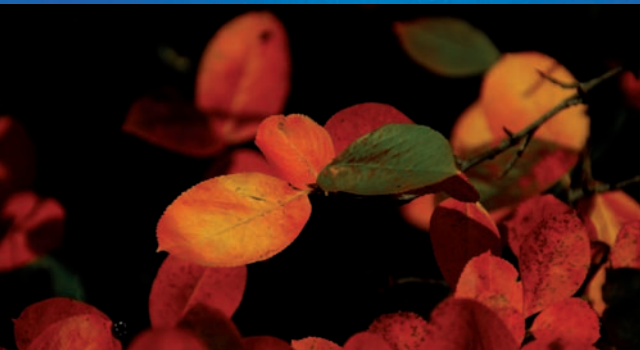


Suomen Akatemian julkaisuja 2/10

TUTKIMUSPOLITIIKAN VÄLINEET JA KÄYTÄNNÖT – VIIDEN MAAN VERTAILU



Kimmo Viljamaa, Janne Lehenkari,
Tarmo Lemola ja Terhi Tuominen



SUOMEN AKATEMIA
TIETEEN RAHOITTAJA JA ASIAANTUNTIJA

TUTKIMUSPOLITIIKAN
VÄLINEET JA KÄYTÄNNÖT
– VIIDEN MAAN VERTAILU

Kimmo Viljamaa
Janne Lehenkari
Tarmo Lemola
Terhi Tuominen

SUOMEN AKATEMIA LYHYESTI

Suomen Akatemia rahoittaa korkealaatuisia tieteellistä tutkimusta, toimii tieteen ja tiedepolitiikan asiantuntijana sekä vahvistaa tieteen ja tutkimustyön asemaa. Toiminta kattaa kaikki tieteen- ja tutkimuksen alat.

Suomen Akatemian kehittämistoimien pääpaino on tutkijoiden uramahdollisuuksien monipuolisessa kehittämisessä, korkeatasoisten tutkimusympäristöjen edellytysten luomisessa ja kansainvälisten mahdollisuuksien hyödyntämisessä kaikilla tutkimuksen, tutkimusrahoituksen ja tiedepolitiikan alueilla.

Akatemialla on käytössään useita erilaisia tutkimusrahoitusmuotoja eri tarkoituksiin. Suomen Akatemian tutkimusrahoituksella edistetään kansainvälistä tutkimusyhteistyötä, sukupuolten tasa-arvoa ja rohkaistaan erityisesti tutkijanaisia hakemaan tutkimusvirkoja sekä tutkimusrahoitusta.

Suomen Akatemia rahoittaa tutkimusta vuosittain yli 314 miljoonalla eurolla. Se on noin 15 prosenttia Suomen valtion tutkimusrahoituksesta.

Akatemian rahoittamissa tutkimushankkeissa tehdään vuosittain noin 3000 tutkijatyövuotta yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa.

Akatemian rahoittama monipuolinen ja korkeatasoinen tieteellinen tutkimus tuottaa uutta tietoa ja uusia osaajia. Akatemia kuuluu opetusministeriön hallinnonalaan ja saa rahoituksensa valtion budjettivaroista.

Lisää tietoa Suomen Akatemiasta on verkkosivuilla osoitteessa www.aka.fi.

Kannen kuvat: Heidi Varjus ja Anita Westerback

Taitto: DTPage Oy

ISSN 0358-9153

ISBN 978-951-784-1 (pdf)

Edita Prima, 2010

SISÄLTÖ

Esipuhe.....	9
1 Lähtökohdat.....	10
1.1 Tausta.....	10
1.2 Selvityksen kohde.....	11
1.3 Kysymyksenasettelu, menetelmät ja käytettävät tietoaaineistot.....	11
2 Vertailumaat tilastojen valossa.....	12
2.1 T&k-menot sektoreittain.....	12
2.2 Julkinen t&k-panostus.....	15
2.3 Opiskelijoiden ja tutkijoiden liikkuvuus.....	18
2.4 Yritys-yliopisto -yhteistyö.....	20
2.5 Tutkijoiden palkkaus ja edut.....	21
2.6 Julkaisut.....	23
3 Tanska.....	30
3.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit.....	30
3.2 Tutkimusrahoitus.....	34
3.3 Tutkimustoiminnan organisointi.....	36
3.4 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö.....	37
3.5 Tutkimusympäristöt.....	38
3.6 Yhteenveto.....	40
4 Irlanti.....	42
4.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit.....	42
4.2 Tutkimusrahoitus.....	47
4.3 Tutkimustoiminnan organisointi.....	49
4.4 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö.....	51
4.5 Tutkimusympäristöt.....	52
4.6 Yhteenveto.....	54
5 Alankomaat.....	57
5.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit.....	57
5.2 Tutkimustoiminnan organisointi.....	65
5.3 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö.....	67
5.4 Tutkimusympäristöt.....	68
5.5 Yhteenveto.....	70
6 Norja.....	72
6.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit.....	72
6.2 Tutkimusrahoitus.....	79
6.3 Tutkimustoiminnan organisointi.....	81
6.4 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö.....	83
6.5 Tutkimusympäristöt.....	84
6.6 Yhteenveto.....	86

7 Sveitsi	88
7.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit	88
7.2 Tutkimusrahoitus.....	93
7.3 Tutkimustoiminnan organisointi	94
7.4 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö.....	96
7.5 Tutkimusympäristöt.....	97
7.6 Yhteenveto.....	98
8 Yhteenveto	100
Lähteet	103
Liitteet	
1 Yhteenvetotaulukot vertailumaiden tutkimusjärjestelmistä ja tiedepolitiikan muutoksista	107
2 Vertailuindikaattoreita.....	113
3 Bibliometrisessä analyysissä käytetyt tutkimusalat.....	127

Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen Akatemia	Päivämäärä	Joulukuu 2010
Tekijä(t)	Kimmo Viljamaa, Janne Lehenkari, Tarmo Lemola ja Terhi Tuominen		
Julkaisun nimi	Tutkimuspolitiikan välineet ja käytännöt – viiden maan vertailu		
Tiivistelmä	<p>Suomen tieteen tila ja taso 2009 -raportin (Suomen Akatemian julkaisuja 9/09) keskeiseksi tulokseksi ja johtopäätökseksi nousi se, että Suomen tieteellisen tutkimuksen (suhteellinen) taso ei ole kehittynyt 2000-luvulla odotetulla tavalla.</p> <p>Tämän selvityksen tavoitteena on ollut koota ja analysoida tietoja viiden Suomen kanssa vertailukelpoisen maan – Alankomaat, Irlanti, Norja, Sveitsi ja Tanska – 2000-luvulla toteuttamista tutkimus- ja tiedepoliittisista toimenpiteistä ja siitä, millaisia vaikutuksia näillä toimenpiteillä mahdollisesti on ollut näiden maiden kohentuneeseen tieteelliseen tasoon. Selvityksen peruskysymys on ollut: Mitä kyseisissä viidessä maassa on tehty paremmin kuin Suomessa, tai mitä tärkeitä tieteelliseen suorituskykyyn positiivisesti vaikuttavia asioita Suomessa on jätetty tai jäänyt tekemättä?</p> <p>Selvityksen perusjohtopäätös on se, että vertailun piiriin kuuluvat maat ovat olleet menestyksekkäitä sen takia, että ne ovat koko 2000-luvun ajan aktiivisesti ja johdonmukaisesti kehittäneet tutkimustoimintansa edellytyksiä ja instrumentteja. Suomi kuuluu tähän ryhmään, mutta edelläkävijäroolia tai esimerkkiasemaa Suomella ei ole. Toisena yleisenä johtopäätöksenä on se, että kenelläkään ei näytä olevan varaa olla toteuttamatta tai vähintäänkin kokeilematta jossakin edelläkävijäksi koetussa maassa tehtyjä toimenpiteitä, vaikka niiden hyödyllisyydestä ei olisikaan vankkoja näyttöjä. Konvergoituminen tieteen edistämisessä tulee todennäköisesti vain kiihtymään niin Euroopassa kuin muuallakin.</p> <p>Selvityksen perusteella on mahdollista listata eräitä käytäntöjä, joiden osalta Suomi poikkeaa tutkituista viidestä maasta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suomessa tutkimuksen kansainvälistymisaste on matala; • Kilpaillun rahoituksen osuus korkeakoulusektorin tutkimustoiminnassa on Suomessa suuri; • Temaattisesti suunnattujen rahoitusinstrumenttien suhteellinen merkitys on Suomessa suuri; • Suomessa tohtorikoulutuksen rooli on erittäin suuri; • Konkreettiset panostukset tutkimusinfrastruktuureihin ovat monissa maissa Suomea suurempia; • Suomen haasteena houkuttelevuudessa on erityisesti tutkijoiden palkkaus, joka on kautta linjan vertailumaita jäljessä. 		
Asiasanat	Tutkimuspolitiikka; tiedepolitiikka; tieteellinen suorituskyky; kansainvälinen vertailu		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen Akatemian julkaisuja 2/10		
ISSN	0358-9153		
ISBN	Painetulle kirjalle annettu tunnus	Pdf-versiolle annettu tunnus	978-951-784-1
Sivumäärä	128		
Julkaisun jakaja	Suomen Akatemia, PL 99, 00501 Helsinki, viestinta@aka.fi		
Julkaisun kustantaja	Suomen Akatemia		
Painopaikka ja -aika			
Muut tiedot	www.aka.fi/julkaisut		

Description

Publisher	Academy of Finland	Date	December 2010
Author(s)	Kimmo Viljamaa, Janne Lehenkari, Tarmo Lemola ja Terhi Tuominen		
Title	Tutkimuspolitiikan välineet ja käytännöt – viiden maan vertailu (Research Policy: Tools and Practices – A Five-Country Comparison)		
Abstract	<p>The key finding of the review ”The State and Quality of Scientific Research in Finland 2009” (Publications of the Academy of Finland 10/09) was that the (relative) quality of Finnish scientific research has not improved in the 2000s as expected.</p> <p>The aim of the present study was to collect and analyse data on research- and science-policy measures carried out in the 2000s by five countries (Denmark, Ireland, the Netherlands, Norway and Switzerland) comparable with Finland. Another aim was to investigate how these measures have contributed to the improved quality of scientific research in these countries. The basic question explored here was: What have these five countries done better than Finland, or what key measures with positive impacts on scientific performance has Finland neglected or failed to implement?</p> <p>The study shows that the countries reviewed for this comparison have been successful in their research efforts, because they have throughout the 2000s actively and consistently developed the preconditions of and instruments for their research activities. Finland is one of these countries but plays no leading role and is not a model country in this respect. Another general conclusion is that a country cannot afford not to carry out – or at least try out – measures adopted by a forerunner country, even if there are no strong evidence of their impacts. Converging trends in efforts to promote science will most likely further accelerate both in Europe and worldwide.</p> <p>On the basis of the present study, a number of issues can be listed in which Finland differs from the five reference countries:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finnish research has a low degree of internationalisation. • The proportion of competitive research funding within the Finnish higher education sector is high. • The relative significance of thematically targeted funding instruments in Finland is high. • Doctoral education plays a prominent role in Finland. • Many countries invest in research infrastructures more substantially than Finland. • A particular challenge for Finland in its efforts to attract foreign talent is the researcher salary, which lags behind that of the reference countries. 		
Key words			
Name and number of series	Publication of the Academy of Finland 2/10		
ISSN	0358-9153		
ISBN	Print	Pdf	978-951-784-1
Number of pages	128		
Distributed by	Academy of Finland, POB 99, FI-00501 Helsinki, viestinta@aka.fi		
Published by	Academy of Finland		
Place and date of printing			
Other information	www.aka.fi/publications		

ESIPUHE

Suomen tieteen tila ja taso 2009 -raportin (Suomen Akatemian julkaisuja 9/09) analyysit osoittivat, että Suomen tieteellisen tutkimuksen (suhteellinen) taso ei ole kehittynyt 2000-luvun alusta lähtien odotetulla tavalla. Raportissa eriteltiin eräitä mahdollisia syitä kuten rahoituksen suuntautuminen sekä tutkimusympäristöjen rakenteiden ja toimintatapojen kehitys.

Samalla kävi selväksi, että Suomi oli 2000-luvun alkuun mennessä saavuttanut tiede- ja teknologiapolitiikassaan maailman eturintamaa, mutta jatkanut monissa asioissa vanhoilla konsepteilla ja välineillä uudessakin tilanteessa. Monet maat olivat aivan ilmeisesti tehneet asioita 2000-luvulla Suomea paremmin ja omaksuneet uusia käytäntöjä. Tämän pohjalta syntyi ajatus hankkeesta, jossa tarkastellaan Suomen kanssa vertailukelpoisten maiden tutkimuspolitiikkaa viimeisten 15 vuoden aikana. Maiksi valittiin Alankomaat, Irlanti, Norja, Sveitsi ja Tanska. Tämä raportti on näin käynnistetyn oppimisprosessin tulos.

Tämä hanke on keskittynyt käytäntöihin ja välineisiin, joita em. maissa on kehitetty ja otettu käyttöön. Pääpaino on tieteellisessä tutkimuksessa ja Akatemiaa vastaavien organisaatioiden toiminnassa ja käytännöissä.

Syksyllä 2010 on ilmestynyt myös yleisemmin eri maiden tiedepolitiikkaa tarkasteleva raportti (Pelkonen A., Teräväinen T., Häyrinen-Alestalo M., Waltari S. & Tuominen T.: Tiedepolitiikan kansainvälisiä kehitystrendejä 2000-luvulla. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2010:17).

Kiitän Advansis Oy:tä ja raportin tekijöitä hyvästä yhteistyöstä. He ovat asiantuntemuksellaan ja laajalla verkottumisellaan pystyneet puolessa vuodessa tuottamaan luotettavan ja informatiivisen raportin. Olennaisen osan oppimisprosessista ovat muodostaneet ohjausryhmän avoimet ja vilkkaat keskustelut. Ohjausryhmään ovat kuuluneet pääjohtaja **Markku Mattila** (puheenjohtaja), professori **Arto Mustajoki** (Akatemian hallituksen puheenjohtaja), professori **Päivi Törmä** (Akatemian hallituksen varapuheenjohtaja), professori **Johanna Björkroth** (Helsingin yliopiston vararehtori), ylijohtaja **Riitta Mustonen**, johtaja **Paavo Löppönen** ja projektisuunnittelija **Kaisa Vaahtera** (sihteeri).

Joulukuulla 2010

Paavo Löppönen

I LÄHTÖKOHDAT

1.1 Tausta

Tieteellinen tutkimus, teknologinen kehitys sekä kyky muuttaa tutkimustuloksia taloudelliseksi ja yhteiskunnalliseksi hyödyiksi ovat merkittävässä roolissa määriteltäessä eri maiden taloudellista kehitystä ja kansainvälistä kilpailukykyä. Globalisaatio sekä siihen liittyvä tiedon entistä nopeampi jakaminen ja siirto tietoliikenneteknologian avulla ovat tehneet tiedosta yhä tärkeämmän kilpailukykytekijän. Tietoon kilpailukykytekijänä sisältyy myös tieteellisen tutkimuksen ja teknologisen kehityksen avulla luotu ja käyttöön otettu uusi tieto, sijoitukset koulutukseen ja tutkimukseen, parhaiden käytäntöjen hyödyntäminen sekä avoimuus suhteessa sosiaalisiin, taloudellisiin ja kulttuurisiin innovaatioihin.

Suomea on pitkään pidetty erityisesti innovaatio toiminnan edelläkävijänä, ja myös maan koulutusjärjestelmää on kehitetty monin paikoin. Suomi on menestynyt esimerkiksi PISA-arvioinnissa erittäin hyvin. PISA-tutkimus mittaa kuitenkin 15-vuotiaiden osaamista, ja tämä menestys ei ulotu täysi-ikäisiin henkilöihin. Suomen Akatemian julkaisu Suomen tieteen tila ja taso 2009 (Suomen Akatemia, 2009) vahvistaa näkemystä, että suomalainen tutkimus- ja koulutusjärjestelmä ei ole kaikilta osin niin hyvässä tilassa kuin mitä sen on odotettu olevan.

Suomeen tieteen tila ja taso -raportissa esitellyn analyysin perusteella voidaan todeta, että Suomen tieteellisen tutkimuksen (suhteellinen) taso ei ole kehittynyt – erityisesti 2000-luvulla – odotetulla tavalla. Tason mittarina on käytetty yleisen kansainvälisen käytännön mukaisesti tieteellisten julkaisujen suhteellista viittauskertymää (relative citation impact). Samalla voidaan todeta, että

erityisesti monet pienet eurooppalaiset maat ovat näin arvioiden parantaneet huomattavastikin suhteellista asemaansa ja saavuttaneet Suomen tason kuin myös monin osin ohittaneet Suomen. Tällaisia maita ovat muun muassa Islanti, Norja, Belgia, Irlanti ja Itävalta. Eräät maat – kuten Alankomaat ja Tanska – ovat edelleen kasvattaneet eroaan Suomeen.

Suomeen tieteen tila ja taso -raportissa on todettu käytännön kokemusten ja tilastollisten havaintojen pohjalta eräitä mahdollisia syitä Suomen tieteellisen tutkimuksen tason epätydyttävään kehitykseen. Näitä voivat olla muun muassa Suomen tutkimusrahoituksen huomattavan suuren osan käyttö tutkijankoulutukseen, tutkimusrahoituksen kannusteiden painottuminen soveltavaan tutkimukseen, Suomen tutkimusinfrastruktuurien epätydyttävä tila, tutkimusyksiköiden ja -ryhmien koostumuksen painottuminen väitöskirjan tekijöihin, tutkimusympäristöjen huomattavan vähäinen kansainvälistyminen sekä eräät tutkimusympäristöjen dynamiikkaan vaikuttavat laadulliset tekijät (esim. johtaminen) (Suomen Akatemia, 2009).

Tutkimuksen laatuun liittyviä kysymyksiä on käsitelty myös joissakin muissa viimeaikaisissa tutkimuksissa ja arvioinneissa. Innovaatiojärjestelmän kansallisen arvioinnin yhteydessä kiinnitettiin huomiota tutkimuksen laatuun liittyviin kysymyksiin sekä siihen että Suomessa on niukalti maailmanluokan tutkimusta. Samassa raportissa pohdittiin erilaisia yleisiä ratkaisuja tutkimuksen laadun ja vaikuttavuuden kehittämiseksi kuten rahoituksen ja laatuun perustuvien kannustimien lisäämistä sekä tutkijan uran houkuttelevuuden parantamista. Osa näistä toimenpiteistä – erityisesti resursseihin liittyen – on pitkälti

riippuvainen poliittisesta päätöksenteosta, mutta osaltaan kyse on oikeanlaisten politiikkatoimenpiteiden suunnittelusta ja käyttöönnotosta.

1.2 Selvityksen kohde

Edellä mainittuihin tutkimustuloksiin ja haasteisiin liittyen on havaittu tarve kehittää tiedepoliittisia toimenpiteitä tieteellisen tutkimuksen tason kehittämiseksi parempaan suuntaan. Tähän liittyvien toimenpiteiden suunnittelua varten tarvitaan yksityiskohtaisempaa vertailutietoa eri maiden tiedepoliittisista toimenpiteistä ja niiden yhteyksistä tieteellisen tutkimuksen laadun kehittämiseen. Vertailumaiksi on toimeksiannossa määritelty seuraavat maat: Tanska, Alankomaat, Irlanti, Norja ja Sveitsi. Erityisen tärkeää on vertailla kohdemaiden tutkimusjärjestelmiä, tiedepoliittisia toimenpiteitä sekä niiden yhteyttä tieteellisen tutkimuksen laadun kehittämiseen.

Vertailun kohdemaat ovat kaikki tutkimustoiminnaltaan varsin pitkälle kehittyneitä keskikokoisia eurooppalaisia maita, joissa tutkimuspolitiikkaa on kehitetty ja tutkimusjärjestelmää uudistettu viime vuosina varsin määrätietoisesti. Tästä syystä ne tarjoavat Suomen tutkimuspolitiikan kehittämislle hyvän vertailuympäristön.

1.3 Kysymyksenasettelu, menetelmät ja käytettävät tietoaineistot

Käytännön tiedepoliittisten toimenpiteiden suunnittelu edellyttää yksityiskoh- taisempaa, vertailukelpoista tietoa. Tässä raportissa vastataan toimeksiannossa esitettyihin kysymyksiin, jotka ovat:

- Mitkä ovat kunkin vertailumaan tärkeimmät ja vaikuttavimmat tiedepoliittiset linjaukset viimeisen 15 vuoden aikana, joilla voidaan olettaa olleen merkitystä tutkimuksen laatuun?
- Kuinka suuret osuudet julkisesta tutkimus- ja kehittämistyön rahoituksesta suunnataan a) perustutkimukseen, b) soveltavaan tutkimukseen ja c) kehittämistyöhön? Kuinka nämä osuudet ovat kehittyneet vv. 1995–2010?
- Kuinka suuri osuus julkisesta tutkimusrahoituksesta on kilpailtua ja kuinka se kanavoidaan?
- Kuinka yliopistojen tutkimusrahoituksessa painottuvat perusrahoitus ja kilpailtu rahoitus?
- Minkä kokoisia ovat tutkimusyksiköt ja -ryhmät em. maissa ja mitä tietoa voidaan saada niiden koostumuksesta?
- Onko vertailumaissa ja/tai niiden yliopistoissa/tutkimuslaitoksissa otettu käyttöön erityistä julkaisupolitiikkaa ja jos, niin millaista?
- Mitkä ovat keskeiset instrumentit ja linjaukset, joilla Suomen Akatemia vastaavat rahoitusorganisaatiot em. maissa pyrkivät tieteellisen laadun kehittämiseen?
- Minkä tekijöiden voidaan sanoa vaikuttavan tämän vertailun pohjalta erityisen merkittävästi tieteellisen tutkimuksen laatuun?

Tieteellisen tutkimuksen tason vertailuun ei ole olemassa yhtä metodologiaa eikä myöskään reseptiä sille, mistä näkökulmista tai lähtökohdista vertailu tulisi suorittaa. Käsitteenä vaikuttavuus ei ole yksiselitteinen, ja perustutkimuksen osalta vaikuttavuus jakautuu useaan osavaikutukseen, onhan tutkimuksella tieteellisiä, yhteiskunnallisia, kulttuurillisia kuin myös ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Vain osa tutkimuksen vaikutuksista ilmenee suoraan konkreettisina tuotoksina. Valtaosa vaikuttavuudesta syntyy monimutkaisten vaikutusketjujen tuloksina, joiden aikajännettä tulee tarkastella vuosien ja peräti vuosikymmenten tasolla (Lemola ym., 2008).

2 VERTAILUMAAT TILASTOJEN VALOSSA

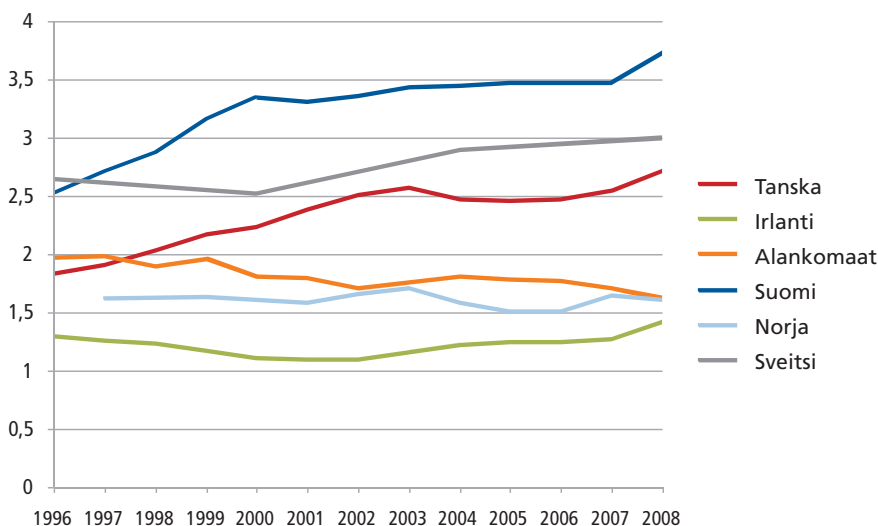
2.1 T&k-menot sektoreittain

Vertailumaiden välillä on havaittavissa varsin merkittäviä eroja sekä tutkimus- ja kehittämisrahoituksen määrässä niin myös sen jakautumisessa rahoittaja- ja suorittajasektoreittain.

Suomen t&k-panostukset suhteessa bruttokansantuotteeseen ovat kokonaisuudessaan selkeästi vertailumaiden suurimmat. Vielä 1990-luvun puolivälissä Sveitsin kokonaispanostus oli Suomea

korkeampi, mutta 1990-luvun lopun kasvu nosti Suomen omaan luokkaansa.

Muista vertailumaista Sveitsissä ja Tanskassa t&k-panostukset ovat myös varsin korkealla tasolla ja ne ovat myös kasvaneet vuosituhatien vaihteesta. Norjassa t&k-panostukset ovat pysyneet suhteessa samalla tasolla, kun taas Alankomaissa ne ovat jopa laskeneet. Irlannissa t&k-panostukset ovat kaikkein alhaisimmalla tasolla vaikkakin ne ovat kasvaneet vuodesta 2000 varsin merkittävästi.



Kuva 1. Tutkimus- ja kehittämisrahoituksen menot vertailumaissa % BKT:sta 1996–2008. (Lähde: Eurostat, OECD)

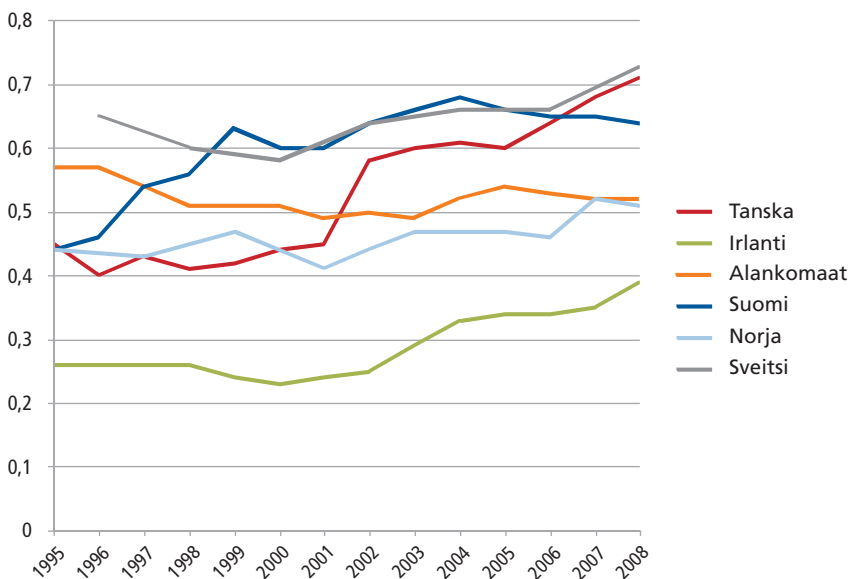
Taulukko 1. T&k-menojen osuus bruttokansantuotteesta sektoreittain vuonna 2008. (Lähde: OECD)

	Yrityssektori	Julkinen sektori	Korkeakoulusektori	Yhteensä
Tanska	1,91	0,09	0,71	2,72
Suomi	2,77	0,30	0,64	3,73
Irlanti	0,93	0,10	0,41	1,43
Alankomaat	0,89	0,21	0,66	1,75
Norja	0,87	0,24	0,51	1,62
Sveitsi	2,21	0,02	0,73	3,01

Tarkasteltaessa t&k-toiminnan kokonaisuusmenoja suhteessa bruttokansantuotteeseen Suomi menestyy erinomaisesti, johtuen erityisesti yksityisen sektorin t&k-toiminnan suuresta määrästä. Myös julkisen sektorin (pääosin tutkimuslaitokset) tutkimustoiminta on Suomessa vertailumaista kaikista suurimmassa roolissa ollen 0,3 % BKT:sta. Sen sijaan korkeakoulusektorin osalta Suomen panostus on keskitasoa ja varsinkin

Tanska ja Sveitsi ovat selkeästi Suomea edellä. Myös Norjassa yliopistosektorin tutkimuspanostus on suhteellisesti mitaten selkeästi suurempi.

Korkeakoulusektorin t&k-toiminnan volyyymi suhteessa BKT:een on kasvanut vuodesta 1995 kaikissa maissa Alankomaita lukuun ottamatta. Suomessa kasvu on kuitenkin taittunut vuoden 2004 jälkeen, kun useassa vertailumaassa on kasvu on jatkunut.



Kuva 2. Korkeakoulusektorin t&k-toiminnan osuus BKT:sta 1995–2008. (Lähde: Eurostat; OECD)

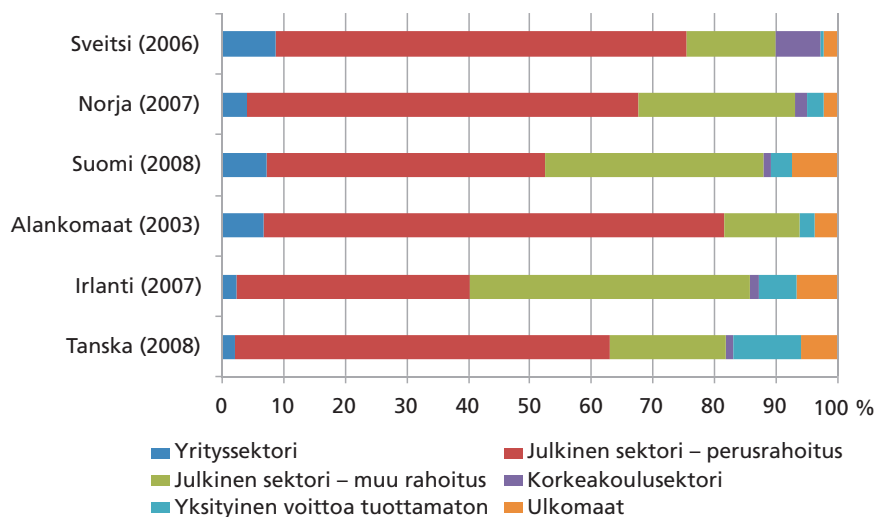
Tarkasteltaessa korkeakoulusektorin t&k-toimintaa rahoituslähteittäin voidaan havaita, että erityisesti Sveitsissä, Alankomaissa ja Tanskassa valtion perusrahoitus on hyvin merkittävässä roolissa. Suomessa ja Irlannissa muu rahoitus

(kilpailtu rahoitus ja muu suunnattu tutkimusrahoitus) on taas suhteellisen merkittävässä asemassa. Kansainvälinen rahoitus on Suomessa varsin korkealla tasolla suhteessa muihin vertailumaihin, kuten myös yksityisen sektorin rahoitus.

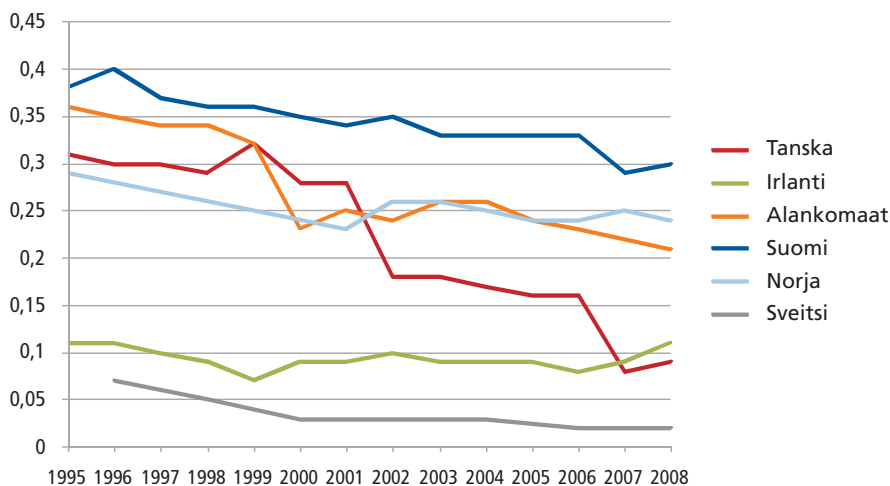
Julkisen sektorin¹ osuus tutkimustoiminnasta on laskenut lievästi valtaosassa vertailumaita. Yleinen trendi näyttäisi monissa maissa olevan, että julkisen sektorin (tutkimuslaitokset, ministeriöt jne.) rooli on ollut lievässä laskussa, kun taas korkeakoulusektori ja erityisesti yksityi-

nen sektorin on ollut kasvussa. Tanskassa julkisen sektorin osuuden merkittävää laskua selittää osaltaan myös yliopistojen ja tutkimuslaitosten yhdistymisprosessi 2000-luvulla.

Suomessa ja Alankomaissa sekä pienemmässä mittakaavassa myös Norjassa



Kuva 3. Korkeakoulusektorin t&k-toiminnan rahoitus rahoituslähteittäin, viimeisin saatavilla oleva vuosi. (Lähde: Eurostat ja Statistik Schweiz)

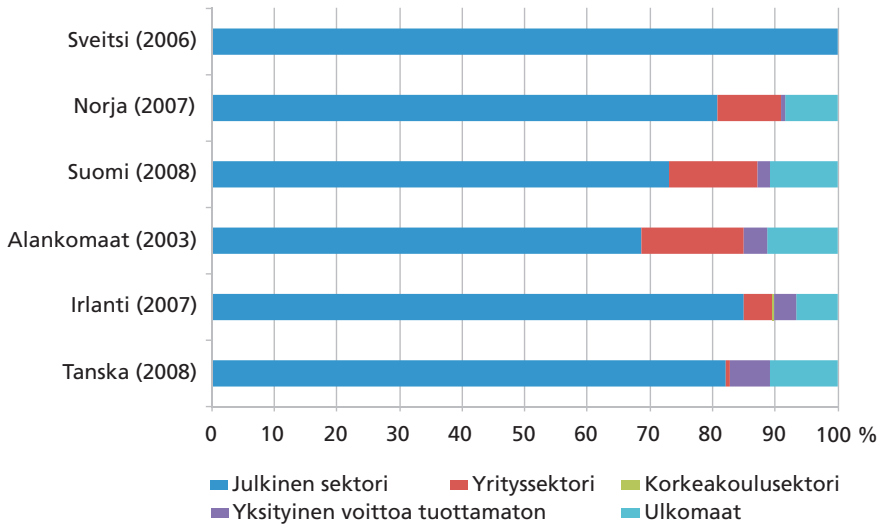


Kuva 4. Julkisen sektorin t&k-toiminnan osuus BKT:sta 1995–2008. (Lähde: Eurostat) (Sveitsin osalta pelkkä liittovaltion osuus)

¹ Julkinen sektori kattaa lähinnä ministeriöiden sekä julkisten tutkimuslaitosten suorittaman tutkimuksen.

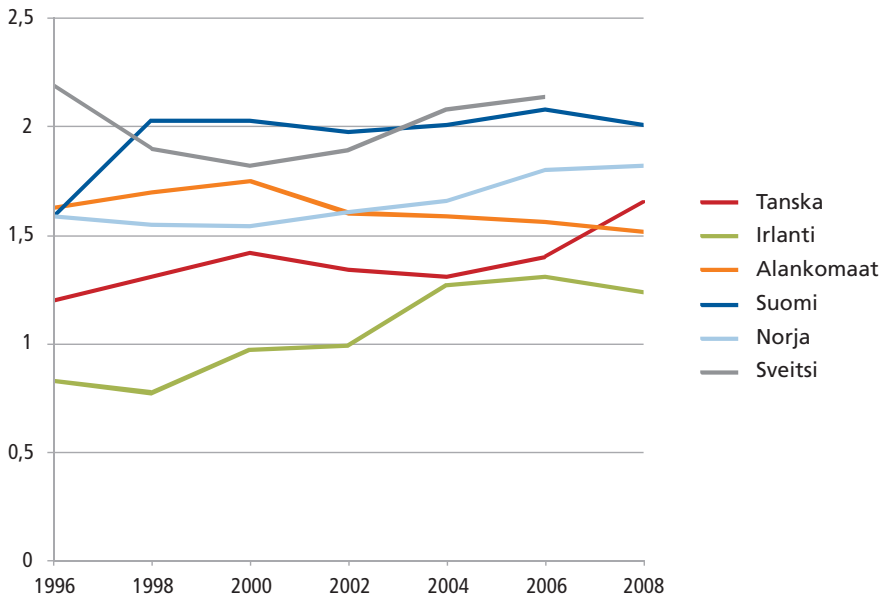
tutkimuslaitokset keräävät varsin merkittävän määrän tutkimusrahoituksesta yksityiseltä sektorilta. Ulkomaisen

rahoituksen osuus on kaikissa maissa Sveitsiä lukuun ottamatta 10 % molemmin puolin.



Kuva 5. Julkisen sektorin t&k-toiminnan rahoitus rahoituslähteittäin, viimeisin saatavilla oleva vuosi. (Lähde: Eurostat)

2.2 Julkinen t&k-panostus

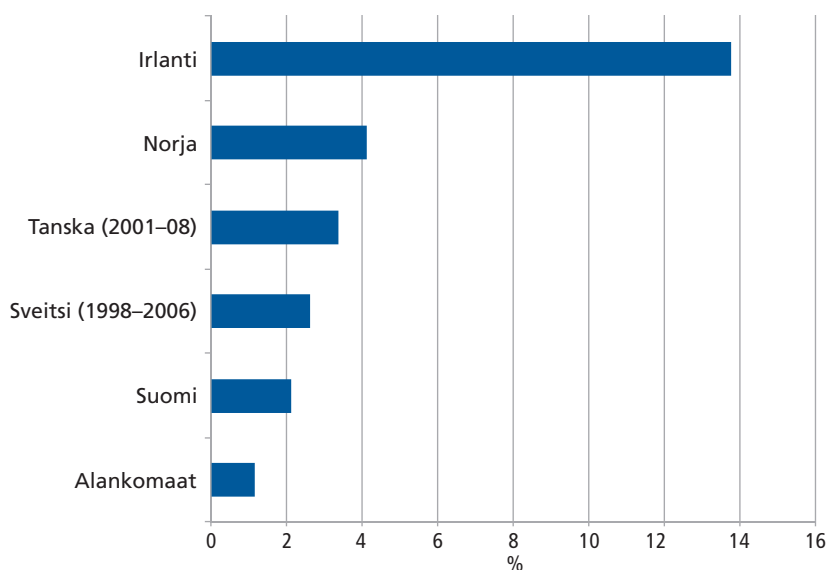


Kuva 6. Tutkimus- ja kehittämisrahoituksen osuus valtion kokonaisbudjetista vuosina 1996–2008. (Lähde: Eurostat)²

² Sveitsin osalta 2008 suhteellisia osuuksia ei ollut saatavilla, mutta absoluuttisesti vuodesta 2006 t&k-budjetti on kasvanut 23%.

Julkiset t&k-panostukset vaihtelevat maittain Irlannin 1,24 %:sta Sveitsin ja Suomen yli 2 % osuuksiin. Irlanti on kuitenkin kasvattanut julkisia t&k-panoksiaan merkittävästi, mikä selittää osaltaan maan tutkimustoiminnan positiivista kehitystä. Myös Tanskassa, Norjassa ja Sveitsissä julkinen t&k-rahoitus on kasvanut 2000-luvulla. Suomessa julkisen t&k-rahoituksen osuus on viimeisen kymmenen vuoden aikana säilynyt melko vakaana, kun taas Alankomaissa se on jopa hieman laskenut.

Tarkasteltaessa eri maiden t&k-toimintaan suunnattujen budjettimäärärahoiden kehitystä nousee Irlanti esiin ylivoimaisena ykkösenä. Maassa tapahtunut suunnaton t&k-panostuksen kasvu selittää osaltaan myös tuloksia tutkimustoiminnan tuotoksissa. Suomi sijoittuu kuuden vertailumaan joukossa toiseksi viimeiseksi – vain Alankomaissa julkisen t&k-panostuksen kasvu on ollut hitaampaa.



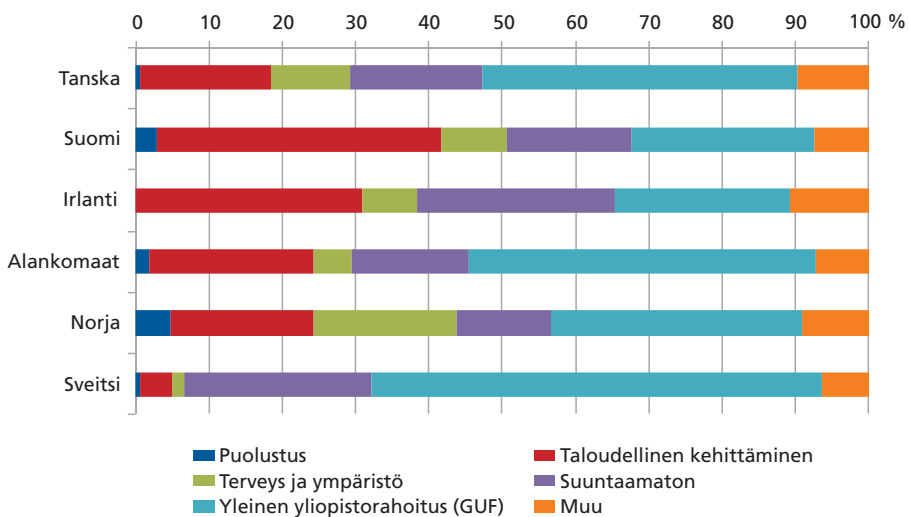
Kuva 7. Julkisen sektorin t&k-budjetin keskimääräinen vuosikasvu 1998–2008. (Lähde: OECD)

Taulukko 2. Yliopistoille suunnattavan institutionaalisen rahoituksen (GUF) kehitys 1997–2007, 1997=100. (Lähde: Eurostat, ERAWATCH)

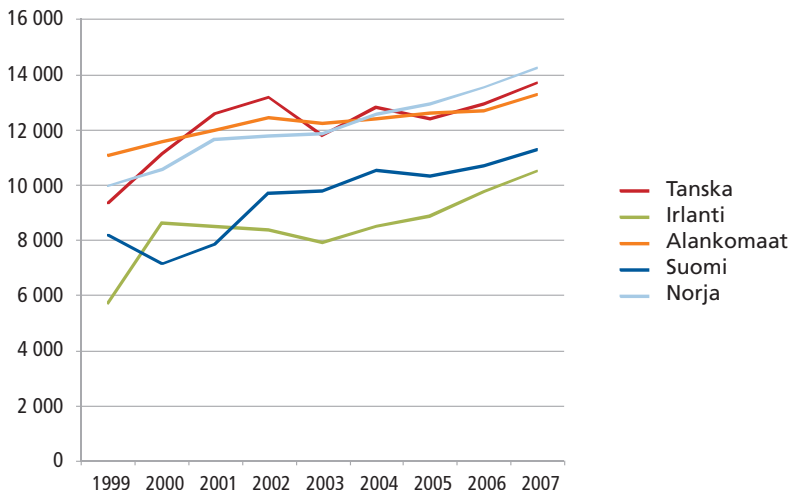
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Tanska	100	105	110	112	120	126	141	149	161	168	182
Irlanti	100	110	129	135	148	239	483	393	579	530	1175
Alankomaat	100	97	102	107	118	121	121	126	131	137	140
Suomi	100	102	102	109	111	119	124	129	133	137	141
Norja	100	104	112	123	125	154	151	157	164	171	181
Sveitsi	100	91	97	102	110	119	122	125	123	122	

Tarkasteltaessa yliopistoille ja korkeakouluille suunnatun perusrahoituksen kehitystä vuosien 1995 ja 2007 välillä voidaan havaita, että Irlanti on myös tämän suhteen kasvultaan aivan omaa luokkaansa, joskin on syytä muistaa, että maan lähtötilanne on ollut hyvin vaatimaton. Kuitenkin myös Tanskassa ja Norjassa kasvu on ollut merkittävää. Alankomaissa kehitys on ollut samaa luokkaa Suomen kanssa, kun taas Sveitsissä perusrahoituksen kasvu on ollut varsin hidasta.

Julkisen t&k-rahoituksen suuntaamisessa on maakohtaisesti huomattavia eroja. Suomessa taloudellisen kehittämisen toimialoille panostetaan vertailumaista selkeästi eniten. Suunnatun tutkimusrahoituksen rooli on myös kaikkein suurin Suomessa, kattaen yli puolet julkisesta t&k-rahoituksesta. Toisena ääripäänä on Sveitsi, missä yleinen yliopistorahoitus kattaa pääosan t&k-budjetista ja suunnatun rahoituksen rooli jää alle kymmenen prosentin.



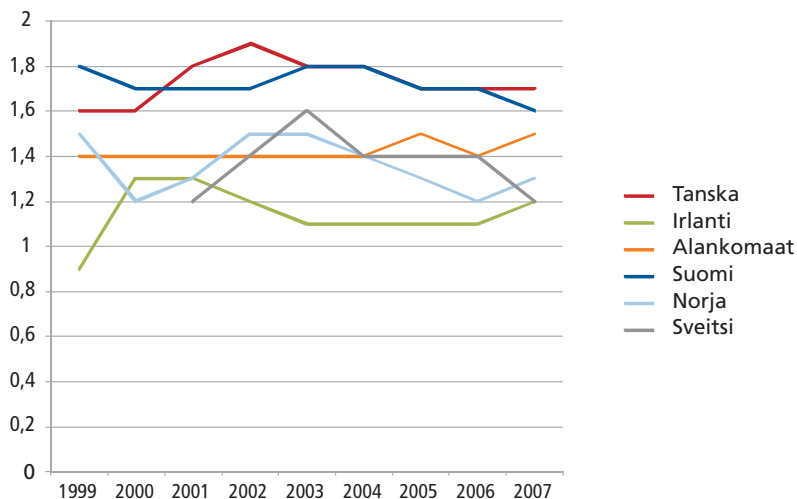
Kuva 8. Julkisen t&k-rahoituksen jakautuminen eri sosio-ekonomisille pääaloille. (Lähde: OECD)



Kuva 9. Panostus korkeakoulutukseen, euroa opiskelijaa kohti (ostovoimakorjattu). (Lähde: Eurostat)

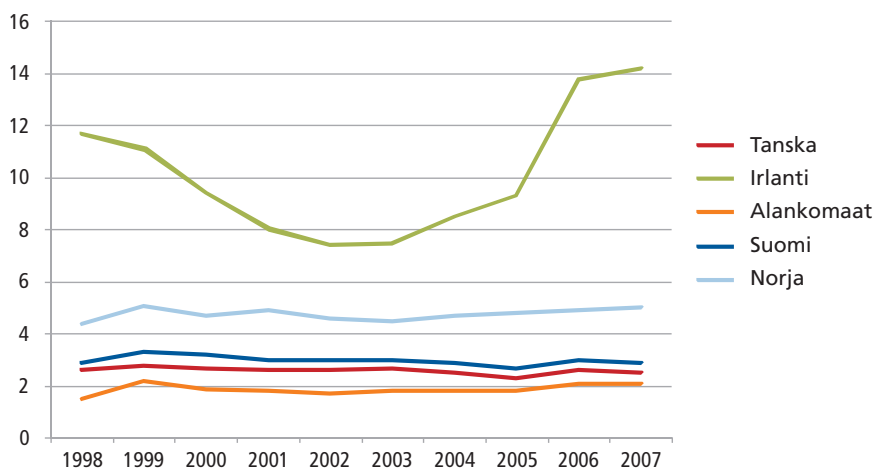
Tarkasteltaessa korkeakoulutukseen laitettuja panostuksia voidaan havaita, että Suomi on jäljessä Tanskaa, Norjaa ja Alankomaita. Irlanti on viime vuosina kirinyt Suomea kiinni. Sveitsistä vertailukelpoisia tietoja ei ole saatavilla.

Verrattaessa korkeakouluihin suunnattuja panostuksia suhteessa bruttokansantuotteeseen, selviää Suomi vertailussa varsin hyvin.



Kuva 10. Panostus korkeakoulutukseen % bruttokansantuotteesta (ostovoimakorjattu). (Lähde: Eurostat)

2.3 Opiskelijoiden ja tutkijoiden liikkuvuus

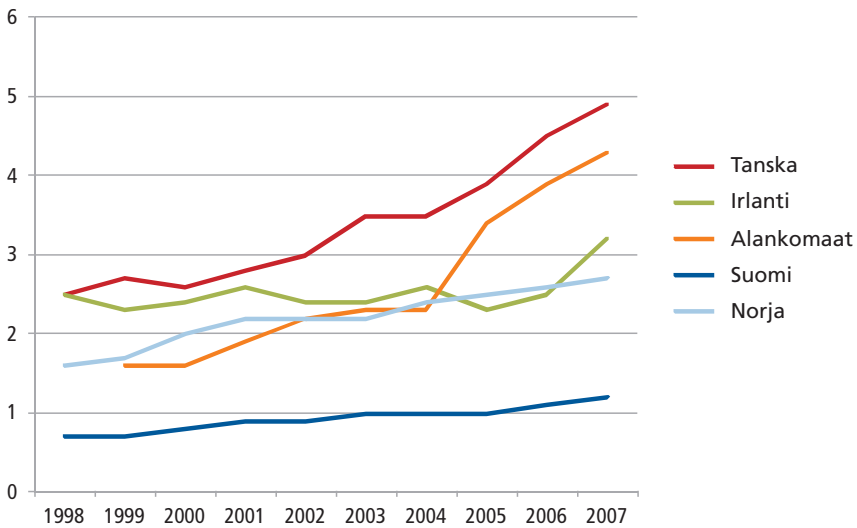


Kuva 11. Muualla Euroopassa (E27, EEA, EU jäsenkandidaatit) opiskelevien opiskelijoiden ja jatko-opiskelijoiden osuus kaikista opiskelijoista.³ (Lähde: Eurostat)

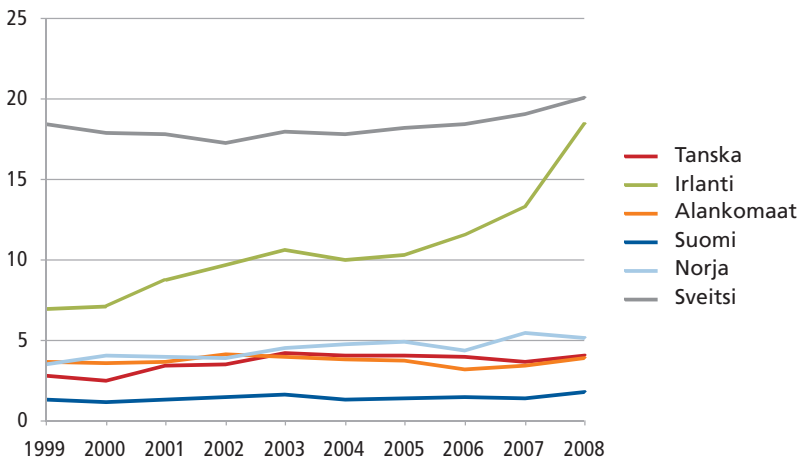
³ Vertailukelpoisia tietoja Sveitsistä ei ole saatavilla.

Opiskelijoiden ja tutkijoiden liikkuvuus vaihtelee vertailumaittain varsin merkittävästi. Erityisesti Irlannissa liikkuvuus on hyvin suurta ja se on myös kasvanut viime vuosina pienen notkahduksen jälkeen. Myös Norjassa opiskelijaliikkuvuus on keskimääräistä suurempaa. Muissa vertailumaissa Suomi mukaan lukien ulospäin suuntautuva liikkuvuus on varsin vähäistä.

Tarkasteltaessa vertailumaiden houkuttelevuutta maahan suuntautuvassa opiskelijaliikkuvuudessa voidaan vertailumaiden välillä havaita varsin merkittäviä eroja. Tanska ja Alankomaat houkuttelevat selkeästi eniten ulkomaalaisia opiskelijoita, kun taas Suomi on selkeästi muita maita jäljessä.



Kuva 12. Muualta Euroopasta (E27, EEA, EU jäsenkandidaatit) saapuneiden opiskelijoiden ja jatko-opiskelijoiden osuus kaikista opiskelijoista. (Lähde: Eurostat)



Kuva 13. Ulkomaalaisten osuus tieteen ja teknologian henkilöstöstä (HRSTO) vertailumaissa. (Lähde: Eurostat)

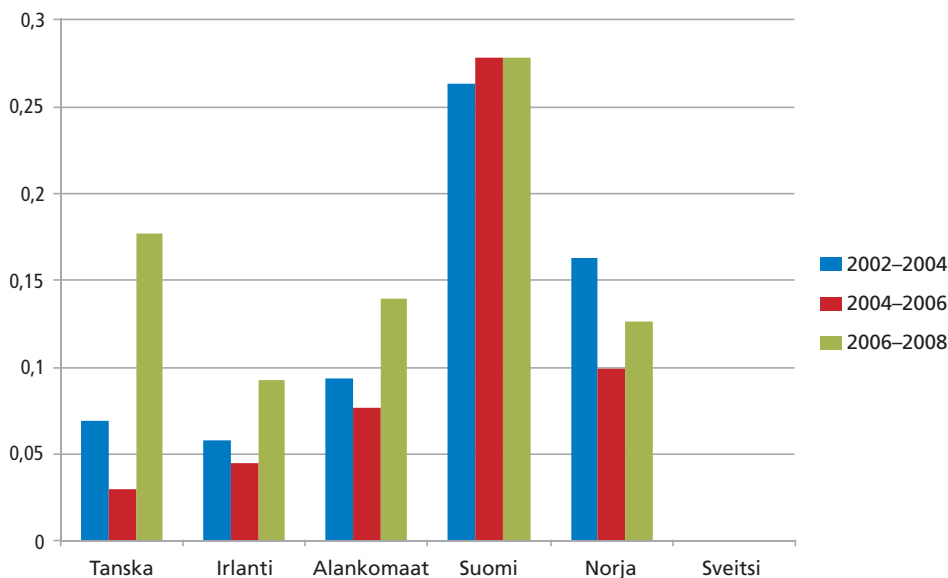
Ulkomaalaisen työvoiman osuus tieteen ja teknologian henkilöstöstä vaihtelee myös voimakkaasti. Sveitsi on tässä suhteessa vertailumaista selkeästi kansainvälinen – noin viidennes tieteen ja teknologian työvoimasta on ulkomaalaisia. Myös Irlannissa ulkomaalaisten osuus on kasvanut selkeästi, joskin tämä saattaa julkisen tutkimuksen lisäksi kertoa siitä, että maassa sijaitsevien monikansallisten teknologiayritysten fokus on siirtymässä valmistuksesta kohti t&k-toimintaa ja palveluita. Suomi on myös tässä suhteessa selkeästi muita vertailumaita jäljessä.

Opiskelijoista ja t&k-henkilöstöstä poiketen tutkijoiden liikkuvuudesta ei ole saatavilla vertailukelpoista tietoa kaikista vertailumaista. EU-maiden osalta (Tanska, Irlanti, Alankomaat ja Suomi) on kuitenkin tehty erilaisia kyselypohjaisia kartoituksia. Tuoreessa EU:n MO-

RE-hankkeessa (2009) tehdyn vertailun mukaan liikkuvien tutkijoiden osuus korkeakoulusektorilla oli Suomessa EU-maiden alhaisin (33 %), kun se vertailumaista Tanskassa oli 44 %, Alankomaissa 58 % ja Irlannissa 61 %⁴.

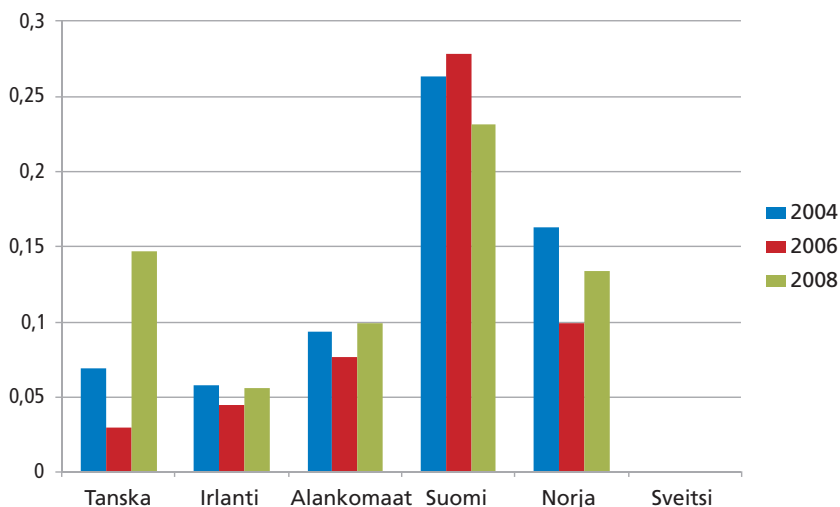
2.4 Yritys-yliopisto -yhteistyö

EU:n säännöllisin väliajoin toteuttama Community Innovation Survey mittaa yritysten innovaatiotoimintaa. Yksi käytetyistä mittareista on innovaatiotoiminnassa harjoitettu yhteistyö eri toimijoiden, kuten yliopistojen, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten parissa. Vaikka kulttuuriset ja määritelmälliset erot sekä vuosittaiset vaihtelut tuovat mukanaan varauksia saatujen tulosten tulkintaan, voidaan niistä kuitenkin vetää joitakin yleisen tason johtopäätöksiä.



Kuva 14. Teknologista innovaatiotoimintaa harjoittavien yritysten yhteistyö yliopistojen kanssa. (Lähde: Eurostat, Community Innovation Survey 4 ja 5).

⁴ Maakohtaisten osten pienuuden takia lukujen täsmällisyyteen on syytä suhtautua varauksella, mutta ne antavat kuitenkin yleiskuvan tutkijaliikkuvuuden volyyminä.



Kuva 15. Teknologista innovaatiotoimintaa harjoittavien yritysten yhteistyö tutkimuslaitosten kanssa. (Lähde: Eurostat, Community Innovation Survey 4 ja 5)

Suomessa yritykset tekevät selvästi muita vertailumaita enemmän yhteistyötä yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa innovaatiotoimintaan liittyvissä asioissa. Tutkimusyhteistyö voidaan nähdä selkeänä etuna. Viimeisimpien vuosien luvut antavat kuitenkin osviittaa siitä, että yritys yhteistyö saattaisi olla lisääntymässä myös joissakin muissa maissa, etenkin Tanskassa.

Yhteistyö tutkimuslaitosten kanssa noudattelee samaa profiilia vertailumaisissa, kuin yhteistyö yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa. Suomi on selkeästi muita edellä yhteistyösuhteissa, ja muut Pohjoismaat seuraavat perässä. Irlannissa yhteistyö on suhteessa varsin vähäistä

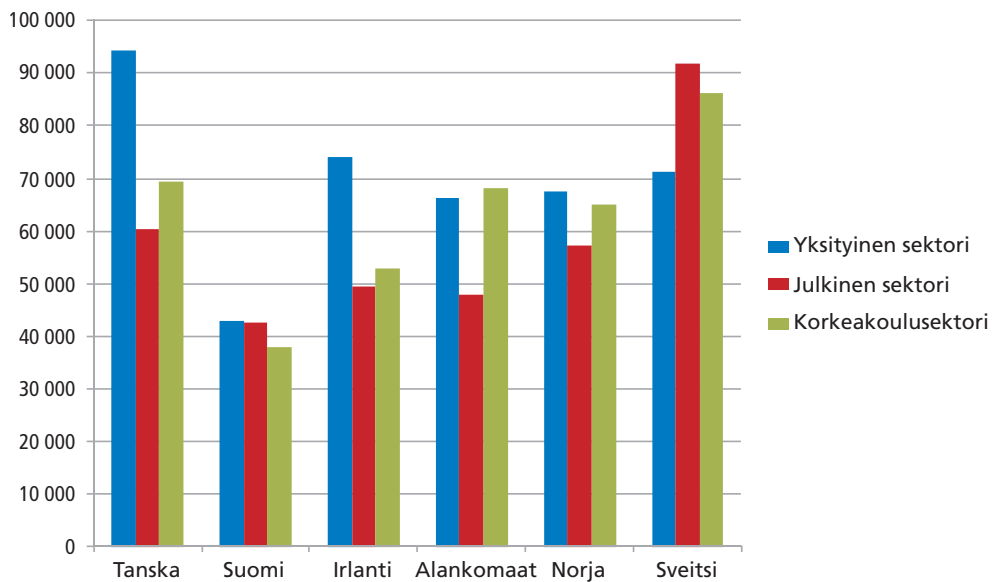
2.5 Tutkijoiden palkkaus ja edut

Tutkijoiden palkkatasosta on saatavilla varsin niukasti vertailukelpoista tietoa. Lisäksi urajärjestelmien erilaiset rakenteet tekevät suoran vertailun eri tasoilla vaikeaksi. Joitakin tutkimuksia aiheesta on kuitenkin tehty muun muassa Euroopan tasolla. Seuraavassa on esitelty Euroopan komission vuonna 2007 julkais-

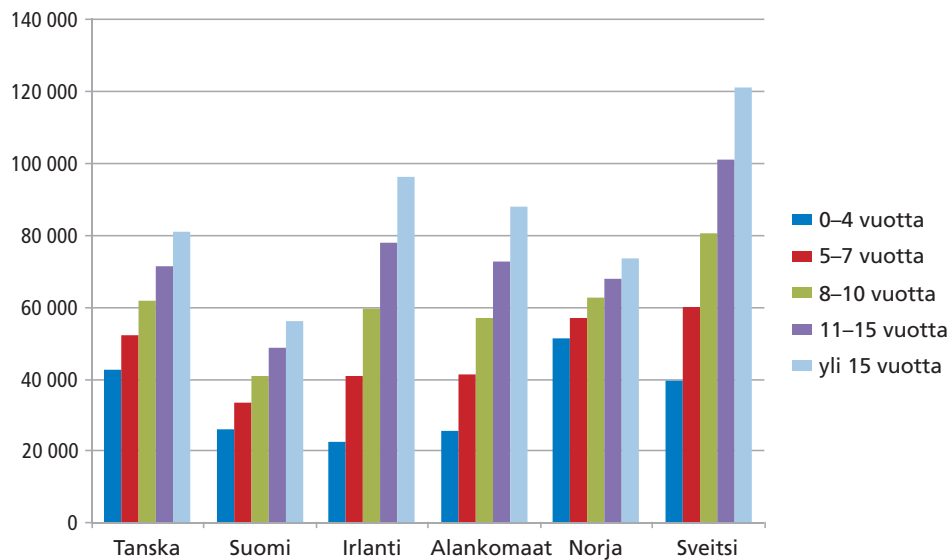
tun tutkimuksen tuloksia (CARSA, 2007). Tulokset perustuvat vuonna 2006 tehtyyn kyselytutkimukseen (N=6110).

Selvityksen mukaan tutkijoiden palkkaus sektorista riippumatta on Suomessa vertailumaiden alhaisin. Kaikkein korkeimmat tutkijoiden palkat löytyvät Sveitsistä ja Tanskasta. Korkeakoulusektorilla ja julkisella sektorilla Sveitsin korkea palkkataso nousee esiin selittäen osittain maan kykyä houkuttaa koti- ja etenkin ulkomaisia huippututkijoita.

Tarkasteltaessa tutkijoiden tulotason kehitystä on eri maiden välillä löydettävissä selkeitä eroja palkkarakenteessa. Esimerkiksi Irlannissa nuoren aloittelevan tutkijan keskimääräiset tulot ovat vertailumaiden pienimmät, mutta palkkakehitys on hyvin voimakas kokemustason kasvaessa. Toisessa ääripäässä on Norja, missä aloittelevan tutkijan palkka on vertailumaiden paras, mutta palkkakehitys varsin heikkoa kokemuksen kasvaessa, mikä heikentää maan tutkimussektorin kilpailukykyä työmarkkinoilla. Suomen osalta keskimääräinen palkkataso on vertailumaiden heikoin kaikilla tasoilla.



Kuva 16. Tutkijoiden keskimääräiset vuosiansiot eri sektoreilla vuonna 2006. (Lähde: CARSA, 2007)



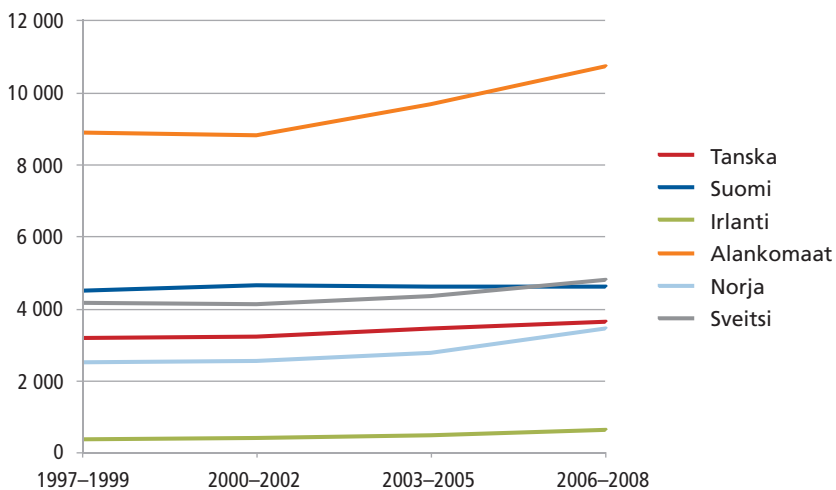
Kuva 17. Tutkijoiden keskimääräiset vuosiansiot kokemusvuosien mukaan vuonna 2006, kaikki sektorit yhteensä. (Lähde: CARSA, 2007)

2.6 Julkaisut

Vertailuiden välillä on havaittavissa selkeitä eroja julkaisu toiminnan volyymissa. Vuosina 2006–2008 Alankomaissa tuotettiin noin 15 kertaa enemmän julkaisuja verrattuna Irlantiin. Julkaisujen

määrä on myös kasvanut alankomaissa selvästi eniten. Suomessa julkaisujen määrä on ollut varsin vakiintunut koko seurantajakson aikana.

Taulukosta 3 voidaan havaita, että yleisesti ottaen julkaisu toiminta vaihtelee voimakkaasti eri alojen välillä.



Kuva 18. Tieteelliset julkaisut miljoonaa asukasta kohti. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Taulukko 3. Julkaisujen 2006–2008 suhteellinen osuus päätietealoittain. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

	Tanska	Suomi	Irlanti	Alankomaat	Norja	Sveitsi
Maatalous- ja metsätieteet	6,5	5,6	8,2	3,6	6,4	4,6
Humanistiset tieteet	1,8	1,8	2,9	2,2	2,4	1,4
Biologia	5,5	5,9	3,1	4,1	7,4	4,6
Biotieteet ja biolääketiede	17,9	13,7	13,8	14,3	11,4	15,8
Kemia	5,9	6,3	7,4	5,4	4,7	9,6
Kliininen lääketiede	28,9	25,4	26,1	34,9	25,9	27,0
Tekniikka	6,2	7,4	7,1	6,2	7,3	6,6
Ympäristötieteet	1,8	2,3	1,3	1,1	2,1	1,3
Geotieteet	3,0	2,5	2,0	2,2	6,4	3,6
Terveystieteet	4,4	4,7	3,0	3,5	5,1	2,1
Tietojenkäsittelytieteet	3,5	7,1	7,0	4,0	4,0	4,8
Matematiikka	1,8	2,4	2,8	1,8	2,6	2,1
Fysiikka	7,3	8,7	8,7	6,9	4,8	11,6
Yhteiskuntatieteet	5,4	6,2	6,7	9,7	9,4	4,8
Muut julkaisut	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Yhteensä	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kaikkein aktiivisinta se on kliinisen lääketieteen ja biotieteiden aloilla⁵ kun taas esimerkiksi matematiikassa ja humanistisissa tieteissä kansainvälinen julkaisu-toiminta on varsin vähäistä. Tarkasteltaessa vertailumaiden tieteellisen toiminnan määrällisiä indikaattoreita on tästä syystä syytä ottaa huomioon niiden tieteenalakohtainen suhteellinen erikoistuminen. Yksi tapa tarkastella tieteellisen toiminnan erikoistumista on tarkastella niiden julkaisuprofiileja. Tässä tutkimuksessa julkaisuprofiileja kuvataan suhteellisen erikoistumisen indeksillä (Relative Specialisation Index, RSI), joka määritettiin REIST-2, hankkeessa⁶.

Suhteellinen viittausindeksi on määritetty seuraavasti:

Aktiviteetti-indeksi (AI) =

$$\frac{\text{tietyn tietealan osuus maan julkaisuista}}{\text{tietyn tietealan osuus maailman julkaisuista}}$$

$$RSI = \frac{AI - 1}{AI + 1}$$

RSI voi saada arvot -1:n ja 1:n välillä siten että arvo 0 tarkoittaa kyseisen tietealan suhteellisen osuuden olevan tasapainossa kyseisen alan painoarvoon koko maailman julkaisuista. Positiivinen arvo kuvaa siten alan suhteellista vahvuutta verrattuna koko maailman tilanteeseen.

Thomson Reutersin käyttämä tieteenalaluokittelu löytyy liitteestä 3.

Tanskan julkaisuprofiili on painottunut erityisesti maatalous- ja metsätieteisiin, terveystieteisiin, ympäristötieteisiin sekä biologiaan ja biotieteisiin. Huomionarvoista on myös monien luonnontie-

teiden, kuten matematiikan, fysiikan ja kemian suhteellisen vähäinen painoarvo. Samoin tekniikan alat ovat julkaisujen määrän mukaan tarkasteltuna Tanskassa aliedustettuja.

Suomen julkaisuprofiilissa korostuvat erityisesti ympäristötieteiden, terveystieteiden ja tietojenkäsittelytieteiden vahva asema. Myös maatalous- ja metsätieteissä sekä biologian ja kliinisen lääketieteen aloilla julkaistaan suhteellisen paljon. Monissa luonnontieteissä, kuten kemiassa, matematiikassa ja fysiikassa tuotettujen julkaisujen määrä on keskimääräistä vähäisempi.

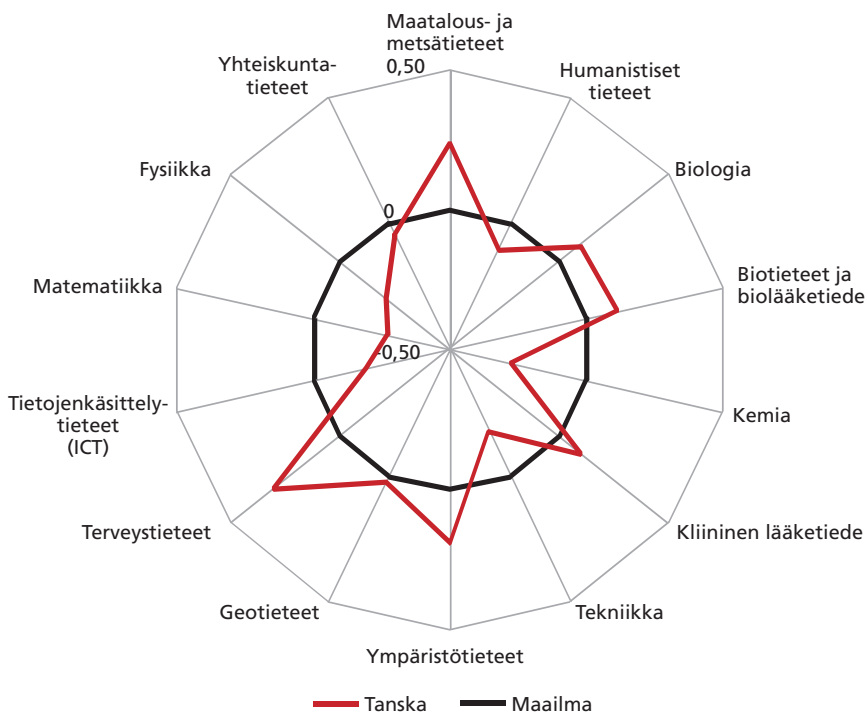
Irlannissa julkaisu-toiminta on vahvaa erityisesti maatalous- ja metsätieteissä, tietojenkäsittelytieteissä ja terveystieteissä. Myös humanistisissa tieteissä julkaisu-toiminta on kansainvälisesti mitattuna varsin vahvaa. Huomionarvoista on, että biotieteisiin kohdistuneista vahvoista panostuksista huolimatta alan julkaisutaso on vain keskitasoa.

Alankomaissa on muista vertailumaista poiketen erityisen vahvaa julkaisu-toimintaa yhteiskuntatieteissä ja kliinisessä lääketieteessä. Myös terveystieteet ovat vahva tietealan julkaisu-toiminnan osalta. Sen sijaan monet luonnontieteet, varsinkin kemia, matematiikka ja fysiikka ovat maassa varsin heikosti edustettuja tietealvoja.

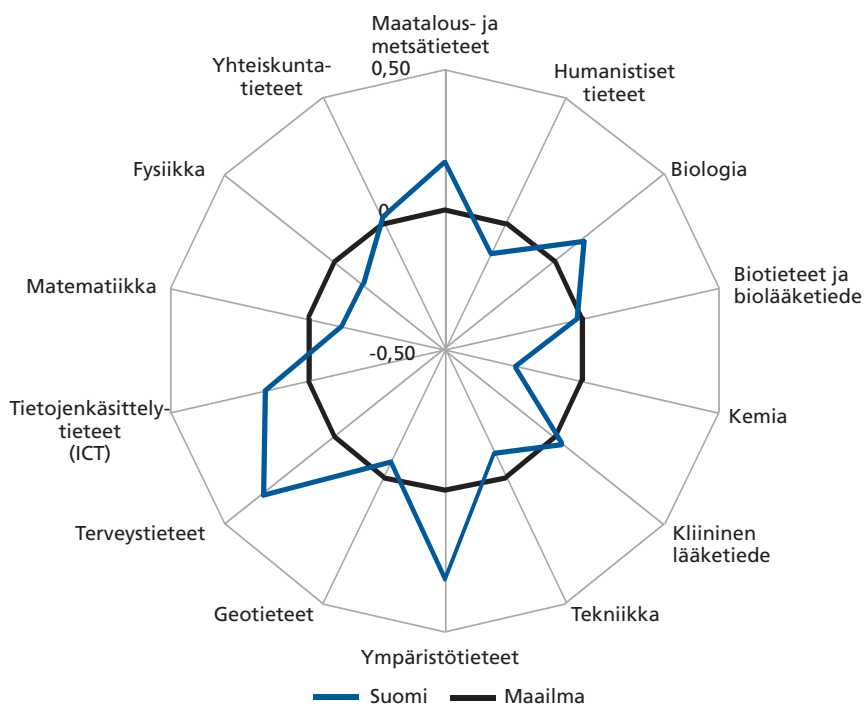
Norjassa julkaisu-toiminta on vahvaa monella tieteenalalla. Selkeästi keskimääräistä vahvempaa julkaisu-toiminta on geotieteissä, terveystieteissä ja ympäristötieteissä. Näiden lisäksi vahvoja tietealvoja ovat maatalous- ja metsätieteet, biologia sekä yhteiskuntatieteet. Maan runsaat luonnonvarat ja niihin liittyvä

⁵ Aineistona käytetty julkaisutietokanta korostaa englanninkielisiä julkaisuja, mistä johtuen esimerkiksi humanististen tieteiden ja yhteiskuntatieteiden julkaisut ovat jossain määrin aliedustettuja.

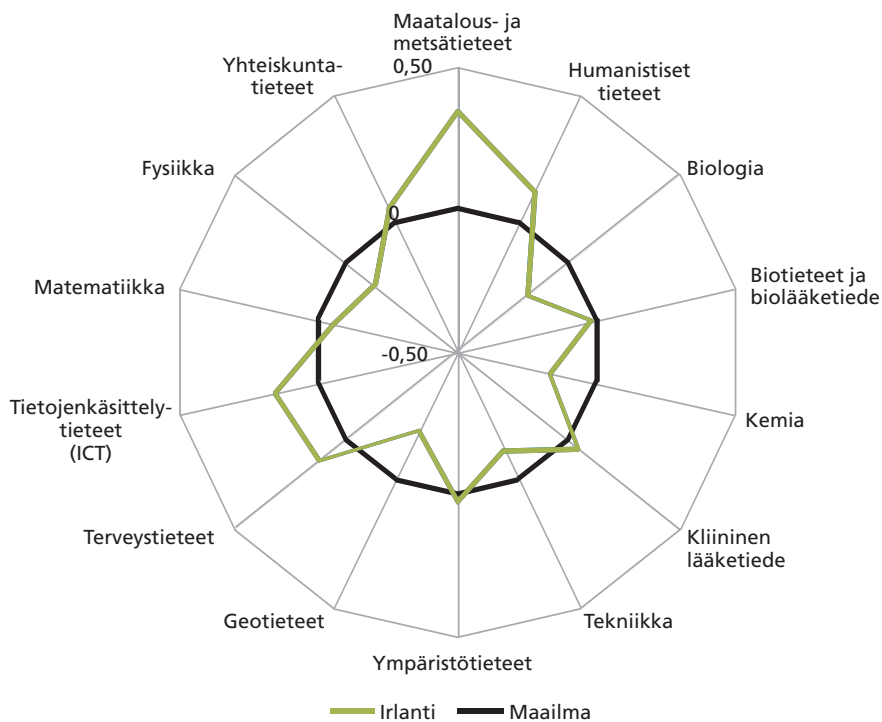
⁶ REIST-2, 1997; ks. myös Nordforsk, 2010



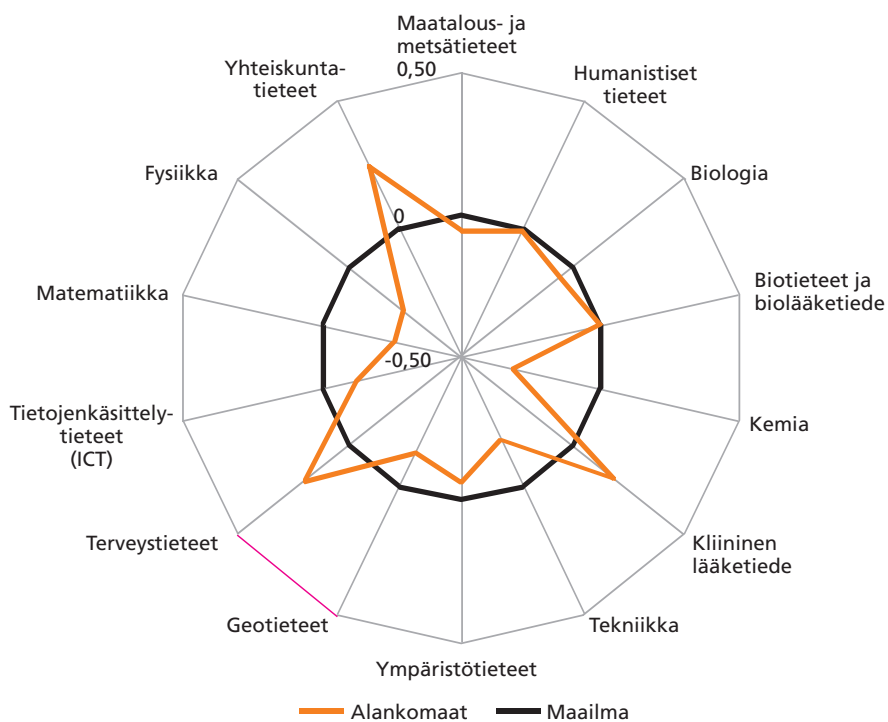
Kuva 19. Suhteellinen erikoistuminen **Tanskassa** vuosina 2006–2008 tuotettujen julkaisujen perusteella. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)



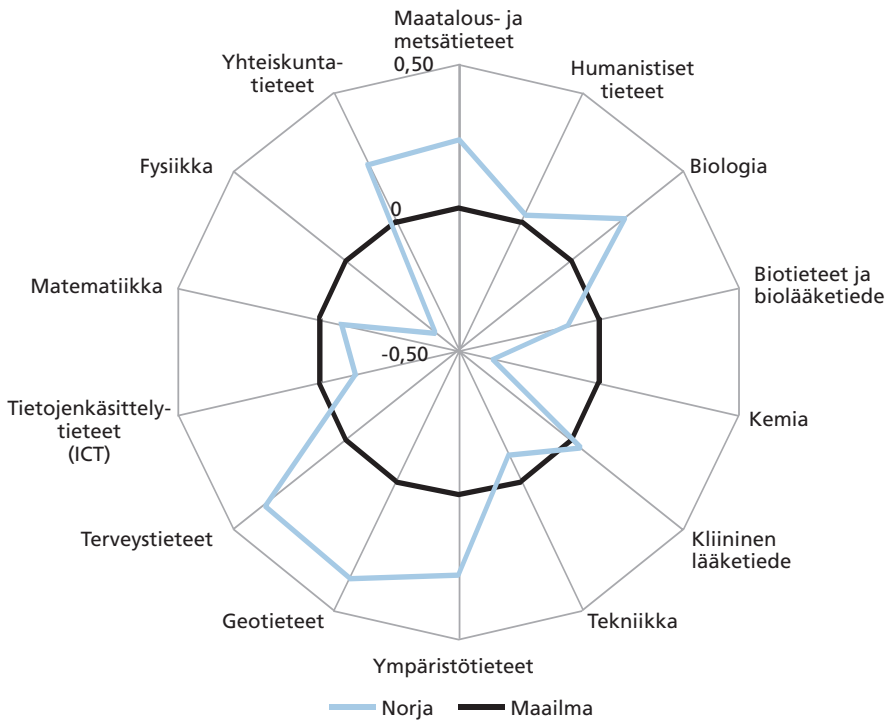
Kuva 20. Suhteellinen erikoistuminen **Suomessa** vuosina 2006–2008 tuotettujen julkaisujen perusteella. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)



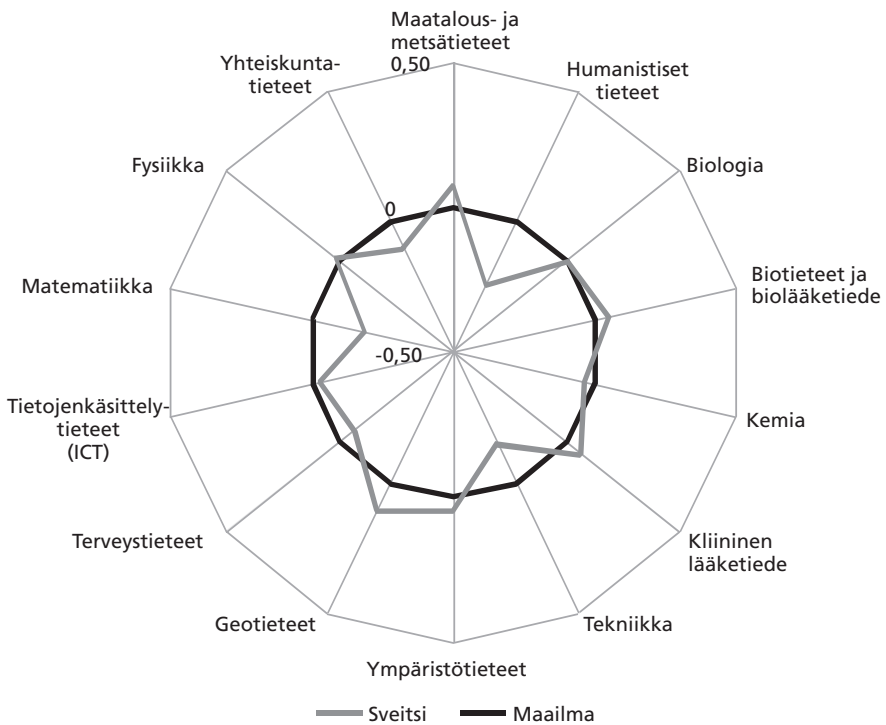
Kuva 21. Suhteellinen erikoistuminen **Irlannissa** vuosina 2006–2008 tuotettujen julkaisujen perusteella. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)



Kuva 22. Suhteellinen erikoistuminen **Alankomaissa** vuosina 2006–2008 tuotettujen julkaisujen perusteella. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)



Kuva 23. Suhteellinen erikoistuminen **Norjassa** vuosina 2006–2008 tuotettujen julkaisujen perusteella. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)



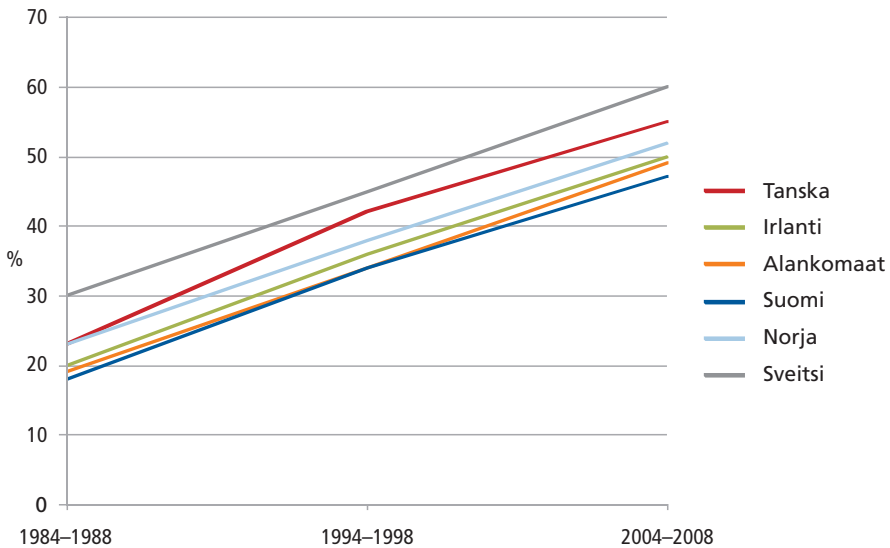
Kuva 24. Suhteellinen erikoistuminen **Sveitsissä** vuosina 2006–2008 tuotettujen julkaisujen perusteella. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

tuotannollinen toiminta heijastuvat täten selkeästi myös tieteen tekemiseen.

Sveitsin tieteellinen julkaisuprofiili poikkeaa muista maista monessa suhteessa. Ensinnäkin maassa on hyvin vähän aloja, joissa julkaisu-toiminta olisi selkeästi keskimääräistä vähäisempää. Luonnontieteiden osuus on matematiikka lukuun ottamatta varsin vahvaa kun taas yhteiskunta- ja humanistisissa tie-

teissä julkaisu-toiminta on selkeästi keskimääräistä vähäisempää.

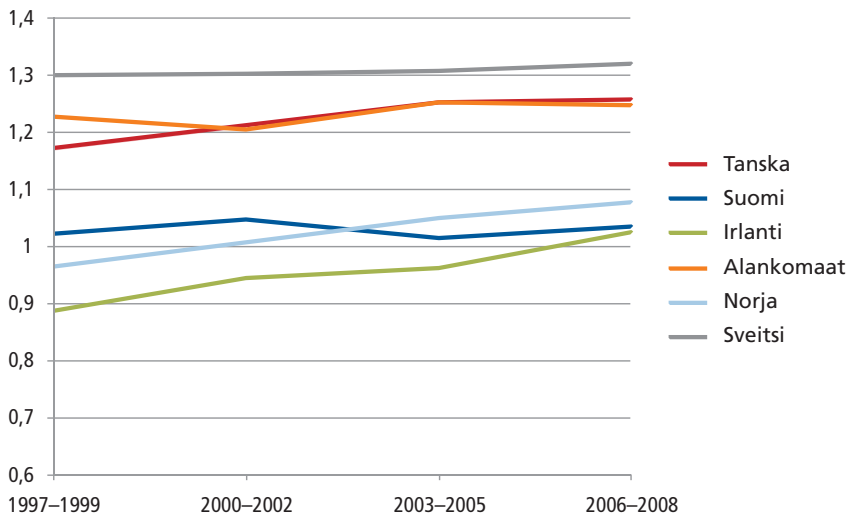
Usein tieteen kansainvälistymisen mittarina käytetty kansainvälisten yhteisjulkaisujen osuus on kasvanut yllättävänkin samansuuntaisesti kaikissa vertailumaissa. Sveitsin ja Tanskan osalta yhteisjulkaisujen osuus on hieman muita maita suurempi, mutta merkittäviä eroja ei ole havaittavissa.



Kuva 25. Kansainvälisten yhteisjulkaisujen osuus kaikista julkaisuista vertailumaissa 1984–2008. (Lähde: Nordforsk, 2009)

Julkaisujen laatua ja painoarvoa voidaan osin esittää niihin kohdistuneiden viittausten määrällä. Tarkasteltaessa eri maiden suhteellisen viittausindeksin⁷ kehitystä voidaan havaita, että sveitsiläisten tutkijoiden julkaisut ovat vertailumaista kaikkein viitatuimpia. Myös tanskalais-ten ja alankomaalaisten tutkijoiden tuottamiin julkaisuihin viitataan keskimää-

räistä useammin. Suomalaisten tutkijoiden tuottamien julkaisujen suhteellinen viittausindeksi on maailman mittakaavassa keskitasoa, mutta vertailumaihin verrattuna (Irlantia lukuun ottamatta) varsin heikko. Vielä merkittävämpää on kuitenkin se, että viittausindeksin kehitys on Suomessa ollut pääpiirteittäin varsin vaatimatonta.



Kuva 26. Suhteellisen viittaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009).

⁷ Suhteellinen viittausindeksi kuvaa viittauksien määrää suhteessa julkaisujen määrään.

3 TANSKA

3.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit

Tanskan tutkimusjärjestelmä on ollut rakenteellisten muutosten alla jo 1980-luvulta lähtien, jolloin näkemys maan tiedepoliittisen järjestelmän hajanaisuudesta ja huonosta koordinaatiosta sai jalansijaa. Laajoilla 2000-luvun uudistuksilla on pyritty lisäämään tutkimusjärjestelmän tehokkuutta ja tutkimustoiminnan tärkeyttä sekä tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan välisiä yhteyksiä. Institutionaalisten muutosten lisäksi neuvonanto- ja rahoitusjärjestelmä ovat olleet muutosten kohteena. Tanskassa myös ministereiden vahva rooli mahdollistaa muutosten nopeankin toteuttamisen.

Tanskan tiede-, teknologia- ja innovaatioministeriö perustettiin vuonna 2001 ja se muodostaa vahvan ja keskitetyn tavan johtaa tiedepoliittikkaa ja kytkee sen hallinnollisesti tiiviisti erityisesti teknologia- ja innovaatiopolitiikkaan. Ministeriön vastuualueiksi tulivat tutkimuksen ohella yliopistot, informaatioteknologia ja telekommunikaatio sekä suurelta osin innovaatiotoiminnan ja korkean teknologian liiketoiminnan edistäminen. Lisäksi se sai koordinoivan roolin innovaatiopolitiikassa. Vuonna 2006 ministeriössä toteutettiin organisaatiomuutos, jossa tutkimus- ja innovaatiopolitiikka keskitettiin omaan yksikköön (Danish Agency for Science, Technology and Innovation) tavoitteena ministeriön roolin vahvistaminen ja ko. politiikka-alueiden entistä vahvempi integraatio (Pelkonen et al. 2010). Neuvonantajärjestelmän muutokset sisältävät mm. Teknologia- ja innovaationeuvoston (Danish Council for Technology and Innovationin) perustamisen vuonna

2002, jotta tutkimuspoliittisen lainsäädännön toimeenpaneminen toteutuisi ja koordinaatio vahvistuisi (TrendChart 2008). Lisäksi vuonna 2004 perustettiin Tutkimuspolitiikan neuvosto (Danish Council for Research Policy), joka toimii tiedepoliittisena neuvonantajana ministereille ja parlamentille.

Muutokset yliopistojen ja tutkimuslaitosten toimintamalleissa

Tanskan yliopisto- ja tutkimuslaitoskenttään kohdistuneiden reformien keskeisessä osassa ovat olleet yliopistojen aseman ja ohjausjärjestelmän muutos ja yliopistorakenteen uudistaminen suu-remmiksi yksiköiksi. Vuonna 2003 voimaan tullut yliopistolaki siirsi yliopistot pois julkishallinnon piiristä ja niistä tuli erityisiä hallinnollisia yksiköitä (special administrative entities). Yliopistojen hallitukseen tuli runsas yritysten edustus ja yliopistojen hallintomalliksi omaksuttiin yrityslähtöinen ylhäältä alas kulkeva johtamisketju. Tanskan yliopistojen laaja rakenteellinen uudistus astui voimaan vuoden 2007 alusta. Tämän seurauksena 27 yliopistosta ja tutkimuslaitoksesta muodostettiin 8 yliopistoa ja 3 tutkimuslaitosta. Kolme suurinta yliopistoa, jotka vastaavat kahdesta kolmasosasta yliopistojen tutkimustoiminnasta ja opetuksesta, ovat Tanskan teknillinen korkeakoulu sekä Århusin ja Kööpenhaminan yliopistot. (Pelkonen et al. 2010, 79.)

Yliopistokentän rakenteellinen uudistaminen on liittynyt läheisesti Tanskan hallituksen globalisaatiostrategiaan (Danish Government 2006). Globalisaatiostrategian tavoitteena on luoda Tanskan yliopistoista maailman huippuluokan yliopistoja, jotka muodostavat vahvoja, kansainvälisesti houkuttelevia ja

dynaamisia akateemisia tutkimusympäristöjä. Strategian keskeisiin linjauksiin kuului yliopistojen ja valtion tutkimuslaitosten yhdistäminen. Organisaatioita yhdistämällä pyrittiin vahvistamaan koulutusta ja tutkimusta, parantamaan yliopistojen kansainvälistä kilpailukykyä ja vahvistamaan niiden profileja. Uudis-

tusten tavoitteena ovat olleet suuremmat yksiköt, jotka ovat kilpailukykyisempiä esimerkiksi EU:n tutkimusrahoituksen hakemisessa. Samalla niiden odotetaan houkuttelevan paremmin kansainvälisiä tutkijoita ja pystyvän paremmin kehittämään uusia koulutusohjelmia ja rakentamaan yhteyksiä teollisuuteen.

Taulukko 4. Tanskan tiedepoliittisia reformeja vuodesta 1998–2009. (Kallerud et al. 2010, 13–14 ja Pelkonen et al. 2010, 76)

Tanskan tiedepoliittian muutoksia 1998–2009	
1998–2000	Tutkimuspaketti "Forskning som vækstlokomotiv" korosti liiketoimintasuuntautuneisuutta ja keskittyi taloudellisen kasvun vahvistamiseen julkisen tutkimuksen ja yksityisen liiketoiminnan välisten yhteyksien lisäämisellä
2001	Innovaatiopolitiikka siirretään uuden tiede-, teknologia- ja innovaatioministeriön alaisuuteen Research Commissionin raportti julkaistaan: keskiössä valtion tutkimuslaitokset
2003	Yliopistolaki Toimikuntarakennetta muutetaan: Independent Research Council ja Strategic Research Council Tiedon levittämisestä tulee yliopistojen tärkeä tehtävä tutkimuksen ja opetuksen lisäksi Toimintasuunnitelma 'Nye veje mellem forskning og erhverv - fra tanke til faktura', jossa korostetaan yliopistojen avoimuutta sekä niiden yhteyksiä yrityksiin
2004	Sektoritutkimuslaki Danish Council for Research Policyn perustaminen
2005	Korkean teknologian säätiö (Højteknologifonden) perustetaan
2005	Globalisaationeuvosto perustetaan
2006	Hallituksen strategiat liitetään Globalisaationeuvoston raporttiin "Fremgang, Fornyelse og Tryghed"
2007	Yliopistofuusiot tulevat voimaan tammikuussa 2007 ja yliopistojen määrä vähenee kahdeksaan
2008–2009	Yliopistojen rahoitusjärjestelmän uudistaminen (indikaattoriperusteinen malli). Indikaattoreina mm. ulkoisen rahoituksen määrä, yritysyhteistyö ja julkaisutoiminta.
2009	Yliopistolain ja toimikuntarakenteen arvioinnit. Erityisenä kysymyksenä julkaisuudessa yliopistotutkijoiden vapaus / sen puute.

Tiedepoliittiset linjaukset perustuvat suurilta osin globalisaatiostrategian painotuksiin ja niissä korostuvat strategisen tutkimuksen painottaminen aloilla, joilla on liiketoimintapotentiaalia.⁸ Globalisaatiostrategiassa (Danish Government 2006) mainitaan kolme tutkimukseen liittyvää painoaluetta, jotka ovat:

- **Maailmanluokan yliopistojen luominen:** Yliopistojen ongelmina on nähty laadun vähäinen merkitys perusrahoituksen jaossa sekä ohjelmien laadun ja relevanssin systemaattisen arvioinnin puute. Laadusta ja yhteiskunnallisesta relevanssista on haluttu tehdä keskeiset lähtökohdat yliopistojen toiminnalle.
- **Lisää kilpailua ja korkeampaa laatua julkisen sektorin tutkimustoimintaan:** Tutkimuksessa on liian vähän kilpailua, rahoitus hajaantuu liikaa, investoinnit tutkimusinfrastruktuuriin ovat olleet riittämättömiä ja tutkimuksen laadun arvioinnin perinne puuttuu; sekä strategisen tutkimuksen että perustutkimuksen alueella tulee siirtyä kohti laajoja, pitkäkestoisia hankkeita; laaja-alaisen tutkimusinfrastruktuurien kehittämiseen tulee varata erillinen rahoitus valtion budjetissa; strategiseen tutkimukseen tulee investoida tuntuvasti lisää ja sen poliittista priorisointia tulee vahvistaa.
- **Yritysten t&k-toiminnan ja innovaatio toiminnan edellytysten parantaminen:** Lisätään korkeasti koulutetun henkilöstön määrää sekä vahvistetaan yliopistojen ja yritysten yhteistyötä kokoamalla sitä tukeva rahoitus yhteen rahoituslähteeseen.

Yhtenä globalisaatiostrategian käytännön seurauksena Tanskan tiede-, teknologia- ja innovaatioministeriö on allekirjoittanut kahdenkeskiset tutkimusyhteistyösopimukset Kiinan, Intian, Israelin ja Japanin kanssa.

Neuvonantojärjestelmä

Tanskan neuvonantojärjestelmässä **Tutkimuspolitiikan neuvosto** tukee tiede-, teknologia- ja innovaatioministeriötä tutkimuspolitiikkaan, kansalliseen tutkimusstrategiaan, kansainväliseen tutkimusyhteistyöhön ja tutkijakoulutukseen ja -rekrytointiin liittyvissä kysymyksissä. **Teknologia- ja innovaationeuvosto** neuvoo puolestaan ministeriötä teknologia- ja innovaatiopolitiikkaan liittyvissä kysymyksissä. Kolmas neuvonantava toimija on **Innovaationeuvosto** (Danish Innovation Council), joka toimii think tank -tyyppisenä elimenä pyrkii vahvistamaan tutkimuksen ja innovaatioiden roolia Tanskan yhteiskunnassa ja taloudessa (Erawatch Research Inventory 2010).

Poliittisen priorisoinnin tueksi strategisen tutkimuksen alueilla on perustettu systemaattinen ja tulevaisuusorientoitunut **FORSK2015 -kuulemismenettely** (RESEARCH2015-catalogue), jossa on tunnistettu Tanskan kannalta 21 lupautuvinta strategista tutkimusaluetta seuraavissa teemoissa: energia, ilmasto ja ympäristö; tuotanto ja teknologia; terveys ja ennaltaehkäisy; innovaatiot ja kilpailukyky; osaaminen ja koulutus; sekä ihmiset ja yhteiskunnallinen design.

⁸ Poliittisista linjauksista viimeaikaisia: Denmark's National Reform Programme (2008); Action Plan for Construction (2007); Progress, Innovation and Cohesion – Strategy for Denmark in the Global Economy (2006); Danish Council for Research Policy Annual Report 2005 – Research Policy Challenges (2006); Denmark's National Reform Programme (2005); ja Action plan of the Danish Council for Strategic Research – Research that counts (2004).

Toimeenpanojärjestelmä

Tutkimuksen rahoitusjärjestelmä uudistettiin vuonna 2003 ja toimikuntajärjestelmä jaettiin kahteen osaan, jotka ovat Riippumattoman tutkimuksen neuvosto (Council for Independent Research) ja Strategisen tutkimuksen neuvosto (Council for Strategic Research). Tutkimuksen rahoitusjärjestelmän koordinoimiseksi perustettiin vuonna 2003 Tutkimuksen koordinoinnin komitea (Danish Research Coordination Committee).

Vuonna 2005 perustettiin lisäksi Korkean teknologian säätiö (jonka tarkoitus on panostaa eturivin tutkimukseen (frontier research). Vuonna 2006 globalisaatiostrategian julkaisun jälkeen parlamentti perusti Globalisaatiorahaston (Globalisation Fund), jolla vauhditetaan Tanskan kehitystä johtavaksi kasvu-, tieto- ja yrittäjyysyhteiskunnaksi. Rahastosta on tarkoitus jakaa 1,34 miljardia euroa t&k-toimintaan, innovaatioihin ja yrittäjyyteen sekä koulutukseen vuoteen 2012 (Danish Government 2008: Danish Reform Strategy 2008, 45).

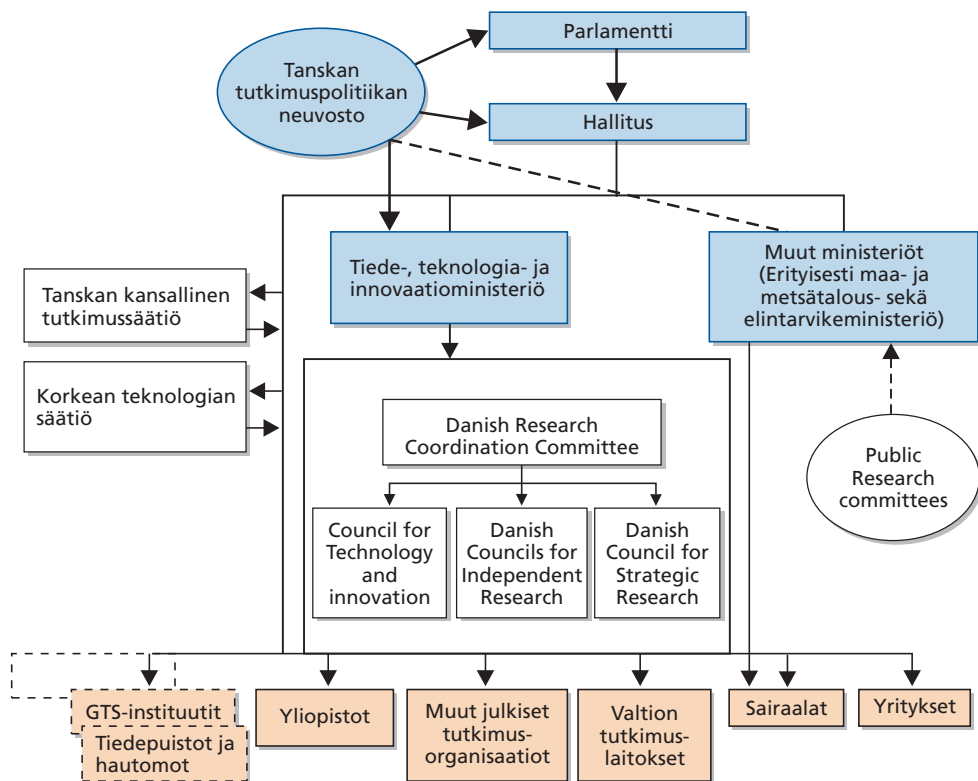
Riippumattoman tutkimuksen neuvoston (DFF) toimikuntia on viisi ja ne rahoittavat tutkijalähtöistä tutkimusta humanistisella, luonnontieteellisellä, sosiaalitieteiden, lääketieteen sekä teknologian aloilla. Neuvoston yleisenä tavoitteena on tukea Tanskan tutkimuksen laadua ja kansainvälistymistä. Jaettava rahoitus on kilpailtua projektirahoitusta. Vuonna 2008 DFF jakoi toimikuntiansa välillä 155 milj. euroa (DFF 2009) ja vuonna 2009 sen budjetti oli 173,4 milj. euroa (Erawatch Country Profile 2010).

Strategisen tutkimuksen neuvostolle kuuluvat tutkimuksen hyödyntämisen, poikkitieteellisyyden ja tutkimuksen roolin edistäminen tanskalaisessa yritysmaailmassa. Sitä pidetään tutkimusta rahoittavista organisaatioista kaikkien avoimimpana poliittiselle ohjaukselle (Pelkonen et al 2010). Strategisen

tutkimuksen neuvoston kolme perusinstrumenttia ovat (Danish Council for Strategic Research 2009): *strategiset tutkimuskeskukset (strategic research centres)*, *strategiset tutkimusallianssit (strategic research alliances)* ja *strategiset tutkimusprojektit (strategic research projects)*. Kaikissa painotetaan julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä. Strategiset tutkimuskeskukset ovat käynnissä 5–7 vuotta ja niillä oletetaan olevan kaupallista ja innovatiivista potentiaalia. Strategiset tutkimusallianssit taas perustettiin vastauksena tarpeeseen aloilla, joilla tutkimus on hajautunut alueellisesti pienen mittakaavan tutkimusympäristöihin. Strategisen yhteenliittymän rahoitus on tarkoitettu pääsääntöisesti tutkimusprojektien rahoittamiseen noin viiden vuoden ajalle. Strategiset tutkimusprojektit kestävät kolmesta viiteen vuotta ja niihin odotetaan lisärahoitusta projektiin osallistuvilta tahoilta.

Strategisen tutkimuksen neuvosto on lisäksi määritellyt 10 aluetta, joilla innovaatioita edistetään (Innovation Accelerating Research Platforms). Ne perustuvat alueille, joissa tanskalaisilla on kansainvälisesti tunnustettuja tutkijoita, kilpailukykyiset liiketoimintaklusterit tai tarvetta tutkimusperusteisille ratkaisuille. Temaattisesti kohdenneet prioriteettialueet ovat: elintarvikkeet, terveys, uusiutuva energia ja nano-, bio- ja ICT-teknologia ja edellytyksenä rahoitukselle on julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö. (Klitkou 2009, 22). Neuvosto jakaa vuonna 2010 arviolta 153 milj. euroa, missä on huomattava lisäys vuoden 2007 tasoon, jolloin jaettavaa oli 86,2 milj. euroa.

Tanskan kansallinen tutkimussäätiö (DNRF) perustettiin vuonna 1991 ja sen päärahoitusmekanismi on huippuyksikköohjelma. Vuonna 2010 DNRF:n vuosittainen rahoitus on 26,7 milj. euroa. Huippuyksiköt arvioitiin vuonna 2003 ja niiden katsottiin tuoneen mukanaan



Kuva 27. Tanskan tutkimusjärjestelmän yleiskuvaus.
(Lähde: Erawatch Research Inventory, 2010)

todellisia parannuksia tanskalaiseen tutkimusjärjestelmään. Arvion mukaan 16 keskukselta 12 saavutti niille asetetut tavoitteet ja neljäsosa huippuyksiköistä voidaan pitää maailman johtavina omalla alueellaan (Evaluation 2003). Tutkimussäätiö rahoittaa myös tutkijakouluja. Vuonna 2008 DNR:n budjetti oli 42,1 miljoonaa euroa (DFE 2009).

3.2 Tutkimusrahoitus

Vuosina 2006–2009 Tanskan yliopistojen institutionaalinen perusrahoitus kasvoi 1,64 miljardista eurosta 1,82 miljardiin euroon. Perusrahoituksen tutkimukseen osoitettu osuus kasvoi vastaavana aikana 800 milj. eurosta 940 milj. euroon. Vuosina 2003–2009 perusrahoituksen suh-

teellinen osuus yliopistojen kokonaisrahoituksesta on pienentynyt 64 %:sta 56 %:iin. Kilpaillun (sekä yritys- että julkiset lähteet) rahoituksen osuus on kasvanut 36 %:sta 44 %:iin. Vuonna 2009 suurimpien yliopistojen kilpaillun rahoituksen osuus oli Kööpenhaminan yliopistossa 20 %, Århusin yliopistossa 29 % ja Tanskan teknillisessä korkeakoulussa 27 %. (Ministry of Science, Technology and Innovation 2009, 99–100).

Tutkimuksen rahoitusjärjestelmän osalta on pyritty lisäämään kilpaillun rahoituksen osuutta. Tällä hetkellä melko suuri osa julkisesta tutkimusrahoituksesta allokoitetaan suoraan institutionaaliseen rahoitukseen yliopistoille. Kaiken kaikkiaan tavoitteena on nostaa kilpail-

lun rahoituksen osuutta ja tätä kautta kohottaa tutkimuksen laatua (Klitkou 2009). Käytännössä tämä merkitsee melko suurta muutosta tanskalaisille yliopistoille, jotka ovat tähän mennessä olleet varsin immuuneja ulkopuolisille vaatimuksille. (Pelkonen et al. 2010, 83–84)

Vuoden 2009 alusta yliopistojen perusrahoituksen jakokriteereitä on muutettu laatua painottavaan suuntaan. Yliopistot saavat budjettirahoituksestaan 20 prosenttia suorana tutkimusrahoituksena ja tätä rahoituspotia aletaan mitata tuloksiin perustuvalla mittaristolla. Loput 80 prosenttia julkisesta rahoituksesta yliopistot saavat tutkintosuoritusten perusteella. Tuloksia mitataan kolmella indikaattoriryhmällä, joiden sisällä on pyritty korostamaan laatua: tutkimus (julkaisut, ulkopuolinen rahoitus, tohtorintutkimusten suoritusaste), koulutus (opiskelijoiden työllistyminen, maisterintutkimusten suoritusaste, kandidaatin tutkinnon suoritusaste) ja tiedon levittäminen (taloudelliset vaikutukset, osallistuminen julkiseen keskusteluun). Huippututkimusta korostaa myös EliteForsk-ohjelma, joka palkitsee vuosittain huippututkijoita

Ennen vuotta 2005 suurin osa julkisesta tutkimusrahoituksesta meni perustutkimukseen. Tämän jälkeen perustutkimuksen-, strategisen tutkimuksen ja kehitystyön välinen tasapaino on muuttunut jonkin verran strategisen tutkimuksen tullessa mukaan valtakunnallisesti merkittävänä kategoriana tutkimusrahoitusta tarkasteltaessa. Viime vuosina tutkimusrahoituksen painotus on siirtynyt rahoitusinstrumenteille, jotka keskittyvät tutkimukseen kaupallistamiseen ja innovaatio toimintaan. Muutos ei ole

erityisen merkittävä absoluuttisesti, mutta symbolinen merkitys on ollut paljon suurempi. Temaattisesti⁹ suunnatun ja vapaan/kohdistamattoman rahoituksen kannalta kahta ääripäätä edustavat Riippumattoman tutkimuksen neuvosto, joka ei kohdistu rahoitusta temaattisesti, ja Strategisen tutkimuksen neuvosto, jonka tutkimusagendat muodostetaan osin poliittisen prosessin tuloksena (Pelkonen et al. 2010,81).

Tutkijakoulutuksen rahoitusta on Tanskassa systemaattisesti kasvatettu siten, että vuosittainen aloittavien tohtoriotutkijoiden määrä on yli kaksinkertaistunut sitten vuoden 2004 noin tuhannesta uudesta tohtoriotutkijasta (Erawatch Country Report 2009).

Tanskan Globalisaatiostrategiassa asetetaan tavoitteeksi, että jatkossa noin 50 % julkisesta t&k-rahoituksesta on kilpailtua rahoitusta. Kilpaillun rahoituksen merkitys on siis kasvussa, mutta se ei kuitenkaan ole vielä yhtä merkittävä kuin esimerkiksi Ruotsissa tai Suomessa. Yliopistot poikkeavat huomattavasti kyvyssä houkuttaa kilpailtua rahoitusta (esim. Kööpenhaminan kauppakorkeakoulun kilpaillun rahoituksen osuus kokonaisrahoituksesta on ollut alle 10 %), mutta useimmilla on pyrkimys lisätä kilpaillun rahoituksen osuutta. Pisimmällä tässä ovat Århusin yliopisto ja Tanskan teknillinen korkeakoulu, joiden kilpaillun rahoituksen osuus oli lähes 30 % vuonna 2009 (Ministry of Science, Technology and Innovation 2009, 100). Kaiken kaikkiaan voidaan yhteenvedona todeta kilpaillun rahoituksen osuuden lisääntyneen Globalisaatiostrategiassa esitettyjen tavoitteiden mukaisesti.

⁹ Temaattisella rahoituksella tarkoitetaan rahoitusta, joka on suunnattu tietyn tieteenalan, teknologian tai sovellusalueen tutkimukseen.

3.3 Tutkimustoiminnan organisointi

Tutkimuspolitiikan suunnitelmissa ei ole esitetty mitään erityistä näkökulmaa liittyen tutkimusryhmien kokoon. Yliopistotasolla on ollut joitakin viitteitä tähän aiheeseen epävirallisesti liittyvästä keskustelusta, mutta tämä on yleensä ollut pikemminkin yhteydessä pyrkimykseen rationalisoida organisaatiota kuin tutkimuksen laadun parantamiseen. Esimerkiksi humanistisilla aloilla on pyritty kokoamaan suurempia monialaisia yksiköitä eri yliopistoissa tavoitteena yksinkertaisesti vähentää hallinnollisia kustannuksia. Toistaiseksi ei ole juurikaan käyty poliittista keskustelua tutkimusryhmien koosta ja niiden suhteesta tutkimuksen laatuun. Esimerkiksi Huippuyksiköt ovat väline, jota on motivoitunut tarve kehittää huippuosaamista ja strategisia vahvuuksia ilman erityisiä ryhmäkokoon liittyviä tavoitteita, vaikkakin yksikön tietty koko on ollut välttämätön edellytys huippuosaamisen saavuttamiseksi.

Tanska osoittaa merkkejä siitä, että se seuraa Euroopan laajuista ilmiötä edistää kriittisen massan ja huippuosaamisen synnyttämistä valituilla tieteenaloilla. Tämä ei kuitenkaan ole sama asia kuin yleinen keskustelu tutkimusyksiköiden ja ryhmien koosta. Koko kysymys on perinteisesti ongelmallinen keskustelunaihe Pohjoismaissa yleisemminkin, koska pyrkimys alueelliseen tasapainoon myös osaamisen suhteen yhdistettynä maiden pieneen väestömäärään on johtanut siihen, että monet tutkimusryhmät ovat kansainvälisessä vertailussa ”alamittaisia”. Tilanne voi muuttua

Tanskassa tutkimuslaitosten ja yliopistojen sulautumisen kautta, mutta tämä on haasteellista, koska tutkimuslaitoksilla ja yliopistoilla on ollut keskenään erilainen toimintakulttuuri¹⁰. Tätä kautta voidaan esittää arveluja, että Tanskan yliopistoissa saattaa hyvinkin olla aiempaa suurempia tutkimusryhmiä ilman, että niillä olisi välttämättä saavutettu toimintaan ”kriittistä massaa”.

Nuorten tutkijoiden valintaprosessi perustuu erityisesti heidän toimintaansa tohtoriopiskelijatasolla sekä post doc -kaudella tehtyihin julkaisuihin. Erityistä urapolkujärjestelmää ei ole Tanskassa käytössä. Suomen tapaan Tanskassa valmistuu tohtoreita sekä kansallisten tutkijakoulujen kautta että niiden ulkopuolella.

Julkaisupolitiikka

Hallitus päätti vuonna 2009 jatkaa bibliometrisen tutkimusindikaattorin kehittämistä tukeakseen julkaisuutoimintaa, joka tapahtuu kaikkein arvostetuimpien kanavien kautta ja joka tukee tanskalaisen tutkimuksen laatua. Indikaattorin käyttö on vaiheistettu ja sen painoarvo tulee olemaan 25 % yliopistoille jaettavaan perusrahoituksen määrittelyssä (Danish Government 2009, 13). Samankaltainen indikaattori on käytössä Norjassa ja kuten siellä, myös Tanskassa indikaattorin käyttöönotto on aiheuttanut keskustelua siitä, onko sillä negatiivista vaikutusta akateemiseen vapauteen mikäli eri julkaisukanavien laatueroja ja eri tieteenalojen välisiä eroja ei riittävästi kyetä huomioimaan (Klitkou 2009, 15–17)¹¹.

Useat yliopistot ovat perustaneet tai perustamassa yliopiston laajuiset julkaisuutoimintaa koskevat linjaukset. Valtion

¹⁰ Yliopistojen ja tutkimuslaitosten fuusioitumista arvioitiin vuonna 2009 (University Evaluation 2009). Pääjohtopäätös arvioinnista oli, että tässä vaiheessa on vielä liian aikaista vetää johtopäätöksiä yhdistymisen vaikutuksista.

¹¹ Ks. Den bibliometriske forskningsindikator

ja yksittäisten yliopistojen välillä tehdyissä kehityssopimuksissa on julkaisujen määrä tutkijaa kohti yhtenä indikaattorina ja sitä kautta julkaisutoiminta vaikuttaa myös osaltaan rahoitukseen. Julkaisujen arvioinnissa monet yliopistot ovat ottamassa käyttöön järjestelmiä, jotka perustuvat Norjan kansalliseen järjestelmään julkaisujen painoarvojen määrittämisessä.

3.4 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö

Tanskassa on pitkät yhteistyöperinteet yliopistojen sekä innovaatiojärjestelmän muiden toimijoiden välillä. Viimeisen 10–15 vuoden aikana hallitus on painottanut yhteistyötä myös erikseen ensisijaisena tavoitteena kaikilla tutkimuksen aloilla. Kuitenkin joillakin aloilla, kuten biotekniikka, muutokset IPR-politiikassa ovat voineet osaltaan vähentäneet aiemmin kiinteää yhteistyötä.

Kansainvälistyminen on ensisijainen tavoite Tanskan Globalisaatiostrategiasa, joka asettaa kattavat tavoitteet koko Tanskalle. Suunnitelmassa käsitellään erityisesti tarvetta kehittää toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että osa Tanskan yliopistoista nousisi asemaltaan ”maailmanluokkaan”. Kansainvälistyminen on todettu yhdeksi tärkeimmistä toimenpiteistä tämän tavoitteen toteuttamiseksi.

Kansallisella tasolla on olemassa kaksi keskeistä välinettä kansainvälisen yhteistyön edistämiseksi. Näitä ovat kahdenväliset sopimukset sekä tutkimuslähtöinen yhteistyö, jossa tutkijat luovat verkostoja hankkeiden kautta.

Kansainvälisyyden vahvistamiseksi tanskalaisia kansallisia ohjelmia on alettu avaamaan ulkomaisille tutkimusorganisaatioille, ulkomaisille tutkijoille ja tanskalaisille tutkijoille, jotka ovat työllistettyinä ulkomailla. Lisäksi hallitus on painottanut eurooppalaiseen tutkimusalu-

eseen ja infrastruktuureihin keskittymistä. (Klitkou 2009, 35). Etenkin Strategisen tutkimuksen neuvoston jakamassa rahoituksessa kansainvälisyys sisältyy yhtenä avainkriteerinä hakemuksia arvioitaessa ja rahoitusta jaettaessa (The Danish Council for Strategic Research 2007; 2010). Neuvosto asetti sekä tutkimuksen että liiketoimintaklusterien kansainvälisyyden avaintavoitteeksi julkaisussaan *Research that Counts* (2004) ja tämän pohjalta myös uudet Innovation Accelerating Research Platformit korostavat kansainvälisen kasvupotentiaalin merkitystä. Tämän ohella Strategisen tutkimuksen neuvosto on etsinyt uusia keinoja osallistua EU:n seitsemänteen tutkimuksen puiteohjelmaan (FP7). Tanskalla on myös vuonna 2006 ja 2007 perustetut tieteen ja teknologian asia miehet sijoitettuna USA:han (Silicon Valley), Shanghaihin sekä viimeisimpänä Müncheniin vuonna 2008.

Tanskan tutkimusneuvostolla on käytössä rahoitusta, jolla tanskalaisille tutkijoille tarjotaan mahdollisuus vierailuun muissa maissa sijaitsevilla tutkimusympäristöissä. Hyvä esimerkki on HSTAR, joka on Tanskan ja University of Californian (Berkeley ja Stanford) välinen yhteistyöväline. Vastaavanlaisia aloitteita on olemassa eri aloilla esim. RisöDTU on edistänyt jatkuvaa yhteistyötä energia-alalla.

Yliopistotasolla on olemassa myös useita mekanismeja. Esimerkiksi Kööpenhaminan kauppakorkeakoulu on jo vuosia toteuttanut strategiaa, missä se käyttää lyhyen ja keskipitkän aikavälin vierailevan professorin apurahoja keinona kansainvälistää tutkimusympäristöjä. Asema on professori MSO (erikoistehtävään valittu professori), joka tarkoittaa yleensä 4-5 vuoden tutkimussuuntautunutta pestiä kattaen myös opetustehtäviä. Tätä mallia on kauppakorkeakoulun omien arvioiden mukaan toteutettu me-

nestyksekkäästi. Muita samantyyppisiä paikallisia ratkaisuja voi olla käytössä myös muissa yliopistoissa, mutta niitä ei ole tässä yhteydessä käyty läpi.

FP7-hauissa Tanska on tähän mennessä menestynyt heikosti esim. suhteessa Suomeen. Tanskalaisten koordinoimia FP7-hankkeita oli vuoden 2009 loppuun mennessä 37, kun Suomessa vastaava luku oli 57 ja Ruotsissa 80 (Ministry of Science, Technology and Innovation 2009, 102).

3.5 Tutkimusympäristöt

Infrastruktuuri-investointien alhainen aste on Tanskassa nähty ongelmalliseksi niin korkeakoulu- kuin tutkimuslaitospuolellakin. Infrastruktuurikysymyksiin on puuttunut mm. Strategisen tutkimuksen neuvosto, joka julkaisi vuonna 2005 *“Future research infrastructures – needs survey and strategy proposal”* -julkaisun, jonka suosituksiin kuuluivat sekä lyhyen että pidemmän aikavälin tavoitteet. Kansallisesti merkittäviksi alueiksi mainittiin syöpätutkimus, erilaiset tietokannat sekä supertietokoneisiin liittyvä tutkimus. Lisäksi katsottiin, että tutkimusinfrastruktuurin parantamiseksi tarvitaan heti 40,3 miljoonan euron investointeja ja seuraavan 8–10 vuoden sisällä kansalliseen infrastruktuuriin tulisi investoida ainakin 268,5 miljoonaa euroa. Samalla aikavälillä osallistuminen kansainvälisiin hankkeisiin vaatii ehdotusten mukaan vuosittain 13,4 miljoonan euron investointeja (Klitkou 2009, 33–34). Tavoitteisiin on pyritty myös vastaamaan kehittämällä kansallista strategiaa tiede-, teknologia- ja innovaatioministeriön johdolla.

Myös vuoden 2006 globalisaatiostrategiassa kansallisen ohjelman perustaminen oli otettu esiin ja NordForskin Pohjoismaiden välistä yhteistyötä käsitellyt raportti *“Improving research capabilities – An evaluation of the possibilities for*

increased Nordic cooperation on research infrastructures” on vaikuttanut kansallisen strategian luomiseen. Vuonna 2008 poliittisella päätöksellä päätettiin lisätä investointeja infrastruktuuriin aikavälillä 2010–2012. Samalla päätettiin jatkaa alunperin vuosille 2007–2009 perustettua investointiohjelmia (National Research Infrastructure Programme). Ohjelma nähdään strategisesti tärkeänä ja sillä pyritään vahvistamaan kansallista infrastruktuuria luomalla laajoja infrastruktuureja useiden kansallisten toimijoiden käyttöön sekä lisäämällä Tanskan osallistumista kansainvälisiin infrastruktuurihankkeisiin.

Tutkimusrahoitusta pyritään myös suuntaamaan suuriin ja pitkäkestoisiin tutkimushankkeisiin. Lisäksi on avattu hakuun isompia rahoituspotteja, joita voivat hakea yliopistot, eivät yksittäiset tutkijat tai tutkimusryhmät. Uusia instrumentteja, joiden oletetaan auttavan myös infrastruktuurin vahvistamista tässä suhteessa ovat kaksi poolia, joista yliopistot voivat hakea kilpailtua rahaa (Danish Government 2007):

- Infrastruktuuripooli: rahoitusta laajoihin, poikkitieteellisiin tutkimusinfrastruktuureihin (80 milj. euroa).
- Yliopistojen tutkimusinvestointien rahoittaminen: rahoitusta laajoihin, pitkäaikaisiin hankkeisiin ja aloitteisiin (yhteensä 64 milj. euroa 2008–2009).

Muihin Euroopan maihin verrattuna tanskalainen yliopistojen ohjausjärjestelmä on tiukka ja ylhäältä alaspäin johdettu, joten on jossain määrin ristiriitaista, että yliopistojen autonomiaa on korostettu osana uudistuksia, etenkin kun uudistukset on toteutettu selkeästi ylhäältä alas (Øllgaard 2007). Muutosta yliopistoissa on myös kuvattu markkina- ja teollisuusvetoisen hallintojärjestelmän vahvistumisena (Juhl & Christensen 2008).

Tutkimusinfrastruktuureja pidetään tärkeänä tekijänä tutkimuksen laadun kannalta ja vuonna 2006 Tanskan hallitus ehdotti, että tutkimusinfrastruktuurin kehittämiseksi tulisi määrittää pitkän aikavälin strategia. Hallitus ehdottaa myös, että erityinen rahasto perustettaisiin rahoittamaan sellaisia tutkimusinfrastruktuureja, jotka ovat liian suuria yksittäisille toimijoille. Aloitteen nykytilasta ei tässä yhteydessä ole vielä tarkempaa tietoa. Infrastruktuuripolitiikkaa on kuitenkin pyritty kehittämään aktiivisemmin viime vuosina.

Palkkataso Tanskan yliopistoissa on eurooppalaisittain varsin hyvä. Absoluuttisesti mitattuna se on korkeakoulusektorilla vertailumaiden toiseksi korkein (69 277 euroa vuodessa vuonna 2006) Sveitsin jälkeen ja suhteutettuna ostovoimaankin kolmanneksi paras Alankomaiden ollessa myös palkkauksen suhteen kilpailukykyisempi. Nuoren tutkijan palkkaus on maassa hyvällä tasolla ja jää vertailumaista vain Norjalle (CARSA, 2007).

Kansallisella tasolla vuonna 1992 perustettu Beneficial Researcher Schemen tavoite on houkuttaa enemmän tutkijoita, avainhenkilöitä sekä korkealuokkaisia asiantuntijoita Tanskaan. Sen mukaan tutkijat ja muut korkeasti koulutetut ulkomaalaiset sekä tanskalaiset, jotka ovat työskennelleet ulkomailla useampia vuosia, maksavat valintansa (ja muiden säästösten) mukaan joko 25 % tai 33 % veroa. Noin 3000 henkilöä täyttää rahoitusinstrumentin vaatimukset. Lakia on muutettu useasti.¹²

Monitieteiset yliopistot, kuten Kööpenhaminan ja Århusin yliopistot, ovat ottaneet painopisteikseen houkuttaa pä-

teviä tieteenekijöitä sekä kansainvälisesti että oman maan sisältä. Kööpenhaminan yliopistossa on erityisesti ollut pyrkimys varmistaa, että merkittävä osa uusista rekrytoituista henkilöistä on sellaisia, joiden edellinen työpaikka on ollut Tanskan ulkopuolella. Urakehitystä on myös viime aikoina priorisoitu, mutta saatavilla on varsin vähän tietoa institutionaalisista mekanismeista, joilla vakaa ja turvallinen tutkijaura ja hyvä suorituskyky voitaisiin yhdistää koko uran ajan. Monet oppilaitokset tarjoavat kolmen vuoden ajaksi alennettua tuloveroa keinoon houkuttella ulkomaisia tutkijoita Tanskan (korkeasti verotetuille) työmarkkinoille. Yliopistot – pois lukien Kööpenhamina – yhdistävät tämän kanssa muita etuja, kuten matkustamiseen liittyvää rahoitusta. Yksittäisten insentivien lisäksi tutkijoiden houkutteluun ei ole olemassa runsaasti kannusteita. Tanskan säädellyt työmarkkinat, korkea verotus ja yliopistojen kokemattomuus kannustinperustaisesta henkilöstöhallinnosta voivat rajoittaa luovuutta tässä asiassa.

Yliopistot ovat viime vuosina saaneet enemmän itsenäisyyttä verrattuna aiempaan ja niiden kaikilla tasoilla on ollut lisääntyvää fokusta johtamisen ja hallinnon kehittämiseen, jolloin eri toimijoiden vaikutusmahdollisuudet ja autonomia ovat kasvaneet. Samalla voidaan väittää, että siirtyminen vanhasta tutkimuspolitiikan järjestelmästä uuteen kilpailuperustaiseen paradigmaan on vähentänyt vakautta ja turvallisuutta tutkijoiden tasolla. Monet suuret yliopistot ovat joutuneet turvautumaan henkilöstöleikkauksiin budjettivaroista saatavan rahoituksen muutosten seurauksena.

¹² Linkit ja viimeisimmät tiedot: <http://www.skat.dk/SKAT.aspx?oId=97319&vId=202341> ja <http://www.lexuniversal.com/en/articles/2301>

3.6 Yhteenveto

Arvioitaessa merkittävimpiä tekijöitä, jotka ovat myötävaikuttaneet tieteellisen tutkimuksen tilaan ja tasoon Tanskassa viimeisen 10 vuoden aikana, voidaan aiheistosta nostaa esiin ainakin seuraavat tekijät. Tanskan tutkimuspolitiikassa on toteutettu laajoja rakenteellisia reformeja koko 2000-luvun ajan ja näiden muutosten jälkeen tanskalaisten yliopistojen autonomia, tulosvastuullisuus ja siihen liittyvä arviointitoiminta ovat huomattavasti lisääntyneet. Viimeisimpänä uudistuksena myös yliopistojen institutionaalisen perusrahoituksen jakoperusteissa on huomioitu tutkimuksen laatu tuotettujen julkaisujen, hankitun ulkopuolisen rahoituksen ja tohtorintutkintojen muodossa. Yliopistoreformien ohella kilpailun rahoituksen osuus yliopistojen t&k-toiminnan kokonaisrahoituksesta on kasvanut tasaisesti lähestyen kansallista 50 %:n tavoitetta, vaikkakin suurten ja pienten yliopistojen välillä on tässä suhteessa huomattavia eroja. 2000-luvun merkittäviä muutoksia tanskalaisessa tiedepolitiikassa on myös tohtoriopiskelijoiden sisäänoton yli kaksinkertaistaminen yliopistoissa. Tutkijakoulutus tapahtuu Suomen tapaan sekä tutkijakouluissa että niiden ulkopuolella.

Yksi Tanskan tutkimuspolitiikan viimeaikaisia muutoksia on soveltavan tutkimuksen suhteellisen painoarvon kasvu Strategisen tutkimuksen neuvoston jakaman rahoitusvolyymiin liki 80 %:n kasvun myötä vuosina 2007–2010. Soveltavan tutkimuksen rahoitusmäärän rahoituksen kasvu ei ole absoluuttisesti iso, mutta sen symbolinen merkitys tanskalaisessa tiedepoliittisessa keskustelussa on ollut suuri.

Tutkimuksen kansainvälistymisen edistäminen on ollut yksi tanskalaisen tutkimuspolitiikan linjausten kulmakivistä 2000-luvulla. Tulosten valossa – etenkin tutkimuksen 7. puiteohjelman rahoitushakujen onnistumisen suhteen – Tanska ei ole vielä kansainvälistymisessä samalla tasolla kuin muut Pohjoismaat.

Tutkimusympäristöjen osalta Tanskan tiedepolitiikassa on kiinnitetty huomiota ja osoitettu merkittävää rahoitusta tutkimuksen infrastruktuurien parantamiseen. Tutkijoiden palkkaus, ml. nuorten tutkijoiden palkkaustaso, on kansainvälisessä vertailussa korkealla tasolla. Eri-tyistä huomiota on 2000-luvulla kiinnitetty myös ulkomaalaisten tutkijoiden tai Tanskaan palaavien tutkijoiden houkuttelemiseksi mm. huomattavin verokannustimin työskentelemään tanskalaisissa yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa.

Taulukko 5. Keskeiset havainnot Tanskan tutkimusjärjestelmän rakenteesta ja tiedepolitiikan viimeaikaisista muutoksista.

	Teema	Havainnot
1	Tärkeimmät ja vaikuttavimmat tiedepoliittiset linjaukset 1995–2010, joilla voidaan olettaa olleen merkitystä tutkimuksen laatuun	Koko 2000-luvun jatkuneet yliopistoreformit, jotka ovat lisänneet Tanskan yliopistojen autonomiaa, tulosvastuullisuutta, arviointitoimintaa ja yksiköiden kokoa. Kilpaillun rahoituksen osuuden kasvaminen 36 %:sta 44 %:iin (2003–2009). Tohtoriopiskelijoiden sisäänoton yli kaksinkertaistaminen 2000-luvun jälkipuoliskolla.
2	Keskeiset instrumentit ja linjaukset, joilla Suomen Akatemiaa vastaavat rahoitusorganisaatiot pyrkivät tieteellisen laadun kohottamiseen	Tanskan Riippumattoman tutkimuksen neuvoston kilpailtu rahoitus (173,4 milj. euroa 2009). Tanskan Tutkimussäätiön huippuyksikkörahoitus (42,1 milj. euroa 2008).
3	Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen suhteellinen merkitys tiedepolitiikassa ja rahoituksessa	Tanskan Strategisen tutkimuksen neuvoston pääosin soveltavaan tutkimukseen suunnattu rahoitusvolyymi on kasvanut 86,2 milj. eurosta 153 milj. euroon vuosina 2007–2010, mikä on huomattavasti vahvistanut sovelluslähtöisen tutkimuksen asemaa Tanskassa.
4	Temaattisen (esim. ohjelmat) vs. vapaan tutkimusrahoituksen sekä kilpaillun vs. ei-kilpaillun tutkimusrahoituksen rooli ja merkitys	Kilpaillun rahoituksen osuus on kasvanut tasaisesti 2000-luvun jälkipuoliskolla. Temaattisen rahoituksen merkitys on kasvanut, koska Strategisen tutkimuksen neuvoston kautta rahoitus suunnataan tutkimusteemoittain.
5	Julkaisu toiminnan mittareiden huomioiminen tutkimusrahoituksessa	Bibliometrinen seuranta on otettu käyttöön osana yliopistojen tulosohjausta ja jatkossa sen painoarvo tulee kasvamaan.
6	Kansallinen tutkimusyhteistyö	Kansallinen yhteistyö priorisoitu korkealle tutkimuspolitiikan linjauksissa.
7	Kansainvälistyminen ja kansainvälinen tutkimusyhteistyö	Kansainvälistyminen priorisoitu korkealle esim. Tanskan Globalisaatiostrategiassa. Kuitenkin FP7-hauiissa Tanska menestynyt vaatimattomasti suhteessa muihin Pohjoismaihin.
8	Tutkimusinfrastruktuuripolitiikka	Tutkimuksen infrastruktuureihin kohdistettu yli 140 milj. euroa rahoitusta 2000-luvun lopulla.
9	Muut tutkimusympäristön laatuun ja houkuttelevuuteen vaikuttavat tekijät ja toimenpiteet	Tanskan tutkijoiden, ml. nuorten tutkijoiden palkkaustaso on hyvä kansainvälisessä vertailussa. Verohelpotuksia on käytettävissä ja yliopistojen rekrytoinneissa suositaan ulkomaisia tai Tanskaan palaavia tutkijoita.

4 IRLANTI

4.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit

Irlannissa panostaminen tiedepolitiikkaan on muotoutunut vasta 1970-luvulta lähtien ja EU:n rakennerahastojen myötä 1990-luvulla maan t&k-toiminta pääsi kunnolla käyntiin. Tiede-, teknologia- ja innovaatiostrategiassa 2006–2013 esitetyt uusimmat linjaukset korostavat yksimielisesti sitä, että Irlannin muuttaminen kansainvälisesti kilpailukykyiseksi tietotaloudeksi edellyttää vahvaa ja määrätietoista panostusta tutkimus- ja tuotekehitystoimintaan. Samalla tiedepoliittisia linjauksia ohjaa tietoisuus maan suhteellisen vaatimattomasta lähtötasosta moniin muihin Euroopan maihin verrattuna. Irlannin tutkimusjärjestelmä on vielä kaukana suurten EU-maiden tasoista. 2000-luvun tiedepolitiikka on keskittynyt taloudellisten ja poliittisten haasteiden ratkaisemiseen uudistamalla institutionaalisia rakenteita ja kehittämällä poliittisia linjauksia ja keinovalikoimaa kansallisten tiedepoliittisten tavoitteiden tukemiseksi ja tutkimusjärjestelmän kehittämiseksi.

Irlannin ensimmäinen hallituksen kannanotto tieteestä, teknologiasta ja innovaatiopolitiikasta julkaistiin vuonna 1996. Siinä maan tiedepolitiikan tärkeimmiksi tavoitteiksi määriteltiin kansallisen innovaatiojärjestelmän keskeisten elementtien rakentaminen ja niiden välisen vuorovaikutuksen kehittäminen. Kannanoton ehdotuksiin kuului lisäksi rakenteellisia ehdotuksia. Vuonna 2001 elinkeino- ja työministeri nimitti Irlannin tiede-, teknologia- ja innovaationeuvoston yhteyteen erityisen ICSTI-komitean kehittämään kansallisen poliittisen viitekehyksen tutkimus- ja teknologia-toiminnalle. Komitean raportti painotti

tarvetta parantaa kansallisen innovaatiojärjestelmän eri osien välistä koordinaatiota ja kiinnitti huomiota erityisesti heikkoihin linkkeihin ja kommunikaatioon ministeriöiden välillä. Uusiin keinoihin tiedepolitiikan koordinaation parantamiseksi sisältyi muun muassa erityinen tieteellisen pääneuvonantajan toimisto, jonka tarkoitus oli tukea hallitusta t&k-investoinneissa ja kehittää ministeriöiden välistä yhteistyötä.

Tiede-, teknologia- ja innovaatiostrategia 2006–2013 oli ensimmäinen suunnitelma-asiakirja Irlannissa, joka kattoi koko hallinnon tulevat tavoitteet liittyen tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan kysymyksiin. Aiemmin kukin ministeriö oli laatinut omat tiedestrategiansa.

Muutokset tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan rakenteissa

Vuonna 2004 Irlannin tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan institutionaalisia rakenteita uudistettiin merkittävästi. Tiedepolitiikan hallinnointia ja koordinoimista varten luotiin vuoden 2001 ICSTI-komitean suositusten pohjalta uusi tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan strateginen viitekehys, jonka tarkoituksena oli parantaa tämän politiikka-alueen koherenssia ja kehittää poliittista koordinoimista järjestelmällisempään suuntaan. Uuden organisaatiomallin ylimmällä tasolla on vuosittain kokoontuva tieteen, teknologian ja innovaatioiden ministerivaliokunta. Ministerivaliokunnan tukena toimii *ministeriöiden välinen tieteen, teknologian ja innovaatioiden valiokunta* (IDC), johon kuuluu eri ministeriöiden virkamiehiä sekä hallituksen tieteellinen pääneuvonantaja (*Chief Scientific Adviser, CSA*). Se osallistuu ministeriöiden tieteen, teknologian ja innovaa-

tioiden rahoituksen priorisointien valmisteluun ja tukee ministeriöiden välistä yhteistyötä tiede- ja teknologiapolitiikan koordinoinnissa. IDC:n rooli on ollut merkittävä muun muassa vuoden 2006–2013 tiede-, teknologia- ja innovaatiostrategian toteuttamisessa.

Muutokset neuvonantojärjestelmässä

Irlannissa tiedepoliittista neuvonantojärjestelmää on kehitetty viime vuosina perustamalla myös erillisiä neuvonantoelimiä tukemaan poliittista päätöksentekoa. Aikaisemman tiede-, teknologia- ja innovaationeuvoston vuonna 2005 korvanneen tiedeneuvoston (*Advisory Science Council, ASC*) tehtävänä on olla vuorovaikutusfoorumina teollisuuden, korkeakoulusektorin ja päättäjien välillä, osallistua kansallisen tieteen, teknologian ja innovaatioiden strategian kehittämiseen ja toimia hallituksen neuvoa-antavana elimenä tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan keskipitkän ja pitkän aikavälin kysymyksissä. Tiedeneuvostolla on merkitystä myös kansallisen politiikan linjaajana.

Muutokset rahoitusorganisaatioissa ja instrumenteissa

Vuonna 2000 julkaistun kansallisen kehittämissuunnitelman (Stationery Office 2000) myötä tiedepoliitikassa priorisoidujen tutkimusalojen tukemiseksi perustettiin **Irlannin tiedesäätiö** (Science Foundation Ireland, SFI), joka ryhtyi hallinnoimaan ICT:n ja bioteknologian rahoituksen keskittävää teknologian ennakointirahastoa. SFI investoi akateemiseen tutkimukseen rahoittamalla tutkijoita ja tutkimusryhmiä, jotka luovat uutta tietoa, ovat kehityksen kärjessä teknologian kannalta ja luovat kilpailukykyisiä yrityksiä tieteen ja tekniikan aloilla. Vuonna 1998 toteutetun laajan teknologian ennakointiohjelman (*Technology Foresight*) myötä biotekno-

logia ja ICT nostettiin keskeisiksi tutkimusaloiksi. Vuonna 2008 SFI:n temaattisiin priorisointeihin lisättiin energia ja energiatehokkaat teknologiat. SFI:n rahoitus painottuu siis hallituksen priorisointien mukaisesti kolmelle teollisuuden sektorille: *bioteknologiaan, informaatio- ja kommunikaatioteknologiaan sekä kestävään energiaan ja energiatehokkaisiin teknologioihin*.

SFI:n mandaattiin on lisätty myös luonnontieteellisten, teknisten ja matemaattisten alojen tutkimusta edistävä ohjelma *Research Frontiers Programme*, jossa rahoitusta voi saada enintään 220 000 euroa neljäksi vuodeksi. Hankeehdotukset arvioidaan avoimissa kilpailuissa yhdistämällä kansainvälistä vertaisarviointia ja strategista yhteensopiavuutta SFI:n mission mukaisesti. SFI käyttää seuraavia periaatteita päätöksissään: hinta-laatusuhde (value for money), strateginen vaikutus, vertaisarvion tehokas käyttö, kansainvälisyys, kriittinen massa, koheesio muiden rahoitusvirtojen kanssa sekä rahoituksen saatavuus.

Vuonna 2005 tehdyn arvioinnin mukaan SFI oli 2000-luvun ensimmäisellä puoliskolla merkittävin Irlannin tutkimusjärjestelmää muuttanut voima. SFI:n rahoituksen tuloksena erityisesti Bioteknologia- ja ICT-alojen tutkimus on kasvanut merkittävästi sekä laadullisesti että määrällisesti (mm. 160 uutta tutkimusryhmää, joista 34 ulkomailta tulleiden huipputiedemiesten vetämiä sekä seitsemän uutta Science, Engineering and Technology -keskittymää). (Forfas, 2005)

Vuorovaikutusta on pyritty lisäämään uusilla rahoitusinstrumenteilla, kuten SFI:n alaisilla **strategisen tutkimuksen klusteriohjelmilla** (Strategic Research Clusters) sekä **tiede- ja teknologiakeskuksilla** (Centres for Science, Engineering and Technology, CSET), jotka on suunnattu luomaan linkejä tutkimusinstituutioiden ja teollisuuden

välille. Vuonna 2007 SFI myönsi yhteensä 365 miljoonaa euroa rahoitusta, josta 111 miljoonaa euroa suuntautui strategisen tutkimuksen klusteriohjelmiin ja tiede- ja teknologiakeskuksiin. (Martin 2009, 28). Vuonna 2008 SFI jakoi 174 miljoonaa euroa projektirahoitusta korkeakoulusektorille.

Tällä hetkellä SFI:n rahoitusta saavat seuraavat tiede- ja teknologiakeskukset:

- Alimentary Pharmabiotic Centre, UCC
- Digital Enterprise Research Institute, NUIG
- Centre for Research on Adaptive Nanostructure & Nanodevice, TCD
- Regenerative Medicine Institute, NUIG
- Centre for Telecommunications Value-Chain-Driven Research, TCD
- Lero – Irish Software Engineering Research Centre, UL
- Biomedical Diagnostic Institute (BDI), DCU
- Next Generation Localisation, DCU
- CLARITY, UCD
- Systems Biology Ireland (S.B.I.).

Higher Education Authority:n (HEA) rahoitus keskittyy tutkimusjärjestelmän toimintakapasiteetin rakentamiseen sekä infrastruktuurin ja tutkimusvoimavarojen ylläpitämiseen kolmen rahoitusinstrumentin kautta: 1) HEA:n institutionaalinen perusrahoitus, 2) korkeakouluisa tehtävää tutkimusta tukeva ohjelma PRTLII (*The Programme for Research in Third Level Institutions*) ja 3) muut kapasiteetin rakentamiseen suunnatut ohjelmat ja rahastot.

Yliopistojen perusrahoitus koostuu pääasiassa HEA:n allokoidusta institutionaalisesta perusrahoituksesta, joka on suunnattu opetuksen ja perustutkimuksen tukemiseen korkeakouluinstituutioissa. HEA:n nykyinen perusrahoituksen jakomalli on Englannin esimerkkiä

seuraten rahoituskaavaperusteinen. Teknologiainstituuttien perusrahoitus tuli aikaisemmin suoraan opetus- ja tiedeministeriöstä vuosittaisen budjettineuvottelujen perusteella. Vuodesta 2006 lähtien myös ne siirtyivät kuitenkin HEA:n rahoituksen piiriin. Uudistuksella pyrittiin lisäämään teknologiainstituuttien autonomiaa suhteessa opetus- ja tiedeministeriöön. HEA pyrkiikin nyt integroimaan teknologiainstituutit yliopistojen kanssa yhtenäiseen strategiseen viitekehykseen, joka kuitenkin huomioi niiden erilaiset roolit korkeakoulujärjestelmässä.

Yliopistojen strategisesti suunnattua tutkimustoimintaa tuetaan erityisellä HEA:n alaisella PRTLII-ohjelmalla, joka otettiin käyttöön vuonna 1998. Sillä edistetään muun muassa yliopistojen tutkimus- ja innovaatiotoimintaa ja tutkimusalojen priorisointia allokoidulla kilpailullisella rahoitusta erityisesti tutkimustoimintaan liittyviin infrastruktuuriinvestointeihin.

Rahoitusorganisaatioiden välisen koordinaation puutteeseen on pyritty vastaamaan perustamalla vuonna 2002 keskeisten rahoittajaorganisaatioiden ja ministeriöiden edustajista koostuva tiedepoliittista rahoitusta koordinoiva komitea (*Research Funders Committee*). Komitean tarkoituksena on edistää tutkimusrahoituksen koordinaatiota ja koherenssia kansallisella tasolla sekä hyödyntää eri rahoittajien tutkimusohjelmien ja rahoitusmuotojen välisiä yhtymäkohtia.

Muita kapasiteetin rakentamiseen suunnattuja ohjelmia ja rahastoja ovat esimerkiksi *the North-South Research Programme* ja *the Fund for Digital Research*. Niillä tuetaan erilaisia alueellisia, alueiden välisiä ja monitieteisiä tutkimusyhteistyön muotoja. Lisäksi vuonna 2006 perustettu strateginen innovaatio-rahasto (*Strategic Innovation Fund*) tukee 510 miljoonalla eurolla vuosina

2006–2013 HEA:n rahoittamien instituutioiden tutkimuksen ja koulutuksen kehittämiseen liittyviä innovatiivisia projekteja, kuten uusien näkökulmien kehittämistä korkeakoulutuksen ja tutkimuksen laadun parantamiseen, korkeakoulujen välisen yhteistyön edistämishankkeita sekä opetuksen ja tutkimuksen kehittämistä (HEA 2008). Myös strategisen innovaatorahaston allokoidut rahat jaetaan kilpailullisten hakujen kautta.

Irlannin suhteellisen ohutta tutkimusperustaa on pyritty vahvistamaan lisäämällä resursseja muutamille muille aloille, kuten meren, maatalouden ja terveyden tutkimukseen sekä perustamalla opetusministeriön alaisuuteen kaksi pääasiassa post doc -tutkimusta rahoittavaa toimikuntaa. Näistä toinen (*Irish Research Council for Science, Engineering and Technology, IRCSET*) keskittyy luonnontieteisiin, insinööritieteisiin ja teknologiaan ja toinen (*Irish Research Council for the Humanities and Social Sciences, IRCHSS*) humanistiin ja yhteiskuntatieteellisiin tutkimusaloihin.

IRCHSS perustettiin vuonna 2000 ja se rahoittaa kärkitutkimusta humanistisilla aloilla, sosiaalitieteissä sekä liiketaloudessa ja oikeustieteissä. Toimikunta on jäsen Euroopan tiedesäätiössä tarkoituksenaan integroida irlantilaista tutkimusta eurooppalaiseen ja kansainväliseen verkostoon. Se myös toimii kansallisena kontaktina EU:n tutkimuksen seitsemännessä puiteohjelmassa. Toimikunta hallinnoi kuutta toisiinsa liittyvää tutkimusskeemaa: Government of Ireland Research Scholarships, Government of Ireland Post-Doctoral Fellowships, Government of Ireland Research Fellowships, Government of Ireland Senior Research, Government of Ireland Thematic Research, GREP – Graduate Research Education Programme.

IRCSET perustettiin kesäkuussa 2001. IRCSET operoi erilaisia tutkimusrahoitusaloitteita, joilla tuetaan lahjakkaita uransa alkuvaiheessa olevia tekniikan ja luonnontieteiden alan tutkijoita maisteri-, tohtori- ja post doc -tasolla. Rahoitusohjelmien pääpaino on uusilla suuntilla hakevassa perustutkimuksessa, missä etsitään uusia käsitteitä, löydöksiä ja innovaatioita Irlannissa.

The Health Research Board (HRB) toimii terveysministeriön (the Department of Health and Children) alaisuudessa ja sillä on tärkeä rooli Irlannin lääketieteellisen tutkimuksen strategian kannalta. HRB hallinnoi tällä hetkellä rahoitusohjelmia yli 180 miljoonan euron arvosta. Sen rahoitus kattaa kaikki terveydentutkimuksen alueet biolääketieteestä kliiniseen, väestö- sekä terveysjärjestelmien tutkimukseen. Viime aikoina HRB on siirtänyt rahoitusstrategiaansa potilaslähtöisen tutkimuksen suuntaan.

Enterprise Ireland on kansallinen toimija, jolla on vastuu kotimaisten yritysten kehittämisestä ja se tarjoaa valikoiman apurahoja kolmannen asteen oppilaitoksille sekä rahoitusta t&k-infrastruktuurin laajentamiseen teknologiainstituuteissa (Institutes of Technology).

Viimeisin kansallinen kehittämissuunnitelma (Stationery Office 2007) kattaa vuodet 2007–2013 ja jatkaa pääosin samoilla linjoilla edellisen, vuosien 2000–2006 kehittämissuunnitelman (Stationery Office 2000) kanssa. Se kuitenkin korostaa entistä vahvemmin tiedettä osana kansallista politiikkaa ja painottaa tutkimuksen, teknologisen kehityksen ja innovaatioiden kriittistä merkitystä kansallisen kilpailukykyyn, työllisyyden ja yhteiskunnallisen kehityksen kannalta. Toinen keskeinen tiedepoliittinen asiakirja, tieteen, teknologian ja innovaatioiden strategia vuosille 2006–2013 (SSTI 2006), nostaa lisäksi aikaisemmin tunnis-

tettujen tutkimuksen prioriteettialojen (ICT ja bioteknologia) rinnalle uusia strategisen tutkimuksen alueita, kuten kestävä elintarviketuotannon ja maatalouden, energian, terveyden ja ympäristön. Se myös edelleen korostaa luonnontieteiden ja matematiikan merkitystä tulevaisuuden kannalta tärkeinä tutkimusaloina.

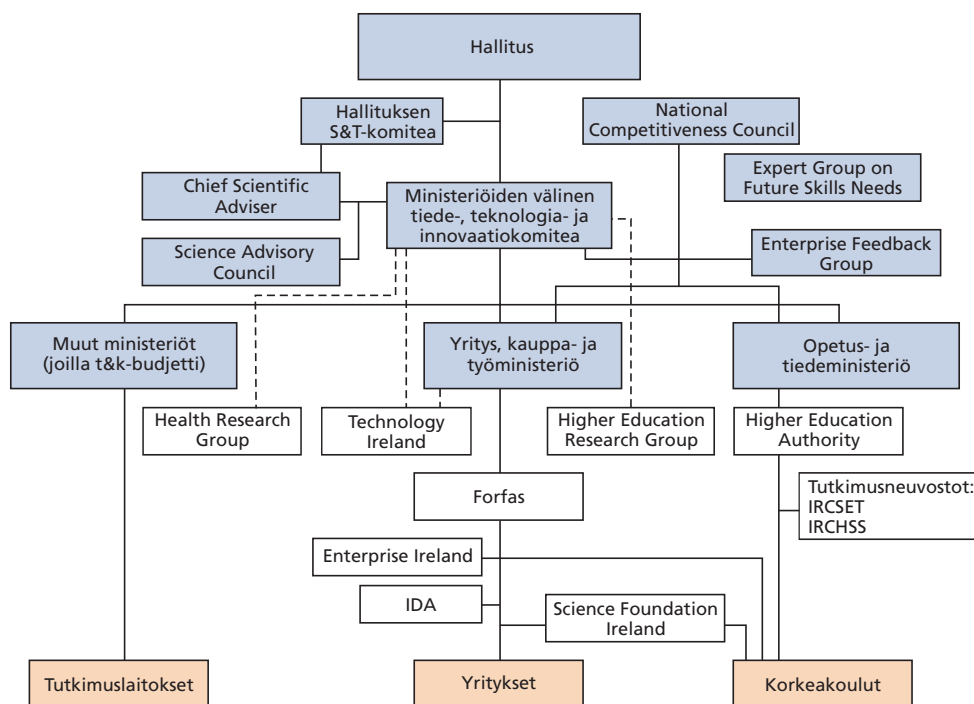
Muutokset toimeenpanojärjestelmässä

Irlannin korkeakoulujärjestelmään kuuluu 20 pääasiassa julkisin varoin rahoitettua kolmannen asteen instituutiota, joista 7 on yliopistoja ja 13 teknologia-instituutteja. Teknologia-instituuteista suurin osa oli aikaisemmin alueellisia teknologiaopistoja tai teknisen alan oppilaitoksia ja sai nykyisen korkeakoulu-statusensa vuonna 1998. Irlannin korkeakouluinstituutiot ovat kansainväli-

sesti verraten suhteellisen pienikokoisia ja tiedepolitiikassa onkin viime vuosina ollut esillä korkeakoulujärjestelmän rakenne ja kolmannen asteen instituutioiden koko suhteessa saavutettuihin tuloksiin korkeakoulusektorilla. Monien pienehköiden korkeakouluinstituutioiden sijoittamista eri puolille maata on perusteltu aluepoliittisin perustein. Samalla niiden suhteellisen korkeat infrastruktuuri- ja työvoimakustannukset saavutettuihin tuloksiin nähden ovat synnyttäneet keskustelua korkeakoulujärjestelmän keskittämisen eduista (OECD, 2006).

Osana tutkimusjärjestelmän kehittämistä maan hallitus perusti myös kaksi uutta toimielintä varmistaakseen SSTI-strategian toimeenpanon (Martin, 2009):

Technology Ireland: koostuu Enterprise Irelandin, IDA Irelandin, SFI:n,



Kuva 28. Irlannin tutkimusjärjestelmän yleiskuvas. (Lähde: ERAWATCH Research Inventory, 2010)

Forfasin ja HEA:n senioritason johtajista ja toimii OSTI:n alaisuudessa tehtävään valvoa tavoitteiden toteutumista yritysten t&k-suoritusten tasolla.

The Higher Education Research Group (HERG) koostuu ministeriöiden edustajista, jotka ovat vastuussa korkeakoulututkimuksen rahoituksesta (the Departments of Education and Science, Enterprise, Trade and Employment and Finance) sekä näiden ministeriöiden rahoituspäälliköiden edustajista. HERGin vastuulla on taata koherenssi avainrahoittajien aloitteiden ja muiden relevanttien rahoittajaorganisaatioiden välillä.

4.2 Tutkimusrahoitus

Korkeakoulusektorin t&k-toiminnan volyyymi Irlannissa oli vuonna 1995 130 miljoonaa euroa (0,22 % BKT:sta). Tästä perustutkimuksen arvioitu osuus oli 43 %, soveltavan tutkimuksen 43 % ja kehittämistyön 14 %. Yli 40 % korkeakoulujen budjetista tuli julkisen valan perusrahoituksena, millä maksettiin pääosin tutkimustoimintaan osallistuvan henkilöstön palkkoja. Vuonna 2008 korkeakoulusektorin t&k-toiminnan volyyymi oli 713 miljoonaa euroa (0,44 % BKT:sta). Tästä perustutkimuksen arvioitu osuus oli 55 %, soveltavan tutkimuksen 37 % ja kehittämistyön 8 %¹³. Kansallisen rahoituksen merkittävä kasvu tapahtui vuonna 2000, kun yli 600 miljoonaa euroa annettiin Kansallisen tiedesäätiön (SFI) käyttöön 2001–2006 väliseksi ajanjaksoksi perustutkimuksen rahoittamiseen ja yli 600 miljoonaa euroa korkeakouluhallinnolle (HEA) tutkimusinfrastruktuurin rahoittamiseen PRTLIn instrumentin kautta. Tämä muutos oli osin seurausta tutkimusyhteisön määrätietoisesta lobbauksesta. Kuten äs-

kettäisessä SFI:n arvioinnissa (SETE, 2008) todettiin, tutkimusrahoituksen kasvu on vahvistanut valtavasti tutkimuksen määrää ja laatua näillä aloilla ja nostanut Irlannin tutkimusprofiilia kansainvälisellä tasolla.

Vuonna 1998 julkaistu teknologian ennakkointihanke tuli siihen johtopäätökseen, että Irlannilla ei ollut kunnon tutkimusperustaa tukemaan korkean teknologian teollisuudenaloja, jotka olivat vastuussa maan vientivetoisesta kasvusta 1990-luvulla. Ennakkointityön tuloksena suositeltiin, että maahan perustetaan kansallinen tutkimusrahoitus korjaamaan tätä puutetta erityisesti bioteknologian sekä informaatio- ja kommunikaatioteknologian aloilla. SFI perustettiin tuottamaan vahvaa perustutkimusta Irlannissa näillä kahdella tieteenalalla. Vahvasta lääkinnällisten laitteiden alasta johtuen SF:n tutkimus on sittemmin laajentunut kattamaan myös perustutkimusta tällä sektorilla.

Muilla aloilla tieteelliseen perustutkimukseen ei vielä ollut kunnollisia rahoituslähteitä. Jo aiemmin käytössä ollut Basic Research Grants -ohjelma oli yhä olemassa ja tuki tutkimusta näillä aloilla, mutta sen vuotuinen budjetti oli vain noin 5 miljoonaa euroa. Pikkuhiljaa vuosina 2002–2005 vastuu tutkimusrahoituksesta siirrettiin uuteen ohjelmaan nimeltä Frontiers Engineering and Science (FES) Irlannin tiedesäätiön (SFI) alaisuuteen. Vuoteen 2006 SFI:n noin 135 miljoonan euron budjetti oli jakautunut karkeasti kolmeen osaan biotekniikan, ICT:n ja FES:n välillä. Rahoituksen jakautuminen eri alojen välillä on perustunut saatujen ehdotusten määrään ja laatuun.

2000-luvun alussa tehty selvitys (Forfas 2004) totesi, että SFI:n painopiste oli täysin perustutkimuksessa. Vastaa-

¹³ Eurostatin esittämien lukujen mukaan perusrahoituksen osuus on tätä pienempi.

vaa kansallista tukea ei ollut olemassa soveltavaa tutkimusta varten. Eri syistä Irlannissa ei ole ollut soveltavaan tutkimukseen keskittyntä rahoitus- ja tutkimusorganisaatioita (lukuun ottamatta alakohtaisia maatalous-, meri- ja ympäristöalojen tutkimuslaitoksia), jotka voisivat toimia yliopistojen tutkimusryhmien ja teollisuuden välillä. Tämän seurauksena ja osin myös 2000–2006 Kansallisen kehittämissuunnitelman tuloksena julkaistiin *Strategy for Science, Technology and Innovation SSTI* (DETE, 2006). Irlannissa käynnistettiin myös toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on perustaa useita osaamiskeskustoja korkeakoulujen yhteyteen.

Hallitus on sitoutunut määrätietoisesti nostamaan panostusta tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Vuosina 1996–2006 julkisten t&k-investointien reaali-kasvu on ollut yli 300 % ja julkista tutkimusrahoitusta ollaan edelleen aktiivisesti lisäämässä. Myös yksityisten t&k-investointien määrää pyritään kasvattamaan. Hallituksen tavoitteena on nyt päästä t&k-toiminnan kärkimaiden joukkoon nostamalla t&k-investoinnit 2,5 %:iin vuoteen 2010 mennessä (SSTI 2006–2013). Irlannin hallitus on sitoutunut panostamaan 8,2 miljardia euroa tutkimukseen kansallisen suunnitelman (National Development Plan 2007–2013) mukaisesti, jotta tiede-, teknologia- ja innovaatiostrategian tavoitteet saavutetaisiin. (Martin 2009, 9). Vuonna 2008 t&k-menojen osuus bruttokansantuot-

teesta oli 1,71 prosenttia (Forfas 2010, 124). Syyskuussa 2010 julkaistiin uuden tutkimuksen priorisointihankkeen tulokset. Tämä strategia tunnistaa 20 painopistealuetta julkisen rahoituksen tutkimus- ja kehittämistoiminnan rahoituksen suuntaamiseksi seuraavan viiden vuoden aikana. Maassa 2010 syksyllä puhjennut talouskiriisi saattaa kuitenkin vaikuttaa näihin suunnitelmiin.

Tätä nykyä valtio jakaa rahoitusta korkeakoulusektorille sekä suorien investointien kautta (block grants) että kilpailullisempien rahoitushankkeiden kautta. Kilpailullisia rahoituskanavia ovat PRTLII-ohjelma, strateginen innovaatio rahasto sekä SFI:n rahoitusohjelmat (Martin 2009, 26). Nämä kilpailullisemmat rahoitusmuodot ovat toisiaan täydentäviä, sillä PRTLII-ohjelma on suunnattu tutkimuskapasiteetin kehittämiseen korkeakoulusektorilla kun taas SFI-rahoitus on suunnattu tutkijoille ja tutkimusryhmille ja viime vuosina sen fokus on siirtynyt perustutkimuksen rahoituksesta soveltavampaan tutkimukseen, jota tehdään yhteistyössä teollisuuden kanssa.

Perustamisvuodestaan 1998 lähtien, the PRTLII on sijoittanut 865 miljoonaa euroa (sisältäen kansalliset ja yksityiset rahoitukset) kansallisten tutkimusmahdollisuuksien vahvistamiseen investoimalla inhimilliseen ja fyysiseen infrastruktuuriin. Vuoden 2009 alussa hallitus ilmoitti PRTLII-ohjelman viidennen vaiheen rahoituksen olevan 300 miljoonaa

Taulukko 6. PRTLII-ohjelman rahoitus aikavälillä 1999–2007 jaettuna rahoituskausille.

Lähde: <http://www.heai.ie/PRTLII/> (27.9.2010)

	Vuosi	Rahoituskausi	Rakennukset & Laitteet €(M)	Tutkimusohjelmat & Ihmiset €(M)	Yhteensä €(M)
Kierros 1	1999	2000–2003	177.5	28.6	206.1
Kierros 2	2000	2001–2004	48.8	29.7	78.5
Kierros 3	2001	2002–2006	178	142.4	320.4
Kierros 4	2007	2007–2010	131.3	129.4	260.7
Yhteensä			535.6	330.1	865.7

euroa aikavälille 2009–2013. Rahoitusta suunnataan neljälle alueelle: capital facilities; national shared facilities; structured PhD programmes; and research in new and emerging areas. (Martin, 2009).

Strategic Innovation Fundin (SIF) toisella kierroksella vuonna 2008 rahoitusta myönnettiin yhteensä 97 miljoonaa euroa. Yhteensä 31 projektia hyväksyttiin ja näistä 30 on yhteistyöhankkeita. SIF:in kautta nähdään syntyvän uusia strategisia kumppanuuksia sekä synergiaa korkeakoulusektorille. Toisen kierroksen kumppanuuksista 13 sisältävät yhteistyötä yliopistojen ja teknologiainstituuttien välillä. Näin SIF:in nähdään tarjoavan myös virikkeitä järjestelmätason laadun kehittämiseen.

Kaikki julkiset tutkimusmäärärahat myönnetään kilpailutuksen perusteella. Tämä todennäköisesti juontaa niukan rahoituksen aikakaudelta 1980-luvulla ja siitä seuranneesta tarpeesta hankkia kilpailtua rahoitusta erityisesti EU-lähteistä. Avoimuus ja oikeudenmukaisuus olivat tarpeen yhdenvertaisen kohtelun takaamiseksi kaikille hakijoille, mutta myös perusteena sille että parasta tutkimusta rahoitettiin. Menettelyt ovat sopusoinnussa vakiintuneen kansainvälisen käytännön kanssa ja kaikki ehdotukset käsitellään (lähinnä kansainvälisen) vertaisarvioinnin kautta.

Ryhmän *Advisory Group on the Implementation of SFI* (2000) raportti vahvisti, että "SFI:n pitäisi rahoittaa tutkimusohjelmia, jotka täyttävät maailmanluokan huippuosaamisen määritelmän, joka taas määritetään kansainvälisen vertaisarvioinnin avulla" (Forfås, 2006). SFI:n malli on kehitetty pitkälti Yhdysvaltojen NSF:n pohjalta ja sen ensimmäinen johtaja oli entinen NSF-johtaja.

PRTL-rahointu on myös kilpailtua rahoitusta, vaikka rahoitus on suunnattu yliopistoille eikä tutkimusryhmille. Hakemukset arvioi kansainvälinen arvoste-

tuista tutkijoista ja muista henkilöistä koostuva paneeli. Rahoituksen kriteerit ovat seuraavat:

- yhdenmukaisuus laitoksen strategisen suunnitelman kanssa
- toimijoiden välinen yhteistyö
- huippututkimus
- tutkimuksen vaikutus opettamiseen ja oppimiseen.

Koska kaikki rahoitus on kilpailtua, rahoittajat voivat käyttää rahoitusilmoituksia välineenä määrittääkseen aloja, joita he haluavat rohkaista tai tukea.

4.3 Tutkimustoiminnan organisointi

SFI:n perustamisen suuntaviivat korostivat, että avustuksista piti tehdä tarpeeksi suuria niin, että niiden avulla on mahdollista tehdä korkealaatuista tutkimusta ja houkutella kansainvälisiä johtavia tutkijoita, jotka pystyvät aikaansaamaan välittömiä vaikutuksia perustutkimuksen määrään ja laatuun Irlannissa. Lisäksi nykyinen kansallisen tutkimuksen strategia SSTI vahvisti tavoitteen luoda riittävää kriittistä massaa tutkimusryhmiin sekä säilyttää maailmanluokan standardit rahoituksen kilpailutuksessa.

Ennen kansallisten rahoituslähteiden kasvua tutkimusryhmät koostuivat pääosin yhdestä johtavasta tutkijasta (professori tai senioritutkija), sekä muutamasta tohtoriopiskelijasta. Kansallisten rahoitusinstrumenttien kehittymisen kautta tutkimusryhmien koko on kuitenkin kasvanut erityisesti rahoitetuilla painopistealoilla. Tiedot SFI:n tutkimusryhmien kokoonpanosta on saatavilla vuosittaisessa Census-julkaisussa. Vuoden 2009 Census tunnisti 529 rahoituksen saajaa (PI), 846 post-doc-tutkijaa ja 1344 jatko-opiskelijaa. SFI:n rahoituksen lisäksi PI:t kaksinkertaistivat tutkimusryhmien koon hyödyntämällä muiden rahoittajien rahoitusta.

Kaikkiaan 529 PI:lla oli yhteensä 1691 post doc- ja 2918 jatko-opiskelijaa tutkimusryhmissään.

Yllä olevat tiedot sisältävät 10 SFI *Centres for Science Engineering and Technology* -yksikköä (CSETs). Keskusten tavoitteena on luoda kumppanuuksia korkeakoulujen ja teollisuuden välillä ja sitä kautta niillä oletetaan olevan muita teollisuutta läheisempi tutkimusagenda. Kumppanuuksjärjestelyt tehdään soveltuvien yritysten kanssa ja yrityksen tutkijat ovat joskus mukana akateemisessa tutkimuksessa.

Muiden organisaatioiden rahoittamat tutkimusryhmät (Health Research Board, Marine Institute, Environmental Protection Agency, maatalous- ja elintarvikevirasto Teagasc, jne.) ovat yleensä paljon pienempiä kuin SFI:n ryhmät. Tarkkoja tietoja näiden tutkimusryhmien koosta ei ole kuitenkaan saatavilla.

Jatko-opiskelijoita ja alkuvaiheen tutkijoita rahoitetaan erityisesti kolmen tutkimuksen toimikunnan kautta (IRCSET, IRCHSS ja myöhemmin perustettu energiatutkimuksen toimikunta). Post doc -apurahat nuorille tutkijoille ovat avoimia kaikille kansallisuuksille ja ne jaetaan vuosittain avoimessa haussa. Esimerkiksi IRCSETin tapauksessa tämä tapahtuu tiukan kaksivaiheisen prosessin kautta. Ensimmäisessä vaiheessa perustetaan kahdeksan arviointipaneelia kulta-kin kahdeksalta alalta. Jokaisessa paneelissa on kahdeksan (ei irlantilaista) jäsentä. Kukin ehdotus pisteytetään vähintään kahdelta asiantuntijalta. Toisessa vaiheessa kukin paneeli kokoontuu Dublínissa sopimaan lopullisesta valinnasta. Keskimääräinen hyväksymisprosentti on noin 15.

Jatko-opiskelun organisointi Irlannissa on murroksessa. Maan kaikki seitsemän yliopistoa ovat siirtymässä kohti muodollisesti organisoitua tohtorikoulutusta, joka rakentuu pitkälti Graduate

Research and Education -ohjelman ympärille. Rahoituslähteitä ovat muun muassa SFI:n tutkimusrahoitus, kaksi tutkimusneuvostoa, joukko muita sekalaisia rahoittajia sekä tohtoriopiskelijoilta kootut opintomaksut. IRCSET operoi paljon suosiota saanutta Enterprise Partnership Scheme -instrumenttia, jonka yritykset voivat osallistua jatko-opintoapurahojen rahoitukseen. Tämän instrumentin rooli on kokonaisuudessaan kuitenkin varsin vähäinen. Yritysrahoitusta kanavoituu jatko-opintoihin jonkun verran myös SFI:n ja teollisuuden yhteisrahoitteisten CSET-keskittymien kautta, missä yritysten rahoitusosuus on noin 20 %.

Urapolkujärjestelmän tai selkeä urapolun puute nuorille tutkijoille on kysymys, joka on nostettu esiin useaan otteeseen. Esimerkiksi SSTI strategia-asiakirjassa on luku, joka käsittelee tutkijanuraa ja tarvetta lisätä Irlannin houkuttelevuutta nuorten tutkijoiden silmissä kehittämällä houkuttelevia tutkimusympäristöjä ja urapolkuja. Mitään välinettä tai ratkaisua tilanteen parantamiseksi ei kuitenkaan ole otettu käyttöön. Neuvoa-antava tiede-neuvosto julkaisi raportin vuonna 2008 (Forfás, 2008), jossa urakehitys nostetaan jälleen esiin. Raportissa sanotaan: “to continue to assure excellence in research there should be a structured career path within the higher education institutions for researchers, with rigorous international competition at all levels.”

Julkaisupolitiikka

SFI:n kautta rahoitettujen tutkijoiden on katsottu nostaneen Irlannin tuloksia bibliometrisesti mitattuna vuodesta 2003 niin, että myös laatu on kohonnut. Irlanti oli globaaleilla viittausindekseillä mitattuna sijalla 27 vuonna 2003, kun sijoitus vuonna 2008 oli 17 (DETE, 2009). Lisäksi uusimmissa linjauksissa on katsottu olevan elintärkeää panostaa laatuun itse tutkimustyössä, mutta myös kriitti-

sen massan ja tutkimusta tukevan infrastruktuurin saavuttamisessa.

Irlannissa tutkimuspohjan vahvistamista ja etenkin SFI-rahoituksen suuntaamista tutkijoille pidetään tärkeänä. Juuri näiden tutkijoiden on katsottu vahvistaneen tutkimuspohjaa vertailevassa kansainvälisessä kehyksessä. Elintärkeäksi osaksi strategista muutosta on mainittu laadukkaan tutkimuspohjan rakentaminen tukemalla erinomaisuutta ja huippututkimusta, jota mitataan kansainvälisellä vertaisarvioinnilla. Tätä lähestymistapaa myös aiotaan syventää (SSTI, 2006).

Maassa ei kuitenkaan ole käytössä erityistä julkaisupolitiikkaa. Forfásin ennen SFI:n perustamista valmistelluissa selvityksissä todettiin, että julkaisujen määrä Irlannissa oli EU:n keskiarvoa tai sen alle ja alle puolet kärkimaista, kuten Suomi ja Tanska. Julkaisujen nostaminen vertailuindikaattoriksi oli yksi SFI:n tavoitteista. Irlannissa ei kuitenkaan ole olemassa suuntaviivoja julkaisutoiminnasta eikä siitä, missä ja mitä pitäisi julkaista. Tutkijoilla on täysi vapaus tässä asiassa, vaikka julkaisujen määrää käytetäänkin mittarina arvioitaessa SFI:n toimintaa.

Aikaisempien tutkimusten perusteella julkaisujen määrän nopea kasvu Irlannissa selittyy pitkälti SFI:n kautta kanavoituneen uuden rahoituksen sekä tutkijoiden määrän kasvun kautta. SFI-rahoitusta saaneiden tutkijoiden julkaisujen määrä nousi 135:sta vuonna 2002 1318:aan vuonna 2006 (DETE, 2008) ja 4057:ään vuonna 2009 (SFI Census, 2009).

4.4 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö

Viime aikoina on havaittu viitteitä siitä, että suurempi osuus korkeakoulusektorille suunnatusta tutkimusrahoituksesta on kohdistettu helpottamaan instituuti-

oiden välistä yhteistyötä ja sillä kannustetaan etenkin yrityssektorin kanssa linkittymistä. (Martin, 2009). Tämä on näkynyt esimerkiksi SFI-rahoituksen suuntaamisena strategisille tutkimusklustereille ja tiede- ja teknologiakeskuksille. Myös Enterprise Ireland tarjoaa taloudellista tukea yritysten ja korkeakoulujen välisille yhteistyöhankkeille mm. Industry Led Research Network -ohjelman sekä Competence Centres -aloitteen kautta.

Vuonna 2001 Forfás teetti arvioinnin julkisen tutkimusjärjestelmän nykytilanteesta Irlannissa biotekniikan ja ICT:n osalta, osaltaan hankkiakseen vertailukohtaan, johon SFI:n tulevaa toimintaa voidaan verrata (Forfás, 2003). Yksi arvioinnin päätelmistä oli, että korkeakoulut kilpailivat enemmän keskenään kuin toimivat yhteistyössä. Tämä katsottiin johtuneen siitä, ettei kansallista tutkimusrahoitusta ollut aiemmin juuri saatavilla ja tuloksena oli armoton toimijoiden välinen kilpailu EU:n tutkimuksen puiteohjelman rahoituksesta.

Vaikka asiaa ei tutkimuspolitiikan suunnitelmissa juuri nosteta esiin, Irlannissa on yleisesti tunnustettu, että pienen maan, jossa on seitsemän yliopistoa, on kehitettävä yhteistyöhön perustuvaa lähestymistapaa rakentaakseen omaa tutkimuskapasiteettia. Ei ole pidetty mahdollisena, että yhdellä yliopistolla voisi olla erinomaisia tutkimusryhmiä monen eri alan tutkimuksessa. Näin ollen SFI ja HEA (PRTL:n kautta) kannustavat ja palkitsevat yhteistyötä joissakin ohjelmissa. Viimeisin SFI:n *Value for Money Review* antaa näyttöä merkittävästä kasvusta yliopistojen yhteistoiminnassa SFI:n rahoittamien tutkijoiden osalta vuosina 2002–2006 ja voimakkainta kasvu oli valtamerentakaisessa yhteistyössä. SFI:n vuotuinen Census raportti antaa tietoa akateemisesta yhteistyöstä ja kansainvälistymisestä. Vuoden 2009 raportti

osoitti, että SFI:n rahoittamat tutkijat olivat mukana 1967:ssa tutkimusyhteistyöjulkaisussa tai muussa vastaavassa toiminnassa 2009 ja 76% näistä tapahtui ulkomaisten kumppaneiden kanssa. Yhteistyön vaikutuksesta tutkimuksen laatuun ei ole tutkimustuloksia. Vallalla on kuitenkin implisiittinen käsitys, että nämä yhteydet, erityisesti kansainvälinen yhteistyö, nostavat osaltaan tutkimuksen laatua.

Irlannissa on pidetty erittäin tärkeänä sitä, että maa osallistuu kansainväliseen tutkimusyhteistyöhön, sillä sitä kautta vältetään päällekkäisyyksiä ja toisaalta edistetään eturivin tutkimusta. Kansainvälinen liikkuvuus on hyödyttänyt tutkimuksen ja tutkijoiden laatua kotimaassa. Kansainvälisistä standardeista on tullut normi ja kansallisia prioriteetteja pyritään toteuttamaan kustannustehokkaasti. EU:n tutkimuksen puiteohjelmat sekä osallistuminen ESA:n toimintaan ovat kasvattaneet Irlannin sitoutumista kansainväliseen tutkimukseen. Viime aikoina tutkimusyhteistyötä on pyritty laajentamaan Yhdysvaltojen, Kiinan ja Intian kanssa sekä akateemisessa että yritysmaailmassa. EU:n tutkimuksen puiteohjelma säilyy kuitenkin keskeisimpänä huomion keskipisteenä. (SSTI, 2006.)

Historiallisesti tieteellisellä tutkimuksella on Irlannissa aina ollut vahva kansainvälinen ulottuvuus, lähinnä johdun aiemmasta riippuvuudesta EU:n puiteohjelmarahoituksesta ja siihen liittyvästä tarpeesta rakentaa yhteyksiä ja kumppanuuksia tutkijoihin muissa EU-maissa. Vaikka riippuvuus kansainvälisistä rahoituslähteistä on vähentynyt viime vuosina, nähdään Irlannissa vielä tarvetta edistää kansainvälistä yhteistyötä, muun muassa kriittisen massan kokoamiseksi alan eri tutkimusaloilla. Tutkijoiden liikkuvuuden nähdään myös tuovan mukanaan uusia taitoja ja monimuotoi-

suutta tutkimusryhmiin. Sisäänpäin suuntautuva liikkuvuus oli alusta alkaen tärkeä osa SFI:n strategiaa luoda vahvoja ja korkeatasoisia tutkimusryhmiä, koska lähtötaso koettiin suhteellisen alhaiseksi.

Strategy for Science, Technology and Innovation korosti kansainvälisen yhteistyön merkitystä ja ajoi kansallisen tutkimusperustan vahvistamista linkittämällä kansalliset osaamiskeskittymät kansainvälisesti ja edistämällä kumppanuuksia osallistumalla kansainvälisiin tutkimusryhmiin. Osana tätä tutkimuksen uutta lähestymistapaa Irlanti liittyi EMBL:n jäseneksi vuonna 2004.

Viime vuosina useat esteet (erityisesti valtameren takaa tulevien) tutkijoiden tulosta Irlantiin ovat vähentyneet tai poistuneet. Myös muita aloitteita on toteutettu. Esimerkiksi IRCSET- toimikunta otti vuonna 2008 käyttöön uuden apurahajärjestelmän nuorille tutkijoille. Tämä kolmivuotinen apurahaa edellyttää, että kaksi ensimmäistä vuotta vieteetään ulkomaisissa tutkimuslaboratoriossa ja kolmantena vuonna irlantilaisessa laboratoriossa.

Tähän mennessä ei ole tehty vaikutusten arviointia kansainvälistymisen vaikutuksista tutkimuksen laatuun. Kansainvälistymistä on kuitenkin yleisemmällä tasolla käsitelty muun muassa Neuvoa antavan tiedeneuvoston (Advisory Science Council) tutkimuksessa ”Ireland’s International Engagement in Science, Technology and Innovation” (Forfàs, 2008). Lisäksi tutkijoiden liikkuvuutta on käsitelty julkaisussa *Towards a Framework for Researcher Careers*.

4.5 Tutkimusympäristöt

Irlannilla ei ole merkittäviä tutkimusinfrastruktuureja omasta takaa. Maan tutkijat hyödyntävät varsin laajasti erityisesti Isossa-Britanniassa sijaitsevaa tutkimus-

infrastruktuuria, mutta myös muualla maailmassa sijaitsevia palveluita (esimerkiksi Euroopan bioinformatiikan instituutti Iso-Britanniassa). Vuoteen 2004 asti Irlanti ei ollut kummankaan EMBL tai CERN jäsen. Tuolloin Irlanti liittyi EMBL:n jäseneksi tavoitteena päästä käsiksi Eurooppalaiseen tutkimusinfrastruktuuriin tietyillä aloilla, kuten systeemibiologiassa. EMBL:n hyödyntämistä arvioitiin äskettäin ilmestyneessä raportissa *Evaluation of Irish Membership of EMBL* (Forfás, 2010).

Maailmanluokan tutkimus on Irlannin tavoitteena ja tähän päästäkseen tarvitaan ensisijaisesti ihmisiä sekä infrastruktuuri, jossa tutkimusta voi tehdä. Infrastruktuuri nähdään useissa tapauksissa erikoistuneena: esimerkiksi nanoteknologiassa on tarve laitoksille, jotka poikkeavat laboratorioista, jotka on suunnattu yleisesti opiskelijoille. PRTL-aloite on nähty merkittävänä korjaavana toimenpiteenä, jossa historiallisesti heikkoa korkeakoulujärjestelmän tutkimusinfrastruktuuria on parannettu. Tästä huolimatta rakennuksissa, varusteissa ja tuki-palveluissa on vajeita. Tähän on uusimassa strategiassa (SSTI 2006) puuttuva parantamalla olemassa olevia laitoksia sekä tarjoamalla uusia.

Irlannissa on käyty perustavanlaatuisia keskustelua perustutkimuksen infrastruktuurin tilasta (esim. laboratoriotilat ja -laitteet, rakennukset, korkeatasoinen tietotekniikka, e-infrastruktuuri, tiedonhallinta ja tietoarkistot sekä kirjastot). Tämän tutkimusinfrastruktuurin tila arvioitiin vuonna 2007 kansainvälisen paneelin toimesta (HEA, 2007). Arvioinnissa havaittiin merkittäviä puutteita infrastruktuurin tasossa, minkä katsottiin olevan seurausta vuosikymmeniä kestäneestä tutkimusrahoituksen puutteesta.

Tutkijanuran selkeä rakenne ja näkyvämpi urapolkujen kehittäminen ovat

keskeiset mekanismit, jotta tieteenostosta saadaan houkuttelevampaa ja jotta sillä voidaan saavuttaa etua kansainvälisillä tutkijamarkkinoilla. Samalla painotetaan riittävän henkilöstön saatavuutta myös opetuspuolelle, jossa kansainvälisten lahjakkaiden tutkijoiden houkuttelemisen nähdään parantavan myös opetuksen laatua (SSTI 2006). Kriittisen massan rakentamiseksi tutkijoiden (Principal Investigators, PI) määrää on tavoite kasvattaa 350:llä vuoteen 2013 mennessä ja post doc -tutkijoiden määrää 1050:llä. Samalla lisätään tutkimusassistenttien ja teknikoiden määrää, jotta laatu turvattaisiin kansallisten ja kansainvälisten parhaiden käytäntöjen mukaisesti.

Tutkijanuran turvaamiseksi tärkein tavoite on tohtoritutkintojen tuplaaminen vuoteen 2013 mennessä. Tämä tarkoittaa kokonaisuudessaan 6546 tohtoritutkintoa vuosien 2006–2013 välillä. Lisäksi yliopistojärjestelmän sisällä on konsensus siitä, että tutkijakoulu on tarpeellinen mekanismi, jotta tutkijakehityksen ammattimaisuus säilyy. Tavoitteena on myös saada liikettä aikaan yrityspuolelle (HEA, 2007).

SFI:n toiminnan alkuvaiheessa erittäin houkuttelevia paketteja tarjottiin joillekin maailman johtaville tutkijoille biotekniikan ja ICT:n aloilla. Näitä olivat vähintään vuodessa miljoonan euron arvoiset monivuotiset apurahat tutkimusryhmien perustamiseen. Monissa tapauksissa myös uusia akateemisten virkoja perustettiin kohdeyliopistoissa. Tässä yhteydessä annettiin lupauksia siitä, että maan hallitus takaa SFI-rahoituksen jatkumisen tulevaisuudessa, vaikkakin rahoitus tultaisiin jatkossa myöntämään kilpailun perusteella. Tämä pitkän aikavälin poliittinen tuki on osaltaan lisännyt toimenpiteiden houkuttelevuutta.

Tällä hetkellä SFI Principal Investigator -ohjelmat tarjoavat apurahoja 100 000–500 000 euroa vuodessa välittö-

miin kustannuksiin 3–5 vuoden ajaksi. SFI palkinnot antavat tutkijoille merkittävästi vapauksia ja joustavuutta harjoittaa tutkimustoimintaa. SFI:n käyttämiin tutkijoiden houkuttelutapoihin vaikutti osaltaan vuonna 2001 tehty tutkimus Benchmarking Mechanisms and Strategies to attract Researchers to Ireland (Forfás, 2001).

Tutkijoiden palkkaus on Irlannissa pääosin parempi kuin Suomessa, mutta keskitasoa suhteessa muihin vertailumaihin. Vuonna 2007 EU:lle tehdyn kartoituksen perusteella (CARSA, 2007) se on absoluuttisesti mitattuna korkeakoulusektorilla vertailumaiden toiseksi alhaisin (52 921 euroa vuodessa vuonna 2006). Erot palkkauksessa vaihtelevat kuitenkin kokemuksen mukaan vertailumaista kaikkein eniten siten, että nuoren tutkijan palkkaus on maassa varsin alhainen ja kun taas kokeneiden (yli 15 vuoden kokemus) tutkijoiden palkkaus on Irlannissa vertailumaiden toiseksi korkein Sveitsin jälkeen. Yksityisen sektorin tutkijoiden palkkaus on Irlannissa myös korkealla tasolla, ollen vertailumaiden toiseksi korkein Tanskan jälkeen. (CARSA, 2007)

4.6 Yhteenveto

Irlannissa on tapahtunut tutkimusjärjestelmässä merkittäviä muutoksia viimeisen 15 vuoden aikana. Tämä on näkynyt sekä uusien organisaatioiden perustamisena, aiempien vahvistamisena sekä erityisesti kansallisen tutkimusrahoituksen merkittävänä kasvuna. Asiantuntija-arvioiden mukaan muutoksen on mahdollistanut monien eri tekijöiden samanaikainen vaikutus. Kehityksen taustalla oli tutkimusrahoituksen aiempi varsin surkea tilanne, mikä johti merkittävään riippuvuuteen kansainvälisestä rahoituksesta. Tiedeyhteisö ja neuvoa-antavat elimet, kuten Forfas kampanjoivat aktiivi-

sesti tiedepolitiikan uudistamista ja erityisesti tutkimusrahoituksen kasvattamista ajatuksenaan, että Irlannin on kyettävä muuntumaan kohti tietoperustaista taloutta monien 1990-luvun menestysmaiden, kuten Suomen, tapaan. Tätä painetta vahvistivat teollisuuspolitiikassa vaikuttavat tahot, jotka kokivat, että maahan houkuttellut korkean teknologian monikansalliset yritykset tarvitsevat vahvempaa kansallista tietopohjaa kyttäkseen saamaan korkeasti koulutettua työvoimaa ja omaa toimintaansa tukevaa julkista tutkimusta. Kun tämä eri eturyhmien paine osui aikaan, jolloin maa oli nauttinut useita vuosia voimakkaasta talouskasvusta, oli tutkimuspolitiikkaan tehtävät lisäpanostukset poliittisesti helppo toteuttaa ilman kivuliaita budjettipäätöksiä.

Tutkimusrahoituksen osalta erityisesti Industrial Development Agencylla (IDA) on arvioitu olleen merkittävä rooli uudistuksissa. IDA on vastannut Irlannissa pitkälti investointien houkuttelusta ja hyvien tulosten kautta sillä on ollut varsin paljon poliittista vaikutusvaltaa. Kun 1990-luvun lopussa kävi ilmi, ettei Irlanti kykene enää merkittävässä määrin houkuttelemaan uutta teollisuutta maahan, alettiin IDA:ssa yhä enemmän kiinnittää huomiota t&k-toiminnan houkutteluun. Tämä uusi fokus edellytti maan oman tutkimusperustan kehittämistä.

Arvioitaessa merkittävimpiä tekijöitä, jotka ovat myötävaikuttaneet tieteellisen tutkimuksen tilaan ja tasoon Irlannissa viimeisen 15 vuoden aikana, voidaan aineistosta nostaa esiin ainakin kolme tekijää. Tärkein tekijä on luonnollisesti ollut kansallisen tutkimusrahoituksen kasvu, joka on mahdollistanut kansainvälisesti kilpailukykyisten tutkimusryhmien luomisen, vaikkakin suhteellisen pienelle määrälle tieteenaloja. Tässä SFI:n perustaminen ja sen mukanaan tuoma rahoitus on ollut merkittävässä

roolissa. Tieteellisen tutkimuksen laadun paranemiseen on myös myötävaikuttanut IRCSET-neuvoston tuki jatko-opiskelijoille ja nuorille post doc -tutkijoille, mikä on kannustanut lahjakkaimpia tutkijoita jatkamaan tutkimusta Irlannissa. Toiseksi, tutkimusryhmien ja huippuyksiköiden toimintaa on edesauttanut huomattavasti parantunut fyysinen tutkimusympäristö, mikä on pitkälti seurausta PRTLIn ohjelman antamista avustuksista infrastruktuuri-investointeihin. Tässäkin yhteydessä on syytä muistaa, että myös tutkimusympäristöjen ja erityisesti tutkimusinfrastruktuurien osalta maan lähtötaso on ollut varsin alhainen.

Kolmantena yleisenä tekijänä voidaan nähdä Irlannin tutkimusjärjestelmän lisääntynyt ”uskottavuus” kansainvälisesti. Valtava kehitys maan tutkimusympäristöjen tasossa viime vuosikymmenen aikana on muuttanut käsityksiä Irlannista huippututkimuksen sijaintipaikkana. Tämä on auttanut houkuttelemaan huippuluokan tutkijoita maahan ja auttanut pitämään parhaita tutkijoita Irlannissa (erityisesti luonnontieteissä) ja houkuttelemaan takaisin niitä, jotka ovat aiemmin lähteneet maasta muualle.

Taulukko 7. Keskeiset havainnot Irlannin tutkimusjärjestelmän rakenteesta ja tiedepolitiikan viimeaikaisista muutoksista.

	Teema	Havainnot
1	Tärkeimmät ja vaikuttavimmat tiedepoliittiset linjaukset 1995–2010, joilla voidaan olettaa olleen merkitystä tutkimuksen laatuun	Irlannin tiedesäätiön (SFI) perustaminen ja sitä kautta suunnattu merkittävä kilpailtu kansallinen rahoitus erityisesti ICT- ja bioalojen tutkimukseen. Korkeakouluissa tehtävää tutkimusta tukevan ohjelman (PRTLIn) perustaminen ja sitä kautta suunnattu kansallinen rahoitus kansallisen tutkimuskapasiteetin vahvistamiseksi tutkimusinfrastruktuurien kehittämisen kautta. Kahden tutkimusneuvoston perustaminen nuorten tutkijoiden tukemiseksi.
2	Keskeiset instrumentit ja linjaukset, joilla Suomen Akatemiaa vastaavat rahoitusorganisaatiot pyrkivät tieteellisen laadun kohottamiseen	Irlannin tiedesäätiön käyttämät pääinstrumentit ovat: Eri välineet perustutkimuksen tukemiseksi bioteknologia-, ICT- ja energia-aloilla. Research Frontiers -ohjelma, joka tukee perustutkimusta luonnontieteissä. Strategic Research Clusters ja Centres for Science, Engineering and Technology -instrumentit. Kaikki Irlannin Tiedesäätiön toiminnot perustuvat kilpailulliseen rahoitukseen sekä kansainväliseen vertaisarviointiin. Lisäksi tutkimusrahoitusta jakaa kaksi tutkimuksen toimikuntaa: IRCSET (luonnontieteet ja teknologia) ja IRCHSS (yhteiskunta- ja humanistiset tieteet). Nämä toimikunnat keskittyvät erityisesti tohtori- ja post doc -opiskelijoiden tukemiseen.
3	Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen suhteellinen merkitys tutkimuspolitiikassa ja -rahoituksessa	Ennen vuotta 2000 saatavilla oli niukasti tutkimusrahoitusta kaikkeen tutkimukseen. Vuodesta 2000 eteenpäin lähes kaikki lisärahoitus on kohdistunut perustutkimukseen (esim. Irlannin tiedesäätiön yli 600 milj. euron kokonaisrahoitusvolyymi vuosina 2001–2006). Vuodesta 2006 soveltavan tutkimuksen määrää on pyritty lisäämään muun muassa perustamalla Competence Centre -yksiköitä korkeakoulujen ja yritysten yhteistyönä.

Taulukko 7. jatkuu...

	Teema	Havainnot
4	Temaattisen (esim. ohjelmat) vs. vapaan tutkimusrahoituksen sekä kilpaillun vs. ei-kilpaillun tutkimusrahoituksen rooli ja merkitys	Kilpailtu rahoitus on merkittävässä roolissa Irlannissa. Institutionaalisen tutkimusrahoituksen osuus on hyvin vähäinen verrattuna moniin muihin maihin. Temaattinen rahoitus on myös näytellyt merkittävää roolia tiedepolitiikassa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana valtaosa lisääntyneestä rahoituksesta on kohdistettu vain muutamalle tieteenalalle (ICT ja bioteknologia). Muille tieteenaloille suunnattu tuki on sittemmin kasvanut Irlannin Tiedesäätiön Frontiers-ohjelman kautta.
5	Julkaisutoiminnan mittareiden huomioiminen tutkimusrahoituksessa	Irlannissa ei ole käytössä mitään erityistä julkaisupolitiikkaa, vaan tästä päätetään tutkimusryhmissä. Julkaisut ovat yksi indikaattori arvioitaessa Irlannin Tiedesäätiön toimintaa.
6	Kansallinen tutkimusyhteistyö	Uusia instrumentteja on käynnistetty tukemaan kansallista yhteistyötä tutkimusorganisaatioiden välillä, kuten myös korkeakoulujen ja yritysten välillä. Tutkimusorganisaatioiden välistä yhteistyötä painotetaan yleisesti rahoitusehdoissa.
7	Kansainvälistyminen ja kansainvälinen tutkimusyhteistyö	Pitkät perinteet kansainvälisestä tutkimusyhteistyöstä erityisesti EU:n tutkimuksen puiteohjelmissä sekä Pohjois-Amerikkaan suuntautuvassa yhteistyössä. Uudet jäsenyydet kansainvälisissä organisaatioissa. Kansainvälistä yhteistyötä tukevat rahoitusmuodot kuten Luonnontieteiden ja teknisten tieteiden IRCSET-rahoitus ulkomailla työskentelyyn sekä Irlannin Tiedesäätiön rahoitus ulkomaisille tutkijoille.
8	Tutkimusinfrastruktuuri-politiikka	Ei merkittäviä tutkimusinfrastruktuureja. Hyödynnetty ahkerasti Iso-Britannian tutkimusinfrastruktuureja. Korkeakouluissa tehtävää tutkimusta tukevan ohjelman (PRTL) kautta on kehitetty laajasti korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkimuksen perusinfrastruktuuria (infrastruktuurirahoitus vuosina 2007–2010 n. 131 milj. euroa),
9	Muut tutkimusympäristön laatuun ja houkuttelevuuteen vaikuttavat tekijät ja toimenpiteet	Tutkijanurarakenteen kehittämiseen kiinnitetty huomiota, mutta vähän toimenpiteitä asian hyväksi. Jatko-opiskelijoille suuntautuvaa rahoitusta on lisätty tavoitteena kasvattaa tohtoreiden määrää, Tutkijoiden palkkataso on kasvainvälisesti kilpailukykyinen, Irlannin Tiedesäätiö on lisännyt runsaalla rahoituksella tutkijan uran kiinnostavuutta ja houkutellut maahan paljon arvostettuja ulkomaisia tutkijoita,

5 ALANKOMAAT

5.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit

Hollannin tiedepolitiikassa 2000-luvulla tapahtuneita muutoksia on perusteltu sillä, että teollisuuden investointipolitiikka on ollut liian lyhytjänteistä, painotuksissa on korostettu liikaa soveltaa ja nopeasti hyödynnettävää tutkimusta ja sitä, että panostus tulevaisuuden teknologisiin aloihin on ollut liian vaatimatonta. Lisäksi yliopistoissa tehtävä tutkimus on ollut hajautunutta ja ongelmaksi on muodostunut etenkin Hollannin heikko asema uuden kasvun aloilla, eli nanoteknologiassa ja biotieteissä. Muutokset ovat sisältäneet rakenteellisten muutosten lisäksi tiedepoliittisten tiekarttojen laatimisen sekä teollisuuden ja yliopistojen yhteisten laajojen tutkimusagendojen kehittämisen. Vaikka tutkimuksen priorisointi on jätetty pääasiassa tutkimusta tekeville tahoille, on hallitus määritellyt *kolme kansallista prioriteettia, jotka ovat ICT, genomitutkimus ja nanoteknologia* (Deuten 2009). Lisäksi vuosina 2003–2010 toimineen korkean tason neuvoa-antavan elimen Innovation Platformin muotoilemia avainalueita ovat olleet mm. kemianteollisuuteen, luoviin aloihin ja bio- ja lääketieteeseen liittyvät innovaatio-ohjelmat ja -teemat.

Yksi tärkeistä viimeaikaisista muutoksista Hollannin tiedepolitiikan koodinoinnissa on ollut uuden hallituksen valiokuntajärjestelmän käyttöönotto vuonna 2007. Kuudesta valiokunnasta yksi, talouden, tiedon ja innovaatioiden valiokunta (REKI), käsittelee tiedepoliittisia kysymyksiä ja koostuu talous-, tiede- ja innovaatiopolitiikan kannalta relevanteista ministereistä. Hallituksen valiokunnilla on vastinparinsa ministeriöiden tasolla, jossa tiedepolitiikan asioita

käsittelee talouden, tiedon ja innovaatioiden komitea (CEKI). Keskeisimmät ministeriöt ovat tiedepolitiikasta vastaava opetus-, kulttuuri- ja tiedeministeriö ja talousministeriö, joka vastaa Hollannin innovaatiopolitiikasta. Parlamentin ja hallituksen välistä konsultaatiota varten Hollannin parlamentin alahuoneella on erillinen koulutus-, kulttuuri- ja tiedekomitea ja vastaavasti ylähuoneella koulutus-, kulttuuri- ja tiedepolitiikan komitea. Ministeriötasolla poliittista neuvonantoa ja tiedekommunikaatiota varten on myös perustettu ministeriökohtaisia tietoyksiköitä (Knowledge Chambers), jotka pyrkivät edistämään ministeriöiden virkamiesten ja tiedontuottajien välistä vuorovaikutusta sekä organisoimaan tutkimustietoa politiikka varten (*”knowledge for policy”*) ja poliittisia linjauksia tiedontuotannon tarpeisiin (*”policy for knowledge”*).

Poliittikalinjauksissa esitettyjä haasteita ovat huippuluokan perustutkimuksen edistäminen ja tiedonsiirron vahvistaminen yliopistoista yhteiskuntaan ja yrityssektorille (Ministry of Education, Culture and Science of Netherlands 2004). Tähän on pyritty vastaamaan muun muassa innovaatioaseteiden käyttöönotolla yritysten ja tutkimusorganisaatioiden yhteisissä tutkimushankkeissa ja -ohjelmissa, joilla parannetaan muun muassa tutkijoiden liikkuvuutta yksityisen ja julkisen sektorin välillä (Techno-Partner Action Programme 2004) sekä liikkuvuuden pilottiohjelmissa.

Tiedepolitiikkaa on ohjattu tutkimuksen huippualoja valitsemalla ja luomalla ”kriittistä massaa” kohdennetuille tutkimusaloille. Aikaisemmin tutkimusalojen temaattisia priorisointeja painottava tiedepolitiikka on saanut rinnalleen painotuksen yksittäisten korkeatasoisten

tutkijoiden ja hankkeiden tukemiseksi. Tutkimuksen huippualojen tukeminen voi tulevaisuudessa siirtyä yhä enemmän lahjakkaiden yksittäisten tutkijoiden ja tutkimushankkeiden rahoittamiseen (Bodewes 2009).

Tärkeimmät viimeaikaiset tiedepoliittiset linjaukset ovat Balkenenden IV hallituksen ohjelmassa (Government of Netherlands 2007a) ja korkeakoulutus-, tutkimus- ja tiedepolitiikan strategisessa agendassa (Government of Netherlands 2007b). Niissä muotoillaan tavoitteiksi etenkin tutkimuksen laadun nostaminen ja tutkijalähtöisen tutkimuksen vahvistaminen. Hollantilaisia tutkimusryhmiä kannustetaan aktiivisesti hakemaan nuoria lahjakkaita tutkijoita. Keskeisenä tekijänä tieteellisen laadun parantamisessa nähdään tieteenalojen itsenäisen hallinnon ja autonomian edistäminen. Linjausten muita tavoitteita ovat:

- korkeakoulutettujen määrän lisääminen ja koulutuksen laadun parantaminen, koulutetun työvoiman turvaaminen;
- tutkimuksen infrastruktuurin parantaminen ja kansainvälisesti parhaiden tutkijoiden houkuttelemisen tutkijalähtöistä perustutkimusta vahvistamalla sekä akateemisen vapauden ja rahoituksen lisääminen lahjakkaille tutkijoille;
- Hollannin houkuttelevuuden lisääminen tutkimusentekopaikkana;
- tutkimuksen orientoiminen yhteiskunnallisiin ja taloudellisiin haasteisiin sekä tiedon käyttäjien ja hyödynnettävien osallistaminen tutkimusagendojen kehittämisessä.

Muutokset yliopistojen toimintamalleissa

Yliopistoja on 14 ja ne muodostavat alueellisesti kattavan verkoston sijoittumalla kahdeksaan 12 alueellisesta provinssista. Perustutkimusta tehdään myös tutkimuslaitoksissa, jotka toimivat taide- ja

tiedeakatemian (KNAW), tiedenevoston (NWO) ja ministeriöiden alaisuudessa. Ns. KNAW-laitoksia on 19 ja NWO:n alaisuudessa on yhdeksän tutkimusta tekevää laitosta. Tutkimusta tehtiin vuonna 2008 seuraavasti (Ministry of Education, Culture and Science: Key Figures 2005–2009, 176): yliopistot 37 %, tutkimuslaitokset 12 % ja kaupalliset yritykset 51 %.

Yliopistojen rinnalle perustettiin 1900-luvulla yliopistojärjestelmän ulkopuolisia tutkimuslaboratorioita, jotka tuottivat soveltavaa tutkimusta hallituksen ja teollisuuden tarpeisiin sekä tukivat teollistumista. Nämä hallituksen alaisuudessa pääasiallisesti toimineet tutkimuslaboratoriot toimivat pitkään irrallaan yliopistojärjestelmästä ja tutkimuksesta, mikä osaltaan syvensi kuilua akateemisen perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen välillä. Nykyisin Hollannin soveltavan tutkimuksen organisaatio TNO on keskeinen linkki kansallisessa järjestelmässä perustutkimuksen ja tutkimustulosten käytännön sovellusten välillä. Sen valtiolta saatu rahoitus vuonna 2009 oli 203 miljoonaa euroa (TNO Annual Review 2009).

TNO on osin yksityinen instituutti, jonka yhteydessä toimii joukko viidelle valitulle tutkimusalueelle keskittyneitä tutkimuskeskuksia. Valitut alueet ovat: *Quality of Life*, jossa tavoitteena on tarjota konkreettisia ratkaisuja teollisuuden ja hallintoelinten ongelmiin. Tutkimusalue sisältää kuusi toiminta-aluetta, jotka ovat työ ja työllisyys, kemia, strategia ja politiikkatoimet, terveydenhuolto ja ennaltaehkäisy, farmasia, elintarvikkeet ja ravitsemus.

Defence, Security and Safety, joka on Hollannin puolustusministeriön strateginen partneri.

Science and industry, kattaa prosessointi- ja tuotantoteollisuuden laaja-alaisesti eri teknologian kentillä (materiaali-

teknologia, prosessi-innovaatiot, tuotekehitys, mallintaminen, optiset instrumentit) sekä tulevaisuuden merkittävillä aloilla (mikrosysteemit, nanoteknologia ja kestävä kehitys).

Built Environment and Geosciences sisältää geotieteiden, rakentamisen ja kestävien kuljetus/liikennejärjestelmien, ekologian ja energian alueiden tietopohjan laajentamisen.

Information and Communication Technology keskittyy ICT:n ja telekommunikaatioalan innovaatiotoimintaan sisältäen uusien teknologioiden testaamisen.

Soveltavaan tutkimukseen keskittyvät lisäksi teknisten alojen neljä laajaa teknologiainstituuttia (**Large Technological Institutes, GTI**)¹⁴ ja yhdeksän johdavaa teknologiainstituuttia (**Technological Top Institute, TTI**)¹⁵, jotka keskittyvät soveltavaan tutkimukseen sekä tukevat tieteellistä kärkitutkimusta teollisuuden kannalta tärkeillä aloilla.

Neuvonantojärjestelmä

Vuonna 2010 toimintansa päättänyt **Innovation Platform** oli pääministerin vetämä neuvoa-antava elin tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan kysymyksissä vastaten Suomen Tutkimus- ja innovaationeuvostoa. Innovation Platform oli alun alkaenkin suunniteltu väliaikaiseksi hallituskauden mittaiseksi elimeksi, joka oli lopulta toiminnassa kahdeksan vuotta toimien yhteistyö- ja suunnitteluelimenä teollisuuden, tutkimuksen ja hallituksen välillä. Viime töikseen Innovation Platform loi vuoteen 2020 ulottuvan kilpailukykystrategian.

Hollannin tiede- ja taideakatemia, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences (KNAW) toimii foorumina tieteen ja yhteiskunnan välillä, monitoroi tieteen laatua, toimii neuvoa-antavana elimenä sekä edistää kansainvälistä tieteellistä yhteistyötä. KNAW on sateenkaariorganisaatio 19 instituutille, jotka tekevät tieteellistä tutkimusta humanistisilla aloilla, sosiaalitieteissä sekä life science aloilla. KNAW:in neuvonantorooli on määritelty laissa (the Higher Education and Research Act). KNAW toimii tieteellisten asiantuntijatoimikuntien (Advisory Councils) kautta. Toimikunnilla on pitkät perinteet ja ensimmäinen niistä perustettiin jo 1923. Toimikuntia uudistettiin vuonna 2008, jolloin aikaisemmista kymmenestä toimikunnasta muodostettiin viisi uutta toimikuntaa. Näitä ovat humanististen tieteiden toimikunta, lääketieteellinen toimikunta, sosiaalitieteiden toimikunta, geo- ja biotieteiden toimikunta sekä teknisten tieteiden, matemaattisten tieteiden, informaatiotutkimuksen, fysiikan, astronomin ja kemian toimikunta. Toimikunnat osallistuvat myös taide- ja tiedeakatemian ennakoitintyöhön.

Neuvonantojärjestelmän toimija on myös 1990 perustettu tiede- ja teknologiapolitiikan poliittista neuvonantoa hallitukselle ja parlamentille tarjoava neuvosto (**Advisory Council for Science and Technology Policy, AWT**), joka on tiedepoliittiseen hallintoon nähden riippumaton neuvonantaja tieteellistä tutkimusta, teknologista kehitystä ja innovaatioita koskevilla kysymyksillä.

¹⁴ The Energy Research Centre in the Netherlands (ECN), Deltares, The Maritime Research Institute in the Netherlands (MARIN) ja The National Aerospace Laboratory (NLR).

¹⁵ Telematica Instituut; Dutch Polymer Institute, Material innovation institute (M2i), Top Institute Food and Nutrition, Top Instituut Pharma (TI Pharma), Center for Translational Molecular Medicine (CTMM), TTI Groene Genetica, Technologisch Top Instituut Water-technologie (TTIW) ja Topinstituut BioMedical Materials.

Toimeenpanojärjestelmä

Hollannin tiedeneuvosto, **The Netherlands Organisation for Scientific Research** (NWO) toimii rahoittajana sekä itsenäisenä hallinnollisena elimenä opetus-, kulttuuri- ja tiedeministeriön alaisuudessa. NWO kattaa kaikki tieteelliset alueet ja sen tärkeimpiä tehtäviä on rahoittaa huippututkimusta sekä tutkimuslaitteistoa, koordinoita tutkimusohjelmia, edistää tieteellisen tutkimuksen laatua ja innovaatioita sekä levittää tutkimuksen tuloksia. Lisäksi NWO hallinnoi yhdeksää tutkimuslaitosta. NWO rahoittaa pääsääntöisesti perustutkimusta, mutta sen alaisuudessa toimii itsenäinen teknologiasäätiö **Technology Foundation STW**, jonka kautta rahoitetaan enemmän soveltavaa tutkimusta (tekniset tieteet). Lääketieteellistä tutkimusta rahoitetaan Netherlands Organisation for Health Research and Development:in (ZonMw) kautta.

NWO:n budjetti oli 567 miljoonaa euroa vuonna 2007. Vuonna 2008 NOW käytti 103 miljoonaa euroa ohjelmiin, jotka oli suunnattu yksittäisille lahjakkaille tutkijoille. Lisäksi 93 miljoonaa euroa allkoitiin kilpailun perusteella tutkimusprojekteille, 22 miljoonaa euroa suunnattiin tutkimusinfrastruktuurin kehittämiseen, 45 miljoonaa euroa laajoille laitoksille ja 33 miljoonaa euroa yhteiskunnallisille tutkimusohjelmille (Deuten 2009, 30).

NWO on määritellyt strategiassaan (Science Valued! NWO Strategy 2007–2010) kolme tavoitelinjaa, jotka ovat: mahdollisuuksien luominen tutkijoille, olemassa olevien vahvuusalueiden voimistaminen sekä tieteen yhdistäminen yhteiskunnallisten ja sosiaalisten kysymysten kanssa.¹⁶ Tutkijanuran edistämisen keinoja ovat muun muassa Innovative Research Incentives Scheme, Aspasia-ohjelma (naisten aseman edistäminen) sekä Mosaic-ohjelma (suunnattu etnisten vähemmistöjen tohtoritutkintoa varten).

Hollannin olemassa olevien vahvuusalueiden voimistamiseksi on perustettu **kansallisia tutkimusaloitteita** (National Research Initiatives, NRIs), joissa usean ministeriön rahoitusta suunnataan tieteellisen laadun perusteella huippututkimusryhmille. NWO:lla on kansallisten tutkimusaloitteiden koordinoimisessa ja tukemisessa merkittävä rooli. Tutkimusaloitteiden kesto on kuudesta kahdeksaan vuotta. Tällä hetkellä kansallisia aloitteita on neljällä alueella:

- *Netherlands Genomics Initiative (NGI)* perustettiin vuonna 2002 ja siinä genomitutkimukseen suunnataan 280 milj. euroa vuosien 2008 ja 2012 välillä.
- *Advanced Chemical Technologies for Sustainability (ACTS)* alkoi 2002 uutena alustana ei-kilpailulliselle tutkimukselle. Se on Public-private-part-

¹⁶ Uusimmassa strategialuonnoksessa, jota ei ole vielä virallisesti julkaistu (NWO Strategy 2011–2014) on keskusteltu seuraavista aiheista: ns. talent policyn ylläpitäminen fokuoimalla kohderyhmiin, liikkuvuuteen ja urakehitykseen; enemmän tilaa senioritutkijoille ja ura-uurtavalle tutkimukselle avoimissa kilpailuissa; monitieteisen tutkimuksen tarpeen ja mahdollisuuksien arviointi; NWO:n alaisten tutkimuslaitosten ja yliopistojen välisen yhteistyön vahvistaminen; kansallisen infrastruktuuritiekartan päivittäminen ja toteutus; NWO:n teemojen vähentäminen ja enemmän tilaa määritellyille ohjelmille kolmansien osapuolien kanssa; tiedon hyödyntämisen helpottaminen vahvistamalla rahoitetun tutkimuksen vaikutusta; kansainvälisen yhteistyön vahvistaminen Euroopassa ja nousevien tiedemaiden kanssa; ylimääräisten tutkimusresurssien jakaminen sektorisuunnitelmille NWO:n kautta kilpailun keinoin; foorumitoiminnolla systemaattiseen ja pysyvään vuorovaikutukseen tieteellisen maailman kanssa.

nership -mallin mukainen aloite hallituksen, yliopistojen, tutkimuslaitosten ja teollisuuden välillä kestäväan kemiantelekniiKAN alalla. Kokonaisrahoitusvolyymi on 106 milj. euroa. ACTS sisältää viisi ohjelmaa ja vuoden 2010 alusta on tehty hahmotelma lisäohjelman perustamiseksi.¹⁷

- *Nationaal Regieorgan voor ICT-onderzoek en -innovatie (ICTRegie)* alkoi vuonna 2005 ja se muodostaa oman itsenäisen organisaationsa, jonka toimikausi kestää vuoden 2010 loppuun. Toiminta on keskittynyt haasteellisiksi koetuille alueille ICT:ssä. Vuoteen 2006 mennessä ohjelma oli saanut rahoitusta 15 miljoonaa euroa ja sama summa oli määritelty vuosiksi 2007–2009.
- *National Initiative Brain & Cognition* on aivotutkimukseen painottuva saateenvarjo-ohjelma tieteen ja yhteiskunnan rajapinnoilla. Sitä rahoittaa NWO yhdessä kuuden eri ministeriön kanssa.

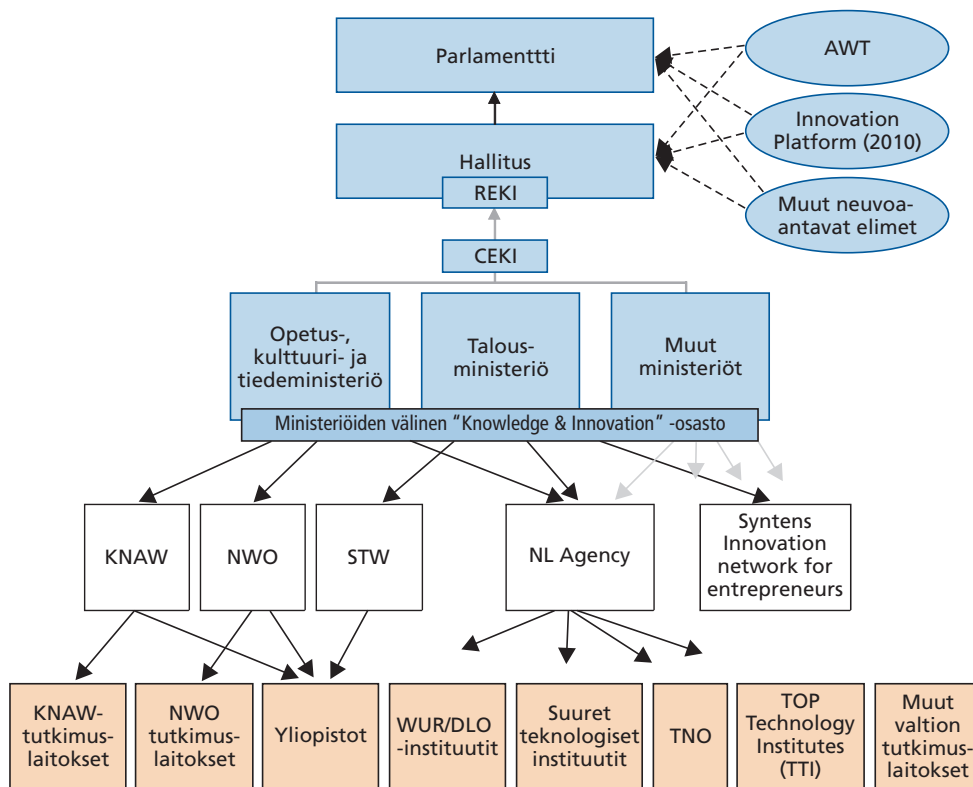
NWO:n lisäksi toinen merkittävä t&k-toimintaa tukeva organisaatio Hollannissa on ollut vuoteen 2010 asti innovaatioiden kehittämisenorganisaatio SenterNovem, joka toimi talousministeriön (EZ) alaisuudessa. SenterNovemin vuosibudjetti oli yli 1,5 miljardia euroa, josta kuitenkin vain osa kohdistui t&k-toimintaan. Yksi SenterNovemin tehtävistä oli tutkimukseen, kehittämiseen, demonstroiintiin ja markkinoille saattamiseen liittyvien ohjelmien ja muiden instrumenttien hallinnointi. SenterNovem hal-

linnoi muun muassa t&k-yhteishankkeita kotimaisten ja ulkomaisten yritysten kanssa. Yhdessä verottajan kanssa SenterNovem myös myönsi verovähennyksiä t&k-toiminnasta (T&K-toiminnan edistämislaki WBSO). Vuonna 2010 verovähennysten rahallinen arvo on arviolta 475 miljoonaa euroa (ERWATCH Country Profile, 2010). Vuodesta 2010 alkaen SenterNovem toimii osana NL Agencya. **NL Agency** on uusi talousministeriön alainen toimija, joka perustettiin vuoden 2010 alussa yhdistämällä kansainvälisen liiketoiminnan edistämisen yksikön EVD:n, Hollannin patenttihallituksen ja SenterNovemin toiminta.

Kolmas merkittävä tutkimuspolitiikkaa toimeenpaneva toimija on **Teknologiasäätiö STW**, joka toimii NWO:n itsenäisenä osana. STW toimii soveltavan yliopistotutkimuksen rahoittajana. STW voi rahoittaa tutkimushankkeita mistä tahansa alalta, vaikka useimmat myönnetyt tuet kohdistuvat luonnontieteen ja teknologian aloille. STW:n rahoitus tulee osittain talousministeriön ja osittain opetus-, kulttuuri- ja tiedeministeriön kautta.

Lisäksi rahoitusta tarjoaa jossain määrin myös Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences (KNAW). Vuonna 2006 KNAW:in budjetti oli noin 130 miljoonaa euroa, josta yli 80 % käytettiin tieteelliseen tutkimukseen ja erilaisten kokoelmien ylläpitämiseen. Valtaosa tutkimusrahoituksesta suuntautuu KNAW:in sateenvarjon alla oleviin 17 tutkimuslaitokseen (The Science System..., 2008).

¹⁷ Ohjelmat ovat: ASPECT – Advanced Sustainable Processes for Engaging Catalytic Technologies (2004–2012), budjetti 12,5 milj. euroa; B-Basic – BioBased Sustainable Industrial Chemistry; IBOS – Integration of Biosynthesis and Organic Synthesis (2003–2012), budjetti 13,6 milj. euroa; PoaC – Process on a Chip (2004–2013), budjetti 8 milj. euroa; Sustainable Hydrogen (2002–2012), budjetti 18,2 milj. euroa. Lisäksi uutena ohjelmalla on hahmoteltu Technology Areas for Sustainable Chemistry (TASC), johon on budjetoitu n. 40 milj. euroa.



Kuva 29. Hollannin tutkimusjärjestelmän yleiskuvaus.
(Lähde: Erwatch Research Inventory, 2010)

Vuonna 2008 Hollannissa käytettiin 10,5 miljardia eli 1,76 % bruttokansantuotteesta tutkimukseen ja kehitykseen (Ministry of Education, Culture and Science: Key Figures 2005–2009, 176). Nämä luvut perustuvat Hollannin tilastokeskuksen julkaisemiin uusiin tarkistustietoihin ja poikkeavat aiemmin julkaistuista luvuista, jotka olivat 9,7 miljardia ja 1,71 % (vrt. NOWT 2010). Julkisen t&k-rahoituksen riittämättömän kasvun syinä pidetään sitä, että Hollannilla on suhteellisen suuri palvelusektori, joka ei ole yhtä t&k-intensiivinen kuin (korkean teknologian) teollisuussektori. Lisäksi syynä pidetään Hollannin vähäistä houkuttelevuutta ulkomaalaisille yrityksille, jotka sijoittaisivat tutkimukseen ja kehitykseen.

Hollannissa yrityssektori rahoitti vuonna 2007 melkein puolet kaikista t&k-kuluista (49 %), mikä on EU27-maiden keskiarvoon (55 %) verrattuna suhteellisen vähän. Hallitus rahoitti 37 %, EU:n keskiarvon ollessa (34 %). Ulkomailta tulevan t&k-rahoituksen määrä oli 11 %, mikä on hieman EU:n keskiarvon yläpuolella (9 %). (Ministry of Education, Culture and Science: Key Figures 2005–2009, 176, 188).

Julkiset tutkimuslaitokset saavat 68 % rahoituksestaan valtiolta, mikä on vähemmän kuin useissa muissa Euroopan maissa. Vastaavasti julkiset tutkimuslaitokset saavat rahoituksestaan 16 % teollisuudelta, mikä on enemmän kuin muissa Euroopan maissa (emt., 176). NWO:n ja KNAW:in alaiset tutki-

muslaitokset saavat institutionaalista perusrahoitusta noin 230 miljoonaa euroa vuodessa (Deuten, 2009).

Perusrahoitus on merkittävä osa julkista rahoitusta erityisesti yliopistoissa kattaa lähes 60 % kaikesta tutkimusrahoituksesta (Deuten, 2009). Käsitteet perusrahoitus ja soveltava rahoitus eivät ole kovin selkeästi määriteltyjä tutkimuspolitiikassa. Pääpiirteittäin erityyppisten rahoitusmuotojen (institutionaalinen rahoitus, projektirahoitus, temaattinen rahoitus, suunnattu institutionaalinen rahoitus) on säilynyt suhteellisen vakaana 1995–2005 välisenä aikana (Rathenau Institute, 2007). Viimeisen viiden vuoden tilannetta ei ole kartoitettu, mutta kilpaillun projektirahoituksen osuus on ollut kasvussa. Myös temaattisen rahoituksen osuus on ollut kasvussa erityisesti vuodesta 2005 alkaen, jolloin talousministeriö otti käyttöön uuden ”ohjelmallisen lähestymistavan” t&k-rahoitukseen. Toistaiseksi tämän temaattisen rahoituksen osuus t&k-toiminnan kokonaismenoista on kuitenkin vielä varsin pieni, n. 100 milj. euroa.

Yliopistojen perusrahoitus kulkee kolmea kautta ja viime vuosina näiden kolmen rahoitusvirran väliset suhteet ovat merkittävästi muuttuneet. Ensimmäinen rahoitusvirta käsittää rahoituksen, joka tulee opetus-, kulttuuri- ja tiedeministeriön allokoimasta perusrahoituksesta. Se on jaettu opiskelijamäärien, ei tulosten perusteella. Tämä kokonaissumma on noin 1,9 miljardia euroa/vuosi (Deuten 2009). Viime aikoina tätä rahoitusta on merkittävästi vähennetty ja siirretty jaettavaksi toisen (kilpailullisen) rahoitusvirran kautta yksittäisten huippututkijoiden tukemiseksi. Tätä rahoituskanavaa täydentää kolmas ”rahoitusvirta”, joka jaetaan pääosin NWO:n kautta kilpailullisin perustein, n. 300 miljoonaa euroa/vuosi (emt. 30).

Yleinen arvio Alankomaissa on, että perusrahoituksen osuus on laskenut, vaikkakaan yksityiskohtaisia lukuja ei ole vielä saatavissa. Tutkimuspolitiikassa ei ole kuitenkaan ollut mitään strategista muutosta suhteessa erityyppisiin rahoitusmuotoihin, vaan kyse on ollut yksittäisten toimenpidekokonaisuuksien mukanaan tuomista vähittäisistä muutoksista.

Vuosien 1995–2005 aikana noin 25 % kaikesta rahoituksesta on ollut luonteeltaan temaattista eli teemoittain kohdennettua. Osittain tämä temaattisuus on liittynyt tutkimuksen fokusalueisiin (mm. kompleksiset järjestelmät, sosiaalinen integraatio, fotonikka), kun taas osin kyse on ollut laajemmista temaattisista fokusalueista, kuten uudet materiaalit, ruoka ja kukat ja korkean teknologian järjestelmät, katalyyysi, ikääntyminen ja eläkkeet jne. Tämän lisäksi tutkimuspolitiikassa on ollut prioriteettialoina genomitutkimus, nanoteknologia ja ICT.

Tutkimuspolitiikan kannalta mielenkiintoinen havainto on, että valittujen temaattisten alojen suhteellinen osuus ei ole kasvanut tai se on ollut laskussa. Tuoreiden arvioiden mukaan temaattisilla painotuksilla ei ole ollut havaittavissa merkittävää systemaattista vaikutusta esimerkiksi kansainvälisten viittausten määrän kehitykseen (Van den Besselaar, 2010).

Kilpaillun rahoituksen osuus, joka voi olla temaattista tai yleistä tutkimusrahoitusta, on kasvanut hienoisesti viimeisen 20 vuoden aikana. Vuonna 1990 sen osuus oli noin 30 % kaikesta tutkimusrahoituksesta, kun vuonna 2005 sen osuus oli kasvanut 35 %:iin.

Suurin osa kilpaillusta rahoituksesta kanavoituu NWO:n kautta. Rahoitusmuotoja ovat muun muassa avoin kilpailtu tutkimusrahoitus, tutkijanuraan liittyvät avustukset sekä pienet temaatti-

set avustukset. Tämä rahoitus kulkee pääosin tieteenalakohtaisten jaostojen kautta ja niiden rahoituksesta päätetään erityisesti vertaisarvioinnin kautta, mutta myös muita arviointimenetelmiä hyödynnetään. NWO:n hallitus päättää tieteenalakohtaisen rahoituksen suhteellisesta jakautumisesta mutta käytännössä rahoituksen allokoinnissa on ollut vain pieniä muutoksia vuosien kuluessa.

Huippututkimuksen tukemiseksi perustettiin vuonna 2000 *Innovational Research Incentives Scheme*, joka on NWO:n hallinnoima apurahaohjelma, jonka avulla lahjakkaita ja innovatiivisia tutkijoita kannustetaan toteuttamaan tutkimusideoitaan. Se sisältää kolmenmuotoisia apurahoja: Veni-apuraha on suunnattu kolmeksi vuodeksi tutkijoille, jotka ovat äskettäin suorittaneet tohtorintutkimuksen, Vidi kokeneemmille post-doc-tason tutkijoille and Vici ansioituneille senioritutkijoille. *Innovational Research Incentives Scheme* sai positiivisen arvion vuonna 2007 ja sitä päätettiin jatkaa vuonna 2009 muutamilla muutoksilla (apurahojen määrää ja summaa kasvatettiin, professoreille annettiin enemmän hakumahdollisuuksia ja vaatimus vastinrahoituksesta poistettiin). Vuodelle 2011 on myönnetty haettaviksi seuraavat summat: Veni-apuraha on enintään 250 000 euroa, Vidi enintään 800 000 euroa ja Vici 1 500 000 euroa. Kokonaisrahoitusvolyyymi on vuonna 2011 150 milj. euroa.

NWO jakaa kilpailullista rahoitusta ajalle 2007–2011 kolmentoista monitieteisen teeman mukaisesti. *Casimir*-ohjelmalla NWO edistää akateemisen kentän ja yritysmaailman välistä liikkuvuutta. Lisäksi *Smart Mix* on instrumentti, jolla pyritään fokusoimaan ja lisäämään kriittistä massaa huippututkimukseen ja vastaamaan tutkimustulosten ja sosiaalisten tarpeiden kohtaanto-ongelmaan. Kriittistä massaa ja fokusta lisätään vahvistamalla huippututkimusryhmiä ja toiseen

haasteeseen vastataan lisäämällä yritysmaailman ja tietoa tuottavien instituutioiden välistä yhteistyötä alueilla, jotka ovat Hollannin kannalta merkittäviä. Tarkoituksena on siis luoda huippututkimuksen verkostoja. *Smart Mix* -ohjelma on saanut rahoitusta talous- sekä opetus-, kulttuuri- ja tiedeministeriöiltä molemmilta 50 milj. euroa vuodesta 2007 lähtien.

Tämän lisäksi käytössä on ollut konsortioille suunnattua suurten ohjelmien FES-rahoitusta (10–125 milj. euroa 5–7 vuodeksi.). Tämän rahoituksen osalta hakukäytäntö on monimutkaisempi. Vertaisarvioinnin lisäksi monet eri toimijat osallistuvat päätöksentekoon. Alan komaiden talouspoliittinen instituutti (CPB) arvioi ehdotusten taloudellisia vaikutuksia ja joukko eri komiteoita ja ministeriöitä arvioi hakemusten yhteiskunnallista ja tutkimusalakohtaista merkitystä. Lopulta maan hallitus päättää siitä, mitä ohjelmia rahoitetaan. Näiden ohjelmien sisällä on vielä kilpailullisia käytäntöjä rahojen edelleenjakamiseksi eri tutkimusryhmille. Tämä tapahtuu joskus ohjelman sisäisenä toimintana eli avoimena ainoastaan ohjelman jäsenille.

Kilpaillun rahoituksen roolista on käyty keskustelua tutkimuspolitiikassa etenkin viime vuosina. Vuonna 2008 noin 100 milj. euroa siirrettiin yliopistoista NWO:lle. Pääargumenttina muutokselle opetus-, kulttuuri- ja tiedeministeriö esitti kilpaillun rahoituksen roolia tieteen laadun lisääjänä. Yliopistot olivat muutoksesta ja sen argumentoinnista eri mieltä.

Kaiken kaikkiaan merkittävimpiä rakenteellisia muutoksia rahoitukseen liittyen viimeisen 10–15 vuoden aikana ovat muun muassa:

- Tutkijanura-avustukset otettiin käyttöön ja ne ovat nyt tärkein osa NWO:n rahoitusta. Vastinrahoitusta ei enää vaadita vaan rahoitus on sataprosenttinen, mikä on lisännyt tutki-

joiden riippumattomuutta yliopistoista ja tutkimuslaitoksista.

- Lisäksi muiden erilaisten rahoitusinstrumenttien määrä on kasvanut nopeasti.
- Suuret konsortio-ohjelmat ovat kehittyneet merkittäväksi osaksi projekti-rahointia.
- Keskitettyä kriittistä massaa kokoaerien virtuaali-instituuttien määrä on lisääntynyt.
- Vuonna 2008, 20 vuoden yritysten jälkeen, tutkimusrahoitusta (100 milj. euroa) siirrettiin yliopistojen perusrahoituksesta NWO:n jaettavaksi.

Merkittävä osa kilpaillusta rahoituksesta on luonteeltaan temaattista. Erilaisia ohjausmekanismeja käytetään riippuen ohjelmasta ja tieteenalasta. Joissakin tapauksissa käytössä on erilaisia koordinaatiokomiteoita (mm. genomitutkimus, ICT, kemia). Joidenkin teemojen ja osalueiden osalta suuret konsortiot hoitavat koordinoinnin ja tavoitteenasettelun saatuaan rahoituksen. Tässä mielessä suuret ohjelmat, etenkin maakaasutuotoilla rahoitetut FES-ohjelmat, muistuttavat strategisen huippututkimuksen edistämistä SHOK-toiminnan puitteissa Suomessa.

Suurin osa rahoituksesta vaatii myös omarahoitusosuutta rahoitettavalta organisaatiolta, mikä vaikuttaa osaltaan osallistujien päämääränasetteluun. Yliopistojen kohdalla se tarkoittaa samalla sitä, että osa perusrahoituksesta sidotaan kilpaillun temaattisen rahoituksen hankkeisiin. Tätä kautta temaattisen rahoituksen ohjausvaikutus on sen määrää suurempi.

Toisaalta yliopistoilla on omat strategiansa ja tavoitteensa, joiden kautta ne suuntaavat tutkimustoimintaa tiettyjen tieteenalojen ja teemojen tutkimukseen. Strategisten tavoitteiden saavuttamiseen yliopistot suuntaavat usein omaa perusrahoitustaan.

Yhteenvetona voidaan todeta Hollannin tutkimusrahoituksen olevan moninaista ja kokeneen paljon muutoksia 2000-luvulla. Maassa onkin käyty keskustelua rahoitusinstrumenttien suuresta määrästä ja rahoituskäytännöissä tapahtuneista nopeista muutoksista. Myös rahoitushakemusten suhteellisen pieneen läpimenoprosenttiin on kiinnitetty huomiota.

5.2 Tutkimustoiminnan organisointi

Luotettavaa tietoa tutkimusryhmien henkilömääristä on saatavilla vain biotieteiden ja lääketieteen aloilta. Näillä aloilla ryhmäkoko kasvoi 2002–2007 14,4:sta 17:ään (henkilötyövuosia). Kyseessä on kuitenkin keskiarvo ja suurten ryhmien koko saattaa olla jopa yli 40 henkilötyövuotta. Tutkimusryhmien kasvu kulkee käsi kädessä sen kanssa, että yhä useammassa tutkimusryhmässä on varsinaisen johtajan lisäksi toinen tutkimusryhmän vetäjä. Yhtä ryhmänvetäjää kohden optimaalinen koko vaikuttaisi olevan noin 10 kokopäiväistä työntekijää. Arvioiden mukaan parhaiten toimivat ryhmät ovat kooltaan hieman suurempia kuin muut ryhmät. Tämä ero on suurin yhteiskuntatieteellisissä ryhmässä (epidemiologia, terveyden tutkimus) (van der Weijden ym., 2009).

Virtuaaliset instituutit luotiin tavoitteena lisätä tutkimusryhmien kokoa ja koordinoita tutkimusta. Tähän liittyy osaltaan ns. kärkitohtorikoulujen ja kärkitutkimuslaitosten (TTI) määrittäminen, joiden avulla rahoitusta on viime vuosina pyritty keskittämään. Kärkitutkijakoulut arvioitiin äskettäin. Arvioinnin mukaan ne ovat pääsääntöisesti erittäin korkeatasoisia ja jotkut jopa koko maailman mittakaavassa huipputasoa. TTI:t ovat – usein virtuaalisia – tutkimusorganisaatioita, jossa yritykset, yliopistot ja tutkimuslaitokset osallistuvat

julkisen ja yksityisen sektorin tutkimukseen ja innovointiin. Vuonna 2008 tällaisia "kärkitutkimuslaitoksia" toimi ICT:n, polymeerien, materiaalien, ruokalan, lääkkeiden, molekyyli- ja lääketieteen, biotieteiden ja vedentutkimuksen aloilla (ks. <http://www.senternovem.nl/tti/>).

Tutkimusryhmien ja tutkimusympäristöjen koosta on käyty keskustelua Hollannissa ja tutkimuspolitiikassa vaikuttaisi olevan vallalla tendenssi lisätä resurssien kokoamista. Keskustelu kriittisen massan kokoamisesta on kuitenkin ollut varsin yleisellä tasolla eikä ole täysin selvää, onko kyse tutkimusryhmä- vai organisaatiotasolla tapahtuvasta muutoksesta. Tavoite ei ole näkyvissä niinkään kansallisessa tutkimuspolitiikassa vaan enemmän tutkimusorganisaatiotasolla, missä on nähtävissä toimenpiteitä yksikkökojojen kasvattamiseksi (van den Besselaar, 2010).

Nuorten tutkijoiden valitsemisprosessi vaihtelee paikallisesti. Joissakin tapauksissa tutkijoita haetaan avoimilla ilmoituksilla, mutta varsin usein potentiaalisia kandidaatteja haetaan epävirallisilla ilmoituksilla ja kyselemällä kollegoilta sopivia ehdokkaita. Valintaprosessi on varsin tiukkaa yhteiskuntatieteellisillä ja humanistisilla aloilla, missä opiskelijoiden määrä suhteessa jatko-opiskelijapaikkoihin on suuri. Luonnontieteen ja tekniikan aloilla jatko-opintopaikkojen määrä on suhteessa suurempi ja sitä kautta tutkijaksi hakeutuminen suhteessa helpompaa.

Joillakin yliopistoilla on käytössä tenure track -tyyppinen tutkijanurakäytäntö, joka johtaa pysyvän viran aikaansaamiseen (useimmiten yliassistentti -tasoinen [assistant professor]). Tästä eteenpäin urakehitys on usein kiinni siitä, onko professuureja tai apulaisprofessuureja avoimena. Vain muutamalla yliopistolla on ylemmän tason paikkoja avoimena perustuen pelkästään yksilön suorituskykyyn. Tämän lisäksi on käy-

tössä NWO:n ura-ohjelma, joka kattaa kolme eri tasoa. Vaikka ohjelma on joidenkin arvioiden mukaan johtanut laadun paranemiseen, nämä ohjelmat eivät ole johtaneet pysyviin virkoihin. Täydet professuurit on täytetty varsin yleisesti avoimella menettelyllä, mutta äskettäinen tutkimus (Brink 2010) osoitti, että viimeisen 15 vuoden aikana jopa noin puolet professuureista on täytetty ilman avointa menettelyä.

Julkaisupolitiikka

Uusimmat tiede- ja teknologiaindikaattorit julkaistiin maaliskuussa 2010 (NOWT 2010). Hollantilaiset tutkijat ovat erittäin tuottoisia ja heidän julkaisuihinsa viitataan kansainvälisissä vertaisarvioituissa julkaisuissa maailmanlaajuisesti (n. 3 % viittauksista kohdistuu hollantilaisiin artikkeleihin). Hollanti sijoittuu myös sitaatioindekseillä mitattuna maailman kärkeen (33 % enemmän viittauksia maailman keskiarvoon nähden). Myös yliopistojen ranking-vertailuissa useat hollantilaiset yliopistot sijoittuvat korkealle, etenkin Utrechtin ja Leidenin yliopistot (NOWT 2010: Science and Technology Indicators 2010).

Hollanti tuottaa melkein 30 000 julkaisua vuodessa. Julkaisuvoolyymi vuonna 2008 oli 29 445 ja kasvu julkaisutuotannossa vuonna 2008 vuoteen 2000 verrattuna oli 47 %. Sveitsin luvut olivat 21 561 ja 47 %; Tanska 11 099 ja 36 %; Suomi 9 928 ja 29 %; Norja 8 878 ja 75 %; Irlanti 6 069 ja 109 %. Hollantilaisien julkisen sektorin tutkijoiden tuottavuus on lähtökohdiltaan samassa asemassa ykkösmaan eli Sveitsin kanssa. (NOWT 2010: Science and Technology Indicators, 25)

Useilla tieteenaloilla on erittäin korkeat viittausindeksit, mutta siitä huolimatta ne ovat keskiarvon alapuolella julkaisutuotannon suhteen. Tämä viittaa hyvään tutkimussuoritukseen, koska

pienemmällä määrällä julkaisuja on kuitenkin saavutettu paljon näkyvyyttä ja viittauksia keskiarvoon verrattuna. Tässä huippusuoritusten kategoriassa ovat geotieteet ja -teknologia, kemia ja kemianteekniikka sekä fysiikka ja materiaali-tekniikka. Lisäksi yksi huippualue löytyy myös ICT:n alueelta. Kliinisen lääketieteen ja kasvatustieteen sekä opettajan-koulutuksen alueella yhdistyvät korkea impaktiluku ja suhteellisen laaja julkaisu-tuotos. Alapäässä asteikkoa ovat terveystiede ja tilastotiede, sosiologia ja antropologia sekä psykologia. Näillä aloilla on matala impaktiluku sekä suhteellisen korkeat tuotantomäärät. (NOWT 2010: Science and Technology Indicators, 27–29). Yhteenvetona julkaisu-toiminnasta ja -politiikasta voidaan todeta seuraavaa:

- Julkaisujen määrä on kasvanut monta vuotta. Viime aikoina on kuitenkin ollut havaittavissa painopisteen muutosta tutkimuksen laatuun eli vähemmän julkaisuja, mutta arvostetummissa lehdissä. Hollannissa on lisääntyvissä määrin ollut nähtävissä paineita julkaista korkean vaikutuskertoimen julkaisuissa (Web of Science). Lisäksi viittausten rooli tutkimuksen laadun mittarina on kasvanut suhteessa julkaisujen määrään.
- Muiden kuin kansainvälisten akateemisten julkaisukanavien merkitys nähdään vähäisenä lukuun ottamatta yhteiskunta- ja humanistisia tieteitä – tosin näilläkin aloilla on nähtävissä asteittaista muutosta.
- Toisaalta kansallinen tutkimusrekisteri NARCIS rekisteröi myös muut julkaisut ja näitäkin tietoja seurataan. Lisäksi on ollut havaittavissa viitteitä siitä, että eri alojen ”yhteiskunnallisten vaikutusten” merkitysten kasvaessa myös kiinnostus erilaisiin ei-akateemisiin julkaisukanaviin on ollut jälleen kasvussa.

- Siitä, miten julkaisujen ja viittausten määrä vaikuttaa esimerkiksi henkilökunnan palkkaamisessa tai apurahojen myöntämisessä, ei ole tietoa. Vaikuttaisi kuitenkin, että julkaisu-toiminnan rooli ei ole näissä kysymyksissä mitenkään erityisen merkittävä.

5.3 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö

Yhteistyö nähdään pääosin tärkeänä. Tutkimuspolitiikka tähtää riittävän massan luomiseen ja tämä tarkoittaa usein yhteistyöhön kannustamista. Monessa rahoitusinstrumentissa pyritään tutkimuskonsortioiden rakentamiseen. Jatko-opiskelu on organisoitu kansallisiin tutkijakouluihin, joissa annetaan aktiivisesti tutkijakoulutusta tai monessa tapauksessa myös paikallisiin monitieteellisiin tutkijakouluihin. Tutkijakoulujen kautta ei makseta tohtoriopiskelijoiden palkkaa, vaan rahoitus siihen haetaan esim. projektirahoituksena. Suoritettujen tohtorintutkintojen määrä on kasvanut neljänneksellä vuosien 2003–2008 välillä, osin juuri tutkijakoulujen myötä (NOWT 2010: Science and Technology Indicators). Koska yliopistojen perusrahoitusta on sidottu yhä enemmän tuotettujen tohtorintutkintojen määrään, on tutkijakoulujen ulkopuolisten tohtoriopiskelijoiden määrä alkanut viime aikoina kasvaa. Tällä voi olla kielteisiä vaikutuksia tutkijoiden osaamistasoon yhteisesti organisoidun jatkokoulutuksen puuttuessa ja myös kansalliseen yhteistyöhön tutkijakoulutuksessa.

Arvioiden mukaan kansalliseen yhteistyöhön perustuvilla tutkimusartikkeleilla on korkeampi vaikutus (impact) kuin muilla julkaisuilla. Myös kansallisten tutkijakoulujen arviointi viittaa siihen, että yhteistyö on parantanut tutkimuksen tasoa.

Kansainvälisyys nähdään yleisesti tärkeänä. Yleinen mielipide Hollannissa on, että tieteen kansainvälistyminen tarvitsee lisää kansainvälistä yhteistyötä. Kansallinen keskustelu tutkimuksen ja tutkimusorganisaatioiden tasosta linkittyy vahvasti kansallisen tutkimusjärjestelmän kykyyn houkutella lahjakkaita tutkijoita ja opiskelijoita ulkomailta. ERAwatchin maaraportissa (Deuten, 2009) mainitaan, että vuonna 2008 aloitetun rekrytointiohjelman *1000PhDs* toimintoja tuetaan, jotta ulkomaalaisia tohtoriopiskelijoita ja tohtoreita saataisiin rekrytoitua etenkin Kiinasta.

Uusimmassa tiede- ja teknologiaindikaattoreita esittelevässä raportissa korostetaan, että Hollanti pienenä maana tulee todennäköisesti omaksumaan kilpailustrategioita, jotka perustuvat yhteistyöhön ja selektiivisyyteen. Hollannin vahvuutena pidetään myös sitä, että se pystyy luomaan ja osallistumaan tutkimusverkostoihin yli institutionaalisten ja maantieteellisten rajojen (NOWT 2010, 36). Kansainvälisyys on olennainen osa Hollannin tutkimusjärjestelmää ja malli, jossa olennaista tietoa ja osaamista omaksutaan ulkomailta, on nähty tehokkaaksi. Tärkeää on myös kriittisen massan luominen rahoituksen ja resurssien kannalta, jotta kansainvälistä eturintamassa olevaa tutkimusta saadaan aikaiseksi. Hollannilla on lisäksi suhteellisen suuri osuus kansainvälisesti tuotettuja tieteellisiä yhteisartikkeleita¹⁸.

Luonnontieteissä tutkijanuran rakentaminen vaatii yleensä oleskelua ulkomailta – erityisesti USA:ssa – jossain vaiheessa uraa. Hollannin tutkimusneuvosto tekee yhteistyötä muiden maiden vastaavien organisaatioiden kanssa yhteisten ohjelmien toimeenpanemiseksi

tutkijoiden kansainvälisen yhteistyön lisäämiseksi. Myös EU-rahoituksen hankkimiseen kannustetaan.

Tutkimusten mukaan valtaosasta tieteenaloja (pois lukien mm. fysiikka) kansainvälisten yhteisjulkaisujen painoarvo on merkittävästi suurempi kuin muiden julkaisujen.

5.4 Tutkimusympäristöt

Hollannin hallitusohjelmassa yhdeksi tiedepolitiikan keskeiseksi tavoitteeksi mainitaan tutkimuksen ja tutkimusinfrastruktuurin laadun parantaminen sekä kansainvälisesti parhaiden tutkijoiden houkuttelemisen muun muassa vahvistamalla tutkijalähtöistä perustutkimusta ja antamalla riittävästi akateemista vapautta ja rahoitusta lahjakkaille tutkijoille. Raportissaan “Knowledge ambition and research infrastructure” (2005), Innovation Platform painotti laajamittaisten tutkimuslaitosten merkitystä ja vaati niille lisää rakenteellisia sijoituksia. Tämänkaltaisten huippututkimusta tekevien laitosten kautta Hollannilla nähdään olevan mahdollisuus myös kansainvälisiin aloiteisiin. (van der Hoeven & Plasterk 2007)

Virallinen tutkimuspolitiikka pitää siten infrastruktuureita varsin tärkeänä osana tutkimustoimintaa ja erityisesti yhtenä välineenä lahjakkaiden tutkijoiden houkuttelemiseksi. Kansallinen komitea on ottanut ESFRI:n agendan huomioon kansallisessa agendassa ja priorisoi eri hakemuksia tämän perusteella.

NWO:n kautta infrastruktuurien kehittämiseksi on vuosittain saatavissa pääosin 100 000–900 000 euron suuruisia avustuksia tieteenalakohtaisesti (koko-naisrahoitusvolyymi yli 40 milj. euroa).

¹⁸ Yhteenveto globaaleista kehityskuluista, jotka vaikuttavat korkeakoulutukseen ja tutkimukseen: Internationalisation agenda – Het Grenzeloze Goed (the Boundless Good).

Esimerkiksi luonnontieteissä (pl. biotie-
teet) yliopistoille ja tutkimuslaitoksille
jaettavaa NWO:n infrastruktuurirahoitusta oli vuonna 2010 1,7 milj. euroa. Myös jotkut suuret ohjelmat sisältävät tutkimusinfrastruktuurien kehittämiseen kohdistuvaa rahoitusta. Toisaalta merkittävä osa infrastruktuurista monilla aloilla on virtuaalista (esim. tietokannat) tai hajautettua. Tämänäyttypisen infrastruktuurin rahoitus tapahtuu joissakin tapauksissa joukkona projekteja.

Tutkimushenkilöstön resurssointia on yritetty ratkaista uusilla politiikkaohjelmilla kuten the Delta Plan Science and Technology, jossa tieteen ja teknologian uramahdollisuuksia tehdään houkuttelevimmiksi. Osana Delta Plania perustettiin 14 teknologiakeskusta, joiden tarkoituksena on toimia välittäjäorganisaatioina, jotka auttavat ratkaisemaan pulonkauloja alueellisilla teknisen alan työmarkkinoilla. Tämän lisäksi soveltavampaa tutkimusta on tuettu ns. RAAK-tukien avulla (Regional Attention and Action for Knowledge circulation), joiden tehtävänä on parantaa tiedonvaihtoa korkeakoulujen, pk-yritysten ja julkisen sektorin välillä.

Yleisten arvioiden mukaan yliopistojen tutkimushenkilöstön palkkaus on Hollannissa varsin hyvä. Äskettäin tehdyn vertailevan selvityksen (CARSA, 2007) mukaan tutkijoiden palkkaus on Hollannissa samalla tasolla muiden vertailumaiden kanssa Suomea lukuun ottamatta ja maan suhteellisen edullisen kustannustason¹⁹ huomioon ottaen erittäin hyvä. Korkeakoulusektorilla tutkijoiden ansiotaso on vertailumaista kolmanneksi korkein ja kustannustason huomioonottaen kaikkien korkein. Nuorten tutkijoi-

den keskimääräinen palkkataso on Suomeen verrattavissa, mutta kokeneet tutkijat ansaitsevat selvästi paremmin (88 154 euroa vuodessa verrattuna 56 025 euroon Suomessa)

Akateeminen henkilöstö on viranhaltijoita, joilla on tietty turva työn suhteen. Uramahdollisuudet ovat hyvät yliopistoissa, joissa on käytössä tutkijanurajärjestelmä (tenure track), mutta muissa yliopistoissa paljon heikommin organisoitu. Joillakin yliopistoilla on erityisohjelmat lahjakkaiden tutkijoiden houkuttelemiseksi (esim. Groningenin yliopiston Rosalie Franklin -ohjelma)

Yliopistoilla on jo 1990-luvun puolestavälistä alkaen ollut suuri autonomia ja sitä pidetään elintärkeänä Hollannin tutkimuspolitiikan kannalta. Autonomian ohella yliopistoilla on lainsäädännöllisiä velvollisuuksia, kuten laadunvarmistusjärjestelmän ylläpito sekä velvollisuuksia opiskelijoita ja yhteiskuntaa sekä hallitusta kohtaan. (Deuten 2009). Autonomian ohella tutkimuksen laadunarviointi on yliopistoissa kehittynyt voimakkaasti 1990-luvun alusta lähtien. Joka kuudes vuosi toteutetaan ulkopuolinen tutkimuksen laadunarviointi ja joka kolmas vuosi itsearviointi. Tutkimuksen laadunarvioinnissa keskitytään etenkin tutkijoiden julkaisutoimintaan ja viitetausindekseihin arvostetuimmista lehdistä. Vaikka tutkimuksen laadunarvioinnilla on ollut vain pieni vaikutus yliopistojen perusrahoituksen jakautumiseen, on se lisännyt huomiota yksittäisten tutkijoiden tutkimustuloksiin ja näin osaltaan ohjannut tutkijoita tähtäämään tutkimuksensa julkaisemista kansainvälisissä, korkean impacttiluvun lehdistä.

¹⁹ Kustannustaso on huomioitu käyttämällä yleistä ostovoimaindeksiä (Purchasing Power Parity, PPS).

Yhtenä haasteena Hollannissa on nähty järjestelmän hierarkkisuus yliopistoissa, missä professorit ovat korkeimmalla. Professorien suuren vallan takia apulaisprofessoreilla ja yliassistentteilla ei ole ollut juuri autonomiaa. Viime aikoina myös professorien autonomia on vähentynyt, kun ylemmät tasot päättävät organisaation agendasta ja prioriteeteista yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa.

5.5 Yhteenveto

Arvioitaessa merkittävimpiä tekijöitä, jotka ovat myötävaikuttaneet tieteellisen tutkimuksen tilaan ja tasoon Hollannissa viimeisen 10 vuoden aikana, voidaan aineistosta nostaa esiin ainakin kolme tekijää. Tutkimuksen laadunarviointikäytännöt ovat olleet kiinteä osa autonomisesti toimivien yliopistojen toimintaa 1990-luvulta lähtien. Tämän myötä tutkijoiden julkaisutoimintaan korkean impactiluvun lehdissä on kiinnitetty huomiota ja tutkijoita tähän kannustettu. Toiseksi tutkijanuraan liittyviä apurahoja on paljon ja niiden kirjo on laaja. Hollannissa on muun muassa omat ohjelmat naisten aseman edistämiseen ja etnisten vähemmistöjen tohtorin tutkintoja varten sekä apurahaohjelma, jonka avulla lahjakkaita ja innovatiivisia tutkijoita kannustetaan toteuttamaan tutkimusideoitaan. Tutkijanura-avustukset ovat tärkein osa Hollannin tutkimusneuvoston NWO:n rahoitusta. Kolmanneksi tutkijakoulujärjestelmän kehittämiseen

on panostettu sekä kansallisten tutkijakoulujen ja rahoitusta keskittävien kärkitohtorikoulujen kautta. Tuoreen arvioinnin mukaan kärkitohtorikoulut ovat pääsääntöisesti erittäin korkeatasoisia ja jotkut jopa koko maailman mittakaavassa huipputasoa. Tohtorintutkintojen määrä on kasvanut neljänneksellä vuosina 2003–2008.

Perustutkimuksen rahoitusosuus on pysynyt vakaana 2000-luvulla. Myöskään kilpaillun ja ei-kilpaillun rahoituksen suhteellisissa osuuksissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia, lukuun ottamatta 100 milj. euron siirtoa yliopistojen perusrahoituksesta Hollannin tutkimusneuvostolle NWO:lle vuonna 2007. Temaattista eli tietyille avainalueille kohdistettua rahoitusta on paljon mutta teemojen suuren määrän ja rajausten yleisyyden perusteella niiden ohjausvaikutus on kyseenalainen lukuun ottamatta yliopistojen ja tutkimuslaitosten entistä tiiviimpää integroitumista muun yhteiskunnan kanssa.

Kansalliseen yhteistyöhön ja ns. kriittisen massan kasvattamiseen tutkimuksen avainalueilla on kiinnitetty Hollannissa paljon huomiota. Kansallista tutkimusosaamista yhdistäviä virtuaalintutkimuskeskuksia on useita etenkin tekniikan alalla, ja myös kansalliset tutkijakoulut ovat tärkeitä yliopistoja yhdistäviä toimijoita. Kansainvälisen yhteistyön taso tiedetään Hollannissa korkeaksi yhteisjulkaisujen määrän perusteella ja tällä toiminnalla on maassa pitkät perinteet.

Taulukko 8. Keskeiset havainnot Alankomaiden tutkimusjärjestelmän rakenteesta ja tiedepoliitiikan viimeaikaisista muutoksista.

	Teema	Havainnot
1	Tärkeimmät ja vaikuttavimmat tiedepoliittiset linjaukset 1995–2010, joilla voidaan olettaa olleen merkitystä tutkimuksen laatuun	Yliopistojen säännöllinen tutkimuksen laadunarviointi, jota on toteutettu ulkopuolisena arviointina 6 vuoden välein ja itsearviointina 3 vuoden välein 1990-alusta lähtien. Tutkijanuran eri vaiheisiin kohdistuvat rahoitusvälineet, joissa tutkimuksen laatu ja innovatiivisuus on huomioitu. Kansallisesti toimivat tutkijakoulut, jotka ovat osaltaan lisänneet neljänneksellä suoritettujen tohtorintutkintojen määrää 2003–2008.
2	Keskeiset instrumentit ja linjaukset, joilla Suomen Akatemiaa vastaavat rahoitusorganisaatiot pyrkivät tieteellisen laadun kohottamiseen	Hollannin Tiedeneuvoston NWO:n Innovational Research Incentives Scheme -rahoitus (150 milj. euroa vuodessa), jolla tuetaan lahjakkaita tutkijoita kolmessa eri uravaiheessa.
3	Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen suhteellinen merkitys tutkimuspolitiikassa ja -rahoituksessa	Perustutkimuksen (esim. Hollannin Tiedeneuvoston rahoittama tutkimus, kokonaisrahoitusvolyymi 567 milj. euroa vuonna 2007) suhteellinen osuus rahoituksessa ja asema tiedepoliitikassa pysynyt vakiona 2000-luvulla.
4	Temaattisen (esim. ohjelmat) vs. vapaan tutkimusrahoituksen sekä kilpaillun vs. ei-kilpaillun tutkimusrahoituksen rooli ja merkitys	Yliopistojen institutionaalinen perusrahoitus on kansainvälisesti korkealla tasolla (75 % vuonna 2007). Kilpaillun rahoituksen osuutta on pyritty viime vuosina kasvattamaan (perusrahoitusta siirretty 100 milj. euroa kilpailtuun rahoitukseen). Temaattinen rahoitus on merkittävää mutta teemat rajauksiltaan yleisiä.
5	Julkaisutoiminnan mittareiden huomioiminen tutkimusrahoituksessa	Bibliometrisiä indikaattoreita seurataan kansallisesti ja yliopistoissa mutta varsinaista julkaisupolitiikkaa ei ole otettu käyttöön.
6	Kansallinen tutkimusyhteistyö	Virtuaali-instituuteilla kuten Johtavilla teknologiainstituuteilla ja kansallisilla tutkijakouluilla on tiivistetty kansallista yhteistyötä.
7	Kansainvälistyminen ja kansainvälinen tutkimusyhteistyö	Kansainvälisten yhteisjulkaisujen määrän perusteella Hollannin tutkimustoiminta on ollut pitkään hyvin kansainvälistä.
8	Tutkimusinfrastruktuuripolitiikka	Hollannin Tiedeneuvosto suuntaa vuosittain yli 40 milj. euron rahoituksen tutkimusinfrastruktuureihin.
9	Muut tutkimusympäristön laatuun ja houkuttelevuuteen vaikuttavat tekijät ja toimenpiteet	Hollannin tutkijoiden palkkaustaso ja palkan ostovoima on hyvä kansainvälisessä vertailussa.

6 NORJA

6.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit

Yleisellä tasolla muutoksia Norjan tiedepolitiikassa ovat keskittyminen huippu-tutkimukseen sekä tutkimuksen tuottavuuden lisääminen. Lisäksi viime aikoina ovat korostuneet tutkimusperusteiset innovaatiot ja tutkimuksen kansainvälistyminen. Tärkeimpinä instrumentteina laadun ja tuottavuuden parantamiseksi pidetään huippuyksiköitä (Centres of Excellence) sekä nuorten ja lupaavien tutkijoiden kannustamiseksi perustettua ohjelmaa. Tutkimusrahoituksessa on korkeakoulujen puolella lisätty suoritukseen perustuvaa institutionaalista perusrahoitusta. Sen sijasta, että varoja siirrettäisiin institutionaalisista rahoituskanavista strategisten/kilpailullisten väylien puolelle, on Norjassa päädytty kehittämään institutionaalista rahoitusta enemmän suoritukseen perustuvaksi (Scordato & Kallerud 2009, 22). Myös systemaattisia arviointeja tutkimuslaitoksista, tutkimusohjelmista ja tutkimuksen tieteenaloista tehdään aktiivisesti ja Research Council of Norwayn seurantamekanismeja pyritään kehittämään tehokkaammiksi.

Norjan tiedepolitiikan tavoitteet eivät ole muuttuneet suuresti hallitusvaihdosten myötä ja viimeisimmät tiedepoliittiset linjaukset perustuvat seuraaville linjauksille: *Forskning ved et tidsskille*. St.meld. nr. 39 (1998–1999), *Vilje til forskning*. St.meld. nr. 20 (2004–2005) sekä *Klima for forskning*. St.meld. nr. 30 (2008–2009). Esillä ovat olleet tutkimuksen korkean laadun turvaaminen, tutkimuksen kansainvälistyminen sekä tutkimustulosten parempi hyödyntäminen. Lisäksi linjauksia täydentää ns. Soria Moria -julistus, joka korostaa

ympäristö- ja ilmastokysymyksiä. Tutkimuksen strategisina tavoitteina pidetään globaaleja haasteita ja niiden ratkaisemista. Etenkin ympäristö-, ilmasto-, merentutkimus-, elintarvike- ja energiakysymyksissä tutkimuksella nähdään olevan suuri rooli. Innovaatiopolitiikan puolella vuonna 2003 kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisema suunnitelma ”From Idea to Value” – The Government’s Plan for a Comprehensive Innovation Policy on toiminut pohjana innovaatiopoliittisille toimenpiteille, vaikkakin sen tavoitteenasettelua on pidetty liian yleisenä ja seuranta puutteellisenä. Lisäksi kyseinen suunnitelma sisälsi tavoitteen kokonaisvaltaisesta innovaatiopolitiikasta, mutta sen allekirjoitti vain viisi ministeriä: kunta- ja alueministeri, opetusministeri, maatalousministeri, energiaministeri sekä kauppa- ja teollisuusministeri. Virallinen innovaatiopoliittinen kannanotto julkaistiin vuonna 2008 (Innovation White Paper 2008) ja siinä on omaksuttu laajalaisempi näkökulma innovaatioihin.

Energiaan liittyvät tutkimusalueet on nostettu Norjassa keskeisiksi ja vuonna 2008 kaikki poliittiset puolueet sitoutuivat ilmastopuolueeseen, jonka tavoitteena on lisätä tutkimus- ja kehityspanostusta puhtaan energian tutkimukseen. Osana ilmastopuolueesta on perustettu kahdeksan ympäristötutkimuksen keskusta. Lisäksi tutkimuspanostukset ovat tasaisesti nousseet terveyteen liittyvillä alueilla ja terveysministeriö on korvamerkinnyt rahaa tutkimukselle. Kansainvälisen kärjen saavuttaminen tutkimuksessa ja osallistuminen eurooppalaiseen tutkimusyhteistyöhön ovat keskeisiä sekä opetusministeriön että elinkeinoelämän asialistalla. Ympäristökeskusten kestoksi on määritelty

kahdeksan vuotta ja niiden kokonaisbudjetti on 15 miljoonaa euroa (120 miljoonaa NOK), joka jaetaan Research Council of Norwayn kautta. (Scordato & Kallerud 2009)

Muutokset yliopistojen toimintamalleissa

Korkeakoulujärjestelmän hajanaisuudesta keskusteltiin erityisesti 1990-luvulla ja valtion ammattikorkeakoulujärjestelmän reformin pohjalta 98 erilaista ammattikorkeakoulua sulautettiin 26 ammattikorkeakouluksi vuonna 1994. Ennen reformia järjestelmä erotti yliopistot ja ammattikorkeakoulut toisistaan ja lainsäädäntö poikkesi suuresti eri instituutioiden välillä. Alueellisilla tekijöillä oli suuri merkitys prosessissa ja käytännössä jokainen lääni sai oman ammattikorkeakoulunsa. Painotus aiheutti konflikteja paikallispolitiikkojen, elinkeinoelämän ja ministeriön välillä, kun ammattikorkeakoulut pyrkivät saavuttamaan yliopistoaseman (Kyvik 2002). Vuonna 1996 valtion julkiset korkeakoulut yhdistettiin saman lain alaisiksi, jotta koko korkeakoulusektori saataisiin ”kansallisen korkeakouluverkoston” (Norgesnett; Network Norway) alle. Näin instituutioilla olisi eri tehtävät, mutta ne olisivat yhtenäisesti ministeriön hallittavissa. Vuonna 1998 käynnistyi pilottihanke, jossa maisteritason ohjelmia voitiin järjestää ammattikorkeakouluissa (Stave 2007). Yliopistoväen piirissä kritiikkiä on kohdistettu siihen, että rajat yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen välillä ovat kaventuneet.

Merkittävä korkeakoulujärjestelmään vaikuttanut uudistus oli vuosien 2002–2003 laatureformi (Kvalitetsreformen), joka piti sisällään opetusta koskevia muutoksia sekä yhtenäisti korkeakoulujärjestelmää Bolognan prosessin mukaisesti. Reformin taustalla olivat näkemykset valtion instituutioiden suu-

remmasta akateemisesta, hallinnollisesta ja taloudellisesta vapaudesta. Uudistuksen tavoitteena oli nostaa tutkimuksen ja opetuksen laatua sekä lisätä liikkuvuutta ja kansainvälisyyttä. Korkeakoulujärjestelmän yhtenäistäminen on jatkunut asteittain ja vuonna 2005 tuli voimaan uusi, sekä julkisia että yksityisiä korkeakouluja koskeva laki (Lov om universiteter og høyskoler nr. 15), joka on vahvistanut instituutioiden asemaa sekä antanut niille täyden kontrollin budjettimäärärahojen kohdentamisessa sekä opetusohjelmien priorisointia koskevissa päätöksissä. (Nyborg 2007). Käytännössä laki sallii instituutioiden vaihtavan statustaan, joten ammattikorkeakoulut voivat saada yliopistoaseman.

Aluepolitiikan voimakas vaikutus ammattikorkeakoulujärjestelmän yhtenäisyyden ja resurssienkäytön kannalta on aika ajoin nostettu esiin. Lisäksi järjestelmän hajanaisuudesta keskustellaan yhä. Viimeksi niin sanottu Stjernøn komitea (2008) ehdotti korkeakoulujärjestelmässä yhdistymisiä ja kritisoi järjestelmää siitä, että se ei ole kansainvälisesti vertailtuna integroitunut (NOU 2008).

Korkeakouluissa on vuodesta 2003 lähtien otettu käyttöön uusi rahoitusrakenne, joka koostuu kolmesta osaluueesta:

1. **Perusosa** (basiskomponent), joka on blokkirahoitusta ilman spesifejä yksityiskohtaisia selvityksiä sen käytöstä. Tämä rahoitus vastaa n. 60 % institutionaalista rahoituksesta korkeakouluinstituutioissa.
2. **Opetuskomponentti**, jossa rahoitus jaetaan raportoitujen opiskelijasuoritteiden perusteella.
3. **Tutkimuskomponentti**, joka vastaa n. 15 % institutionaalisesta rahoituksesta ja on jaettu kahteen osaan: a) tulosperusteiseen osaan, jossa jakoperusteiden kriteereinä instituutioiden välillä käytetään julkaisuja ja kilpailua

tutkimusrahoitusta sekä b) strateginen komponentti, jossa korvamerkittyä rahoitusta jaetaan tietyille instituutioille tohtorikoulukseen ja tieteelliseen laitteistoon.

Painopiste on siirtynyt korostamaan enemmän tulospurustaista komponenttia ja tulospurusteisten osa-alueiden seuranta varten on pystytetty rekisteröinti- ja raportointijärjestelmä ja rahoitusmalli on hyväksytty osaksi korkeakoulujärjestelmää. Keskustelua on kuitenkin käyty siitä, onko rahoituksen allokointiin perustettu julkaisujen käyttö rahoituskriteerinä asianmukainen (Frølich 2006, 7), varsinkin kun julkaisujen luokitteluperuste on jossain määrin kyseenalainen.

Muutokset tutkimuslaitoksissa

Norjassa on laaja tutkimuslaitossektori, johon kuuluu 113 tutkimuslaitosta. Niistä 63 on t&k-toimintaa päätoimisesti harjoittavia tutkimuslaitoksia ("research institutes") ja 50 instituutuja, joissa suoritetaan tutkimusta ("institutes with research"). Monet laitokset ovat itsenäisiä oikeudellisia yksiköitä ja myös riippuvaisia projekteista ja sopimuksista markkinoilla. Tutkimuslaitokset ja niiden sama rahoitus niin hallitus- kuin yrityssektorilla on usein tilaustutkimuspohjaista liittyen palveluihin. Tutkimusneuvosto on rahoittajana bottom-up -tyyppisissä perustutkimuksen rahoituksissa ja suuri osa ministeriön projekteista on organisoitu neuvoston kautta. Vuodesta 1993 lähtien tutkimuslaitosten institutionaalinen rahoitus on suunnattu 68 laitokselle, joista 28 on yksityissektorilla ja loput julkisia tutkimuslaitoksia. 1980-luvulta lähtien toimintaympäristön muutokset ovat asettaneet tutkimuslaitokset kilpailemaan yliopistojen kanssa.

Tutkimuslaitoksille on otettu käyttöön uusi rahoitusjärjestelmä vuoden 2009 aikana. Järjestelmässä institutionaa-

linen rahoitus perustuu suoritteisiin, jotka liittyvät julkaisuihin, tutkimusneuvostolta saatuun rahaan ja tohtoriopiskelijoihin, joita tutkimuslaitokset itse rahoittavat.

Muutokset rahoitusorganisaatioissa ja instrumenteissa

Keskustelu tutkimuksen neuvonanto- ja rahoitusjärjestelmän uudistamisesta alkoi Norjassa 70- ja 80-luvuilla, mutta Norjan tutkimusneuvosto (Forskningsråd, Research Council of Norway) perustettiin vasta vuonna 1993 yhdistämällä viisi aikaisempaa tieteellistä toimikuntaa. Tavoitteena oli luoda kansallisen ja strategisen tason neuvonantolin, joka rahoittaisi yhteiskunnallista ja teollisuuden tarpeet huomioivaa tutkimusta, mutta toisaalta kykenisi sovittamaan yhteen korkeatasoista perus- ja soveltavaa tutkimusta. Uuden neuvonantoelimen toimintaa vaikeuttivat 1990-luvulla hallituksen budjettileikkaukset ja lisäksi organisaation sisäiset ongelmat sekä intressitiriidat nousivat julkisuuteen. Kansainvälisen arvioinnin kritiikki kohdistui ministeriöiden vaihtelevaan tapaan hoitaa tutkimusvastuu sektoreittain, minkä lisäksi neuvostolle asetettuja tavoitteita ei ollut saavutettu juuri lainkaan (Arnold ym. 2001). Arvioinnin jälkeen tutkimusneuvoston rakennetta muutettiin vuonna 2003 jakamalla se tiedeosastoon, innovaatio-osastoon ja strategisten prioriteettien osastoon.

Vuonna 1999 hallitus päätti perustaa tutkimus- ja innovaatorahaston, joka mahdollistaisi vakaan, pitkäaikaisen julkisen rahoituksen norjalaiselle tutkimukselle. Rahastoa pääomitettiin myymällä valtion osakkeita ja investoinnista saatavat hyödyt on kohdennettu tutkimuksen rakenteellisiin painopistealueisiin. Huomattava osuus rahaston tuotosta on korvamerkitty kattamaan Norjan jäsenmaksuosuus osallistumisesta EU:n

seitsemänten tutkimuksen puiteohjelmaan 2009. Kyseisestä rahastosta rahoitetaan lisäksi Norjan tutkimusneuvoston välityksellä huippuyksikköohjelmaa ja pitkäjänteistä innovaatiotutkimusta. Lisäksi hallitus on ehdottanut 200 uuden tutkimusviran luomista siten, että ne muodostuisivat rahoitetuista tutkijantoinimista, post doceista sekä yritysten sponsoroimista tohtoreista.

Vuonna 2008 hallitus esitti ehdotuksen alueelliseksi hallinnolliseksi reformiksi, joka tuli voimaan vuodesta 2010. Tämän ehdotuksen mukaisesti aluehallinnon rakenne säilyi ennallaan, mutta käyttöön otettiin laajempi työkaluvalikoima. Ehdotuksen mukaan uusia, alueellisia tutkimusrahastoja perustetaan ja hallitus rahoittaa niitä yli 700 miljoonalla eurolla. Läänit ovat myös vastuussa ammattikorkeakoulujen (university colleges) johtokuntien jäsenten valitsemisesta. (Scordato & Kallerud 2009). Lieventäkseen kansainvälisen talouskriisin vaikutuksia hallitus julkaisi tammikuussa 2010 kansallisen talouden pelastuspaketin, josta suuri osa koostui investoinneista, joilla kannustetaan tutkimusta ja innovaatioita teollisuudessa ja liiketoiminnassa. Innovation Norwayn alaisia t&k-suunnitelmia (IFU/OFU) vahvistettiin seitsemällä miljoonalla eurolla. Lisäksi Research Council of Norwayn alaisuudessa toimivan käyttäjälähtöisen tutkimukseen perustuvan innovaatio-ohjelman (BIA) budjettia lisättiin kahdeksalla miljoonalla eurolla. Äskettäin toteutettua teollisuuden tohtorisuunnitelmaa (industry PhD scheme) rahoitettiin ylimääräisellä viidellä miljoonalla eurolla ja verovähennysohjelman (SkatteFUNN) enimmäistukea nostettiin elvytyspaketissa, vaikka innovaatiolinjauksessa (Innovation White Paper 2008) oli hieman aiemmin mainittu ohjelman jatkuvan muuttumattomana. (Scordato & Kallerud 2009)

Research Council of Norway (RCN) on tutkimusta rahoittava neuvonantoeelin, jonka budjetti vuonna 2007 oli 700 miljoonaa euroa (Scordato & Kallerud 2009). RCN toimii hallituksen neuvonantoelimenä sekä luo kommunikaatio- ja koordinointiareenoja tutkimus-, hallitus- ja teollisuuskentän toimijoiden välille. Se on myös merkittävin perustutkimuksen bottom-up -tyyppinen rahoittaja ja lisäksi suuri osa ministeriöiden projekteista on organisoitu ja rahoitettu neuvoston kautta. RCN edistää huippututkimusta ja tutkimukseen pohjautuvia innovaatioita toimilla, joista tärkeimpiä ovat **huippuyksiköt** (Sentre for fremragende forskning, SFF, Norwegian Centres of Excellence, CoE), tutkimusperustaiset innovaatiokeskukset (Sentre for forskningsdrevet innovasjon, SFI) sekä vuonna 2008 puolueiden ilmastopöytäkirjan yhteydessä perustettu ympäristöystävällisen energian ohjelma, **The Centres for Environment-friendly Energy Research scheme (CEER)**. Pääkriteereinä rahoituksen saamiselle ovat relevanssi ja potentiaali innovaatioiden ja arvonluomisessa sekä tutkimuksen tieteelliset ansiot. Norjan tutkimusneuvosto toimii lisäksi valvovana viranomaisena vuonna 1999 perustetulle Norjan **teknologianeuvostolle** (Teknologirådet), jonka tehtävänä on toimia tieteen ja teknologian rajapinnassa kaikilla yhteiskunnan alueilla. Poliittisten puiteiden ja teknologianeuvoston aseman vakiinnuttua sen toiminta on muotoutunut think tank -tyyppiseksi ja projektipohjaiseksi sisältäen vahvan ajatuksen maallikko-osallistumisesta.

RCN on myös vastuussa instituutionaalisen perusrahoituksen tarjoamisesta suurelle määrälle tutkimuslaitoksia. Tutkimuslaitokset, rahoitusta allokoiva ministeriö ja RCN osallistuvat neuvotteluihin, joiden pohjalta päätetään tutkimuslaitokset, jotka voivat hakea rahoitusta.

Perusrahoitusta jaetaan sen jälkeen suljetussa haussa suunnitelmaan kuuluvien tutkimuslaitosten välillä. Rahoitusta myönnetään osin perusmyöntönä ja osin strategisen tutkimuslaitosohjelman (strategic institute programme) mukaan. Perusrahoitus koostuu pitkäkestoisesta rahoituksesta tutkimuslaitoksen ydintoimintoihin, jotka edistävät asiantuntijuuden ja tutkimuksen kehittämistä avainalueilla. Strateginen ohjelma on rajoitettu projekti, joka on suunniteltu pitkän tähtäimen tutkimukseen ja kompetenssin kehittämiseen spesifeillä alueilla, joiden oletetaan olevan tutkimuslaitoksen tulevaisuuden kannalta merkittäviä²⁰. Tutkimusneuvoston rahoitusjärjestelmä koostuu neljästä alueesta:

1. **Tutkimusohjelmat** ovat strategisia, kohdistettuja ja koordinoituja tutkimusaloitteita, jotka jakautuvat perustutkimusohjelmiin, julkisen ja yksityisen sektorin toimintaan liittyviin ohjelmiin, käyttäjälähtöisiin ohjelmiin sekä laaja-alaisiin ohjelmiin. Tutkimusohjelmat kattavat n. 50 % neuvoston budjetista. Laaja-alaiset ohjelmat ovat neuvoston uusin rahoitusinstrumentti kansallisten prioriteettien saavuttamiseksi. Ohjelmat on suunniteltu kymmeneksi vuodeksi, mutta monia niistä on tarkistettu ja muokattu sen jälkeen, kun ne ovat aloittaneet.²¹

2. **Infrastrukturi ja institutionaaliset rahoituskeinot** sisältävät rahoitusta tutkimuslaitoksille, osaamiskeskusohjelmalle (NCE), huippuyksikköohjelmalle (SFF), tutkimusperusteisten innovaatiokeskusten ohjelmalle (SFI) sekä ryhmille, jotka eivät kuulu hallituksen rahoituskehukseen. Nämä keinot kattavat n. 25 % neuvoston budjetista.
3. **Yksittäiset projektit** ovat tutkijalähtöistä rahoitusta sellaiselle tutkimukselle, joka ei liity tutkimusohjelmiin tai institutionaalsiin rahoituskeinoihin. Projektirahoitus jaetaan Norjan tutkimusneuvoston kautta vertaisarvioiden pohjalta yhdeksässä komiteassa. Vuonna 2005 esiteltiin lisäksi niin sanottu Storforsk suunnitelma, jonka avulla jaetaan neljän vuoden ajalla rahoitusta laajemmille projekteille. Alue kattaa n. 15 % neuvoston budjetista.
4. **Verkostoitumista tukevat toimenpiteet.** Noin 5 % tutkimusneuvoston vuosittaisesta budjetista jaetaan tukemaan kansallisia toimintoja tai tapamisia, kuten konferensseja, yhteistoimintaa ja erilaisia palkintoja.

Verohelpotusjärjestelmä **SkatteFUNN** on tärkeä RCN:n instrumentti, jonka avulla rahaa suunnataan tutkimukseen liiketoiminnassa ja teollisuuden eri aloilla.

²⁰ Ks. http://www.forskingsradet.no/en/Article/Basic_funding_to_research_institutes/1195592893424

²¹ Nykyiset laaja-alaiset ohjelmat on käynnistetty ajalla 2002–2006 ja niitä on käynnissä seitsemän: Functional Genomics in Norway – FUGE (2002–2012), n. 20 milj. euroa vuodelle 2010; AQUA-CULTURE – An Industry in Growth (HAVBRUK) (2006–2015), n. 14 milj. euroa vuodelle 2010; Nanotechnology and New Materials – NANOMAT (2002–2016), 20 milj. euroa 2010; Climate Change and its Impacts in Norway – NORKLIMA (2004–2013), 9 milj. euroa 2008; Optimal Management of Petroleum Resources – PETROMAKS (2004–), 28 milj. euroa 2010; Clean Energy for the Future – RENERGI (2004–2013), 44 milj. euroa 2010; sekä Core Competence and Growth in ICT – VERDIKT (2005–2014) 32 milj. euroa 2009.

Järjestelmä perustettiin vuonna 2002 ja sen arviointi oli positiivinen (Statistics Norway 2008). Verohelpotusten on osoitettu johtavan t&k-panostuksen kasvuun yrityksissä sekä nousuun lisäarvossa sekä innovaatioissa. **Huippuyksikköohjelma** (Sentre for fremragende forskning, SFF, Norwegian Centres of Excellence, CoE) perustettiin vuosina 2002 ja 2003 edistämään huippuluokan perustutkimusta pitkäjänteisellä ja runsaalla rahoituksella. Päämääränä oli myös kansainvälisyyden ja tutkijanuran vahvistaminen. Tällä hetkellä huippuyksiköitä on yhteensä 21. Huippuyksikköjen koossa ja budjeteissa on suurta vaihtelevuutta. Vuonna 2009 kokonaistulot vaihtelivat 1,9 miljoonasta eurosta 17,9 miljoonaan euroon. Yleisesti ottaen huippuyksikköiden arvioinnissa (RCN 2010, 24) huomattiin, että huippuyksikköiden isäntälaitokset raportoivat huippuyksikköohjelman vaikuttaneen heidän prioriteetteihinsa. Näissä laitoksissa oli omaksuttu enemmän selkeitä toimintatapoja, joilla huippuluokan tutkimusta edistettiin ja palkittiin. Arviointi korostaakin, että huippuyksikköohjelma on yksi suurimmista syistä siihen, että yliopistot ovat lisänneet huippututkimuksen painoarvoa. Yliopistot käyttävät perusrahoitustaan tukeakseen sekä huippuyksikkökilpailuissa menestyneitä että epäonnistuneita kilpailijoita. Lisäksi monet laitokset ilmoittivat jakavansa tohtorinvirkoja tieteellisen laadun mukaan. Huippuyksikkösuunnitelma on eräs harvoista rahoitusmekanismeista, joka tarjoaa tutkijoille suuren autonomian ja mahdollisuuden pitkäjänteiseen suunnitteluun (RCN 2010). Huippuyks-

sikkörahoitus on vahvistanut sekä kansallista että kansainvälistä tutkimusyhteistyötä sekä verkostoja.

²²**Tutkimusperustaiset innovaatiokeskukset** (Sentre for forskningsdrevet innovasjon, SFI) edistävät innovaatiota tarjoamalla pitkäaikaista tutkimusrahoitusta tutkimukseen, jota tehdään yhteistyössä yritysten ja nimekkäiden tutkimusryhmien kanssa. Tarkoituksena on lisäksi edistää teknologiansiirtoa, kansainvälisyyttä sekä tutkijakoulutusta. Keskusten rahoitus tulee isäntäorganisaatiolta, muilta partnereilta sekä Research Council of Norwayltä. Keskusten toiminta-aikaväli on maksimissaan kahdeksan vuotta (5 + 3). Kokonaistulot budjetti, joka jaetaan RCN:in kautta 14 keskukselle, nousee 128 miljoonaan euroon kahdeksan vuoden aikana. Jokainen keskus saa RCN:ltä noin 1,15 miljoonaa euroa vuosittain ja isäntäorganisaatio ja partnerit osallistuvat vähintään samalla summalla kuin RCN. (RCN 2009a)

The Centres for Environment-friendly Energy Research scheme (CEER) on myös Research Council of Norwayn vastuulla, sillä se valitsee suunnitelmassa mukana olevat keskukset ja seuraa niitä. Keskukset pyrkivät kehittämään asiantuntemusta ja innovaatioita keskittymällä pitkäjänteiseen tutkimukseen valituilla alueilla: ympäristöystävällinen energia, liikenne ja hiilidioksidin käsittely. Samalla CEER-suunnitelma laajentaa teknologiansiirtoa, kansainvälistymistä ja tutkijakoulutusta. Keskukset perustetaan kahdeksaksi vuodeksi ja niiden kokonaisbudjetti on 12,2 miljoonaa euroa. Raha jaetaan kaikkien kah-

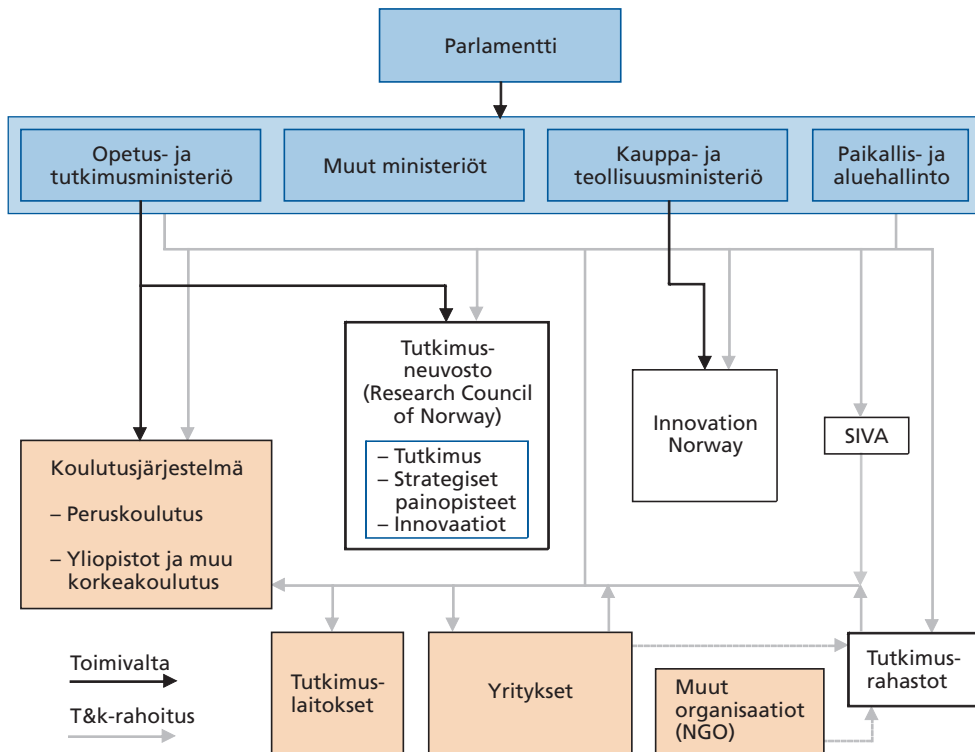
²² Huippuyksikköiden vuosittaiset raportit löytyvät osoitteesta: <http://www.forskingsradet.no/servlet/Satellite?c=Informasjon&cid=1253955168045&pagename=sff%2FHovedsidemal>

deksan keskuksen kesken RCN:n kautta (Scordato & Kallerud 2009)²³.

Muita yrityksille suunnattuja ohjelmia ovat:

- Industrial PhD Scheme
- User-driven Innovation Projects (BIP)
- Knowledge-building Projects with User Involvement (KMB)
- IFU/OFU Research and Development Contracts.

Lisäksi jonkin verran rahoitusta kulkee muiden toimijoiden kautta. **Innovation Norway** ja **SIVA** ovat pääasialliset julkiset instituutiot, jotka tarjoavat tukea innovaatiotoimintaan ja teolliseen tutkimukseen ja kehitykseen. Innovation Norway (Innovasjon Norge) perustettiin vuonna 2004 neljän aikaisemman innovaatiopoliittisen toimijan tilalle. Pyrkimyksenä oli luoda yhteinen kansallinen tavoite innovaatioiden edistämiseksi.



Kuva 30. Norjan tutkimusjärjestelmän yleiskuvaus. (Lähde: ERAWATCH Research Inventory, 2010)

²³ CEER-keskukset ovat: Research Centre for Offshore Wind Technology – SINTEF Energy research; The Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology – Institute for Energy Technology; Bioenergy Innovation Centre (CenBio) – Norwegian University of Life Sciences (UMB); Centre for Environmental Design of Renewable Energy – SINTEF Energy research; The research Centre on Zero Emission Buildings – Norwegian University of Science and Technology (NTNU); BIGCCS Centre – International CCS Research Centre – SINTEF Energy research; Norwegian Centre for Offshore Wind Energy – Christian Michelsen Research (CMR); Subsurface CO₂ storage – Critical Elements and Superior Strategy – Christian Michelsen Research (CMR).

Se tukee sekä uusia yrityksiä että pk-yrityksiä, joilla on kansainvälisiä kasvutavoitteita. Erityisen tärkeinä pidetään osaamiskeskustoja (Norwegian Centres of Expertise, NCE), joita Innovation Norway hallinnoi yhdessä Research Council of Norwayn ja SIVA:n kanssa. Viimeaikaisin ohjelma New Growth programme tukee vastaperustettuja yrityksiä, joilla on merkittävää kasvupotentiaalia syrjäisillä alueilla.

SIVA:n (Selskapet for industri-vekst) toimintoihin kuuluu muun muassa infrastruktuurin tukeminen erilaisten yrityshautomojen, alueellisten tiedepuistojen ja sijoitusyritysten avulla sekä riskipääoman tarjoaminen perustamisvaiheessa oleville yrityksille.

6.2 Tutkimusrahoitus

Norjan t&k-menot olivat vuonna 2007 yhteensä 4,66 miljardia euroa eli 1,64 prosenttia bruttokansantuotteesta (RCN 2009b,15). Tästä arviolta 18 % kohdistui perustutkimukseen, 37 % soveltavaan tutkimukseen ja 44 % kokeelliseen kehittämiseen. Viimeisen 15 vuoden aikana eri tutkimustoiminnan muotojen suhteelliset osuudet ovat säilyneet vakaina. OECD:n käyttämän menetelmän perusteella on arvioitu, että 42 % kansallisesta rahoituksesta jaetaan projektirahoitukseksi. Tutkimusrahoituksen tilastollista jakoa toimialoittain ja rahoituslähteittäin ei ole saatavissa siitä syystä, että samasta lähteestä saatavaa rahoitusta voidaan käyttää moniin eri toimintoihin.

Viime aikoina Norjassa ei ole keskusteltu tasapainosta perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen välillä. Sen sijaan keskustelua on käyty korkeakoulujen mahdollisuuksista toteuttaa omia strategioitaan samaan aikaan, kun määrärahojen myöntämiseen kohdistuu erilaisia ohjeita ja vaatimuksia ja rahoitusta on

hankittava kohdennetuista tutkimusohjelmista. Korkeakoulujen näkökulma on pitkälti se, että vaikka valtion määrärahat ovat huomattavasti lisääntyneet viime vuosina, rahoituksen mukana on tullut erilaisia ohjeita sen käytön suhteen ("korfamerkitty rahoitus"), mikä rajoittaa yliopistojen ja tutkimusyksiköiden vapautta toteuttaa omia strategioitaan. Samalla on myös esitetty väitteitä, että valtaosa tutkimusneuvoston rahoituksesta myönnetään erilaisten temaattisten ohjelmien kautta, samaan aikaan kun käytettävissä oleva rahoitus tutkijalähtöisille hankkeille on kohtuuttoman vähäistä. Vuonna 2009 opetus- ja tutkimusministeriö nimitti komitean ("Handlingromsutvalget) tutkimaan rahoitukseen liittyviä eri näkökohtia. Komitea esitti mietintönsä keväällä 2010 ja siinä korostetaan korkeakoulujen ja valtion välisiä näkemuseroja korkeakoulujen mahdollisuuksista seurata omia painopisteitään. Vuoden 2011 talousarvioesityksessä (lokakuu 2010) hallitus lisäsi tutkimusneuvoston tutkijalähtöisiin hankkeisiin kohdistuvaa rahoitusta 7,3 miljoonalla eurolla.

Perustutkimukseen ja soveltavaan tutkimukseen (sekä t&k-toimintaan) käytetyn rahoituksen rakenteeseen on olemassa historialliset syyt. Maassa on muun muassa suhteellisen suuri määrä riippumattomia tutkimuslaitoksia, jotka toimivat korkeakoulujärjestelmän ulkopuolella ja perustuvat tutkimustoimintansa pitkälti teollisuuden ja politiikan tarpeisiin. Rahoitusrakenteelle ei siis ole olemassa mitään erityistä perustelua tutkimuspolitiikassa, vaikka keskustelua käydäänkin ajoittain tutkijalähtöisen akateemisen tutkimuksen sekä yhteiskunnallisten tarpeiden (mm. suuret haasteet, kuten ilmasto, terveys, väestön ikääntyminen jne.) ja teollisuuden tarpeiden välillä.

Ennen viimeisintä tutkimustoimintaa käsittelevää julkaisua (St.meld. Nr 30 2008–2009 "Tutkimusilmasto") temaattiset prioriteetit ovat olleet energia ja ympäristö, terveys, elintarvikkeet sekä merentutkimus ja niitä rahoitetaan pääosin sektoriministeriöiden kautta (Scordato & Kallerud 2009, 22). Teknologian painopistealueet ovat olleet ICT, bioteknologia ja nanoteknologia ja niitä rahoittavat suuret tutkimukseen keskittyvät ministeriöt eli tutkimus- ja opetusministeriö sekä kauppaja- ja teollisuusministeriö. Kaikki painopistealueet kattavat yleiset ohjelmat sekä yksittäiset projektit. Painopistealueisiin selkeimmin liittyvät strategiset ohjelmat ovat ns. laajat tutkimusohjelmat, jotka toimivat Norjan tutkimusneuvoston strategiaosaston alaisuudessa ja joita on esitelty edellisessä luvussa.

Vuonna 2008–2009 mietinnössään hallitus esitti uudet tutkimuspolitiikan tavoitteet, jotka on tarkoitus panna käytäntöön seuraavien 4–5 vuoden aikana:

- Vastaaminen globaaleihin haasteisiin, missä painotetaan erityisesti ympäristöä, ilmastonmuutosta, valtameriä, elintarvikkeiden turvallisuuden ja energian tutkimusta
- Parempi terveys, sosiaalisten erojen tasaaminen terveydessä ja korkealaatuisten terveydenhuoltopalvelujen kehittäminen
- Sosiaaliin haasteisiin puuttuminen ja tutkimukseen perustuviin uusien käytäntöjen luominen alan toimijoille
- Tietoperustaisen teollisuuden kehittäminen maan kaikilla alueilla
- Teollisuuslähtöinen tutkimus elintarvike-, meri-, matkailu-, energia-, ympäristö-, bioteknologia-, ICT sekä uusien materiaalien/nanoteknologia-teollisuuden aloilla
- Korkealaatuinen tutkimus
- Toimiva tutkimusjärjestelmä
- Tutkimuksen lisääntyvä kansainvälistyminen

- Tutkimusrahoituksen ja tutkimustulosten tehokas hyödyntäminen.

Koska kansalliset painopisteet on otettu huomioon rahoitusohjelmissa, niillä on ilmeisestikin ollut vaikutusta tutkimuksen tasoon. Erityisiä tulostavoitteita voidaan kuitenkin arvioida ainoastaan ohjelmakohtaisten arvioiden perusteella, joihin ei ole ollut mahdollista syventyä tämän katsauksen yhteydessä.

Yleensä kaikki eri välineiden kautta jaettava julkinen tutkimusrahoitus, lukuun ottamatta suoraan laitoksille jaettava perusrahoitusta, on kilpailtua rahoitusta eli rahoitusta myönnetään julkisten hakujen kautta perustuen tutkimussuunnitelmiin ja asiantuntijoiden tekemiin arviointeihin. Tämä koskee myös yksittäisiä tutkimusryhmiä laajempia instrumentteja, kuten huippuyksikköjä. Kilpailullinen menettely on siis käytössä lähes kaikissa tutkimusneuvoston rahoitusvälineissä.

Ministeriöt, niiden alaiset virastot ja muut julkiset virastot ja organisaatiot joutuvat noudattamaan hankintasäännöstöjä kaikissa suuremmissa tutkimushankkeissa (tietty hintaraja), mikä tarkoittaa käytännössä, että ainakin kolme tutkimusorganisaatiota (useampi tarvittaessa) on pyydetävä virallisesti jättämään tutkimussuunnitelma arviointi- ja valintaprosessia varten. Nämä suunnitelmat voi arvioida joko hankintaviranomainen tai joskus myös ulkopuoliset arvioitsijat.

Tutkimusta koskevassa mietinnössä käsitellään lyhyesti perusrahoituksen ja kilpailuun perustuvan rahoituksen tasapainoa. Siinä todetaan, että yliopistoilla suhteellisen suuri osuus tutkimusrahoitusta tulee perusrahoituksesta, mutta tutkimuslaitosten osalta tilanne on ongelmallisempi. Vuoden 2009 budjetissa perusrahoituksen osuutta nostettiin hienoisesti ja 2011 talousarvioesityksessä tilanne on sama.

Merkittävin muutos rahoitusjärjestelmässä viimeisen 10–15 vuoden aikana on ollut suorituskykyindikaattoreiden käyttöönotto ja niiden hyödyntäminen rahoituksen jakamisessa. Tämä järjestelmä (pienin muutoksin) on otettu vuorolaan käyttöön ensin korkeakouluissa, sitten tutkimuslaitoksissa ja lopuksi tutkimusta harjoittavissa sairaaloissa. Vaikka järjestelmän kautta uudelleen kanavoituvan rahoituksen rooli on melko vähäinen suhteessa kokonaisrahoitukseen, se on herättänyt runsaasti huomiota ja keskustelua. Tällä hetkellä ei ole merkkejä siitä, että järjestelmästä oltaisiin luopumassa. Sen sijaan sen taustalla olevaa teknistä infrastruktuuria ja tietokantoja ollaan uudistamassa.

6.3 Tutkimustoiminnan organisointi

Tutkimuksia yksiköiden tai ryhmien koosta ei ole tehty sitten Gulbrandsenin (2000) tutkimuksen: *Research quality and organisational factors* (väitöskirja) (Slipersæter, 2010). Opinnäytetyön johtopäätöksenä oli, että ryhmien koolla ei ollut vaikutusta tutkimuksen laatuun.

Tieteenalatasolla tehdyt arvioinnit ovat joissakin tapauksissa päättyneet siihen johtopäätökseen, että tutkimusryhmät ovat pieniä ja hajanaisia ja suosittavat toimintojen koordinoitua ja keskitämistä. Erityisiä tutkimuspolitiikkaan liittyviä johtopäätöksiä ei näiden suositusten pohjalta ole kuitenkaan tehty. Norjan korkeakoulut ovat tällä hetkellä keskellä fuusioitumisprosesseja ja yksi argumentti tukemaan tätä on ollut tarve yhdistää ja koordinoita pieniä ja hajanaisia tutkimusryhmiä. Näiden muutosten vaikutuksista ei kuitenkaan ole vielä saatavilla arviointitietoa.

Norjassa on ollut huippuyksikköjärjestelmä käytössä vuodesta 2002/03. Instrumentin tavoitteena on ollut edistää

huipputason perustutkimusta riittävän pitkän aikavälin rahoituksen kautta, vahvistaa tutkimustoiminnan kansainvälistymistä ja edistää tutkijoiden rekrytointia. Tällä hetkellä järjestelmä koostuu 21 keskuksista.

Huippuyksikköohjelma arvioitiin 2010, seuraavassa joitakin päätelmiä:

- Yleinen käsitys Norja huippuyksikköjärjestelmästä on erittäin myönteinen. Se on erityisen onnistunut, koska se edistää tutkijoiden rekrytointia ja vahvistaa kansainvälistymistä. Se on lisännyt myös kansallista ja poikkiteollista yhteistyötä.
- Haastatellut asiantuntijat viittaavat pitkäaikaisen ja kerralla myönnettävän (köntäsomma) rahoituksen olleen merkittävä syy onnistumiselle. Huippuyksikkörahoituksella voidaan rakentaa vahvoja tutkimusyhteisöjä ja houkutella tasokkaita tutkijoita. Kansainvälistyminen on vahvistunut tukemalla kansainvälisiä hankkeita, mahdollistamalla kokeneiden tutkijoiden osa-aikaisia virkoja, tukemalla vieraillevia tutkijoita sekä yleisesti lisäämällä matkustamiseen kohdistettua rahoitusta. Kaikki huippuyksiköt ovat ilmoittaneet, että ne ovat lisänneet Norjan tutkimuksen kansainvälistä näkyvyyttä.
- Lisäksi huippuosaamisstatus on itsessään tärkeää huippuyksiköille. Koska rahoitusväline edellyttää uuden akateemisen yksikön rakentamista, statuksesta tulee merkittävä väline institutionaalisen tuen hankkimiseksi toiminnan alkuvaiheessa. Asema auttaa myös hankkimaan lisärahoitusta ja houkuttelemaan korkeatasoisia tutkijoita ja yhteistyökumppaneita perustamisvaiheessa. Muutamat arvioinnissa haasteltavat olivat kriittisiä valintaprosessin suhteen, mutta tämä ei näytä vaikuttaneen järjestelmän yleiseen arvostukseen.

- Tietojen mukaan huippuyksikköjärjestelmä on johtanut kilpailun lisääntymiseen ja sillä on todennäköisesti pysyviä vaikutuksia yliopistojen väliseen työnjakoon Norjassa. Järjestelmä on johtanut ambitiotason ja tavoitteellisuuden kasvuun sekä osallistuvien ryhmien että muiden statusta havittelevien ryhmien osalta.

Norjassa ei ole käytössä erityistä urapolkujärjestelmää. Normaali väylä nuorelle tutkijalle edetä urallaan on tohtoriopiskelijan stipendi tai palkka (useimmat jatko-opiskelijat Norjassa saavat palkkaa 3–4 vuotta joko yliopistolta tai tutkimusneuvostolta) ja sen jälkeen post doc -stipendin rahoitus lisäpätevyyden hankkimiseksi. Post doc -apurahoja on saatavilla on selvästi vähemmän kuin jatko-opintoapurahoja. Apurahakauden jälkeen tutkijoiden on kilpailtava avoimista työpaikoista.

Nuorten tutkijoiden valinta tapahtuu yleensä kilpailun kautta. Tohtoriopiskelijan paikat ovat kiinteä osa yliopistojen ja korkeakoulujen henkilöstöjärjestelmää. Tämän lisäksi joitakin paikkoja on rahoitettu osana tutkimusneuvoston ohjelmia. Vuonna 2007 korkeakouluissa oli 4700 väitöskirjaopiskelijan paikkaa ja 1200 post doc -paikkaa. Tietoja hakijoiden määrästä ja sitä kautta siitä, kuinka paljon paikoista kilpaillaan, ei ole saatavilla.

Julkaisupolitiikka

Norjassa ei ole virallista kansallista julkaisupolitiikkaa, vaan asiasta päättää kukin yliopisto ja/tai osasto erikseen. On kuitenkin tiedossa, että joissakin yliopistoissa osa kansalliselta tasolta saadusta perusrahoituksesta jaetaan samalla peri-

aatteella kuin mitä on käytetty kansallisella tasolla – toisin sanoen osastojen ja ryhmien saamien pisteiden perusteella.

Osa korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten rahoituksesta perustuu tulosindikaattoreista johdettuihin pisteetyksiin. Kyse on tulosmatriisista, jossa on mukana useita osatekijöitä joista julkaisujen määrä on yksi. Tämän pisteetykseen rahoitusjärjestelmän kautta allokoitu osa on kuitenkin varsin pieni osa kaikesta julkisesta rahoituksesta (perusrahoitus/muu rahoitus).

Järjestelmän tärkeimmät ominaisuudet ovat seuraavat:

- Järjestelmään sisältyvät tieteelliset lehdet, sarjat ja julkaisijat listataan ehdolle. Jokainen voi ehdottaa mukaan uusia lehtiä, kustantajia jne., mutta todellinen julkaisujen sisällyttäminen järjestelmään perustuu arviointiin. Saatu luettelo määrittää ne tutkimusjulkaisut, jotka vaikuttavat painotettuun rahoitusmalliin. Julkaisurekisterit tarkistetaan vuosittain. Luokitus on asetettu kunkin vuoden lopussa ja korkeakoulut Norjassa käyttävät sitä raportoidessaan julkaistuja teoksia korkeakoulutietokantaan (DBH)²⁴.
- "Tieteelliset" kanavat ovat ne lehdet, sarjat ja julkaisijat, jotka täyttävät Norjan korkeakoulu yhdistyksen (UHR) kriteerit. Käytössä on kaksi tasoa: Tavalliset julkaisukanavat (taso 1) ja erittäin arvostetut julkaisukanavat (taso 2). Tätä luokitusta käytetään korkea-asteen koulutuksen, tutkimuslaitosten ja tutkimussairaaloiden rahoituspäätöksissä. Julkaisut tasolla 2 antavat paremman arvosanan kuin julkaisut tasolla 1. Nimitys tasolle 2 tapahtuu kansallisessa tieteellisessä

²⁴ Katso DBH:n sivut haettavissa luettelon kanavista.

komiteassa perustuen tieteenalakoh-
taisten toimikuntien esityksiin. Peri-
aatteena on, että enintään 20 prosent-
tia kanavien julkaisuista on tasoa 2.

Hallitus on jo sinänsä lisännyt mielen-
kiintoa julkaisuja kohtaan tutkimusra-
hoituksen uudelleenjakoon perustuvan
järjestelmän käyttöönoton kautta (jul-
kaisuindikaattorit). Kun järjestelmä alun
perin esiteltiin ja otettiin käyttöön, se
käynnisti merkittävän poliittisen keskus-
telun sen mahdollisista vaikutuksista.
Tärkein puolesta-argumentti oli tarve li-
sätä korkeakoulusektorin huomiota tut-
kimuksen asemasta useita vuosia kestä-
neen koulutusuudistuksen jälkeen. Sa-
malla kuitenkin tarve lisätä tutkimuksen
kansainvälistä näkyvyyttä nostettiin
esiin. Tärkein vasta-argumentti järjestel-
mälle on ollut, että se lisäisi julkaisujen
määrää niiden laadun kustannuksella²⁵.
Muita keskustelussa esiin nostettuja
teemoja ovat olleet mm:

- Lisääntynyt huomio tutkimukseen ja
sen edellytyksiin
- Tutkimus ja julkaisutoiminta nähdään
korkeakoulujen institutionaalisenä
velvoitteena
- Tieteellisen julkaisutoiminnan stan-
dardeista ja toimintavoista keskus-
tellaan avoimemmin
- Tilastointi ja eri indikaattoreiden
analysointi on lisääntynyt.

Julkaisumäärän kasvua ei ole mahdollista
jäljittää suoraan järjestelmän muutok-
seen, koska myös taloudelliset resurssit
ja työvoiman määrä on lisääntynyt. Kui-
tenkin on ollut havaittavissa julkaisujen
määrän kasvua järjestelmän käyttööno-
ton jälkeen vuonna 2004. Tieteellisten

artikkeleiden määrä onkin kasvanut
Norjassa erityisesti vuodesta 2003 läh-
tien voimakkaasti. Kun julkaisujen mää-
rä Suomessa kasvoi vuosina 2004–2008
noin 5 %, kasvoi se Norjassa 34 %
(NordForsk, 2010).

6.4 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö

Yleensä organisaatioiden sekä tieteenalo-
jen välistä yhteistyötä kannustetaan kei-
nona hyödyntää resursseja ja osaamista
nykyistä paremmin. Kansainvälistymis-
kehitykseen kiinnitettiin huomiota eten-
kin vuoden 2004 linjauksessa (Vilje til
forskning 2004–2005) ja eurooppalainen
tutkimusalue (ERA) on mielletty tär-
keäksi osaksi norjalaista tutkimusyhteis-
työtä. Norja on myös omaksunut Lissa-
bonin tavoitteet t&k-panostuksen lisää-
misestä. Viime aikoina Norjassa kansain-
välistymiskehitykseen on pyritty vastaa-
maan lisäämällä osallistumista kansain-
välisiin projekteihin kansainvälisten or-
ganisaatioiden kanssa (CERN, ESRF,
EMBL, etc.), lisäämällä osallistumista
EU:n tutkimuksen puiteohjelmiin, bila-
teraaleilla tutkimusyhteistyösopimuksil-
la etenkin USA:n, Kanadan, Japanin,
Kiinan ja Venäjän kanssa sekä houkutte-
lemalla ulkomaalaisia tutkijoita Norjaan
esimerkiksi arktisen, epidemiologisen ja
ympäristötutkimuksen alueilla. Lisäksi
tutkimusyhteistyötä on lisätty kehitty-
vien maiden kanssa. (Scordato & Kalle-
rud 2009, 22)

Huippuyksiköiden arvioinnissa
(RCN 2010, 43) huomattiin, että kansal-
lisella tasolla näyttäisi olevan taipumusta
lisääntyneeseen yhteistyöhön etenkin
aloilla, joilla on useampi huippuyksikkö.

²⁵ Vertailua on tehty muun muassa Ruotsiin, missä julkaisujen lisäksi myös viittaaindeksiä
hyödynnetään tutkimustoiminnan arvioinnissa.

Tämä mahdollistaa erikoistumisen ja täydentävän tutkimuksen tekemisen. Taipumus yhteistyöhön on selkein bio- ja geotieteiden aloilla. Tutkimuslaitoksissa huippuyksikköohjelma on lisännyt formaalimpaa yhteistyötä yliopistojen kanssa tohtori-, opiskelija- ja maisterin-tutkintokoulutuksessa.

Osallistuminen kansainväliseen tutkimus- ja kehitysohjelmaan energia- ja öljyalalla on lisäksi priorisoitu korkealle ja edustaa tärkeää täydennystä kansalliseen tutkimukseen (Ministry of Petroleum and Energy 2007). Norja osallistuu pääosin projekteihin Pohjoismaiden ja EU:n tasolla, mm. kansainvälisen energijärjestön IEA:n kautta. Lisäksi Norjalla on alalla bilateraalista yhteistyötä USA:n ja Japanin kanssa sekä monikansallista yhteistyötä foorumien kuten Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF) ja International Partnership for the Hydrogen Economy (IPHE) kautta. Kansainvälistä yhteistyötä pidetään elintärkeänä korkean tieteellisen laadun kannalta, mutta myös strategisista syistä johtuen, jotta kontakteja ja yhteyksiä voidaan luoda muiden maiden kanssa.

Kansainvälistymisen kannalta tutkimuksen huippuyksiköt (Centres of Excellence) ovat keskeisessä asemassa. Monet huippuyksiköt raportoivat, että niillä on nyt suurempi rooli norjalaisen tutkimuksen näkyväksi tekemisessä kansainvälisesti kuin ennen huippuyksikköstatustaan. Ne ovat myös laajentaneet kansainvälistä verkostoaan ja houkuttelevat useita kansainvälisiä tutkijoita. Viisitoista keskusta 21:stä ilmoitti lisänneensä yhteistyötä kansainvälisesti johtavien tutkimusryhmien kanssa omalla alallaan (RCN 2010, 33).

Kansainvälisen yhteistyön ja kansainvälisiin tutkimushankkeisiin osallistumisen katsotaan olevan tärkeää tieteen tason näkökulmasta. Hallituksen viimeisimmässä selonteossa tutkimuspolitiikas-

ta ("Tutkimusilmasto"), omistetaan kokonainen luku kansainvälistymiseen, missä tärkeimpänä tavoitteena on, että "Norjan tutkimuspolitiikan tulisi edistää vahvasti tutkimuksen kansainvälistymistä". Norjan tutkimusneuvosto on kehittämässä omaa strategiaansa kansainvälistymiseen ja lisäksi monet yliopistot ja muut tutkimuslaitokset ovat kehittämässä omia strategioitaan.

Kansainvälistymisen saralla on tehty lukuisia eri toimenpiteitä ja aloitteita, joista esimerkkeinä voidaan mainita seuraavat:

- Norja on täysin integroitu EU:n Tutkimuksen 7. Puiteohjelmaan.
- Norja tukee eurooppalaisen tutkimusalueen (ERA) kehittämistä ja on mukana ESFRI prosessissa, EIT:ssä
- Norja on jäsenenä seuraavissa organisaatioissa: CERN, EMBL, ESRF:n, IARC, COST, ESA ja EUREKA
- Norja on kehittänyt kahdenvälisiä sopimuksia tutkimusyhteistyöstä lukuisten maiden kanssa
- Norja osallistuu pohjoismaiseen yhteistyöhön NordForskin kautta.

Kaiken kaikkiaan kansainvälistyminen on ollut tutkimuspolitiikan agendalla vuosia korkealla ja sitä on edistetty voimakkaasti erityisesti EU:n suuntaan, kuten FP7, ERA, ERA-Netit, ESFRI jne. Yleinen politiikka on ollut myös, että kansainvälisen yhteistyön edistäminen on yhtenä osa-alueena mukana kaikissa rahoitus- ja kehittämisinstrumenteissa.

6.5 Tutkimusympäristöt

Norjassa nähdään olevan hyvä ja riittävä tutkimusinfrastruktuuri, vaikkakin se on hajautunut. Hallituksen linjauksessa Climate for Research (2009) infrastruktuuripolitiikan keskeisenä uutena instrumenttina nähdään alueellisen tutkimustoiminnan parantaminen ja sen edistämi-

seksi perustettavat alueelliset tutkimusrahasot, joita perustettiin seitsemän kappaletta vuonna 2010 ja joiden vuositaiseksi budjetiksi varattiin 25 miljoonaa euroa (Utredning om videre utforming av regionale forskningsfond 2009, 3). Lisäksi hallituksen linjauksessa ehdotetaan uutta järjestelmää, joka selkiyttää investointien vastuut ja periaatteet. Hallitus myös korvamerkitsi resursseja tutkimusinfrastruktuurien investointeihin. Infrastruktuuriin liittyy myös tavoite tohtoritutkintojen määrän kasvattamisesta etenkin matematiikan, luonnontieteiden, teknologian ja lääketieteen aloilla.

Investoinnit julkiseen infrastruktuuriin ovat olleet suhteellisen matalalla ja sen vuoksi investointitarvetta on kaiken tyyppiselle infrastruktuurille. Research Council of Norway on tutkimuksen infrastruktuuristrategiassa *Verktøy for forskning (2008)* määritellyt seuraavien kymmenen vuoden infrastruktuuriinvestointitarpeen kohoavan 1,35 miljardiin euroon vuosien 2008–2017 välisenä aikana (Forskningsrådet 2008, 9; Klima for forskning 2008–2009). Suunnitelma sisältää sekä kansallisten ja ESFRI-tiekartan kohteita (6), yhteensä 23 infrastruktuuria (260:stä hakemuksesta). Priorisoituja infrastruktuureita kehitetään saatavilla olevan rahoituksen ja kansallisten painopisteiden puitteissa.

Merkittävänä osana infrastruktuuripolitiikkaa pidetään kansainvälistä yhteistyötä sellaisilla alueilla, joissa kustannukset muuten olisivat yksittäiselle maalle liian korkeat (yhteiset tietokannat, laboratoriot, ESFRI ym.). Talousarvioesityksessä todetaan, että "pitkän aikavälin sitoutuminen tutkimusinfrastruktuuri-investointeihin on tärkeää hyvien tulosten aikaansaamiseksi ja tutkimuspanosten maksimaaliseksi hyödyntämiseksi."

Kansainvälisesti Norja on jäsen useissa Euroopan suurissa tutkimuslai-

toksissa (ks. edellä kansainvälisyys), ottaa aktiivisesti osaa ESFRI-prosessiin ja tukee pohjoismaista infrastruktuuriyhteistyötä NordForsk:in ja ministerineuvoston kautta. Osana ESFRI:ä Norja on luonut useita uusia tutkimusympäristöjä Norjassa.

Hallituksen esitys on kaksinkertaistaa tutkimuksen perusrakenteisiin liittyvää rahoitusta 16 miljoonasta 32 miljoonaan euroon vuonna 2011. Tämän odotetaan olevan ensimmäinen askel pitkän aikavälin suunnitelmasta parantaa tutkimusinfrastruktuuria tutkimusneuvoston strategian pohjalta. Infrastruktuurin katsotaan edistävän tutkimustoiminnan valmiuksia. Sikäli kuin tiedämme, mitään järjestelmällistä arviointia tiettyjen infrastruktuurien todellisista vaikutuksista ei ole tehty.

Yliopistot maksavat palkkaa kansallisen lainsäädännön ja kansallisen tai paikallisen työehtosopimuksen mukaan. Tämä koskee tutkijoita kaikissa vaiheissa ja antaa työnantajalle mahdollisuuden tarjota korkeampia palkkoja yksittäisille tutkijoille. Eri sääntöjä sovelletaan yksityisissä tutkimuslaitoksissa, joissa on enemmän joustavuutta, vaikka valtakunnallisia työehtosopimuksia sovelletaan joka tapauksessa. Kaiken kaikkiaan palkkataso Norjassa on varsin hyvä. Aloittavien tutkijoiden palkkataso on erityisesti korkea. Tämän jälkeen tutkijoiden palkkaus ei kuitenkaan nouse erityisen nopeasti. CARSA-tutkimuksen mukaan 15 vuoden jälkeen tutkijoiden keskipalkka Norjassa oli 73 665 euroa. Ottaen huomioon maan hintatason palkkaus ei kuitenkaan ole kansainvälisesti erityisen korkea.

Väitöskirjatutkijoiden hyvä palkkaus sekä maan hyvät sosiaalietuudet ovat houkutteleet Norjaan paljon ulkomaisia nuoria tutkijoita. Maan haasteena nähdään kuitenkin se, miten nämä lahjakkaat nuoret tutkijat saadaan pysymään

maassa. Vuosina 2005–2008 noin 25 % kaikista väitelleistä oli ulkomaalaisia. Samaan aikaan tutkimusneuvoston arvioiden mukaan 10 vuotta valmistumisen jälkeen noin kaksi kolmasosaa tutkijoista on muuttanut pois maasta (NORWAY: Need to retain young researchers, 2010).

6.6 Yhteenveto

Kaiken kaikkiaan maassa tapahtuneet viimeaikaiset muutokset tiedepolitiikassa ovat suuntautuneet hyvin laaja-alaisesti, mutta itse muutos on tapahtunut vähitellen. Norjassa on varsin laajasti otettu mallia muista maista ja käynnistetty vastaavatyypisiä instrumentteja kuin esimerkiksi Suomessa. Muiden maiden tapaan tutkimukseen kaupallistamiseen ja innovaatio toimintaan on alettu kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. Osin tämän trendin seurauksena RCN on viimeisen 15 vuoden aikana muuttunut varsin perinteisestä tiedepolitiikan toimijasta varsin monipuoliseksi organisaatioksi, jolla on käytössään monentyypisiä t&k-rahoitusinstrumentteja.

Arvioitaessa merkittävimpiä tekijöitä, jotka ovat myötävaikuttaneet tieteellisen tutkimuksen tilaan ja tasoon Norjassa viimeisen 10–15 vuoden aikana, voidaan aineistosta nostaa esiin ainakin seuraavat tekijät. Ehkäpä merkittävin muutos on rahoitusjärjestelmässä tapahtunut suorituskykyindikaattoreiden käyttöönotto ja niiden hyödyntäminen rahoituksen jakamisessa. Nykyisin kaikki eri välineiden kautta jaettava julkinen tutkimusrahoitus, lukuun ottamatta suoraan laitoksille jaettavaa perusrahoitusta, on kilpailtua rahoitusta.

Keskittyminen tieteellisiin tuloksiin ja julkaisuihin ottamalla käyttöön indikaattoreita ja resurssien uudelleenjaon on myös osaltaan vaikuttanut tutkimustoiminnan suuntaamiseen. Osa korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten rahoituksesta perustuu tulosindikaattoreista johdettuihin pisteytyksiin ja julkaisujen määrää on yksi käytetyistä indikaattoreista.

Myös tutkimuksen huippuyksikköjen perustamista on pidetty merkittävänä tutkimuksen tilaan ja tasoon vaikuttavana tekijänä. Vuonna 2010 toteutetussa arvioinnissa todettiin, että laitoksissa oli omaksuttu enemmän selkeitä toimintatapoja, joilla huippuluokan tutkimusta edistettiin ja palkittiin ja että ohjelma oli vaikuttanut prioriteetteihin. Huippuyksikköohjelma on yksi suurimmista syistä siihen, että yliopistot ovat lisänneet huippututkimuksen painoarvoa.

Aktiivinen kansainvälinen yhteistyö ja tutkimustulosten kansainvälinen julkaiseminen ovat myös Norjan vahvuuksia. Eurooppalainen tutkimusalue (ERA) mielletään tärkeäksi osaksi norjalaista tutkimusyhteistyötä, mikä on näkynyt lisääntyneenä osallistumisena kansainvälisiin projekteihin kansainvälisten organisaatioiden kanssa (CERN, ESRF, EMBL, etc.) ja EU:n tutkimuksen puiteohjelmiin sekä bilateraalisten tutkimusyhteistyösopimusten lukumäärän kasvuna.

Taulukko 9. Keskeiset havainnot Norjan tutkimusjärjestelmän rakenteesta ja tiedepolitiikan viimeaikaisista muutoksista.

	Teema	Havainnot
1	Tärkeimmät ja vaikuttavimmat tiedepoliittiset linjaukset 1995–2010, joilla voidaan olettaa olleen merkitystä tutkimuksen laatuun	Vuodesta 2003 voimassa ollut uusi yliopistojen ja korkeakoulujen rahoitusrakenne, missä suoritusperustaisen rahoituksen merkitys on kasvanut. Tutkimus- ja tutkimus- ja innovaatorahasto (1999), joka on mahdollistanut vakaan ja pitkäaikaisen julkisen rahoituksen tutkimushankkeille, tutkimuksen huippuyksiköille ja EU:n tutkimuksen puiteohjelmiin osallistumiselle. Korkeakoulujen laatureformi (2002-3), jonka kautta on yhtenäistetty korkeakoulujärjestelmää sekä lisättiin yliopistojen autonomiaa tietyillä osa-alueilla.
2	Keskeiset instrumentit ja linjaukset, joilla Suomen Akatemiaa vastaavat rahoitusorganisaatiot pyrkivät tieteellisen laadun kohottamiseen	Norjan Tutkimusneuvoston merkittävimmät rahoitusinstrumentit ovat: Laajat tutkimusohjelmat, joiden kesto voi olla jopa 10 vuotta Institutionaaliset rahoitusinstrumentit mm. tutkimuksen huppuyksiköille ja tutkimusorganisaatioille Projektirahoitus tutkijalähtöisille hankkeille maksimissaan neljäksi vuodeksi (7 eri komiteaa päättämässä) Rahoitus verkostoitumista tukeville toimenpiteille
3	Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen suhteellinen merkitys tutkimuspolitiikassa ja -rahoituksessa	Perustutkimuksen osuus Norjan kaikista t&k-menoista oli vuonna 2007 noin 18 % (n. 840 milj. euroa). Perusrahoituksen ja tutkimuksen suhteellinen asema pysynyt vakiona 2000-luvulla.
4	Temaattisen (esim. ohjelmat) vs. vapaan tutkimusrahoituksen sekä kilpaillun vs. ei-kilpaillun tutkimusrahoituksen rooli ja merkitys	Suurin osa tutkimusrahoituksesta perustuu kilpailtuihin rahoitusinstrumentteihin. Temaattisen rahoituksen ja tutkijalähtöisen rahoituksen suhteesta käyty keskustelua ja seurauksena ei-temaattista tutkimusrahoitusta tullaan lisäämään.
5	Julkaisutoiminnan mittareiden huomioiminen tutkimusrahoituksessa	Ei käytössä kansallisen tason julkaisupolitiikkaa, vaan kukin tutkimusryhmä päättää julkaisustrategiastaan. Osa korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten rahoituksista perustuu suoritusmittareihin, joista julkaisujen määrä on yksi.
6	Kansallinen tutkimusyhteistyö	Kansallista yhteistyötä kannustetaan tiedepolitiikassa eri tavoin resurssien tehokkaammaksi hyödyntämiseksi. Tieteenalan huippuyksiköt tekevät keskenään yhteistyötä koulutuksessa ja tutkimuksessa.
7	Kansainvälistyminen ja kansainvälinen tutkimusyhteistyö	Norja on integroinut erityisesti eurooppalaisten tutkimusohjelmien, verkostojen ja organisaatioiden toimintaan.
8	Tutkimusinfrastruktuuripolitiikka	Tutkimusinfrastruktuurien tasoa pidetään arviointien mukaan hyvänä. Infrastruktuuripanostukset ovat olleet pitkään alhaisella tasolla. Vuoden 2008 infrastruktuuristrategia tähtää merkittäviin lisäpanoksiin. Tuoreimmassa budjetissa tutkimusinfrastruktuurirahoitusta on lisätty merkittävästi (yht. n. 32 milj. euroa).
9	Muut tutkimusympäristön laatuun ja houkuttelevuuteen vaikuttavat tekijät ja toimenpiteet	Nuorten tutkijoiden palkkaus on Norjassa hyvällä tasolla ja tutkijan paikat ovat yleensä työsuhteita. Norja on kyennyt tämän avulla houkuttelemaan ulkomaisia jatko-opiskelijoita. Haasteena on kuitenkin ollut kansainvälisten tutkijoiden pitäminen Norjassa pitkällä aikavälillä.

7 SVEITSI

7.1 Poliittikalinjaukset ja -instrumentit

Sveitsin poliittisena strategiana on ollut vahva panostaminen tutkimukseen ja innovaatiotoiminnan kehittämiseen, sillä se on pieni ja maailmantaloudesta riippuvainen maa, jossa on kokoonsa nähden runsaasti edistyksellistä tutkimus- ja kehittämistoimintaa harjoittavia teollisuusyrityksiä sekä globaalisti menestyneitä pieniä ja innovatiivisia yrityksiä. Myös patentoinnissa ja immateriaalioikeuksien suojelussa Sveitsi on ollut aktiivinen ja onnistunut muuntamaan perustutkimusta kaupalliseksi tuotteiksi. Sveitsin johtoasemaa innovaatiolistauksissa on selitetty myös pitkällä perinteillä korkealuokkaisten tuotteiden ja palvelujen tuottamisessa sekä sillä, että Sveitsin tutkimusinfrastruktuuri on pitkälle kehittynyt ja yhteistyö liike-elämän ja akateemisen maailman välillä toimivaa. Tästä huolimatta hajanainen koordinaatiojärjestelmä ja kaupallisessa kehityksessä mukana pysyminen ovat leimanneet tiedepoliittista keskustelua. Kiristynyt kansainvälinen kilpailu, julkisen t&k-rahoituksen pieni osuus pk-yrityksissä sekä koulutusjärjestelmän uudistamisen keskeneräisyys heikentävät Sveitsin asemaa. (Pelkonen et al. 2010)

Sveitsissä varsinkin yliopistoissa on yleisesti vallalla toimintakulttuuri, joka korostaa korkeatasoista kansainvälistä tutkimusta yliopiston menestyksen mittarina ja tämän toimintakulttuurin voidaan katsoa olevan yhtä merkittävässä roolissa tutkimuksen laadun selittäjänä kuin erilaiset tutkimuspolitiikan instrumentit ja kannusteet. Käytännössä tämä tarkoittaa, että maan yliopistojen on kyettävä legitimoimaan toimintaansa menestyksekkään tutkimustoiminnan kaut-

ta. Jopa uudet yliopistot pyrkivät tästä syystä aktiivisesti kehittämään tutkimuksen tasoa. Tätä kautta yliopistot myös osaltaan vahvistavat asemaansa pyrkiessään lisäämään julkista rahoitusta. Tämä on luonut maahan ”positiivisen kierteen” lisääntyvän rahoituksen ja kasvavan maineen välille.

Muutokset tutkimuspolitiikassa

Vuonna 1998 uudistettu lainsäädäntö muutti Sveitsin tutkimuspolitiikkaa johdetumpaan ja tulosvastuullisempaan suuntaan. Aiempi menettely, jossa tiedellinen asiantuntijaneuvosto Swiss Science Council (Swiss Science and Technology Council SSTC:n edeltäjä) antoi hallitukselle tiedepoliittikkaa koskevat suosituksensa, korvattiin nelivuotiskausiksi laadituilla suunnitelmilla (ERT-message). Sveitsi on 1960-luvulta lähtien linjannut tutkimuspolitiikkansa sisältöjä kansallisten tutkimusohjelmien (National Research Programmes) kautta. Ohjelmat ovat National Science Foundation:in (SNF) rahoittamia ja niiden aiheet muodostuvat tiedeyhteisön itse määrittelemien, kansallisesti keskeisten, poliittisten, yhteiskunnallisten ja taloudellisten tutkimuskysymysten pohjalta. Kriitikki 4–5 vuoden pituisia ohjelmia kohtaan on 2000-luvulla vähitellen voimistunut ja ohjelmia on arvosteltu yhtenäisyyden ja pitkän tähtäimen vision puutteesta (SSTC 2002). Tietoperusteista taloutta ja innovaatioita korostaneiden näkemysten levitessä käynnistettiin 1990-luvulla kansalliset prioriteettiohjelmat (National Priority Programmes), joilla pyrittiin kohti kansainvälistä kärkeä globaalisti keskeisillä, ERT-suunnitelmasa määritellyillä avainaloilla, kuten bio- ja nanoteknologiassa (van Giessel 2007). Vuosille 2000–2003 Sveitsi päätti käynnis-

tää prioriteettiohjelmiä seuraavilla aloilla: biotieteet, humanistiset ja yhteiskuntatieteet, kestävä kehitys ja ympäristö sekä informaatio- ja kommunikaatioteknologia (Federal Council 1998). Viimeisimmät linjaukset kattavat nanoteknologian, nanotieteet, materiaali- ja tuotantoteknologian, terveyden, energian ja ympäristön (Federal Council 2007b).

Linjaukset vuosille 2007–2011 (Federal Council 2007a) korostavat pitkälti samoja asioita kuin aiemmatkin:

- uusi lainsäädäntö yliopistojen välisen yhteistyön tukemiseksi ja opiskelijoiden kansainvälisen liikkuvuuden helpottamiseksi
- yhteistyön kehittäminen sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla, erityisesti EU:n suuntaan
- yhteiskuntatieteiden rahoituksen vahvistaminen
- yliopistojen ja teollisuuden välisen teknologian siirron parantaminen
- nuorten tutkijoiden urien edistäminen.

Sveitsin valtiomuodosta johtuvat ongelmat liittyvät poliittisten tehtävien ja vastuun jakoon liittovaltion hallituksen ja 26 kantonin välillä sekä siihen, että koordinaatiota haittaa voimakas jako tiede- ja taloussuuntautuneen tutkimuspolitiikan välillä. Lisäksi ministeriörakenne korostaa alueiden erillisyyttä ja tiedepolitiikka on jaettu sisä- ja talousministeriöiden kesken.

1990-luvun puolivälissä työryhmäesitys ministeriöiden välisestä työnjaosta luonnosteli kolme erilaista järjestämistä vaihtoehtoa. Vuonna 1997 päädyttiin jakomalliin, joka jakoi tutkimuksen ja muun korkeakoulutuksen kahden ministeriön kesken. Sisäministeriö (Federal Department of Home Affairs) ja sen alla toimiva The State Secretariat for Education (SER) vastaavat perustutkimuksesta ja korkeakoulutuksesta. Talousministeriö Federal Department of Economic

Affairs ja sen alaisuudessa toimiva The Federal Office for Professional Education and Technology (OPET) vastaavat teknologian ja innovaatioiden edistämisestä ja ammatillisesta koulutuksesta sekä soveltavan tutkimuksen rahoituksesta. Tämä merkitsee sitä, että innovaatiot nähdään hyvin vahvasti teknologia-orientoituneina. Sisäministeriön rakennetta on uudistettu vuonna 2005 ja uudistuksilla on pyritty yksinkertaistamaan neuvonantojärjestelmää, mutta muutoksia on pidetty lähinnä organisatorisina.

Ministeriöiden työnjakoa helpottamaan perustettiin vuonna 1998 Steering Committee for Education, Research and Innovation, mutta sillä ei näyttäisi olevan suurta valtaa ministeriöiden välisiin asioihin. Lisäksi ministeriöiden päätöksentekorakenteissa on eroja: Federal Department for Economic Affairs on hierarkkisempi ja ylhäältä johdettu, päinvastoin kuin Federal Department of Home Affairs. Keskustelua ministeriöjaosta käytiin uudelleen vuonna 2000 (Braun & Leresche 2007) ja syntyi suunnitelmia yliopistotutkimuksen ja -opetuksen yhdistämisestä ja tutkimuksen keskittämisestä tietyille alueille. Samalla vaatimukset pakottivat liittovaltion ja kantonit uudenlaiseen yhteistyöhön.

Uudet toimielimet koordinaation parantamiseksi ja tiedepolitiikan tukemiseksi:

- Swiss Science and Technology Council (SSTC) – Vuonna 2001 tiede-neuvoston neuvonantotehtävien piiriin lisättiin teknologiapolitiikka ja muutettiin neuvoston nimi uutta tehtävää vastaavaksi. Lähes kaikki neuvoston jäsenet vaihdettiin. Rakenteellisesti uudistus merkitsi teknologian arvioinnista vastanneen yksikön liittämistä neuvoston yhteyteen.
- Centre for Science and Technology Studies (CEST) – Aiemmin tiede-neuvostoon kuuluneista akateemisista

jäsenistä muodostettiin tiede- ja teknologiapolitiikan hallinnollinen tutkimusyksikkö. Se kerää tietoa ja laatii arvioita kansalliseen tutkimukseen, korkeakoulutukseen sekä teknologia- ja innovaatiopolitiikkaan liittyvistä aiheista. CEST liitettiin SSTC:n yhteyteen vuonna 2008.

- Swiss University Conference (SUC) – Vuonna 2001 liittovaltiolisten ja kantonaalisten viranomaisten toimeenpanema komitea, jonka tarkoituksena on koordinoita kantonien hallinnoimia yliopistoja ja liittovaltion hallinnoimia teknillisiä oppilaitoksia kansallisella tasolla.
- Conference of Rectors of Swiss Universities (CRUS) – Yliopistojen rehtorien komitea sai vuonna 2001 uuden aseman rekisteröityneenä yhdistyksenä. Komitea tarjoaa rehtoreille tilan keskustella yhteisistä intresseistä ja huolenaiheista. Sen tarkoituksena on lisäksi tukea opetuksen, tutkimuksen ja palvelujen koordinaatiota, yhteistyötä ja tiedonvaihtoa kaikkien yliopistojen ja tutkimusorganisaatioiden kesken.

Uusimpina pohdintoina on keskusteltu erillisen tiedeministeriön mahdollisuutta ja tieteen, teknologian, innovaatioiden ja korkeakoulutuksen tuomista yhden ”superministeriön” alaisuuteen. Vuonna 2005 on käynnistetty hanke, jossa vaihtoehtoja innovaatiopolitiikan järjestämiseksi mietitään esim. Suomen ja Tanskan mallien mukaisesti (Braun & Leresche 2005).

Muutokset yliopistojen toimintamalleissa

Valtion alaisuudessa toimii kaksi kansainvälisesti arvostettua ja korkealuok-

kaiseen tutkimukseen keskittynyttä yliopistoa (Swiss Federal Institute of Technology Zurich EHTZ ja Swiss Federal Institute of Technology Lausanne EPFL) sekä useita sektoritutkimuslaitoksia. Lainsäädännössä vuodelta 2006 on todettu liittovaltion ja kantonien jakavan vastuun korkeakoulutuksesta. Liittovaltio on itse myöntänyt hajanaisen vastuunjaon aiheuttamat ongelmat ja järjestelmän katsotaankin tarvitsevan enemmän horisontaalista koordinaatiota ja yhdenmukaistamista. Vuonna 1997 perustettiin seitsemän julkista soveltavan tutkimuksen instituutiota (Universities of Applied Sciences) yhdistämällä ammatillisia koulutuslaitoksia. Nämä laitokset keskittyivät aluksi tietyille alueille (teknologiaan, talouteen, sosiaalityöhön ja muotoiluun), mutta laajenivat pikku hiljaa kattamaan lähes kaikki ammatillisen koulutuksen alueet ja nykyään niiden merkitys on suuri etenkin yritysten kumppaneina.

Yliopistojen autonomiaa lisättiin uusilla säädöksillä 1990-luvun loppupuolella²⁶, jolloin niille määrättiin uudet kokonaisbudjetit ja tulossopimukset. Myös liittovaltion rahoitusta muutettiin aiempaa suoritusperusteisemmaksi vuoden 2000 laissa yliopistojen rahoituksesta (Schenker-Wicki & Hürlimann, 2006).

Ns. University Landscape 2008 -ryhmä valmisti vuonna 2003 korkeakoulujärjestelmän reformin ja uuden lainsäädännön, jolla pyritään luomaan yhtenäinen korkeakouluympäristö. Tällä tähdätään korkeakoulujen taloudellisen autonomian lisäämiseen ja strategisen suunnittelun painottamiseen yliopistojen tehtävänä. Opetussuunnitelmien uudelleenarviointi, ohjauksmekanismien sääntely ja taloudellisten periaatteiden kehittäminen ovat uudistuksen kärjessä.

²⁶ Uudet säännökset astuivat voimaan eri kantoni yliopistoissa hieman eri aikaan 1995–1997.

Uudistustyö on edennyt hitaasti, ja OECD (2006) on kiinnittänyt huomiota maan korkeakoulu-uudistuksen kesken­eräisyyteen. Erityisesti yliopistoissa tehtävä soveltava tutkimus ei ole löytänyt paikkaansa innovaatiojärjestelmässä. Yliopistoja on lisäksi kannustettu erikoistumaan ja yhdistymään.

Muutokset rahoitusorganisaatioissa ja instrumenteissa

Sveitsin tiedesäätiö (Swiss National Science Foundation, SNSF) on Sveitsin merkittävin perustutkimuksen rahoittaja. Se on State Secretariat for Education and Researchin (SER) hallinnoima, mutta itsenäisesti päätöksensä tekevä säätiömuotoinen organisaatio. SNSF:n mandaattiin kuuluu perustutkimuksen tukeminen kaikilla tieteenaloilla ja se investoi soveltavaan tutkimukseen useilla eri alueilla. SNSF myös tukee nuoria tutkijoita erilaisilla apurahoilla ja rahoittaa sekä edistää kansainvälistä tutkimusyhteistyötä. Suunnattua tutkimusta toteutetaan kahden laajan ohjelman kautta: **National Research Programmes (NRP)** ja **National Centres of Competence in Research (NCCR)**.

Kansalliset tutkimusohjelmat **National Research Programmes (NRP)** tukevat soveltavaa tutkimusta ja ne suuntautuvat ajankohtaisten ongelmien ratkaisuun. Ohjelmien kesto on neljästä viiteen vuotta ja niitä rahoitetaan 3–13 miljoonalla eurolla. Kansalliset tutkimuksen osaamiskeskukset **National Centres of Competence in Research (NCCR)** keskittyvät olemassa olevien tutkimus­raken­teiden vahvistamiseen aloilla, jotka nähdään maan asemaa parantavina ja strategisesti merkityksellisinä (esim. nanotieteet, ilmastontutkimus). NCCR keskuksia on tällä hetkellä 20 kappaletta ja SNSF rahoittaa niitä noin 100 miljoonalla eurolla ajalla 2009–2012 (SNSF 2010).

Viimeisen neljän vuoden aikana SNSF on tukenut lääketieteellisen tutkimuksen infrastruktuuria perustamalla mm. ohjelman Special Programme for University Medicine (SPUM). SNSF:n aloitteisiin tällä alueella kuuluvat myös kohorttitutkimukset, jossa pitkällä aikavälillä kerätään ja analysoidaan tuloksia sairauksia. Sveitsissä on kuusi kliinisen tutkimuksen keskusta, ja vuonna 2009 SNSF perusti katto-organisaation **Swiss Clinical Trial Organisation (SCTO)** tutkimuskeskusten koordinoimiseksi ja sellaisen kansallisen verkoston luomiseksi, jolla integroidaan kansallista tutkimusta kansainvälisiin verkostoihin. (SNSF Annual Report 2009, 18).

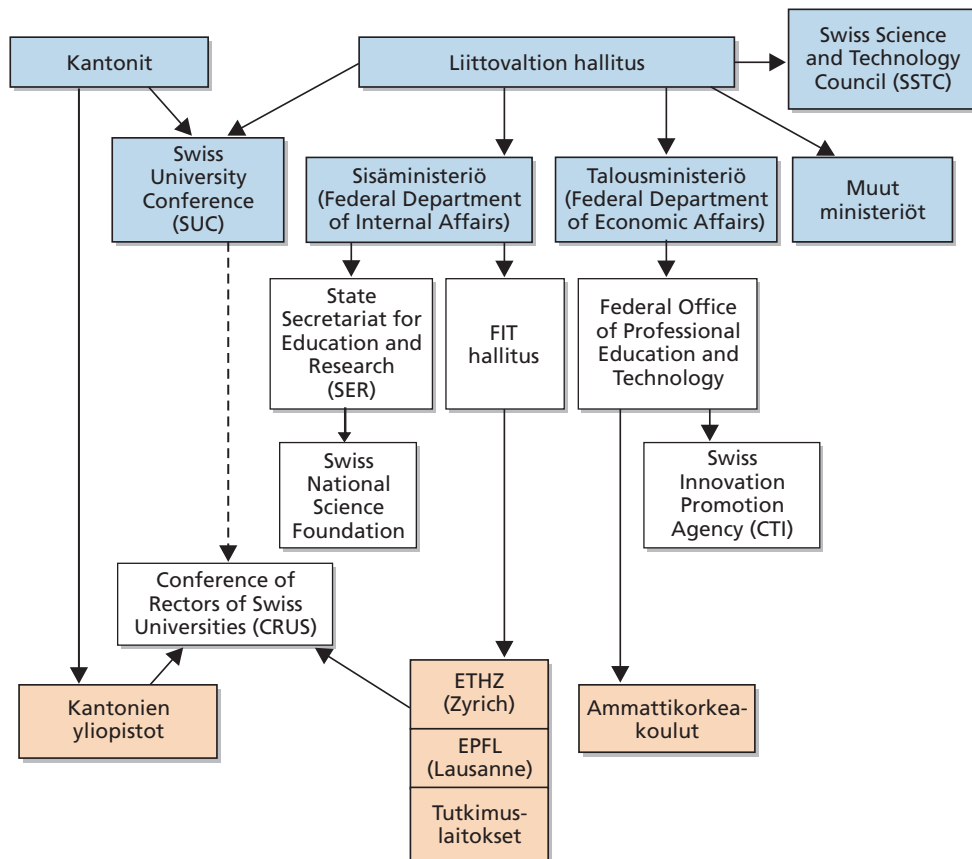
Innovation Promotion Agency (CTI) vastaa soveltavan tutkimuksen rahoituksesta ja toimii OPET:in alaisuudessa. Sen budjetti on noin 65 miljoonaa euroa. CTI:n arvioinnissa (SSTC 2002) esitettyjen suositusten mukaisesti organisaation rahoitus kaksinkertaistettiin vuosille 2004–2007.

Sekä SNSF että CTI arvioitiin vuosina 2001–2002 liittovaltion aloitteesta. Arvioinnin tarkoituksena oli kehittää tiedonedistämisen instrumentteja ja lisätä tiede- ja talouspolitiikan tehokkuutta. SNSF sai kritiikkiä poikkitieteellisen tutkimuksen sivuuttamisesta, rahoituspäätösten riittämättömistä perusteluista ja huonosta läpinäkyvyydestä. Arvioitsijat kiinnittivät huomiota myös tieteen heikkoon näkyvyyteen poliittisessa ja julkisessa keskustelussa (SSTC 2002). CTI:n toimintaa suositeltiin arvioinnissa kehitettäväksi keksintölähtöisten innovaatioprojektien suuntaan ja tukemaan pienyrittäjien johtamiskykyjen kehittä-

mistä. Merkittävimmät toimenpidesuosituksukset koskivat kuitenkin SNSF:n ja CTI:n välisen yhteistyön edistämistä ja käytäntöjen yhteensovittamista. (Pelkonen et al. 2010, 150). Arvioinnin mukaisesti SNSF ja CTI ovatkin pyrkineet lisäämään yhteistyötään.

Swiss Science and Technology Council (SSTC) toimii välittäjäorganisaationa ja sillä on edustus kilpailtua rahoitusta allokoivassa Swiss National Science Foundationissa (SNSF) sekä soveltavaa tutkimusta rahoittavassa, teknologian siirtoon ja start up -yrityksiin keskittyvässä Innovation Promotion Agencyssa (CTI). SSTC:n katsotaan olevan tärkein julkisen tutkimus- ja innovaatiopolitiikan foorumi Sveitsissä.

Kaiken kaikkiaan Sveitsin tiede-, teknologia- ja koulutuspolitiikkojen järjestelmä on sirpaleinen, ja keskustelua koordinaation kehittämistä on käyty runsaasti. Griessen ja Braun (2008, 227) erottelevat kaksi koordinaatiojärjestelmässä olevaa aukkoa. Ensimmäinen juontuu suoraan Sveitsin valtiomuodosta, joka jakaa poliittiset tehtävät ja vastuun liittovaltion hallituksen ja 26 kantonin kesken. Tiedepolitiikan näkökulmasta tätä vastuunjakoa on pyritty selvittämään ennen kaikkea korkeakoulujärjestelmän reformin yhteydessä. Toinen järjestelmän koordinaatiota haittaava tekijä on voimakas jako tiede- ja talous-suuntautuneen tutkimuspolitiikan välillä. Alueiden erillisyyttä ilmentää vuodesta



Kuva 31. Yleiskuvaus Sveitsin tutkimusjärjestelmästä (Lähde: Lepori, 2009 pohjalta)

1996 käytössä ollut ministeriörakenne, jossa tiedepolitiikka on jaettu sisä- ja talousministeriöiden kesken. Kahtiajako lävistää Sveitsin tiedepoliittisen järjestelmän ministeriöistä rahoitusorganisaatioihin ja tutkimusta toteuttaviin yliopistoihin ja tutkimusinstituutteihin asti.

7.2 Tutkimusrahoitus

Sveitsissä t&k-toiminnan julkinen rahoitus kohdistuu pääasiallisesti yliopistoihin ja perustutkimukseen. Tyypillistä on, että julkinen sektori ei rahoita yritysten tutkimustoimintaa, mutta yritykset sen sijaan panostavat julkiseen tutkimukseen (van Giessel ym. 2007). Vuoden 2006 OECD-suositusten mukaisesti Sveitsi on nostanut tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan julkista rahoitusta ja omaksunut uuden lainsäädännön koulutusjärjestelmän koordinoinnin parantamiseksi. Kilpailun rahoituksen osuutta on lisätty uusilla rahoitusmuodoilla. Vuoden 2009 lisäbudjetissaan Sveitsin hallitus kanavoii 32 miljoonaa euroa tutkimus- ja innovaatiomenoihin kompensoidakseen yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan rahoitusta ja torjuakseen taloudellisen taantuman vaikutuksia tulevaisuuden innovaatiopotentiaaliin.

SNSF:lla on yleinen rahanjakosuunnitelma eri tieteenalojen välille. Tämä on SNSF:n sisäinen suunnitelma eikä siten julkisesti saatavilla. Tieteenalojen väliset rahoitusosuudet ovat kuitenkin säilyneet suhteellisen vakaina vuosien saatossa, joten tässä mielessä tieto ei ole Sveitsin tapauksessa erityisen merkityksellinen. SNSF:n kokonaisrahoitusvolyymi oli vuonna 2009 noin 530 miljoonaa euroa.

Tutkimuspolitiikan painopiste on selkeästi painottanut sitä, että julkisen vallan rooli on tukea akateemista tutkimusta, kun taas soveltavan tutkimuksen rahoitus on jätetty yksityisten yritysten

tehtäväksi. Tärkein perustelu tälle on ollut, että valtion tulee keskittyä vahvistamaan akateemista tutkimusta, koska tämä tarjoaa myös hyvän pohjan ja tukea yksityisen sektorin tutkimustoiminnalle (esim. yhteistyön ja tutkijakoulutuksen kautta). (Ks. Lepori 2006; Lepori 2010).

Tutkimusaiheilla ja teemoilla on ollut hyvin vähän merkitystä Sveitsin tutkimuspolitiikassa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Lukuun ottamatta joitakin erityisiä välineitä (lähinnä kansalliset tutkimusohjelmat), joilla on tuettu tutkimuspolitiikassa tärkeiksi katsottuja aloja, ei Sveitsissä käytännössä ole temaattisesti painottuneita rahoitusinstrumentteja. Joitakin rakenneohjelmia on kuitenkin käynnistetty yliopistojen neuvoston (SUK) kautta muun muassa kansanterveyden, systeemibiologian ja kehittyneen tietojenkäsittelyn aloilla. Nämä ohjelmat ovat yliopistojen yhteisesti hallinnoimia ja niillä on ollut yleisten arvioiden mukaan varsin suuri merkitys näiden alojen tutkimustoiminnan rakentamiseen (tosin vaikutuksia tutkimuksen laatuun ei ole mitattu).

Kilpailun elementit ovat tutkimusrahoituksessa mukana seuraavilla tavoilla:

- Noin 30 % koko julkisesta rahoituksesta kohdistetaan kilpailujen apurahojen kautta (tutkimushankkeet), joita hallinnoi pääosin Sveitsin kansallinen tiedesäätiö. Tämän rahoituksen jakaminen perustuu akateemiseen vertaisarviointiin.
- Yliopistoille suunnattava perusrahoitus voidaan myös nähdä ”heikosti” kilpailullisena rahoituksena. Vuodesta 2000 alkaen osa liittovaltion kanteille jakamasta rahoituksesta on perustunut tiettyihin kilpailullisiin kriteereihin, kuten opiskelijoiden määrään (70 %) ja yliopistojen muilta rahoittajilta hankitun kilpailullisen rahoituksen määrään (30 %).

Yleisesti ottaen tilanne on ollut melko vakaa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tutkimusrahoituksen kasvu 1992–2000 oli lähes olematonta, mutta 2000-luvulla kasvu on ollut nopeampaa. Tutkimuspolitiikkaan liittyvissä raporteissa on varsin laajasti nostettu esiin tutkimusrahoituksen lisääntyneet kilpailullisuus. Maassa on vahvat perinteet tutkimusryhmien välisestä kilpailusta koskien avustuksia, mutta samalla suuri osa yliopistojen rahoituksesta on ollut varsin heikosti kilpailullista luonnettaan. Yksi merkittävä viimeaikainen muutos – joskaan ei kovin näkyvä – on kilpailun rahoituksen lisääntyminen yliopistojen sisällä – osa yliopistoista jakaa tutkimusrahoitusta eri ryhmille niiden suorituskyvyn mukaan (usein perustuen vertaisarviointiin).

Sveitsissä on alettu kantaa huolta suhteellisen aseman heikkenemisestä erityisesti Pohjoismaihin ja Aasiaan nähden. Uusi budjetti (Federal Council 2007a) puuttuu ongelmaan lisäämällä tutkimusten ja innovaatioiden tukea. Rahoitusta suunnataan sekä SNSF:lle tieteellisen tutkimuksen edistämiseen että CTI:lle yliopiston ja teollisuuden välisten linkkien vahvistamiseen. Erityisesti julkisia t&k-panostuksia suunnataan perustutkimukseen, tiedonsiirtoon yliopistoilta liike-elämään, soveltavaan tutkimukseen ja kehittämishankkeisiin, nuorten tutkijoiden urien edistämiseen ja yhteistyöhön Euroopan ulkopuolisten tutkimuspartnereiden kanssa.

7.3 Tutkimustoiminnan organisointi

Sveitsissä ei ole tehty mitään virallista selvitystä huippuosaamisen keskittymien rakenteeseen liittyen, mutta jotakin spesifiä tietoa on koottu osasta tieteenaloja muun muassa osana arviointitoimintaa.

Useimmat yliopistot ovat ottaneet käyttöön painopistealueiden määrittelyn

toiminnassaan, mutta nämä painopisteet ovat rakentuneet käytännön toiminnassa hyvin eriasteisesti. Kaiken kaikkiaan huippuosaamisen keskittymien kokoaminen ei näytä olleen kovin yleistä. SNSF:llä on käytössä erityinen väline kansallisten tutkimuksen osaamiskeskusten (NCCR) tukemiseen 8–10 vuoden ajanjaksoksi kerrallaan. NCCR:t ovat todellisuudessa eri yliopistojen tutkimusyksiköistä koottu verkosto, joka yhdessä kehittää tiettyä valittua tutkimus-alueita.

Tutkimusryhmien kokoon liittyvistä kysymyksistä on laajasti keskusteltu Sveitsin tutkimuspolitiikassa erityisesti 1990-luvulla, johtuen erityisesti tutkimusjärjestelmän hajautetusta rakenteesta ja siitä, että oli havaittavissa päällekkäisyyksiä tiettyjen yliopistojen tutkimustoiminnassa. Huoli on ollut erityisen suuri joillakin humanistisilla aloilla (kuten kielitieteet), joissa tutkimusryhmien koko ja opiskelijoiden määrä ovat todella pienet. Toinen keskustelua herättänyt aihealue ovat alat, joiden ylläpitokustannukset ovat erityisen korkeat, kuten fyysiikka ja eläinlääketiede. Yritykset kehittävät tutkimustoimintaa ja karsia päällekkäisyyksiä ovat kuitenkin pääosin epäonnistuneet johtuen keskusvallan puutteellisesta toimivallasta suhteessa hajautettuun yliopistojärjestelmän. Sen sijaan viimeisten kymmenen vuoden aikana edistystä on tapahtunut yliopistojen keskinäisen koordinoinnin kautta, missä yksittäiset yliopistot ovat erikoistuneet joillakin tieteenaloilla. Jotkut suuren mittakaavan muutokset rakenteissa ovat saaneet liittovaltion tukea, kuten luonnontieteiden siirtäminen Lausannen yliopistosta liittovaltion teknilliseen yliopistoon Lausannassa (EPFL).

Jatko-opiskelun organisointi vaihtelee riippuen tieteenalasta ja yliopistosta. Yhteiskunta- ja humanistissa tieteissä on edelleen varsin yleistä toimia niin sano-

tun doctor vater -mallin mukaisesti yhden kokeneen tutkijan ryhmässä eikä näillä aloilla ole juurikaan organisoitua tohtorinkoulutusta. Luonnontieteissä jatko-opiskelu on huomattavasti organisoituneempaa ja tutkijakoulut ovat yleisempiä (esimerkiksi EPFL:ssä suurin osa jatko-opiskelijoita toimii laitostason tutkijakouluissa). Viime vuosina jatko-opiskelua on tuettu pro*doc -ohjelman kautta, missä SNSF ja CRUS ovat yhteisesti rahoittaneet erikoistuneita tutkijakouluja. Ohjelma päättyy 2012, mutta CRUS:n on tarkoitus jatkaa jatko-opiskelun tukemista vastaavan erikoistuneen ohjelman kautta.

Suurin osa jatko-opiskelijoista saa rahoituksen tutkimushankkeiden kautta, erityisesti SNSF:n tutkimushankerahoituksesta, mutta myös EU-hankkeista. Varsinaista jatko-opintorahoitusta Sveitsissä on hyvin vähän.

Kokonaiskuvan antaminen urakehitykseen liittyvistä toimintavoista on Sveitsissä vaikea kysymys, koska urarakenne vaihtelee laajasti yliopistojen ja tieteenalojen välillä. Esimerkiksi saksankieliset yliopistot noudattavat erityisesti yhteiskunta- ja humanististen tieteiden aloilla Saksan mallin mukaista Habilitaatiomallia. Kaiken kaikkiaan vallalla on kuitenkin voimakas suuntaus kohti urarakennetta, joka koostuu tohtorintutkinosta, 3–6 vuoden post doc -vaiheesta, jonka jälkeen seuraa apulaisprofessorivaihe, pääpolun päättyessä lopulta professoritasolle. Pysyvät erikoistutkijan virrat ovat vastaavasti käymässä yhä harvinaisemmiksi. Valintamenettelyt ovat vahvasti formalisoituja professoritasolla, missä arviointipaneelit koostuvat asiantuntijoista. Jatko-opiskelijoiden ja post doc -tutkijoiden valinta jää lähinnä tiedekuntien tai tutkimusorganisaatioiden vastuulle.

Tenure track -tyyppinen urajärjestelmä on otettu käyttöön useimmissa yli-

opistoissa, mutta esimerkiksi kaikkien apulaisprofessorin työsuhteet eivät ole vakinaisia ja kytköksissä tutkijanurajärjestelmään. Myös SNSF-ohjelma tukee apulaisprofessorin toimia Sveitsin yliopistoissa noudattamalla erittäin tiukkaa valintaprosessia, mutta jakamalla samalla merkittävän suuruisia apurahoja.

Yliopistojen hallintoa on Sveitsissä kuvannut pitkään rehtorien ja johtokunnan varsin heikko asema. Valtio on kontrolloinut varsin tiukasti yliopistojen hallintoa kun taas akateeminen päätösvalta on ollut varsin merkittävässä määrin laitojen johdolla ja professoreilla. Hallintomalli on kuitenkin kehittynyt pikku hiljaa kohti vahvempaa yliopistotason johtamista, missä yliopiston johto päättää sisäisestä rahanjaosta, strategioista, urajärjestelmästä ja professorien nimittämisestä. Samaan aikaan yliopistot ovat kehittäneet erilaisia sisäisiä arviointikäytäntöjä tutkimusyksikköjen arvioimiseksi. Arvioinnit koostuvat lähinnä asiantuntijapaneeleista ja erilaisista määrällisistä indikaattoreista. Arviointiprosessien kehitysaste vaihtelee yliopistoin – esimerkiksi ETHZ arvioi jokaista laitosta ja yksikköä neljän vuoden välein. Kaiken kaikkiaan muutokset yliopistojen johtamisessa on johtanut jossain mitakaavassa resurssien fokuoimiseen, mutta erityisesti se on lisännyt tuottavuuspaineita tutkimusryhmille.

Julkaisupolitiikka

Julkaisupolitiikka on jätetty tutkimusryhmien itsensä määrittäväksi. Julkaisuuden määrää ja laatua arvioidaan lähinnä tutkimusyksikkökohtaisissa ja laajemmissa arvioinneissa. Bibliometrisiä indikaattoreita käytetään osana arviointiprosessissa, mutta bibliometrisiä tietoja ei järjestelmällisesti kerätä kansallisella tai yliopistotasolla. Muutamia poikkeuksia on kuitenkin olemassa, kuten liittovaltion teknilliset yliopistot.

Yleisellä tasolla on ollut runsaasti mainintoja kansainvälisten julkaisujen merkityksestä ja bibliometristä dataa on käytetty osoittamaan Sveitsin tiedepoliittikan erinomaisuutta (Lepori, 2010b). Itse julkaisutoimintaa koskeva päätöksenteko on kuitenkin jätetty pitkälti tutkijoiden itsensä vastuulle, joskin tässäkin kysymyksessä on eroja tieteenalojen välillä.

7.4 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö

Sveitsi on monilla mittareilla Euroopan johtava maa tutkimuksen ja tiedon hyödyntämisessä. Sveitsin tutkimus- ja innovaatiojärjestelmä on hyvin avoin ja monilla tutkimuslaitoksilla, yliopistoilla ja yrityksillä on pitkät yhteistyöperinteet, jotka perustuvat epämuodollisiin kontakteihin ja ihmisten liikkuvuuteen. Virallisella public private partnership -yhteistyöllä ei ole perinteisesti vahvaa asemaa Sveitsissä, mutta joitakin mekanismeja tieteellisen ja taloudellisen erikoistumisen yhdistämiseksi on tehty. 1990-luvulla Swiss Centre for Microelectronics (CSEM) oli eräs tällainen menestyksellinen yhteistyöhanke. Tärkeimpinä yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyötä edistävinä mekanismeina pidetään yhteisprojekteja, joita Innovation Promotion Agency rahoittaa. Nämä projektit ovat lähtöisin yritysten tarpeista, joihin ne pyytävät julkisilta tutkimuslaitoksilta apua tutkimuksessa, jolla pyritään ratkaisemaan teknologisia pullonkauloja. PPP-tyyppinen yhteistyö perustuu usein suoriin sopimuksiin tai Innovation Promotion Agencyn rahoittamiin bottom up -tyyppiin projekteihin. On myös viitettä vahvemmasta yhteistyöstä yliopistojen ja isojen ylikansallisten yhtiöiden välillä, etenkin yksityisten yritysten osallistumisesta kansallisiin ohjelmiin osaamiskeskusten (NCCR) kautta (Lepori 2009, 65, 69).

Kansainvälisyys on Sveitsin kannalta tärkeä strateginen tavoite ja se on tutkimuspoliittisissa linjauksissa korkealla tasolla. Sveitsin historia kansainvälisessä yhteistyössä on pitkä ja tutkimuspuolella merkittävä tekijä on CERN (The European Organization for Nuclear Research). SNSF tarjoaa erityistä rahoitusta CERN:iin liittyviin hankkeisiin FORCE-ohjelman kautta (SNSF 2008). Sveitsin valtio on myös aktiivisesti markkinoinut maan tiedettä ja teknologiaa ulkomaille. EU:n tutkimusohjelmat ovat tärkeitä Sveitsille ja sillä on unionin kanssa useita erityissopimuksia ja mahdollisuus esittää omia tutkimusprojekteja, vaikka maa ei olekaan EU:n jäsen.

Suurin osa tohtoriopiskelijoista ja post doc -tason tutkijoista ovat kansainvälisiä. Kansainvälisten professoreiden prosenttiosuus on lisäksi yli 45. (Swiss-university 2010). Kaiken kaikkiaan Sveitsiä voi pitää hyvin kilpailukykyisenä kansainvälisesti (Lepori 2009, 32).

Arviolta noin 20 % kaikista liittovaltion koulutuksen, tutkimuksen ja innovaatioiden edistämiseen tarkoitetuista resursseista on suunnattu kansainväliseen yhteistyöhön. Pääosa tästä rahoituksesta kanavoituu kansainvälisiin ohjelmiin (erityisesti EU:n tutkimuksen puiteohjelma) ja kansainvälisten organisaatioiden rahoitusosuuksiin (merkittävämpänä ESA).

Lisäksi kansallisia ohjelmia (NRP) on avattu viime aikoina enemmän kansainväliselle yhteistyölle perustamalla mm. Sintergia-ohjelma vuonna 2008 tukemaan 3–4 tutkimusryhmän yhteistyötä perustutkimuksen alueella sekä allekirjoittamalla bilateraali- ja trilateraalisopimuksia Itävallan ja Saksan kanssa sekä lisäämällä yhteistyötä Itä-Euroopan maiden ja kehittyvien maiden kanssa (Lepori 2009, 37).

Sveitsissä on vallalla vahva usko siihen, että erityisesti kansainvälinen yhteistyö ja liikkuvuus väistämättä vaikut-

tavat positiivisesti tutkimuksen laatuun. Kansallisella tasolla yhteistyö on vakiintunutta tutkimusryhmätasolla. Kahden viime vuosikymmenen aikana tiiviimpää yhteistyötä on rakennettu erityisesti NCCR:ien ja niin sanottujen kansallisten yhteistyöhankkeiden kautta. Nämä ovat luoneet pysyviä verkostoja yliopistojen välille kansallisella tasolla.

Kansainvälisyyttä on pidettävä avaintekijänä tutkimuksen laadulle Sveitsissä siitäkkin huolimatta, että todellinen kansainvälistymisen taso vaihtelee laajasti tieteenaloittain. Kansainvälistyminen on erityisen merkittävässä roolissa luonnontieteissä, mutta paljon vähäisempi esimerkiksi humanistisissa tieteissä, jotka ovat suurelta osin sidottu omaan kielelliseen ympäristöönsä. Sveitsin yliopistot ovat yleensä hyvin avoimia esimerkiksi tiedekunnan vaihtamiselle ja ulkomailta oleskelulle jopa professoritasolla. Urakehityksen osalta käytössä on erinomainen joukko SNCF:n instrumentteja, jotka tukevat tutkijoiden kansainvälistä liikkuvuutta erityisesti jatko-opiskelija ja post doc -tasoilla. Lisäksi monilla aloilla oleskelu ulkomailta on tuloissa pakolliseksi edellytykseksi menestykselle tutkijanuralla.

7.5 Tutkimusympäristöt

Tutkimusinfrastruktuuriin roolia osana tutkimuspolitiikkaa pidetään varsin vähäisenä Sveitsin yhteydessä, johtuen maan pienestä koosta ja siitä, että vastuu tutkimusinfrastruktuurin kehittämisestä ja ylläpidosta monilla aloilla – kuten ydinvoima, avaruus, tähtitiede, hiukkasfysiikka – on siirretty kansainvälisille organisaatioille. Sveitsillä on pitkät perinteet kansainvälisten järjestöjen, kuten ESA, CERN, ESO toimintaan osallistumisesta. Näiden hyödyntä-

miseen on myös olemassa erityisinstrumentteja, kuten SNCF:n FORCE-ohjelma CERN:in tutkimusympäristöjen hyödyntämiseksi. SNSF jakaa vuosittain projektirahoituksen yhteydessä yli 20 miljoonaa euroa infrastruktuurihankkeisiin.

Toisaalta tutkimusinfrastruktuuriin liittyvien kysymysten rajallista roolia osana kansallista tutkimuspolitiikkaa selittää tutkimusjärjestelmän hajautettu rakenne sekä (myös infrastruktuurien kehitystä ohjaavien) vahvojen teema-alueiden puute. Kansallisella tasolla keskustelua tutkimusinfrastruktuurien osalta on viime aikoina käyty lähinnä uuden sukupolven suurteholaskentaan liittyvän infrastruktuurin kehittämisestä, missä vaadittavat suuret taloudelliset resurssit edellyttävät liittovaltion osallistumista rahoitukseen. Tutkimuksen infrastruktuurin tasoa Sveitsin yliopistoissa voidaan pitää erittäin hyvänä. Tämä juontaa pitkälti yliopistojen suureen autonomiaan ja samalla hyvään perusrahoituksen määrään, mikä on mahdollistanut perusinfrastruktuurin kehittämisen.

Sveitsi houkuttelee kansainvälisiä asiantuntijoita korkealuokkaisella tutkimuksella ja hyvin rahoitetuilla tutkimuslaitoksilla. Palkat ovat vertailumaista kaikkein korkeimmalla tasolla (lukuun ottamatta yksityistä sektoria). Äskettäin Euroopan komissiolle tehdyn selvityksen mukaan (CARSA, 2007) tutkijan keskivuosiansio korkeakoulusektorilla oli vuonna 2006 Sveitsissä 86 087 euroa, mikä oli selkeästi vertailumaiden korkein. Aloittelevan tutkijan palkkaus on myös kohtuullisen hyvä, joskaan ei niin hyvä kuin Tanskassa ja Norjassa. Kokeen tutkijan palkka on maassa erittäin kilpailukykyinen, mikä osaltaan saattaa selittää Sveitsin houkuttelevuutta kansainvälisesti.

7.6 Yhteenveto

Sveitsin tutkimuspolitiikka ja tutkimusjärjestelmä on muuttunut moniin muihin maihin verrattuna varsin vähän. Järjestelmään on kohdistunut lisääntyviä paineita, joiden pohjalta on esitetty lukuisia muutoksia, jotka kuitenkin yleisesti ottaen ovat edenneet varsin hitaasti. Samanaikaisesti maan menestys lepää pääosin vahvojen ja kansainvälisten yliopistojen pitkäaikaisen menestyksen varassa. Sveitsin yliopistot tarjoavat erittäin suotuisat olosuhteet tutkijoille kaikilla eri tasoilla ja erityisesti jatko-opiskelijoille ja professoreille. Myönteisiä tekijöitä ovat runsaat käytettävissä olevat resurssit, suuri tutkimustoimintaan liittyvä autonomia yliopistojen sisällä sekä hyvä tutkimusympäristö, mukaan lukien korkean tason kansainvälisyys monilla tieteenaloilla.

Arvioitaessa merkittävimpiä tekijöitä, jotka ovat myötävaikuttaneet tieteellisen tutkimuksen tilaan ja tasoon Sveitsissä viimeisen 10 vuoden aikana, voidaan aineistosta nostaa esiin ainakin seuraavat tekijät. Ensiksikin julkisen tutkimusrahoituksen korkea taso on mahdollistanut myös tutkimustoiminnan korkean tason ja lahjakkaiden tutkijoiden houkuttelun. Julkinen tutkimusrahoitus on myös suuntautunut lähes yksinomaan akateemiseen tutkimukseen. Samaan aikaan maassa on kuitenkin jo pitkään ollut vahvaa yksityisen sektorin tutkimustoimintaa. Kuvaavaa tutkimusrahoituksen rakenteelle Sveitsissä on se, että julkinen sektori ei juuri rahoita yritysten tutkimustoimintaa, mutta yritykset sen sijaan panostavat julkiseen tutkimukseen.

Yliopistojen paineet toimia kilpailukykyisesti ja näkyvästi kansainvälisellä tasolla ovat kasvaneet viimeisen vuosikymmenen aikana kasvaneet. Tämä on osin seurausta rahoitusvälineiden asettamista kannusteista, mutta pääosin tulosta julkisesta keskustelusta, missä korostetaan huippututkimuksen suurta merkitystä. Maassa on huolestuttu suhteellisen aseman heikkenemisestä erityisesti Pohjoismaihin ja Aasiaan nähden, mikä on osaltaan myötävaikuttanut kilpailullisten kannusteiden lisääntymiseen. Ulkoisista paineista ja kilpaillun rahoituksen kasvaneesta roolista huolimatta on kuitenkin syytä pitää mielessä, että toimintakulttuuri erityisesti yliopistoissa on jo pitkään korostanut korkeatasoista tutkimusta ja kansainvälisyyttä, mikä on ohjannut yliopistojen panostusta kansainvälisesti korkeatasoiseen akateemiseen tutkimukseen.

Yliopistojen sisäisen hallinnon vahvistaminen sekä tutkimusyksiköiden arviointiin liittyvien arviointimenettelyjen kehittyminen ja tiukentuminen on myös viime vuosina myötävaikuttanut tutkimustoiminnan tasoon. Vuonna 1998 uudistettu lainsäädäntö muutti Sveitsin tutkimuspolitiikkaa johdetumpaan ja tulosvastuullisempaan suuntaan. Seurauksena useat yliopistot ovat ottaneet käyttöön painopistealueiden määrittelyn toiminnassaan, minkä lisäksi yliopistojen johtaminen on vahvistunut vaikuttaen osaltaan tutkimustoiminnalle asetettuihin tavoitteisiin muun muassa lisääntyneen yliopistotasolla tapahtuvan arviointitoiminnan kautta.

Taulukko 10. Keskeiset havainnot Sveitsin tutkimusjärjestelmän rakenteesta ja tiedepolitiikan viimeaikaisista muutoksista

	Teema	Havainnot
1	Tärkeimmät ja vaikuttavimmat tiedepoliittiset linjaukset 1995–2010, joilla voidaan olettaa olleen merkitystä tutkimuksen laatuun	Vuoden 2000 yliopistolaki, joka lisäsi kilpailullisia elementtejä liittovaltion rahoituksessa kantoni-yliopistoille. Uudet organisaatiot, kuten yliopistokomitea SUC ja yliopistorehtoreiden komitea CRUS, jotka ovat lisänneet tiedepolitiikan koordinaatiota. Sveitsin Tiedesäätiön (SNSF) aseman vahvistaminen sekä innovaatioiden kehittämiskeskusten (CTI) autonomian lisääminen.
2	Keskeiset instrumentit ja linjaukset, joilla Suomen Akatemiaa vastaavat rahoitusorganisaatiot pyrkivät tieteellisen laadun kohottamiseen	Sveitsin Tiedesäätiö tukee perustutkimusta kaikilla aloilla, minkä lisäksi se tukee soveltavaa tutkimusta, nuoria tutkijoita sekä kansainvälistä tutkimusyhteistyötä. Pääasialliset temaattiset rahoitusinstrumentit ovat kansalliset tutkimusohjelmat (NRP) sekä kansalliset tutkimuksen osaamiskeskukset (NCCR), jotka tukevat tutkimusinfrastruktuurin kehitystä strategisesti tärkeiksi katsotuilla aloilla.
3	Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen suhteellinen merkitys tutkimuspolitiikassa ja -rahoituksessa	Sveitsin tutkimuspolitiikassa painopiste on perinteisesti ollut perustutkimuksen edistämisessä (esim. vuonna 2009 Sveitsin tiedesäätiö rahoitti lähinnä perustutkimusta n. 530 milj. eurolla).
4	Temaattisen (esim. ohjelmat) vs. vapaan tutkimusrahoituksen sekä kilpailun vs. ei-kilpailun tutkimusrahoituksen rooli ja merkitys	Vaikka Sveitsissä on olemassa temaattisia t&k-instrumentteja, suurin osa rahoituksesta kohdistuu tutkijalähtöiseen ei-temaattiseen tutkimukseen. Kilpailun rahoituksen osuus on noin 30 % kaikesta rahoituksesta. Myös perusrahoitus perustuu osin suorituskykymittareihin ja on siten tietyssä määrin kilpailullista.
5	Julkaisu- ja tutkimusmittareiden huomioiminen tutkimusrahoituksessa	Sveitsissä ei ole erityistä julkaisupolitiikkaa eikä bibliometrisiä mittareita käytetä tiedepolitiikan välineinä. Julkaisustrategiat määritetään pitkälti tutkimusryhmätasolla.
6	Kansallinen tutkimusyhteistyö	Kansallista tutkimusyhteistyötä tuetaan aktiivisesti osana eri rahoitusinstrumentteja, erityisesti kansalliset tutkimuksen osaamiskeskukset tukevat kansallista verkostoitumista.
7	Kansainvälistyminen ja kansainvälinen tutkimusyhteistyö	Tutkimusjärjestelmä on kansainvälinen sitä kautta, että maa kykenee houkuttelemaan ulkomaisia tutkijoita hyvän rahoituksen, hyvien toimintaedellytysten ja kilpailukykyisen palkkauksen avulla. Viidennes koulutus-, tutkimus- ja innovaatio-rahoituksesta kohdistuu kansainväliseen yhteistyöhön. Käytössä on useita tutkija-liikkuvuutta tukevia instrumentteja.
8	Tutkimusinfrastruktuuripolitiikka	Perustutkimusinfrastruktuurin taso on hyvä. Suurempien tutkimusinfrastruktuurien osalta maassa hyödynnetään laajasti kansainvälistä yhteistyötä ja jäsenyyttä kansainvälisissä organisaatioissa. Sveitsin Tiedesäätiö rahoittaa projektirahoituksen yhteydessä vuosittain yli 20 milj. eurolla infrastruktuurihankkeita. Kansallinen infrastruktuuripolitiikka on varsin pienessä roolissa lukuun ottamatta tieteelliseen laskentaan kohdistuvaa kehittämissuunnitelmaa.
9	Muut tutkimusympäristön laatuun ja houkuttelevuuteen vaikuttavat tekijät ja toimenpiteet	Tutkijoilla on yliopistoissa suuri autonomia, hyvät resurssit ja tutkimusinfrastruktuuri, hyvät palkat ja usein varsin kansainvälinen tutkimusympäristö.

8 YHTEENVETO

Suomen tieteen tila ja taso -raportin 2009 keskeiseksi tulokseksi ja johtopäätökseksi nousi se, että Suomen tieteellisen tutkimuksen (suhteellinen) taso ei ollut kehittynyt 2000-luvulla odotetulla tavalla. Tieteellisten julkaisujen viittauskertymään perustuvat tulokset osoittivat, että monet pienet eurooppalaiset maat, kuten Islanti, Norja, Belgia, Irlanti ja Itävalta olivat saavuttaneet Suomen tason, ja osin ohittaneetkin sen. Eräät maat, kuten Alankomaat ja Tanska, olivat edelleen kasvattaneet etumatkaansa Suomeen.

Tämän selvityksen pääpaino ei ole ollut jatkaa tiedeindikaattoreiden keruuta ja analysointia. Sen sijaan selvityksen tavoitteena on ollut koota ja analysoida tietoja viiden maan – Tanska, Irlanti, Alankomaat, Norja ja Sveitsi – 2000-luvulla toteuttamista tiedepolitiikan toimenpiteistä ja siitä, millaisia vaikutuksia näillä toimenpiteillä mahdollisesti on ollut näiden maiden kohentuneeseen tieteelliseen tasoon. Peruskysymys on ollut tämä: Mitä kyseisissä viidessä maassa on tehty paremmin kuin Suomessa, tai mitä tärkeitä tieteelliseen suorituskykyyn positiivisesti vaikuttavia asioita Suomessa on jätetty tai jäänyt tekemättä?

Jos kysymykseen vastataan lyhyesti, niin vastaus on, että ei ole löydettävissä yhtä tai muutamaa yksittäistä tekijää, jotka voisivat selittää vertailumaiden menestymistä tai Suomen notkahtamista. Itse asiassa koko selvitystyön perusjohtopäätökseksi nousee se, että vertailun piiriin kuuluvat maat ovat olleet menestyksekkäitä sen takia, että ne ovat koko 2000-luvun aktiivisesti ja johdonmukaisesti kehittäneet tutkimustoimintansa edellytyksiä ja instrumentteja. Suomi kuuluu tähän ryhmään, mutta varsinaista edelläkävijäroolia tai esimerkkiasemaa Suomella ei ole.

Toinen eri maita yhdistävä havainto on toteutettujen toimenpiteiden runsaus ja moninaisuus. Tämä on myös omiaan vaikeuttamaan selitysten löytymistä maiden välisille eroille. Maat eivät ole olleet aktiivisia ainoastaan esimerkiksi huippuyksikkötoiminnan tai kansainvälisen yhteistyön edistämisessä, vaan aktiivisuutta on riittänyt myös monille muille asioille jopa siinä määrin, että tiedepolitiikan kenttä on politiikkainstrumenttien näkökulmasta kaikissa maissa – ehkä Sveitsiä lukuun ottamatta – pirstaleinen. Seuraavat toimenpiteet ovat kuuluneet kaikkien viiden maan tiedepoliittisten toimien piiriin, ja paljolti samanlainen on tilanne myös useimmissa muissa maissa Euroopassa ja sen ulkopuolella:

- yliopistojen ja tutkimuslaitosten rakenteellinen uudistaminen ja siitä seuraava yksikköjen koon kasvattaminen (yliopistojen yhdistäminen, julkisten tutkimuslaitosten yhdistäminen, julkisten tutkimuslaitosten yhdistäminen yliopistoihin);
- yliopistojen taloudellisen ja hallinnollisen autonomian kasvattaminen;
- kilpaillun rahoituksen määrän ja suhteellisen osuuden kasvattaminen, mikä kääntöpuolena on yliopistojen perusrahoituksen suhteellisen osuuden ja joissakin tapauksissa myös määrän väheneminen;
- huippuosaamisen edistäminen priorisoimalla kansallisesti tärkeitä tutkimusalueita, jotka tosin ovat samoja useimmissa Euroopan maissa, ja suuntaamalla lisävoimavaroja huippuosaajille ja erillisille huippuosaamisen keskittymille;
- tohtorintutkintojen määrän kasvattaminen sekä tutkijakoulujärjestelmillä että tohtoriopiskelijoiden sisäänoton kasvattamisella;

- tiedeindikaattoreiden enenevä käyttö niin kilpaillun rahoituksen kuin myös yliopistojen perusrahoituksen jaon pohjana;
- tutkimustulosten hyödynnettävyyden parantaminen, innovaatiolähtöisyyden lisääminen tieteellisessä tutkimuksessa sekä yritysten innovaatio toiminnan tukeminen;
- kansallisen yhteistyön lisääminen ja vahvistaminen lisäämällä sektoreiden, hallinnonalojen ja organisaatioiden välistä kanssakäymistä ja tukemalla organisaatorajat ylittäviä tutkimushankkeita;
- kansainvälisen yhteistyön edistäminen ja maan tutkimusympäristön vetovoimaisuuden lisääminen ulkomaisten opiskelijoiden ja tutkijoiden keskuudessa; sekä
- tutkimusinfrastruktuurien (tutkimus-tilat ja -laitteet) parantaminen sekä erityistoimenpiteet (kansalliset ja kansainväliset) kalliita investointeja edellyttävillä tutkimusaloilla.

Vaikka selkeitä yksittäisiä tekijöitä vertailumaiden menestykselle suhteessa Suomeen ei voida havaita, voidaan joitakin eroja kuitenkin nostaa esiin. Esimerkiksi korkeakoulusektorin tutkimustoiminnan rahoitusrakenne poikkeaa vertailumaiden välillä varsin huomattavasti. Vaikka yleisenä trendinä kaikissa vertailumaissa on ollut, että kilpaillun rahoituksen suhteellinen merkitys on kasvanut viime vuosina, kattaa perusrahoitus useassa vertailumaissa edelleen pääosan tutkimustoiminnan rahoituksesta. Vain Irlannissa kilpaillun rahoituksen suhteellinen osuus on Suomea suurempi. Perusrahoituksen ja kilpaillun tutkimusrahoituksen välistä suhdetta merkittävämpi tiedepoliittinen keskustelunaihe monessa maassa on kuitenkin ollut temaattisesti suunnatun (esim. ohjelmat) ja vapaan

tutkimusrahoituksen välinen tasapaino. Varsin monessa vertailumaassa temaattisesti suunnattujen rahoitusinstrumenttien suhteellinen merkitys näyttäisi olevan Suomea pienempi.

Myös tohtorikoulutuksessa on vertailumaiden välillä eroa. Suomessa koulutetaan suhteellisen paljon tohtoreita ja vertailumaista vain Sveitsissä tohtorikoulutuksen rooli on yhtä merkittävä. Tämä painotus näkyy myös siinä, että molemmissa maissa tohtoriopiskelijoiden osuus tutkimusryhmissä on varsin suuri. Jatko-opiskelijoiden määrä on Suomessa varsin suuri, mistä johtuen organisoidussa tohtorikoulutuksessa olevien jatko-opiskelijoiden suhteellinen osuus on muissa vertailumaissa pääosin suurempi.

Tutkimusinfrastruktuurin kehittämisen osalta yhteistä kaikille vertailumaille on se, että ne osallistuvat aktiivisesti kansainväliseen yhteistyöhön ja hyödynnevät kansainvälisiä tutkimusinfrastruktuureja. Paikallisen tutkimusinfrastruktuurin kehittämiseen on useassa vertailumaassa kiinnitetty Suomea enemmän huomiota. Tämä näkyy siinä, että tutkimusinfrastruktuurin kehittämiseen on viime vuosina kohdistettu myös konkreettisia kehittämispanostuksia erityisesti Tanskassa ja Norjassa.

Kilpailu osajista on heijastunut osin myös tiedepoliittikkaan. Tutkijanurasta on pyritty tekemään houkuttelevampaa kehittämällä tenure track -tyyppisiä urapolkuja joko kansallisen tason instrumenteilla tai yliopistotasolla. Lisäksi ulkomaisia tutkijoita on pyritty houkuttelemaan joko erityisillä instrumenteilla tai vastaavasti rakentamalla tutkimusympäristöistä houkuttelevampia. Vertailun perusteella Suomen haasteena näyttäisi olevan erityisesti tutkijoiden palkkaus, joka näyttäisi olevan kautta linjan vertailumaita jäljessä.

Loppupäätelmänä voidaan todeta, että eri maiden tiedepolitiikat ja tutkimustyön edistämiseksi käytettävät toimenpiteet muistuttavat kasvavassa määrin toisiaan. Toki maiden välillä on historiallisista ja poliittis-rakenteellisista syistä johtuvia eroja, mutta hieman paradoksaalisesti voidaan sanoa, että maat eivät hae kilpailuetuja niinkään kansallisista erityispiirteistään. Etuja haetaan siitä, että tehdään mahdollisimman hyvin ne asiat, joita useimmat muutkin maat näyttävät tekevän. Maiden välinen kilpailutilanne tieteessä ja taloudessa on johtanut siihen, että kenelläkään ei ole varaa olla toteuttamatta tai vähintäänkin kokeilematta jossakin edelläkävijäksi koetussa maassa tehtyjä toimenpiteitä, vaikka niiden hyödyllisyydestä ei olisikaan vankkoja näyttöjä. Konvergoituminen tieteen edistämisessä tulee todennäköisesti vain kiihtymään globalisoitumisen edetessä Euroopassa ja ulkopuolella.

Tässä suhteessa vertailussa olleista maista Sveitsi poikkeaa mielenkiintoisella tavalla. Suhteellisen viittausindeksin perusteella sen tutkimuksen taso on korkea, mutta Sveitsistä löytyy vähiten uudentyyppisiä tiedepolitiikan instrumentteja. Se on nojautunut perinteisiin keinoihin, joista etusijalla ovat olleet vahvat kansainvälisesti kilpailukykyiset yliopistot ja tutkimuslaitokset sekä runsas ja monipuolinen kansainvälinen yhteistyö ja tutkijoiden liikkuvuus. Suurin osa

Sveitsin tohtoriopiskelijoista ja post doc -tason tutkijoista ja lähes puolet professoreista on ulkomaalaisia, jotka ovat tulleet maahan korkeatasoisen ja hyvin rahoitetun tutkimuksen sekä hyvän palkkatason houkuttelemina. Tosin sveitsiläiset eivät itse ole täysin tyytyväisiä oman maansa tilanteeseen ja tiedepolitiikan toimenpiteisiin, vaan halusivat kehittää tutkimusjärjestelmäänsä (ml. yritysten innovaatiotoiminnan edistäminen) pohjoismaiseen suuntaan.

Sveitsin vahvuus – tieteen korkea kansainvälistymisaste – on Suomen tieteen näkyvin ja mitä ilmeisin heikkous. Suomen tiede jää huomattavasti jälkeen paitsi Sveitsistä niin myös Tanskasta, Irlannista, Alankomaista ja Norjasta, kun tarkastellaan ulkomaisten opiskelijoiden ja tutkijoiden osuutta Suomessa. Sen sijaan Suomi ei poikkea kansainvälisten yhteisjulkaisujen määrän tai EU:n tarjoamien tutkimusmahdollisuuksien hyödyntämisen perusteella muista maista. Kaikki vertailussa mukana olleet maat ovat aktiivisesti hyödyntäneet EU:n ohjelmien tarjoamia mahdollisuuksia sekä laajentaneet ja monipuolistaneet kansainvälisiä yhteistyöverkostojaan myös Euroopan maiden ulkopuolelle. Tämä on yksi osoitus tutkimuspolitiikan tavoitteiden ja niitä tukevien instrumenttien konvergoitumisesta eurooppalaisella tutkimusalueella.

LÄHTEET

Yleisiä lähteitä

- Lemola, T., Lehenkari, J., Kaukonen, E. & Timonen, J. 2008. The Impact Framework and Indicators for Science, Technology and Innovation [Vaikuttavuuskehikko ja indikaattorit]. Publication of the Academy of Finland 6/08. Helsinki: The Academy of Finland.
- Nordfors (2010) Bibliometric Research Performance Indicators for the Nordic Countries. A Publication From the NoRIA-Net "the use of bibliometrics in research policy and evaluation activities"
- Pelkonen, A., Teräväinen, T., Häyrynen-Alestalo, M., Waltari, S. & Tuominen, T. (2010): Tiedepolitiikan kansainvälisiä kehitystrendejä 2000-luvulla. Finnish Science Policy in International Comparison –hanke. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2010:14.
- Suomen tieteen tila ja taso 2009. Suomen Akatemian julkaisuja 9/09

Tanska

- Annual Report of **Council for Independent Research 2007** <http://en.fi.dk/publications/publications-2008/annual-report-2007-the-danish-councils-for-independent-res/DFB-Beretning-UK.pdf>
- Council for Strategic Research** <http://en.fi.dk/publications/2010/strategic-research-principles-and-instruments-1st-jan-2010-1/Strategic%20research%20-%20Principles%20and%20instruments%20-14%20dec%202009.pdf>
- Danish Council for Strategic Research (2004): *Research that Counts*. Danish Research Agency, Copenhagen.
- Danish Council for Strategic Research (2007): Funding of Strategic Research Programmes.
- Danish Council for Strategic Research (2009): Strategic Research. Principles and instruments.
- Danish Council for Strategic Research (2010): Strategic Research in Health, Food and Welfare.
- Danish Council for Technology and Innovation (2006): *Innovation Denmark 2007-2010*.
- Danish Government (2003): *New ways of interaction between research and industry – turning science into business*. Available at <http://en.vtu.dk/>
- Danish Government (2005): Denmark's National Reform Programme. Contribution to EU's Growth and Employment Strategy. Copenhagen: Ministry of Finance.
- Danish Government (2006): Progress, innovation and cohesion. Strategy for Denmark in the Global Economy – Summary. www.globalisation.dk
- Danish Government (2007): Denmark's National Reform Programme – Second Progress Report. October 2007.
- Danish Government (2008): Denmark's National Reform Programme. Contribution to the EU's Growth and Employment Strategy (the Lisbon Strategy). October 2008.
- Danish Government (2009): Denmark's National Reform Programme. Contribution to the EU's Growth and Employment Strategy (the Lisbon Strategy). October 2009.
- Danish Reform Strategy (2008).
- DFF (2009): From idea to knowledge. The Danish Council for Independent Research. February 2009.
- Erawatch Country Profile 2010. <http://cordis.europa.eu/erawatch/index.cfm?fuseaction=ri.content&topicID=329&parentID=50&countryCode=DK>
- Evaluation (2003): Evaluation of the Danish National Research Foundation Centres of Excellence. Report of an international panel.
- Future research infrastructures 2005:<http://en.fi.dk/publications/2005/future-research-infrastructures-needs-survey-strategy/future-research-infrastructures-needs-survey-strategy-pr.pdf>
- <http://en.fi.dk/funding/calls/2009/the-national-programme-for-research-infrastructure-1>
- Juhl, H.J. & Christensen, M. (2008): Quality management in a Danish business school – A head of department perspective. *Total Quality Management & Business Excellence* 19 (7): 719–732.
- Kallerud, Egil; Finnbjørnsson, Thorvald; Geschwind, Lars; Alestalo-Häyrynen, Marja; Ramberg, Inge; Siune, Karen & Tuominen, Terhi (2010): Public Debate on Research Policy in the Nordic Countries - A Comparative Analysis of Actors and Issues (1998 – 2007). Tulossa.
- Klitkou, A. (2009): Erawatch Country Report: Denmark.
- Ministry of Science, Technology and Innovation (2009): The University Evaluation 2009. Evaluation report. Saatavissa: <http://www.ubst.dk/publikationer/the-university-evaluation-2009-evaluation-report/Evaluation%20report%202009.pdf>.
- National Advanced Foundation (2009) Annual report.

- Øllgaard, J. (2007): *Reform: Danish 'fusion universities'*. <http://www.jorgen-ollgaard.dk/?p=99>
- Pelkonen, A., Teräväinen, T., Häyrinen-Alestalo, M., Waltari, S. & Tuominen, T. (2010): Tiedepolitiikan kansainvälisiä kehitystrendejä 2000-luvulla. Finnish Science Policy in International Comparison –hanke. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu 2010:14.
- Research2015: <http://en.fi.dk/publications/publications-2008/research2015-a-basis-for-prioritisation-of-strategic-res/research2015-net.pdf>
- TrendChart (2008): INNO-Policy TrendChart – Policy Trends and Appraisal Report Denmark 2008.

Irlanti

- DETE (1996): The White Paper on Science and Technology. Dublin: Department of Enterprise, Trade and Employment.
- DETE (2008): Value for Money Review of Science Foundation Ireland. Department of Enterprise, Trade and Employment.
- DETE, 2006, Strategy for Science, Technology and Innovation SSTI
- Forfäs (2001). Benchmarking Mechanisms and Strategies to attract Researchers to Ireland.
- Forfäs (2003) Baseline Assessment of the Public Research System.
- Forfas (2007). Research Infrastructure in Ireland – Building for tomorrow (2007): http://www.forfas.ie/media/forfas061221_research_infrastructure.pdf
- Forfas (2010): Annual Competitiveness Report 2010. Volume 1: Benchmarking Ireland's Performance. July 2010.
- Forfas, (2008). Towards a Framework for Researcher Careers
- Forfas, 2005. Science Foundation Ireland - The First Years 2001 - 2005
- HEA (2007) Research Infrastructure in Ireland.
- HEA (2008): HEA Strategic Plan 2008–2010.
- HEA (2009): Research collaboration in Ireland's HE system: a bibliometric study <http://www.heia.ie/files/files/file/ResearchStrengthsInIreland%20%281%29.pdf>
- Martin, T. (2009): Erawatch Research Inventory Report for Ireland. [online] Available from: <http://cordis.europa.eu/erawatch/> [Vierailtu 3.2. 2009].
- OECD (2006): Higher Education in Ireland. Reviews of National Policies for Education. Paris: OECD Publishing.
- PRTL –ohjelma <http://www.heia.ie/files/files/file/HEA%20PRTL%20Directory%20-%20Section%201.pdf>

- SFI arviointi 2010: <http://www.heia.ie/files/files/file/FINAL%2025%20Jan.pdf>
- SFI Census, 2009.
- SSTI (2006): The Government's Strategy for Science, Technology and Innovation. Dublin.
- Stationery Office (2000): National Development Plan 2000–2006. Dublin: Stationery Office.
- Stationery Office (2007): National Development Plan 2007–2013. Transforming Ireland. A Better Quality of Life for All. Dublin: the Stationery Office.

Alankomaat

- Bodewes, H. (2009): *The Dutch country Profile. Erawatch Research Inventory*. EC's Directorates-General for Research and Joint Research Centre/IPTS in collaboration with CORDIS. [online] <http://cordis.europa.eu/erawatch/index.cfm?fuseaction=ri.content&topicID=4&countryCode=NL> (Vierailtu 3.5. 2009).
- Boekholt, P. & den Hertog, P. (2005): Shaking up the Dutch Innovation System: How to Overcome Inertia in Governance. Teoksessa S. O. Remoe (toim.): *Governance of Innovation Systems. Volume 2: Case Studies in Innovation Policy*. Paris: OECD. Pp. 179–215.
- Boekholt, P. (2007): *OMC Policy Mix Review Report. Country Report: The Netherlands*. CREST OMC-3% Policy Mix Peer Reviews. [online] Available at: http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/omc_nl_review_report.pdf (Vierailtu 3.5. 2009).
- Brink, M. van den (2010): Behind the scenes of science: Gender practices in the recruitment and selection of professors in the Netherlands. Julkaisematon väitöskirja. Nijmegen: Radboud University Nijmegen.
- Deuten, Jasper (2009): ERAWATCH Country Report 2009. Analysis of policy mixes to foster R&D investment and to contribute to the ERA - The Netherlands.
- Ministry of Education, Culture and Science of Netherlands (2004): *Science Budget 2004: Focus on excellence and greater value*. The Ministry of Education, Culture and Science.
- Ministry of Education, Culture and Science of Netherlands: Key figures 2005–2009.
- NOWT (2010): Science and Technology Indicators 2010. Summary Report on the Netherlands. Netherlands Observatory of Science and Technology. Ministry of Education, Culture and Science. <http://english.minocw.nl/documenten/NOWT%20EN%20190310%20LR%20klein-def.pdf>

- Rathenau Institute (2007): 07): Dertig jaar publieke onderzoeksfinanciering in Nederland 1975-2005
- The Government of Netherlands (2007a): *Working Together, Living Together*. Policy Programme for 2007–2011 of the Cabinet Balkenende IV.
- The Government of Netherlands (2007b): *Strategic agenda for higher education, research and science policy*.
- The science system in the Netherlands - an organisational overview. Ministry of Education, Culture and Science Research and Science Policy Department August 2008.
- TNO Annual Review 2009.
- Van den Besselaar (2010): Expert assessment of the changes in the Dutch Research System. Unpublished.
- van der Hoeven, Maria & Plasterk, Ronald (2007): Towards an excellent research environment and an innovative economy in the Netherlands. Teoksessa: *The Future of Science and Technology in Europe* (2007)
- van der Weijden, I., Verbree, M., Braam, R., van den Besselaar, P. 2009. Management en prestaties van onderzoeksgroepen. Rathenau Instituut. Ne Haag.
- ## Norja
- Arnold, E., Kuhlman, S. & van der Meulen, B. (2001): *A Singular Council. Evaluation of the Research Council of Norway*. Technopolis.
- CARSA (2007). Remuneration of Researchers in the Public and Private sectors. Report prepared for European Commission, Directorate-General for Research, Directorate C – European Research Area Unit: Universities and Researchers.
- Climate for Research. Report to the Storting No. 30 (2008–2009). http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Forskning/climate_for_research_final.pdf
- Forskning ved et tidsskille. St.meld. nr. 39 (1998-99).
- Forskningsrådet (2008): Verktøy for forskning. Nasjonal strategi for forskningsinfrastruktur (2008-2017)
- Frølich, N. (2006): *Funding Systems and Their Effects on Higher Education Systems*. National Study – Norway. IMHE OECD Report.
- Innovation White Paper (2008): An Innovative and sustainable Norway. Short version of the White Paper, report no 7 to the Storting (2008–2009).
- Klima for forskning, St.meld. nr. 30 (2008–2009). <http://www.regjeringen.no/pages/2178785/PDFS/STM200820090030000DDDDPDFS.pdf>
- Kyvik, Svein (2002): The merger of non-university colleges in Norway. *Higher Education* 44: 53–72, 2002.
- Ministry of Petroleum and Energy (2007): International research collaboration within energy and petroleum. <http://www.regjeringen.no/en/dep/oed/Subject/Energy-and-petroleum-research/International-research-collaboration-wit.html?id=439427> (28.9.2010)
- NORWAY: Need to retain young researchers: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20100605062443963>
- NOU 2008:3. Sett under ett. Ny struktur I høyere utdanning.
- Nyborg, P. (2007): *Higher Education in Norway – Fifty years of development*. http://www.uhr.no/documents/50_years_HE_Norway.pdf (Vierailtu 20.4.2009).
- RCN (2009a): Centres for Research-based Innovation (SFI). Description of the SFI scheme. 21 October 2009.
- RCN (2009b): Report on Science & Technology Indicators for Norway 2009. Research Council of Norway.
- RCN (2010): Evaluation of Added Value and Financial Aspects. The Norwegian Centres of Excellence Scheme. Evaluation Division for Science.
- Scordato & Kallerud (2009): Erawatch Country Report 2009: Norway. JRC Scientific and Technological Reports.
- Statistics Norway (2008): Summary report in Cappelen, Å., Fjaerli, E., Foyn, F., Haegeland, T., Møen, J., Raknerud, A. & Rybalka, M.: Evaluering av SkatteFUNN. Rapporten 2008/2, Statistics Norway. Oslo.
- Stave, Gunnar (2007): The challenges of governing increasingly diverse higher education systems – implications for institutional strategies. Presentation at the EUA conference in Wroclaw, October 2007. http://www.uhr.no/documents/Gunnar_Staves_EUA_foredrag_2007_10_27_endelig.pdf
- Utredning om videre utforming av regionale forskningsfond 2009. <http://www.regionaleforskingsfond.no/servlet/Satellite?c=Page&cid=1253954088889&pagename=fff-hovedside%2FHovedsidemal> (28.9.2010)
- Vilje til forskning (2004). St. meld. nr. 20.

Sveitsi

- Innovation Promotion Agency CTI (2009) Annual Report. <http://www.bbt.admin.ch/kti/aktuell/00500/index.html?lang=en>
- Braun, D. & Leresche, J.-P. (2007): Research and Technology Policy in Switzerland. Teoksessa U. Klöti, P. Knoepfel, H. Kriesi, W. Linder, Y. Papadopoulos, P. Sciarini (toim.): *Handbook of Swiss Politics*. Pp 735-761.
- Conseil Fédéral (2007) "Message Relatif à l'Encouragement De La Formation, De La Recherche Et De l'Innovation Pendant Les Années 2008 à 2011." Anonymous .
- Conseil Fédéral (2009) "Message Relatif à La Loi Fédérale Sur l'Aide Aux Hautes Écoles Et La Coordination Dans Le Domaine Suisse Des Hautes Écoles Du 29 Mai 2009." Anonymous Berne: 09.057.
- Federal Council (2007a): Challenges 2007-2011 Trends and possible future issues in federal policy. Federal Council on 18 April 2007.
- Federal Council (2007b): Education, Research and Innovation 2008-2011. Sustainably securing and improving quality, increasing competitiveness and growth. The Federal Council's proposed guidelines, goals and funding.
- Lepori, B. (2006) "Public Research Funding and Research Policy: A Long-Term Analysis for the Swiss Case." *Science and Public Policy* 33(3).
- Lepori, B. (2010) "ERAWATCH Country Report 2009. Switzerland." Anonymous Brussels: European Commission, EUR23976 EN/29 - 2009.
- Lepori, B. (2009): Erawatch Country Report: Switzerland.
- OECD (2008): Science & Information Technology 2008, vol. 2008, no. 10.
- Schenker-Wicki, A & Hürlimann, M (2006). Performance funding of Swiss Universities – Success or Failure? An ex post Analysis. *Higher Education Management and Policy* Volume 18, No.1.
- SNSF (2008): Force – 10 years of funding research at CERN. http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/Web-News/news_080922_Force_Broschuere.pdf
- SNSF (2009): Statistics 2009 – Full version. http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/por_fac_sta_jb09_e.pdf
- SNSF (2010): Guide2010: National Centres of Competence in Research. http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/nccr_guide_10.pdf
- SNSF Annual Report 2009. http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/inb_jb_09_e.pdf
- SNS funding in 2009 (http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/por_fac_sta_kurz_jb09_e.pdf)

Kansainväliset asiantuntijat

- Tanska:* Professori Merle Jacob, Research Policy Institute, Lund University (Sweden)
- Irlanti:* Michael Fitzgibbon, Associate Director, CIRCA Group Europe
- Alankomaat:* Professori Peter van den Besselaar, The head of the Science System Assessment, The Rathenau Institute.
- Norja:* Stig Slipersæter, Special Adviser, Research Council of Norway
- Sveitsi:* Professori Benedetto Lepori, Università della Svizzera italiana and Observatoire des Sciences et Techniques

LIITE I YHTEENVETOTAULUKOT VERTAILU- MAIDEN TUTKIMUSJÄRJESTELMISTÄ JA TIEDEPOLITIIKAN MUUTOKSISTA

Taulukko 1. Tärkeimmät ja vaikuttavimmat tiedepoliittiset linjaukset 1995–2010, joilla voidaan olettaa olleen merkitystä tutkimuksen laatuun.

Tanska	<p>Koko 2000-luvun jatkuneet yliopistoreformit, jotka ovat lisänneet Tanskan yliopistojen autonomiaa, tulostavuuksisuutta, arviointitoimintaa ja yksiköiden kokoa.</p> <p>Kilpaillun rahoituksen osuuden kasvaminen 36 %:sta 44 %:iin (2003–2009).</p> <p>Tohtoriopiskelijoiden sisäänoton yli kaksinkertaistaminen 2000-luvun jälkipuoliskolla.</p>
Irlanti	<p>Irlannin tiedesäätiön (SFI) perustaminen ja sitä kautta suunnattu merkittävä kilpailtu kansallinen rahoitus erityisesti ICT- ja bioalojen tutkimukseen.</p> <p>Korkeakouluissa tehtävää tutkimusta tukevan ohjelman (PRTL) perustaminen ja sitä kautta suunnattu kansallinen rahoitus kansallisen tutkimuskapasiteetin vahvistamiseksi tutkimusinfrastruktuurien kehittämisen kautta.</p> <p>Kahden tutkimusneuvoston perustaminen nuorten tutkijoiden tukemiseksi.</p>
Alankomaat	<p>Yliopistojen säännöllinen tutkimuksen laadunarviointi, jota on toteutettu ulkopuolisen arviointina 6 vuoden välein ja itsearviointina 3 vuoden välein 1990-alusta lähtien.</p> <p>Tutkijanuran eri vaiheisiin kohdistuvat rahoitusvälineet, joissa tutkimuksen laatu ja innovatiivisuus on huomioitu.</p> <p>Kansallisesti toimivat tutkijakoulut, jotka ovat osaltaan lisänneet neljänneksellä suoritettujen tohtorintutkintojen määrää 2003–2008.</p>
Norja	<p>Vuodesta 2003 voimassa ollut uusi yliopistojen ja korkeakoulujen rahoitusrakenne, missä suoritusperustaisen rahoituksen merkitys on kasvanut.</p> <p>Tutkimus- ja innovaatorahasto (1999), joka on mahdollistanut vakaan ja pitkäaikaisen julkisen rahoituksen tutkimushankkeille, tutkimuksen huippuyksiköille ja EU:n tutkimuksen puiteohjelmiin osallistumiselle.</p> <p>Korkeakoulujen laatureformi (2002-3), jonka kautta on yhtenäistetty korkeakoulujärjestelmää sekä lisättiin yliopistojen autonomiaa tietyillä osa-alueilla.</p>
Sveitsi	<p>Vuoden 2000 yliopistolaki, joka lisäsi kilpailullisia elementtejä liittovaltion rahoituksessa kantoniyliopistoille.</p> <p>Uudet organisaatiot, kuten yliopistokomitea SUC ja yliopistorehtoreiden komitea CRUS, jotka ovat lisänneet tiedepolitiikan koordinaatiota.</p> <p>Sveitsin Tiedesäätiön (SNSF) aseman vahvistaminen sekä innovaatioiden kehittämiskeskukseen (CTI) autonomian lisääminen.</p>

Taulukko 2. Keskeiset instrumentit ja linjaukset, joilla Suomen Akatemiaa vastaavat rahoitusorganisaatiot pyrkivät tieteellisen laadun kohottamiseen.

Tanska	Tanskan Riippumattoman tutkimuksen neuvoston kilpailtu rahoitus (173,4 milj. euroa 2009). Tanskan Tutkimussäätiön huippuyksikkörahoitus (42,1 milj. euroa 2008).
Irlanti	Irlannin tiedesäätiön käyttämät pääinstrumentit ovat: <ul style="list-style-type: none"> • Eri välineet perustutkimuksen tukemiseksi bioteknologia-, ICT- ja energia-aloilla • Research Frontiers -ohjelma, joka tukee perustutkimusta luonnontieteissä • Strategic Research Clusters ja Centres for Science, Engineering and Technology -instrumentit. Kaikki Irlannin Tiedesäätiön toiminnot perustuvat kilpailulliseen rahoitukseen sekä kansainväliseen vertaisarviointiin. Lisäksi tutkimusrahoitusta jakaa kaksi tutkimuksen toimikuntaa: IRCSET (luonnontieteet ja teknologia) ja IRCHSS (yhteiskunta- ja humanistiset tieteet). Nämä toimikunnat keskittyvät erityisesti tohtori- ja post doc -opiskelijoiden tukemiseen.
Alankomaat	Hollannin Tiedeneuvoston NWO:n Innovational Research Incentives Scheme -rahoitus (150 milj. euroa vuodessa), jolla tuetaan lahjakkaita tutkijoita kolmessa eri uravaiheessa.
Norja	Norjan Tutkimusneuvoston merkittävimmät rahoitusinstrumentit ovat: <ul style="list-style-type: none"> • Laajat tutkimusohjelmat, joiden kesto voi olla jopa 10 vuotta • Institutionaaliset rahoitusinstrumentit mm. tutkimuksen huppuyksiköille ja tutkimusorganisaatioille • Projektirahoitus tutkijalähtöisille hankkeille maksimissaan neljäksi vuodeksi (7 eri komiteaa päättämässä). Rahoitus verkostoitumista tukeville toimenpiteille.
Sveitsi	Sveitsin Tiedesäätiön tukee perustutkimusta kaikilla aloilla, minkä lisäksi se tukee soveltavaa tutkimusta, nuoria tutkijoita sekä kansainvälistä tutkimusyhteistyötä. Pääasialliset temaattiset rahoitusinstrumentit ovat kansalliset tutkimusohjelmat (NRP) sekä kansalliset tutkimuksen osaamiskeskukset (NCCR), jotka tukevat tutkimusinfrastruktuurin kehitystä strategisesti tärkeiksi katsotuilla aloilla.

Taulukko 3. Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen suhteellinen merkitys tiedepolitiikassa ja rahoituksessa.

Tanska	Tanskan Strategisen tutkimuksen neuvoston pääosin soveltavaan tutkimukseen suunnattu rahoitusvolyymi on kasvanut 86,2 milj. eurosta 153 milj. euroon vuosina 2007–2010, mikä on huomattavasti vahvistanut sovelluslähtöisen tutkimuksen asemaa Tanskassa.
Irlanti	Ennen vuotta 2000 saatavilla oli niukasti tutkimusrahoitusta kaikkeen tutkimukseen. Vuodesta 2000 eteenpäin lähes kaikki lisärahoitus on kohdistunut perustutkimukseen (esim. Irlannin tiedesäätiön yli 600 milj. euron kokonaisrahoitusvolyymi vuosina 2001–2006). Vuodesta 2006 soveltavan tutkimuksen määrää on pyritty lisäämään muun muassa perustamalla Competence Centre -yksiköitä korkeakoulujen ja yritysten yhteistyönä.
Alankomaat	Perustutkimuksen (esim. Hollannin Tiedeneuvoston rahoittama tutkimus, kokonaisrahoitusvolyymi 567 milj. euroa vuonna 2007) suhteellinen osuus rahoituksessa ja asema tiedepolitiikassa pysynyt vakiona 2000-luvulla.
Norja	Perustutkimuksen osuus Norjan kaikista t&k-menoista oli vuonna 2007 noin 18 % (n. 840 milj. euroa). Perusrahoituksen ja tutkimuksen suhteellinen asema pysynyt vakiona 2000-luvulla.
Sveitsi	Sveitsin tutkimuspolitiikassa painopiste on perinteisesti ollut perustutkimuksen edistämisessä (esim. vuonna 2009 Sveitsin tiedesäätiö rahoitti lähinnä perustutkimusta n. 530 milj. eurolla).

Taulukko 4. Temaattisen (esim. ohjelmat) vs. vapaan tutkimusrahoituksen sekä kilpailun vs. ei-kilpailun tutkimusrahoituksen rooli ja merkitys.

Tanska	Kilpailun rahoituksen osuus on kasvanut tasaisesti 2000-luvun jälkipuoliskolla. Temaattisen rahoituksen merkitys on kasvanut, koska Strategisen tutkimuksen neuvoston kautta rahoitus suunnataan tutkimusteemoittain.
Irlanti	Kilpailtu rahoitus on merkittävässä roolissa Irlannissa. Institutionaalisen tutkimusrahoituksen osuus on hyvin vähäinen verrattuna muihin maihin. Temaattinen rahoitus on myös näytellyt merkittävää roolia tiedepolitiikassa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana valtaosa lisääntyneestä rahoituksesta on kohdistettu vain muutamalle tieteenalalle (ICT ja bioteknologia). Muille tieteenaloille suunnattu tuki on sittemmin kasvanut Irlannin Tiedesäätiön Frontiers-ohjelman kautta.
Alankomaat	Yliopistojen institutionaalinen perusrahoitus on kansainvälisesti korkealla tasolla (75 % vuonna 2007). Kilpailun rahoituksen osuutta on pyritty viime vuosina kasvattamaan (perusrahoitusta siirretty 100 milj. euroa kilpailtuun rahoitukseen). Temaattinen rahoitus on merkittävää mutta teemat rajauksiltaan yleisiä.
Norja	Suurin osa tutkimusrahoituksesta perustuu kilpailtuihin rahoitus-instrumentteihin. Temaattisen rahoituksen ja tutkijalähtöisen rahoituksen suhteesta käyty keskustelua ja seurauksena ei-temaattista tutkimusrahoitusta tullaan lisäämään.
Sveitsi	Vaikka Sveitsissä on olemassa temaattisia t&k-instrumentteja, suurin osa rahoituksesta kohdistuu tutkijalähtöiseen ei-temaattiseen tutkimukseen. Kilpailun rahoituksen osuus on noin 30 % kaikesta rahoituksesta. Myös perusrahoitus perustuu osin suorituskykymittareihin ja on siten tietystä määrin kilpailullista.

Taulukko 5. Julkaisutoiminnan mittareiden huomioiminen tutkimusrahoituksessa.

Tanska	Bibliometrinen seuranta on otettu käyttöön osana yliopistojen tulosoajasta ja jatkossa sen painoarvo tulee kasvamaan.
Irlanti	Irlannissa ei ole käytössä mitään erityistä julkaisupolitiikkaa vaan tästä päätetään tutkimusryhmissä. Julkaisut ovat yksi indikaattori arvioitaessa Irlannin Tiedesäätiön toimintaa.
Alankomaat	Bibliometrisiä indikaattoreita seurataan kansallisesti ja yliopistoissa mutta varsinaista julkaisupolitiikkaa ei ole otettu käyttöön.
Norja	Ei käytössä kansallisen tason julkaisupolitiikkaa, vaan kukin tutkimusryhmä päättää julkaisustrategiastaan. Osa korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten rahoituksista perustuu suoritusmittareihin, joista julkaisujen määrä on yksi.
Sveitsi	Sveitsissä ei ole erityistä julkaisupolitiikkaa eikä bibliometrisiä mittareita käytetä tiedepolitiikan välineinä. Julkaisustrategiat määritetään pitkälti tutkimusryhmätasolla.

Taulukko 6. Kansallinen tutkimusyhteistyö.

Tanska	Kansallinen yhteistyö priorisoitu korkealle tutkimuspolitiikan linjauksissa.
Irlanti	Uusia instrumentteja on käynnistetty tukemaan kansallista yhteistyötä tutkimusorganisaatioiden välillä kuten myös korkeakoulujen ja yritysten välillä. Tutkimusorganisaatioiden välistä yhteistyötä painotetaan yleisesti rahoitusehdoissa.
Alankomaat	Virtuaali-instituuteilla kuten Johtavilla teknologiainstituuteilla ja kansallisilla tutkijakouluilla on tiivistetty kansallista yhteistyötä.
Norja	Kansallista yhteistyötä kannustetaan tiedepolitiikassa eri tavoin resurssien tehokkaammaksi hyödyntämiseksi. Tieteenalan huippuyksiköt tekevät keskenään yhteistyötä koulutuksessa ja tutkimuksessa.
Sveitsi	Kansallista tutkimusyhteistyötä tuetaan aktiivisesti osana eri rahoitusinstrumentteja, erityisesti kansalliset tutkimuksen osaamiskeskukset tukevat kansallista verkostoitumista.

Taulukko 7. Kansainvälistyminen ja kansainvälinen tutkimusyhteistyö.

Tanska	Kansainvälistyminen priorisoitu korkealle esim. Tanskan Globalisaatiostrategiassa. Kuitenkin FP7-hauissa Tanska menestynyt vaatimattomasti suhteessa muihin Pohjoismaihin.
Irlanti	Pitkät perinteet kansainvälisestä tutkimusyhteistyöstä erityisesti EU:n tutkimuksen puiteohjelmissä sekä Pohjois-Amerikkaan suuntautuvassa yhteistyössä. Uudet jäsenyydet kansainvälisissä organisaatioissa. Kansainvälistä yhteistyötä tukevat rahoitusmuodot kuten Luonnontieteiden ja teknisten tieteiden IRCSET-rahoitus ulkomailla työskentelyyn sekä Irlannin Tiedesäätiön rahoitus ulkomaisille tutkijoille.
Alankomaat	Kansainvälisten yhteisjulkaisujen määrän perusteella Hollannin tutkimustoiminta on ollut pitkään hyvin kansainvälistä.
Norja	Norja on integroitunut erityisesti eurooppalaisten tutkimusohjelmien, verkostojen ja organisaatioiden toimintaan.
Sveitsi	Tutkimusjärjestelmä on kansainvälinen sitä kautta, että maa kykenee houkuttelemaan ulkomaisia tutkijoita hyvän rahoituksen, hyvien toimintaedellytysten ja kilpailukykyisen palkkauksen avulla. Viidennes koulutus- tutkimus- ja innovaatorahoituksesta kohdistuu kansainväliseen yhteistyöhön. Käytössä on useata tutkijaliikkuvuutta tukevia instrumentteja.

Taulukko 8. Tutkimusinfrastruktuuripolitiikka.

Tanska	Tutkimuksen infrastruktuureihin kohdistettu yli 140 milj. euroa rahoitusta 2000-luvun lopulla.
Irlanti	Ei merkittäviä tutkimusinfrastruktuureja. Hyödynnetty ahkerasti Iso-Britannian tutkimusinfrastruktuureja. Korkeakouluissa tehtävää tutkimusta tukevan ohjelman (PRTL) kautta on kehitetty laajasti korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkimuksen perusinfrastruktuuria (infrastruktuurirahoitus vuosina 2007–2010 n. 131 milj. euroa).
Alankomaat	Hollannin Tiedeneuvosto suuntaa vuosittain yli 40 milj. euron rahoituksen tutkimusinfrastruktuureihin.
Norja	Tutkimusinfrastruktuurien tasoa pidetään arviointien mukaan hyvänä. Infrastruktuuripanostukset ovat olleet pitkään alhaisella tasolla. Vuoden 2008 infrastruktuuristrategia tähtää merkittäviin lisäpanoksiin. Tuoreimmassa budjetissa tutkimusinfrastruktuurirahoitusta on lisätty merkittävästi (yht. n. 32 milj. euroa).
Sveitsi	Perustutkimusinfrastruktuurin taso on hyvä. Suurempien tutkimusinfrastruktuurien osalta maassa hyödynnetään laajasti kansainvälistä yhteistyötä ja jäsenyyttä kansainvälisissä organisaatioissa. Sveitsin Tiedesäätiö rahoittaa projektirahoituksen yhteydessä vuosittain yli 20 milj. eurolla infrastruktuurihankkeita. Kansallinen infrastruktuuripolitiikka on varsin pienessä roolissa lukuun ottamatta tieteelliseen laskentaan kohdistuvaa kehittämissuunnitelmaa.

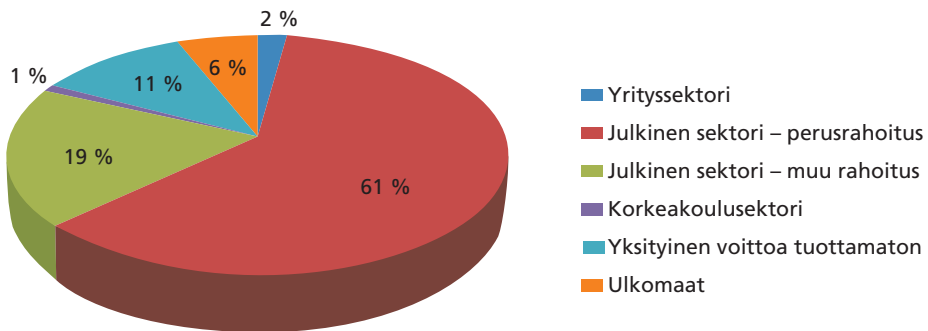
Taulukko 9. Muut tutkimusympäristön laatuun ja houkuttelevuuteen vaikuttavat tekijät ja toimenpiteet.

Tanska	Tanskan tutkijoiden, ml. nuorten tutkijoiden palkkaustaso on hyvä kansainvälisessä vertailussa. Verohelpotuksia on käytettävissä ja yliopistojen rekrytoinneissa suositaan ulkomaisia tai Tanskaan palaavia tutkijoita.
Irlanti	Tutkijanurarakenteen kehittämiseen kiinnitetty huomiota, mutta vähän toimenpiteitä asian hyväksi. Jatko-opiskelijoille suuntautuvaa rahoitusta on lisätty tavoitteena kasvattaa tohtoreiden määrää. Tutkijoiden palkkataso on kasvainvälisesti kilpailukykyinen.
Alankomaat	Hollannin tutkijoiden palkkaustaso ja palkan ostovoima on hyvä kansainvälisessä vertailussa.
Norja	Nuorten tutkijoiden palkkaus on Norjassa hyvällä tasolla ja tutkijan paikat ovat yleensä työsuhteita. Norja on kyennyt tämän avulla houkuttelemaan ulkomaisia jatko-opiskelijoita. Haasteena on kuitenkin ollut kansainvälisten tutkijoiden pitäminen Norjassa pitkällä aikavälillä.
Sveitsi	Tutkijoilla on yliopistoissa suuri autonomia, hyvät resurssit ja tutkimusinfrastruktuuri, hyvät palkat ja usein varsin kansainvälinen tutkimusympäristö.

LIITE 2 VERTAILUINDIKAATTOREITA

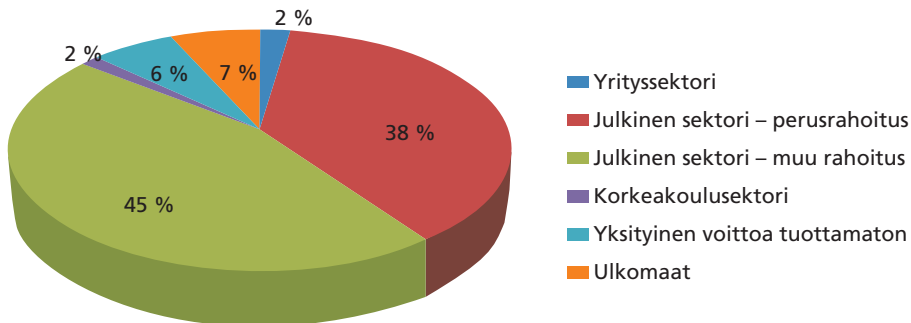
Korkeakoulusektorin t&k-rahoitus rahoituslähteittäin

Tanskassa perusrahoitus on varsin merkittävässä roolissa korkeakoulusektorin rahoituksessa kattaen yli 60 % tutkimusrahoituksesta. Muun julkisen rahoituksen rooli on vain noin viidennes kaikesta rahoituksesta. Yksityinen voittoa tuottamaton sektori (mm. säätiöt ja järjestöt) on varsin merkittävässä roolissa verrattuna muihin maihin.



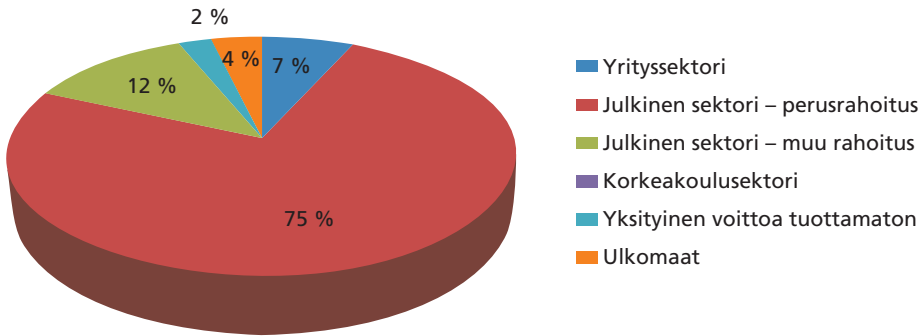
Kuva 1. Korkeakoulusektorin rahoitus rahoittajälähteittäin Tanskassa 2008.
(Lähde: Eurostat)

Irlannissa perusrahoituksen rooli korkeakoulujen tutkimusrahoituksesta on varsin pieni ja samaan aikaan muu julkinen rahoitus on varsin merkittävässä roolissa. Tämä kuvaa osin suunnatun tutkimusrahoituksen merkittävää asemaa maassa. Vaikka riippuvuus ulkomaisesta rahoituksesta on vähentynyt, kattaa se edelleen 7 % kaikesta korkeakoulusektorin tutkimusrahoituksesta. Vielä vuonna 1995 ulkomainen rahoitus kattoi 24 % korkeakoulusektorin tutkimusrahoituksesta.



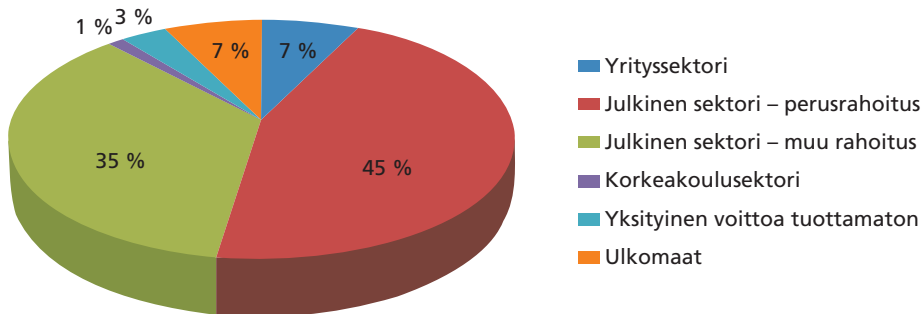
Kuva 2. Korkeakoulusektorin rahoitus rahoittajälähteittäin Irlannissa 2007.
(Lähde: Eurostat)

Alankomaissa perusrahoituksen osuus on vertailumaista kaikkein suurin kattaen noin kolme neljännestä kaikesta tutkimusrahoituksesta. Muu julkinen rahoitus kattaa vain 12 % rahoituksesta mikä osaltaan kuvastaa kilpailun ja temaattisen rahoituksen vähäistä roolia.



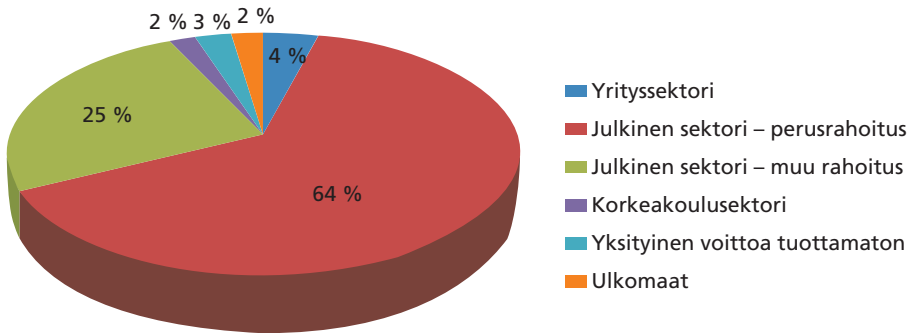
Kuva 3. Korkeakoulusektorin rahoitus rahoittajälhteittäin Alankomaissa 2003. (Lähde: Eurostat)

Muihin maihin verrattuna Suomessa on institutionaalisen perusrahoituksen osuus korkeakoulujen tutkimusrahoituksesta (Irlantia lukuun ottamatta) varsin pieni eli vain noin 45 %. Muun julkisen tutkimusrahoitus kattaa noin 35 % kaikesta tutkimusrahoituksesta, mikä on toiseksi suurin osuus Irlannin jälkeen. Myös yritysten ja ulkomaisen rahoituksen osuus on suhteellisesti verrattain suuri.



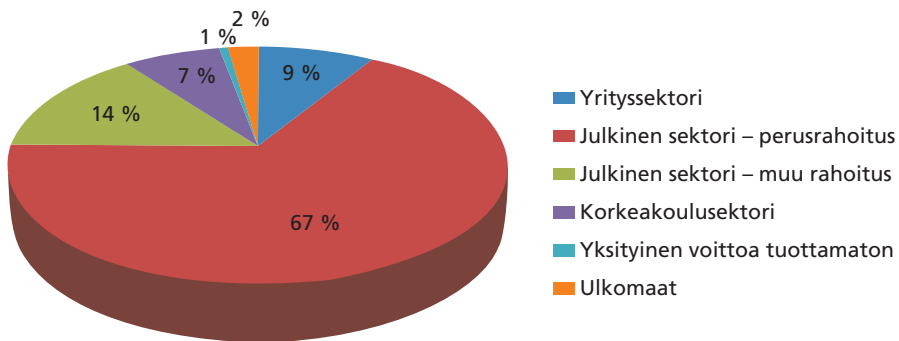
Kuva 4. Korkeakoulusektorin rahoitus rahoittajälhteittäin Suomessa 2008. (Lähde: Eurostat)

Norjassa institutionaalinen perusrahoitus kattaa yli 60 % korkeakoulusektorin t&k-toiminnan rahoituksesta. Muu julkinen rahoitus (kilpaillut ja temaattiset instrumentit) kattaa noin neljänneksen rahoituksesta. Yksityisen rahoituksen sekä kansainvälisen rahoituksen rooli on varsin vähäinen verrattuna muihin maihin.



Kuva 5. Korkeakoulusektorin rahoitus rahoittajälähteittäin Norjassa 2007.
(Lähde: Eurostat)

Sveitsissä institutionaalinen perusrahoitus kattaa lähes kaksi kolmannesta korkeakoulusektorin t&k-toiminnan rahoituksesta ja perusrahoituksen osuus on toiseksi suurin Hollannin jälkeen. Muu julkinen rahoitus (kilpaillut ja temaattiset instrumentit) kattaa noin neljänneksen rahoituksesta. Yksityisen sektorin t&k-rahoituksen osuus on vertailumaiden suurin. Kansainvälisen rahoituksen rooli on varsin vähäinen, mikä on varsin yllättävää ottaen huomioon tutkimusjärjestelmän kansainvälistymisen asteen.



Kuva 6. Korkeakoulusektorin rahoitus rahoittajälähteittäin Sveitsissä 2006.
(Lähde: Eurostat)

Julkinen tutkimusrahoitus yhteiskuntapoliittisen tavoitteen mukaan

Taulukko 1. Julkinen tutkimus- ja kehittämisrahoitus yhteiskuntapoliittisen tavoitteen mukaan 2008 (Sveitsi 2006), € /asukas. (Lähde: Eurostat)

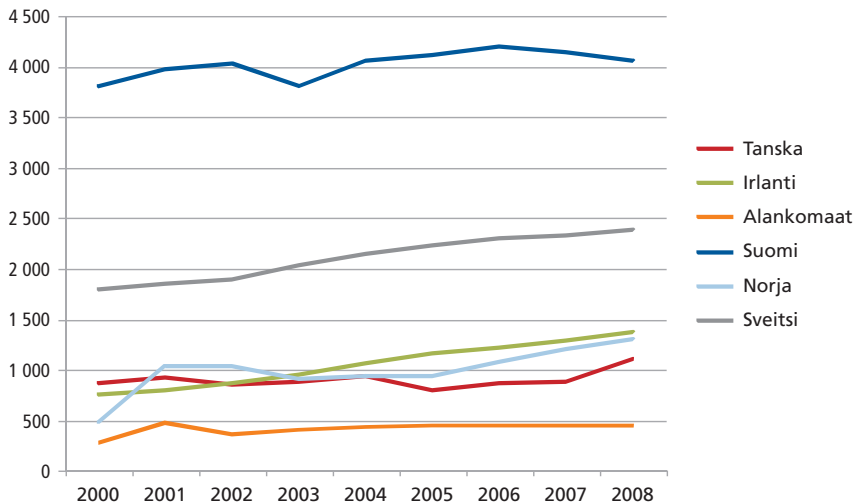
	Maan- kamara, vesi ja ilmakehä	Ympäristön- suojelu	Avaruuden tutkimus ja hyödyntä- minen	Maankäyttö, liikenne- järjestelmät ja muu infra- strukturi	Energia	Teollisen tuotannon ja teknologian edistäminen	Terveysden- huolto	Maa- ja metsä- talouden tuotanto ja teknologia	Koulutus ja kasvatus	Kulttuuri, ajanviete, uskonto ja joukko- viestintä	Yhteiskun- nalliset ja sosiaaliset rakenteet ja prosessit	Yliopistojen t&k- rahoitus	Yleinen tieteen edistä- minen	Maan- puolustus- tutkimus	T&k- panostukset yhteensä
EU 27	2,9	5,1	7,9	5,1	6,9	19	15,2	6,8	2,3	2	4,8	54,4	25,9	20,4	158,2
Tanska	1,6	9,1	6,1	2,8	14,2	36,5	27,5	13,7	9,1	7,4	10,3	155,5	67,7	2,1	361,5
Irlanti	1,3	2,9	0	3,2	6,4	28	11,8	28,9	19,7	0	3,6	51,3	57,8	0	214,9
Alankomaat	0,7	1,1	8,1	10,8	6,9	24,5	11,4	14,5	0,7	1,1	8,4	119,5	40,4	4,7	248
Suomi	4,3	4,9	6,4	7,7	30,1	76,5	21,8	18,6	1,9	2,1	14,8	85,3	58,1	9,5	332,7
Norja	10,8	9,1	11,1	11,7	13,7	32,4	72,7	34,8	3,6	4,4	23,5	163,1	60,9	23	451,9
Sveitsi	0,4	0,4	12,80	0,9	3	3,00	3,8	6,4	0,40	0,9	5,1	183,70	76,70	1,7	297,50

Taulukko 2. Julkinen tutkimus- ja kehittämisrahoitus yhteiskuntapoliittisen tavoitteen mukaan 2008 (Sveitsi 2006) %. (Lähde: Eurostat)

	Maan- kamara, vesi ja ilmakehä	Ympäristön- suojelu	Avaruuden tutkimus ja hyödyntä- minen	Maankäyttö, liikenne- järjestelmät ja muu infra- strukturi	Energia	Teollisen tuotannon ja teknologian edistäminen	Terveysden- huolto	Maa- ja metsä- talouden tuotanto ja teknologia	Koulutus ja kasvatus	Kulttuuri, ajanviete, uskonto ja joukko- viestintä	Yhteiskun- nalliset ja sosiaaliset rakenteet ja prosessit	Yliopistojen t&k- rahoitus	Yleinen tieteen edistä- minen	Maan- puolustus- tutkimus	T&k- panostukset yhteensä
EU 27	1,6	2,9	4,4	2,9	3,9	10,6	8,5	3,8	1,3	1,1	2,7	30,5	14,5	11,4	88,6
Tanska	0,4	2,5	1,7	0,8	3,9	10,0	7,6	3,8	2,5	2,0	2,8	42,8	18,6	0,6	99,4
Irlanti	0,6	1,3	0,0	1,5	3,0	13,0	5,5	13,4	9,2	0,0	1,7	23,9	26,9	0,0	100,0
Alankomaat	0,3	0,4	3,2	4,3	2,7	9,7	4,5	5,7	0,3	0,4	3,3	47,3	16,0	1,9	98,1
Suomi	1,3	1,4	1,9	2,3	8,8	22,4	6,4	5,4	0,6	0,6	4,3	24,9	17,0	2,8	97,2
Norja	2,3	1,9	2,3	2,5	2,9	6,8	15,3	7,3	0,8	0,9	4,9	34,3	12,8	4,8	95,2
Sveitsi	0,1	0,1	4,3	0,3	1,0	1,0	1,3	2,1	0,1	0,3	1,7	61,4	25,6	0,6	99,4

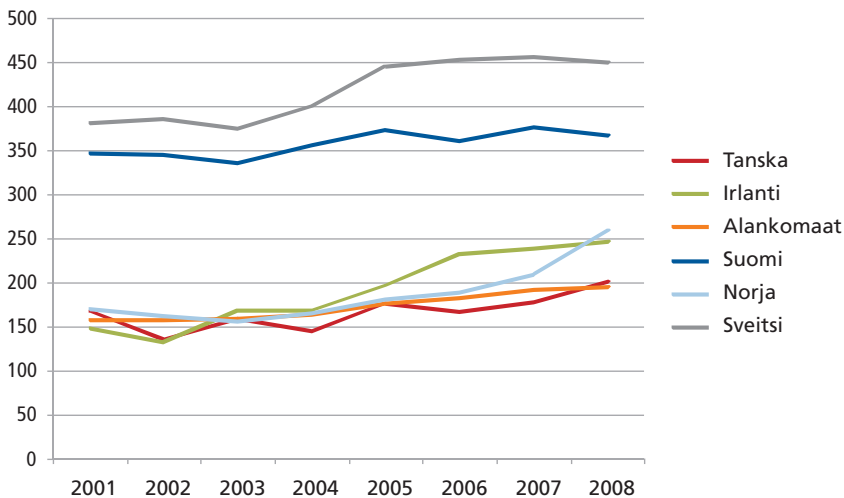
Jatko-opiskelut

Suomessa jatko-opiskelijoiksi rekisteröityjen määrä on omaa luokkaansa. Erot selittynevät osin maiden erilaisella tilastointikäytännöllä¹, mutta myös jatkokoulutusjärjestelmissä olevilla eroilla. Suomen lukuja saattaa selittää se, että täällä jatko-opiskelijaksi rekisteröityy paljon työelämässä toimivia ja osa-aikaisia jatko-opiskelijoita, kun taas joissakin maissa valtaosa jatko-opiskelijaksi rekisteröidyistä työskentelee tohtorikouluissa tai muussa päätoimisessa tutkimusprojektissa.



Kuva 7. Jatko-opiskelijaksi rekisteröityjä opiskelijoita miljoonaa asukasta kohti. (Lähde: OECD)

Tohtorintutkintojen määrän suhteen vertailumaat jakautuvat selkeästi kahteen osaan. Sveitsi ja Suomi ovat tohtorintutkintojen määrässä selvästi korkeammalla tasolla kuin muut maat.

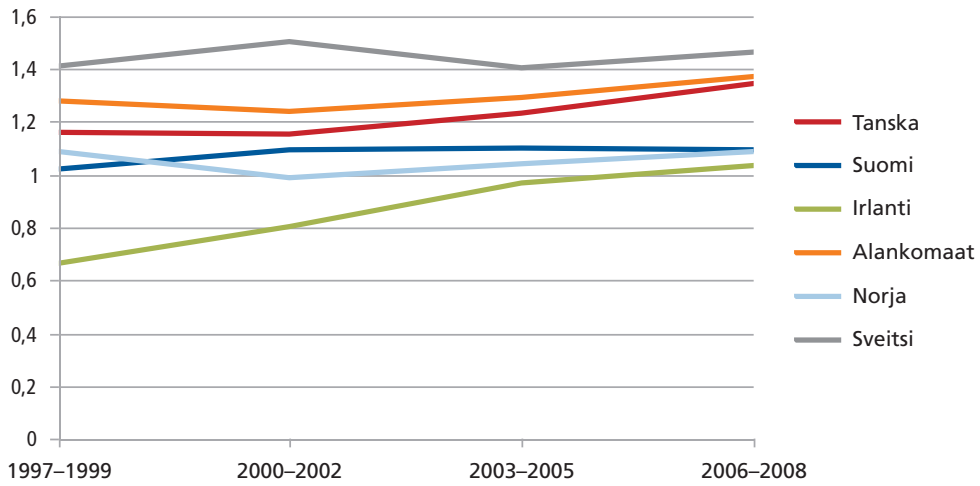


Kuva 8. Tohtorintutkintoja miljoonaa asukasta kohti. (Lähde: OECD)

1 Esimerkiksi Alankomaissa jatko-opiskelijoiiksi tilastoitujen määrä on hyvin vähäinen suhteessa valmistuneiden määrään.

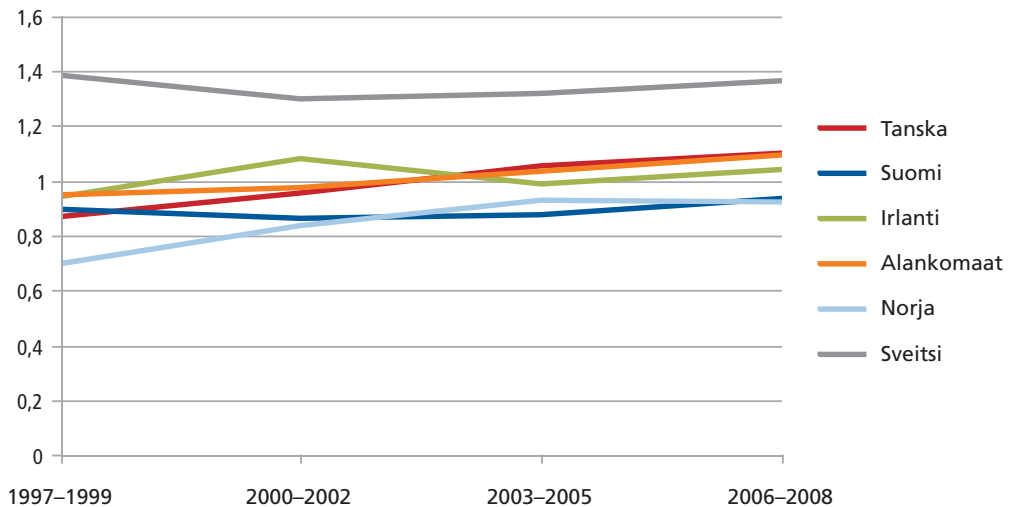
Viittausindeksin kehitys päätieteenoittain 1995–2008

Biologia



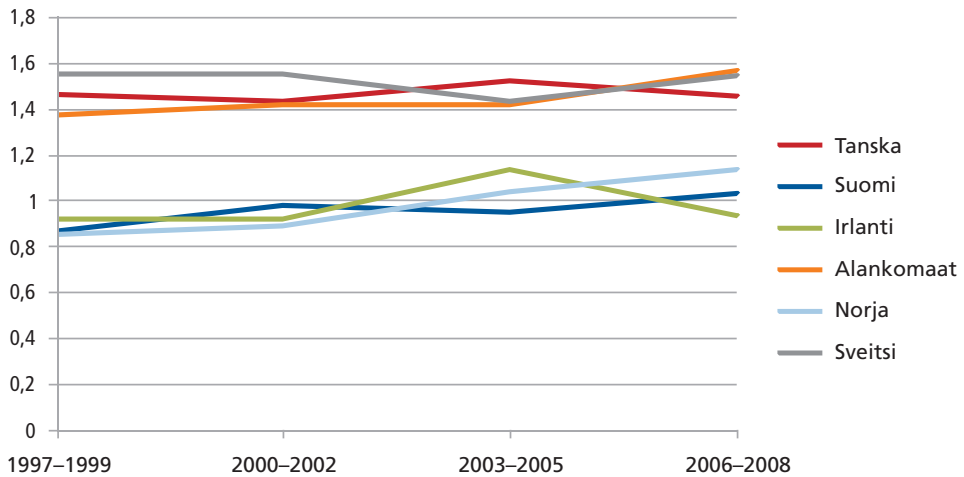
Kuva 9. Suhteellisen viittaindeksin kehitys vertailumaissa 1997–2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Biotieteet ja biolääketiede



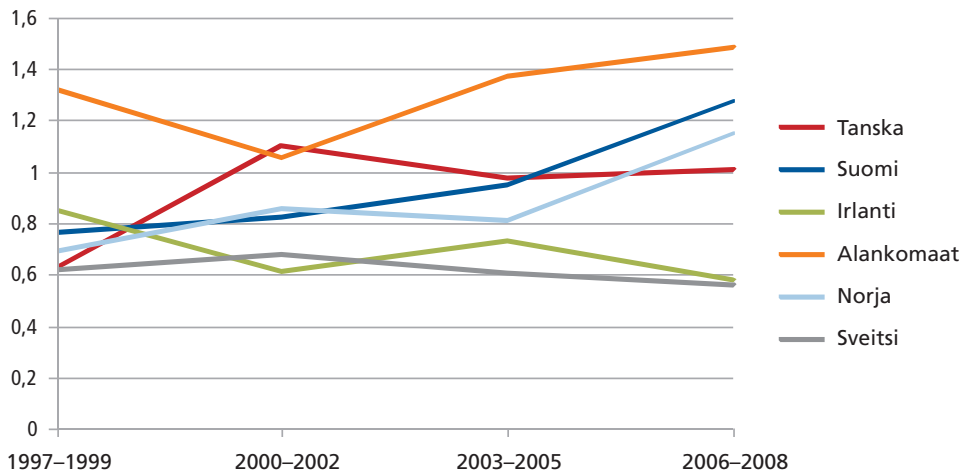
Kuva 10. Suhteellisen viittaindeksin kehitys vertailumaissa 1997–2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Fysiikka



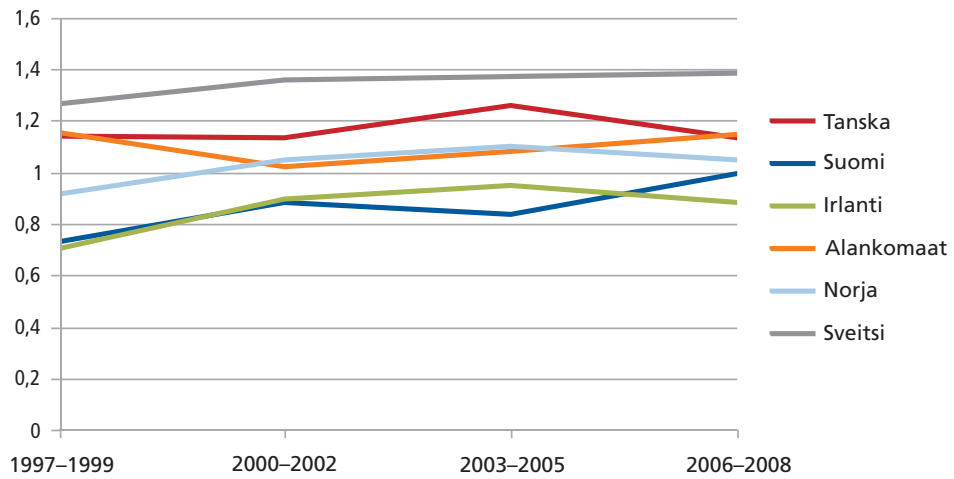
Kuva 11. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Humanistiset tieteet



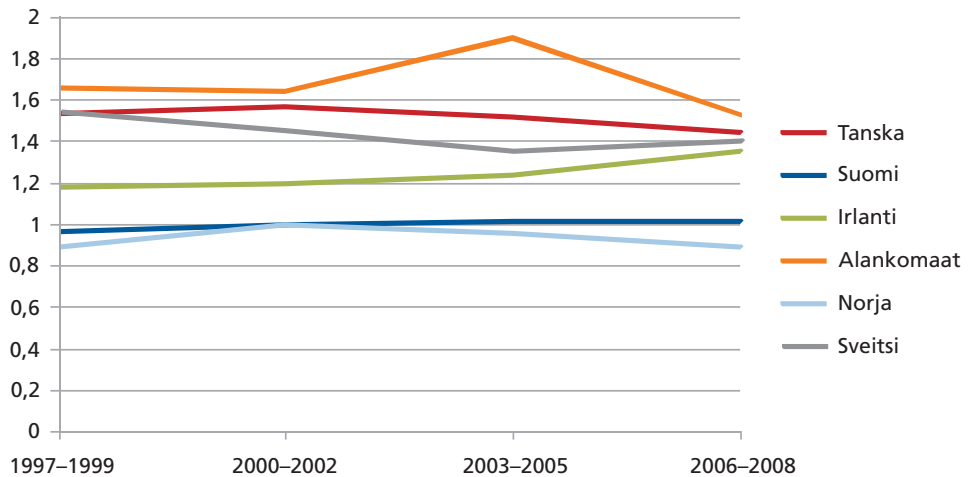
Kuva 12. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Geotieteet



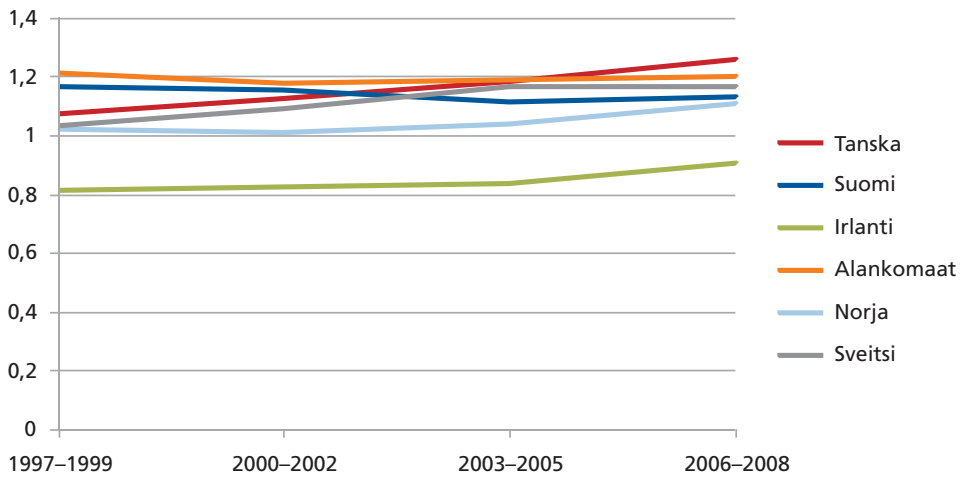
Kuva 13. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Kemia



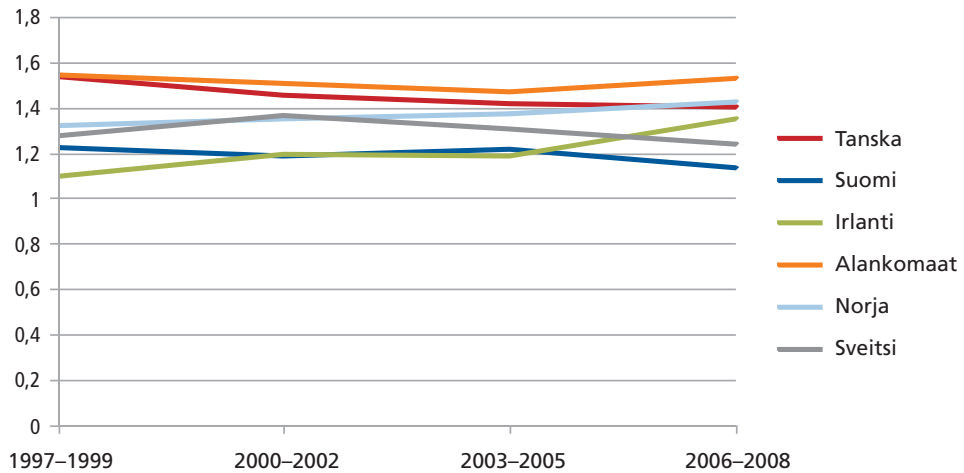
Kuva 14. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Kliininen lääketiede



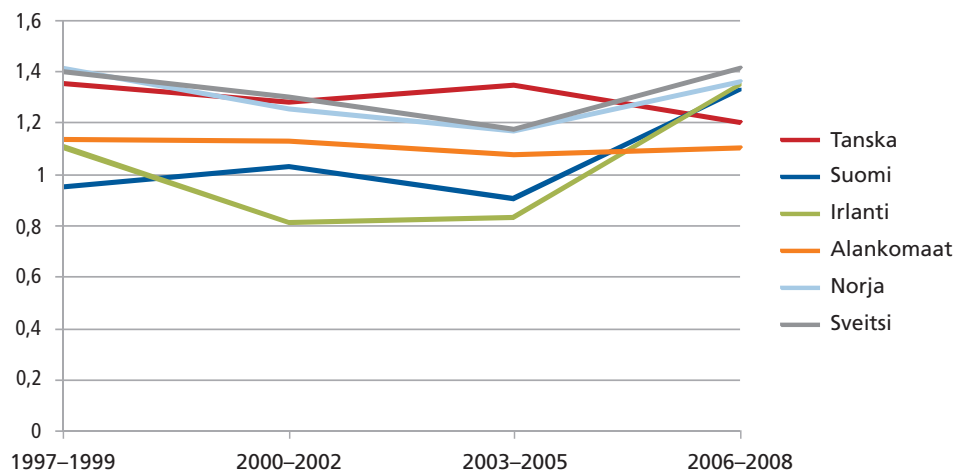
Kuva 15. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Maa- ja metsätieteet



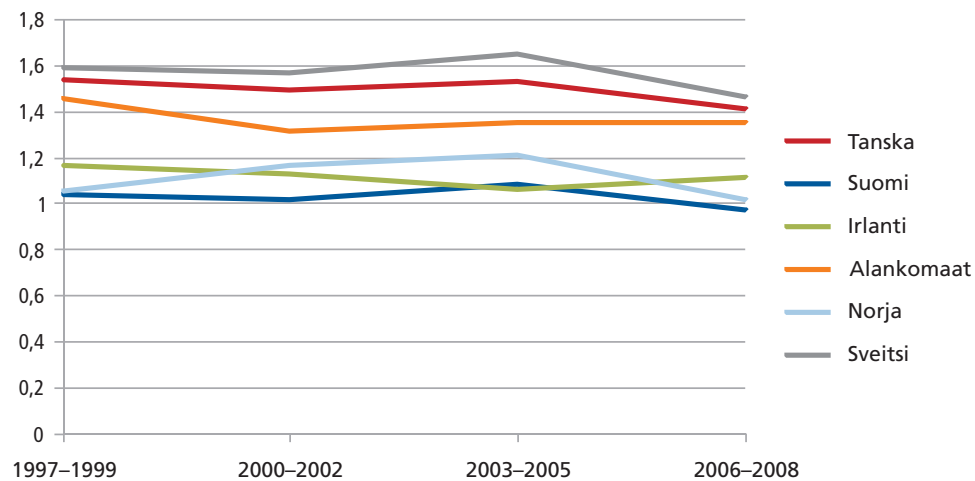
Kuva 16. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008. (Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Matematiikka



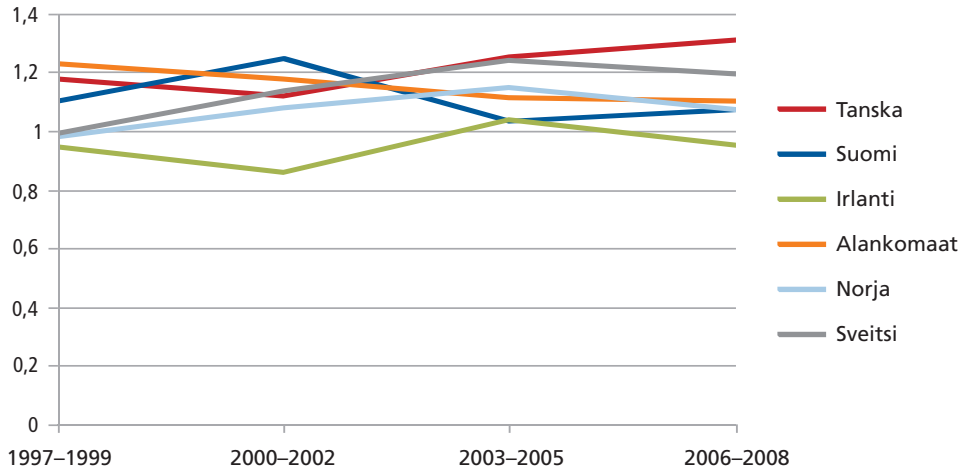
Kuva 17. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Tekniikka



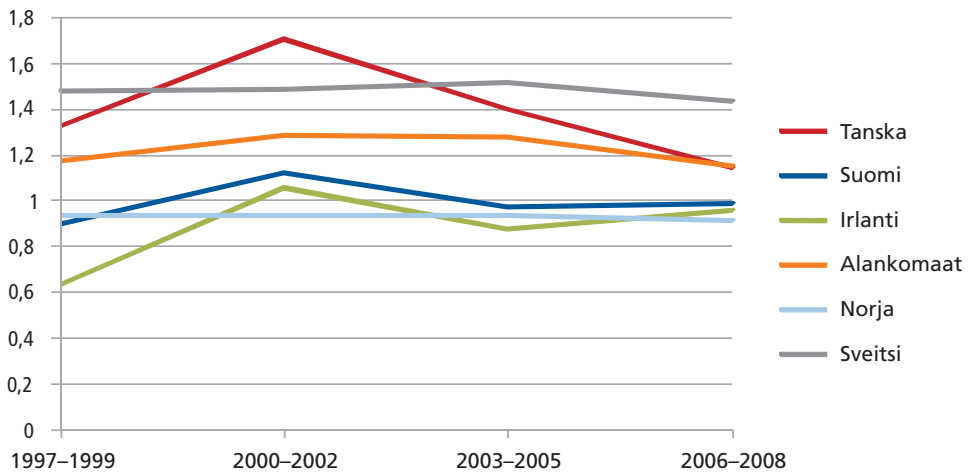
Kuva 18. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Terveystieteet



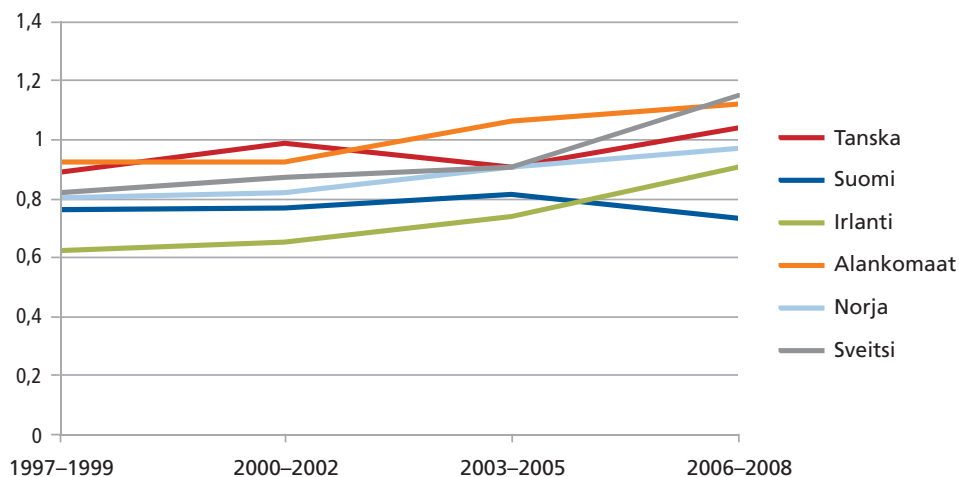
Kuva 19. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Tietojenkäsittelytieteet



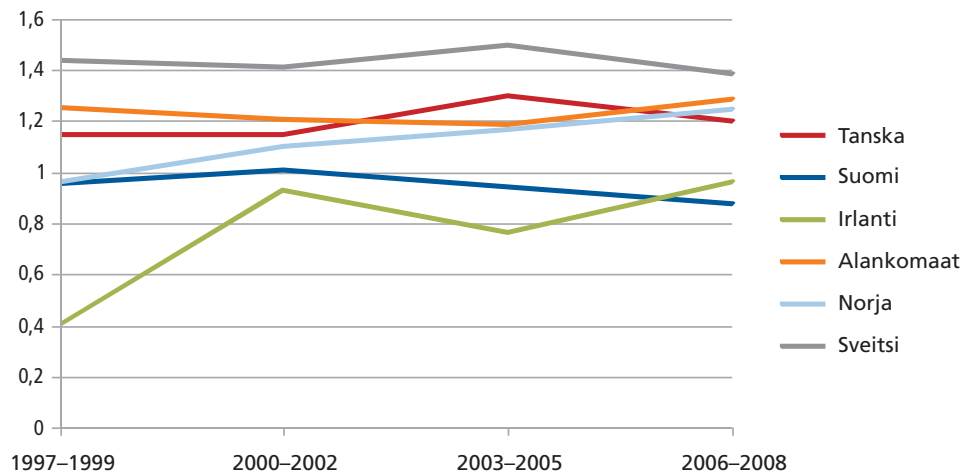
Kuva 20. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Yhteiskuntatieteet



Kuva 21. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Ympäristötieteet



Kuva 22. Suhteellisen viitaindeksin kehitys vertailumaissa 1997-2008.
(Lähde: Thomson Reuters databases ja Vetenskapsrådet 2009)

Taulukko 3. University Ranking 2010 – Higher Education and Accreditation Council of Taiwan.

	University	Total score	World Rank
Tanska	University of Copenhagen	25.49	54
	Aarhus University	20.22	105
	Technical University of Denmark	14.61	212
	Syddansk Universitet Odense	13.15	249
Irlanti	Trinity College, Dublin	13.64	230
	University College Dublin	11.47	305
	University College Cork	8.89	437
Alankomaat	Utrecht University	26.24	49
	University of Amsterdam	23.84	64
	Erasmus University Rotterdam	23.09	70
	Leiden University	23.03	71
	University of Groningen	20.88	96
	VU University Amsterdam	19.62	115
	Radboud University Nijmegen	18.94	123
	Wageningen University	15.83	182
	Maastricht University	15.2	193
	Delft University of Technology	12.65	272
	Eindhoven University of Technology	10.51	338
	University of Twente	9.05	423
	Suomi	University of Helsinki	26.59
University of Turku		11.88	290
University of Kuopio		11.83	292
University of Oulu		10.86	330
University of Tampere		9.79	366
Helsinki University of Technology		8.32	466
Norja	University of Oslo	17.1	153
	University of Bergen	13.33	243
	Norwegian University of Science and Technology	11.71	296
	University of Tromso	8.62	454
Sveitsi	Swiss Federal Institute of Technology - Zurich	25.12	57
	University of Zurich	24.25	62
	University of Geneva	19.97	108
	Swiss Federal Institute of Technology - Lausanne	18.29	132
	University of Basel	17.69	141
	University of Bern	17.22	150
	University of Lausanne	16.7	164
	University of Fribourg	8.55	458

Taulukko 4. Yliopistorankning 2000–2007, Vertailumaiden yliopistojen sijoitus Euroopan parhaat 250 yliopistoa -listassa. (Lähde: Leidenin yliopisto, Crown indicator 2008)

Sijoitus	Maa	Yliopisto	P	CPP	CPP/ FCSm
3	CH	ECOLE POLYTECN FEDERALE LAUSANNE	10,650	6.38	1.59
4	IE	UNIV DUBLIN TRINITY COLL	5,508	8.83	1.59
7	CH	ETH ZURICH	20,798	8.87	1.54
8	DK	TECH UNIV TANSKA	10,474	7.54	1.52
10	CH	UNIV LAUSANNE	10,676	12.38	1.5
13	NL	ERASMUS UNIV ROTTERDAM	16,090	10.81	1.47
15	NL	EINDHOVEN UNIV TECHNOL	7,514	5.5	1.46
17	NL	DELFT UNIV TECHNOL	10,411	5.71	1.41
18	DK	UNIV SOUTHERN TANSKA	6,619	9.96	1.41
20	FI	UNIV HELSINKI	22,976	9.8	1.41
21	CH	UNIV BASEL	11,733	10.84	1.41
22	CH	UNIV GENEVE	13,534	10.84	1.4
23	NL	UNIV TWENTE	5,580	5.54	1.4
25	NL	VRIJE UNIV AMSTERDAM	16,591	9.27	1.38
26	CH	UNIV ZURICH	19,056	10.14	1.37
28	NL	UNIV AMSTERDAM	21,471	9.22	1.36
29	NL	UNIV UTRECHT	25,299	9.17	1.35
41	NL	LEIDEN UNIV	17,838	9.5	1.28
43	NL	WAGENINGEN UNIV	12,497	7.57	1.27
44	FI	UNIV KUOPIO	5,648	9.68	1.27
45	NL	UNIV GRONINGEN	16,366	8.45	1.27
46	NL	UNIV MAASTRICHT	10,576	8.57	1.27
48	DK	AARHUS UNIV	16,837	8.25	1.26
52	DK	KOBENHAVNS UNIV	25,519	8.47	1.24
53	NO	UNIV BERGEN	8,402	7.51	1.24
54	IE	UNIV COLL CORK, NATL UNIV IRLANTI	4,563	6.26	1.23
61	NO	UNIV OSLO	15,860	7.92	1.22
62	NL	RADBOUD UNIV NIJMEGEN	15,743	8.33	1.21
69	CH	UNIV BERN	12,765	8.14	1.2
88	FI	UNIV TAMPERE	4,640	8.65	1.16
107	DK	ROYAL VET & AGR UNIV	4,191	7.3	1.13
111	FI	HELSINKI UNIV TECHNOL	6,165	4.56	1.12
115	NO	NORW UNIV SCI & TECHN TRONDHEIM	7,677	5.5	1.11
134	FI	UNIV TURKU	8,849	7.7	1.06
135	IE	UNIV COLL DUBLIN, NATL UNIV IRLANTI	7,126	5.48	1.06
136	FI	UNIV OULU	6,864	7.23	1.06
155	NO	UNIV TROMSO	3,827	6.39	1.01
167	FI	UNIV JYVASKYLA	3,887	5	0.99

P = julkaisut, CPP = sitaatioita/julkaisu, CPP/FCSm = tieteenalan mukaan normalisoitu vaikutusindeksi.

LIITE 3 BIBLIOMETRISISSÄ ANALYYSISSÄ KÄYTETYT TUTKIMUSALAT

Tutkimusala	Thomson Reutersin tieteenalaluokat	
Biologia	Biodiversity Conservation Biology Biology, miscellaneous Ecology Evolutionary Biology Developmental Biology Entomology	Limnology Marine & Freshwater Biology Mycology Ornithology Reproductive Biology Plant Sciences Zoology
Biotieteet ja biolääketiede	Anatomy & Morphology Biochemical Research Methods Biochemistry & Molecular Biology Biophysics Biotechnology & Applied Microbiology Cell Biology Chemistry, Medicinal Cytology & Histology	Genetics & Heredity Immunology Microbiology Microscopy Neurosciences Pharmacology & Pharmacy Physiology
Fysiikka	Acoustics Astronomy & Astrophysics Thermodynamics Nuclear Science & Technology Optics Physics, Applied Physics, Fluids & Plasmas	Physics, Atomic, Molecular & Chemical Physics, Multidisciplinary Physics, Condensed Matter Physics, Nuclear Physics, Particles & Fields Physics, Mathematical
Geotieteet	Geochemistry & Geophysics Geography, Physical Geology Geosciences, Multidisciplinary	Meteorology & Atmospheric Sciences Mineralogy Oceanography Paleontology
Kemia	Chemistry, Applied Chemistry, Multidisciplinary Chemistry, Analytical Chemistry, Inorganic & Nuclear Chemistry, Organic	Chemistry, Physical Crystallography Electrochemistry Polymer Science Spectroscopy
Kliininen lääketiede	Allergy Andrology Anesthesiology Cardiac & Cardiovascular System Clinical Neurology Critical Care Medicine Dentistry, Oral Surgery & Medicine Dermatology Emergency Medicine Endocrinology & Metabolism Gastroenterology & Hepatology Geriatrics & Gerontology Gerontology Hematology Infectious Diseases Integrative & Complementary Medicine Medical Ethics Medical Informatics Medical Laboratory Technology Medicine, General & Internal Medicine, legal Medicine, miscellaneous Medicine, Research & Experimental	Neuroimaging Obstetrics & Gynecology Oncology Ophthalmology Orthopedics Otorhinolaryngology Parasitology Pathology Pediatrics Peripheral Vascular Disease Psychiatry Psychology, Clinical Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging Rehabilitation Respiratory System Rheumatology Substance Abuse Surgery Toxicology Transplantation Tropical Medicine Urology & Nephrology Virology

Tutkimusala	Thomson Reutersin tieteenalaluokat	
Maatalous- ja metsätieteet	Agriculture, Dairy & Animal Science Agricultural Engineering Agricultural Economics & Policy Agriculture, Multidisciplinary Agricultural experiment station reports Agronomy Fisheries	Food Science & Technology Forestry Horticulture Soil Science Veterinary Sciences Water Resources
Matematiikka	Mathematical & Computational Biology Mathematics, General Mathematics, Applied	Mathematics, Interdisciplinary Applications Mathematics Statistics & Probability
Tekniikka	Construction & Building Technology Energy & Fuels Engineering, Aerospace Engineering, Biomedical Engineering, Chemical Engineering, Civil Engineering, Environmental Engineering, Geological Engineering, Industrial Engineering, Manufacturing Engineering, Marine Engineering, Mechanical Engineering, Multidisciplinary Engineering, Ocean Engineering, Petroleum Ergonomics	Materials Science, Biomaterials Materials Science, Ceramics Materials Science, Characterization, Testing Materials Science, Coatings & Films Materials Science, Composites Materials Science, Multidisciplinary Materials Science, Paper & Wood Materials Science, Textiles Mechanics Metallurgy & Metallurgical Engineering Metallurgy & Mining Mining & Mineral Processing Nanoscience & Nanotechnology Operations Research & Management Science Transportation Transportation Science & Technology
Terveystieteet*	Health Care Sciences & Services Nursing Nutrition & Dietetics	Public, Environmental & Occupational Health Sport Sciences
Tietojenkäsittelytieteet (ICT)	Automation & Control Systems Computer applications & Cybernetics Computer critical reviews Computer Science, Artificial Intelligence Computer Science, Cybernetics Computer Science, Hardware & Architecture Computer Science, Information Systems Computer Science, Interdisciplinary Applications	Computer Science, Software Engineering Computer Science, Theory & Methods Engineering, Electrical & Electronic Instruments & Instrumentation Remote Sensing Robotics Telecommunications

Certain data included herein are derived from the Science Citation Index Expanded® prepared by Thomson Reuters®, Philadelphia, Pennsylvania, USA. © Copyright Thomson Reuters® 2009. All rights reserved.



SUOMEN AKATEMIA

Vilhonvuorenkatu 6 • PL 99, 00501 Helsinki
Puhelin (09) 774 881 • Fax (09) 7748 8299
www.aka.fi • viestinta@aka.fi