuvia. Vaikutukset leviävät yhteiskuntaan erilaisen hyödyntämis- ja vaikutusmekanismien kautta. Keskeisessä asemassa ovat toimijoiden yhteistyö, keskinäisriippuvuus ja yhteisoppiminen. Vaikutuksia, vaikutusmekanismeja ja tuloksia ei voi hahmottaa samalla tavalla eri tutkimusaloilla. Kaikilla tieteen- ja tutkimusaloilla on yleensä sekä taloudellisia että muita yhteiskunnallisia vaikutuksia. Yhteiskunnallisia vaikutuksia on vaikea arvioida ja mitata.

Taloudellisista ja teknologisista vaikutuksista voidaan mainita esimerkiksi lääketieteen ja biotekniikan lukuisat sovellukset sekä elektroniikan ja tietotekniikan tutkimuksen vaikutukset Suomen talouden kehittymiselle. Tutkimuksen kulttuurinen ja yhteiskunnallinen vaikuttavuus ilmenee muun muassa arvojen ja ajattelutapojen sekä yhteiskunnan toimintatapojen ja rakenteiden muutoksina. Sosiaalisista innovaatioista voidaan puhua esimerkiksi silloin, kun uudet ajattelu- tai toimintatavat vakiintuessaan edistävät hyvinvointia.

Suomalainen tutkimus- ja innovaatioympäristö on monessa suhteessa laadukas ja kilpailukykyinen. Tutkimus- ja innovaatiojärjestelmän eri osien tasapainoinen kehittäminen edellyttää tutkimuksen erilaisten vaikutusten nykyistä parempaa tuntemista. Taivottuja yhteiskunnallisia vaikutuksia voidaan saavuttaa silloin, kun tutkimustoiminnan perusedellytyksistä huolehditaan riittävästi. Jatkuvasti muuttuvassa toimintaympäristössä niistä huoleh-

14 | timinen on hyvin haasteellista. Tärkeintä on turvata tutkimuksen korkea laatu, jolloin keskeisiä tekijöitä ovat muun muassa kilpailtu tutkimusrahoitus ja korkeatasoinen tutkijankoulutus. Myös riskejä on otettava, jotta tutkimus voi uusiutua.

### **Katsauksen taustaa**

Suomen Akatemia laatii kerran tieteellisten toimikuntiansa kolmivuotisen toimikauden aikana katsauksen tieteen tilaan ja tasoon Suomessa. Tehtävä perustuu valtioneuvoston päätöksiin koulutuksen ja tutkimuksen kehittämisestä sekä opetusministeriön ja Suomen Akatemian välisiin tulossopimuksiin. Edelliset katsaukset julkaistiin vuosina 1997 ja 2000.

Katsauksen ensisijaisena tavoitteena on palvella kansallisia ja kansainvälisiä tiede- ja teknologiapolitiikasta sekä tiederahoituksesta vastaavia organisaatioita. Katsaus on hyödyllinen myös tutkijoille ja tutkimusorganisaatioille.

Katsauksen valmistelua on ohjannut Suomen Akatemian hallituksen asettama johtoryhmä, jonka puheenjohtajana on toiminut ylijohtaja (tutkimus) Anneli Pauli Suomen Akatemiasta ja jäseninä Akatemian tieteellisten toimikuntien puheenjohtajat professori Riitta Keiski (luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen toimikunta), professori Arto Mustajoki (kulttuurin ja yhteiskunnan tutkimuksen toimikunta), professori Terttu Vartiainen (biotieteiden ja ympäristön tutkimuksen toimikunta) ja professori Eero Vuorio (terveyden tutkimuksen toimikunta) sekä teknologiajohtaja Markku Karlsson Suomen Akatemian hallituksesta ja johtaja Sakari Karjalainen opetusministeriöstä. Johtoryhmän pysyvinä asiantuntijajäseninä ovat toimineet ohjelmapäällikkö Tarmo Lemola ja professori Reijo Miettinen.

Tiedeasiantuntija Timo Oksanen, tiedeasiantuntija Annamajja Lehvo ja projektisihteeri Anu Nuutinen Suomen Akatemiasta ovat valmistelleet ja kirjoittaneet katsauksen yleisosan sekä toimittaneet katsauksen.

## **Lähdetiedot**

Oksanen, Timo, Annamaija Lehvo & Anu Nuutinen (2003; toim.). Suomen tieteen tila ja taso. Katsaus tutkimustoimintaan ja tutkimuksen vaikutuksiin 2000-luvun alussa. *Suomen Akatemian julkaisu* 9/03.

Oksanen, Timo, Annamaija Lehvo & Anu Nuutinen (2003; eds.). Scientific Research in Finland. A Review of Its Quality and Impact in the Early 2000s. *Publications of the Academy of Finland* 10/03.

## **Lisätietoja**

Suomen tieteen tila ja taso -katsaus on Pdf-tiedostona Suomen Akatemian verkkosivuilla [www.aka.fi](http://www.aka.fi) ja tilattavissa viestinnästä, [viestinta@aka.fi](mailto:viestinta@aka.fi).

Ylijohtaja (tutkimus) Anneli Pauli, Suomen Akatemia,  
[etunimi.sukunimi@aka.fi](mailto:etunimi.sukunimi@aka.fi), p. 09-7748 8220

Tiedeasiantuntija Annamaija Lehvo, Suomen Akatemia,  
[etunimi.sukunimi@aka.fi](mailto:etunimi.sukunimi@aka.fi), p. 09-7748 8404

Projektisihteeri Anu Nuutinen, Suomen Akatemia,  
[etunimi.sukunimi@aka.fi](mailto:etunimi.sukunimi@aka.fi), p. 09-7748 8400







# SUOMEN AKATEMIA

Vilhonvuorenkatu 6, PL 99, 00501 Helsinki  
Puhelin (09) 774 881 Faksi (09) 7748 8299 [www.aka.fi](http://www.aka.fi) [keskus@aka.fi](mailto:keskus@aka.fi)