

KESTÄVÄ JA DYNAAMINEN KUMPPANUUS

Yliopistojen, tutkimus-
laitosten ja yritysten välinen
tutkimusyhteistyö ja
tutkijankoulutus



KESTÄVÄ JA DYNAAMINEN KUMPPANUUS

Yliopistojen, tutkimus-
laitosten ja yritysten välinen
tutkimusyhteistyö ja
tutkijankoulutus

Suomen Akatemia lyhyesti

Suomen Akatemia rahoittaa korkealaatuista 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 ammattitutkijoiden 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 Akatemia rahoittaa tutkimusta vuosittain yli 200 miljoonalla eurolla. Se on noin 13 prosenttia Suomen valtion tutkimusrahoituksesta.

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

Akatemian rahoittama monipuolinen ja korkeatasoinen perustutkimus 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.

Layout: PixPoint ky

ISBN 951-715-530-1 (print)

ISBN 951-715-531-X (pdf)

ISSN 0358-9153

Painopörssi Oy, Helsinki, Finland 2005

Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen Akatemia	Päivämäärä	18.3.2005
Tekijä(t)	Suomen Akatemian asettama työryhmä		
Julkaisun nimi	Kestävä ja dynaaminen kumppanuus. Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välinen tutkimusyhteistyö ja tutkijankoulutus.		
Tiivistelmä	<p>Suomen Akatemia asetti 19.12.2003 työryhmän, jonka tehtävänä oli valmistella ehdotus Akatemian toimenpiteiksi elinkeinoelämää palvelevan tutkijankoulutuksen ja perustutkimuksen edistämiseksi sekä Akatemian ja elinkeinoelämän yhteistyömuotojen kehittämiseksi. Työryhmä esittää yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen yhteistyön ja vuorovaikutuksen syventämistä ja tiivistämistä.</p> <p>Kestävään ja dynaamiseen kumppanuuteen pohjautuva yhteistyö edellyttää kaikilta osapuolilta rakenteellisia uudistuksia, sitoutumista sekä kulttuurin ja asenteiden muutosta. Tavoitteena on, että yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten tutkijat muodostavat joustavia kansainvälisiä yhteisöjä, jotka toteuttavat kaikkia osapuolia hyödyttäviä korkeatasoisia tutkimus- ja kehityshankkeita sekä kouluttavat tutkijoita. Raportissa esitetään runsaasti suosituksia tämän tavoitteen toteuttamiseksi.</p> <p>Työryhmä suosittaa, että yliopistot ja tutkimuslaitokset tehostavat toimenpiteitään tutkimustulosten sovellettavuuden ja kaupallisen hyödynnettävyyden tunnistamiseksi ja realisoimiseksi sekä kannustavat tutkijoita yrittäjyyteen ja yhteistyöhön yritysten kanssa. Yritysten tulisi kehittää ydinosaamistaan hyödyntämällä toiminnassaan korkeatasoista tutkimusta, edistämällä henkilökuntansa tutkijankoulutusta ja palkkaamalla tohtoreita nykyistä enemmän.</p>		
Asiasanat	Yliopisto, tutkimuslaitos, yritys, tutkimusyhteistyö, tutkijankoulutus, tutkijanura, innovaatiojärjestelmä, liikkuvuus, kansainvälisyys		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen Akatemian julkaisuja 3/05		
ISSN	0358-9153		
ISBN	Painetulle kirjalle annettu tunnus 951-715-530-1	Pdf-versiolle annettu tunnus 951-715-531-X	
Sivumäärä	50		
Julkaisun jakaja	Suomen Akatemia, PI 99, 00501 Helsinki, viestinta@aka.fi		
Julkaisun kustantaja	Suomen Akatemia		
Painopaikka ja -aika	Painopörssi, Helsinki 2005		
Muut tiedot	www.aka.fi/julkaisut		

Description

Publisher	Academy of Finland	Date	18 March, 2005
Author(s)	Working group appointed by the Academy of Finland		
Title	Long-term and dynamic partnerships. Research co-operation and researcher training between universities, research institutes and business companies		
Abstract	<p>The Academy of Finland appointed on 19 December 2003 a working group assigned with the task to prepare a proposal for actions the Academy of Finland should take to promote researcher training and basic research that serves industry and business and to develop forms of co-operation between the Academy and industry and business. The working group recommends that co-operation and interaction between universities, research institutes and companies be deepened and intensified.</p> <p>Co-operation based on long-term and dynamic partnership requires from all parties structural reforms, strong commitment as well as changes in culture and attitudes. The aim is that researchers at universities, research institutes and companies form flexible international platforms to carry out high-quality research and development projects benefiting all parties as well as train researchers. The report includes a number of recommendations to achieve this goal.</p> <p>The working group further recommends that universities and research institutes take intensified measures to identify and realize the application and commercial exploitability of research results as well as encourage entrepreneurship among researchers as well as closer co-operation with business companies. Business companies should develop their core competences by utilizing high-quality research in their operations, by supporting researcher training of their personnel and by hiring more employees with a doctorate than at present.</p>		
Key words	University, research institute, business company, research co-operation, researcher training, research career, innovation system, mobility, internationality		
Name and number of series	Publication of the Academy of Finland 3/05		
ISSN	0358-9153		
ISBN	Print 951-715-530-1	Pdf 951-715-531-X	
Number of pages	50		
Distributed by	Academy of Finland, POB 99, FI-00501 Helsinki, viestinta@aka.fi		
Published by	Academy of Finland		
Place and date of printing	Painopörssi, Helsinki 2005		
Other information	www.aka.fi/publications		

Sisällysluettelo

Yhteenveto	7
Esipuhe	11
1 Lähtökohdat	12
2 Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen yhteistyön visio	15
3 Julkisen ja yksityisen sektorin välinen tutkimusyhteistyö	18
3.1 Yhteistyön perusta	18
3.2 Pelisäännöt	20
3.3 Yhteistyömuodot	22
4 Tutkijankoulutus ja tutkijanura	26
4.1 Tutkimus- ja kehityshenkilökunta innovaatiojärjestelmässä	26
4.2 Tohtorista moneksi	27
4.3 Korkeatasoinen ja kansainvälinen tutkijankoulutus	28
4.4 Ammatiksi tutkija	30
4.5 Tutkijoiden meno-paluu-liikenne	32
5 Kansainvälisyys	34
6 Rahoittajat yhteistyön edistäjinä	38
6.1 Suomen Akatemian rooli	38
6.2 Teknologian kehittämiskeskus Tekesin rooli	39
7 Yhteistyön haasteet	41
Kirjallisuutta	43
Liitetaulukot	47

Yhteenveto

Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välinen yhteistyö on voimakkaasti muuttumassa. Tähän vaikuttavat muun muassa taloudellisten resurssien rajallisuus ja kohonnut tutkimuskustannukset sekä kansainvälisen avautumisen seurauksena kiihtyvä kilpailu sekä tieteen, teknologian ja tuotekehityssyklin nopeutuminen. Vaikka Suomessa on yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten välisessä yhteistyössä päästy pitkälle, siinä on vielä paljon kehittämismahdollisuuksia. Kysymys on yhteistyön syventämisestä ja sen vaatiman luottamuksen rakentamisesta. Tässä eri osapuolten omien perustavoitteiden ymmärtäminen ja keskinäinen kunnioittaminen ovat avainasemassa.

Osaamisperusteisessa taloudessa yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten organisaatiot täydentävät tehokkaasti toisiaan. Yhteistyössä kehitettyä osaamista hyödynnetään yrityksissä uusina taloudellisina innovaatioina ja yliopistoissa tutkimuksen ja opetuksen kehittämisen tarpeisiin. Tiivis yhteistyö edesauttaa tutkimuksen uusiutumiskykyä ja yhteiskunnallista vaikuttavuutta, edistää innovaatioiden syntymistä ja vahvistaa näin Suomen kilpailukykyä sekä tietoon ja osaamiseen pohjautuvan yhteiskunnan kehittymistä. Työryhmän visio julkisen ja yksityisen sektorin tutkimusyhteistyöstä on seuraava:

Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten tutkijat muodostavat joustavia kansainvälisiä yhteisöjä, joissa toteutetaan kaikkia osapuolia hyödyttäviä korkeatasoisia tutkimus- ja kehityshankkeita sekä koulutetaan tutkijoita.

Vision mukaisen yhteisön toiminnan perustana on avoin ja luottamuksellinen, kaikkia toimintatasoja koskeva systemaattinen yhteistyö – kestävä ja dynaaminen kumppanuus. Tutkijoiden liikkuvuus sektorien välillä ja kansainvälisesti on luonnollinen osa tutkijanuraa sen kaikissa vaiheissa. Immateriaalioikeudet on sovittu yhteisön kaikkia osapuolia tyydyttävällä tavalla ja yhteisöjen toimintaa tukee korkeatasoinen tutkimus- ja innovaatioympäristö. Edellä esitetyn vision toteuttaminen vaatii osapuolilta rakenteellisia uudistuksia, sitoutumista sekä kulttuurin ja asenteiden muutosta – uudenlaisen yhteistyökulttuurin syntymistä.

Kansainvälistymisen ja osaamisperusteisen talouden oloissa yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten välisestä hyvästä yhteistyöstä on tullut kansallisen menestyksen keskeinen tekijä. Suomessa on hyvät lähtökohdat kehittää yhteistyötä siten, että saavutettua etumatkaa ei menetä.

Tässä raportissa on keskitytty elinkeinoelämää palvelevan tutkijankoulutuksen ja perustutkimuksen edistämiseen yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen yhteistyön ja vuorovaikutuksen syventämisellä ja tiivistämisellä. Tutkimuslaitokset on otettu mukaan merkittävinä strategista tutkimusta tekevinä organisaatioina. Ammattikorkeakoulujen yhteistyötä yliopistojen, yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa on käsitelty opetusministeriön asettamassa työryhmässä ammattikorkeakoulujen tutkimustoiminnan kehittämisestä (Opetusministeriö 2004c).

Työryhmän keskeiset suositukset:

- Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten tutkimusyhteistyön vision toteuttaminen edellyttää julkisen tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoituksen merkittävää kasvua sekä yritysten lisäpanostuksia t&k-toimintaan ja pitkän aikavälin tutkimukseen. Yhä suurempi osa julkisesta tutkimusrahoituksesta tulee jakaa kilpailuttamalla ja perustaa Suomeen tieteellisten infrastruktuurien kehittämisohjelma sekä varmistaa sen toteuttamiseen tarvittavat rahoitusjärjestelyt kansainvälisesti kilpailukykyisten tutkimusympäristöjen luomiseksi.
- Yliopistojen ja tutkimuslaitosten tulee tehostaa toimenpiteitään tutkimustulosten sovellettavuuden ja kaupallisen hyödynnettävyyden tunnistamiseksi ja realisoimiseksi sekä kannustaa tutkijoita yrittäjyyteen ja yhteistyöhön yritysten kanssa. Tähän voidaan vaikuttaa muun muassa järjestelyin, jotka mahdollistavat samanaikaisen työskentelyn yrityksissä. Yritysten tulee kehittää ydinosaamistaan hyödyntämällä toiminnassaan korkeatasoista tutkimusta, edistämällä henkilökuntansa tutkijankoulutusta ja palkkaamalla tohtoreita nykyistä enemmän.
- Suomen Akatemian ja Tekesin tulee rahoittaa yhdessä yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa kilpailun perusteella Suomen kansantalouden kannalta tärkeillä aloilla olevia määräraaikaisia korkeatasoisia tutkimuksen ja teknologian yksiköitä. Näissä yksiköissä yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten tutkijat tekevät yhdessä kansainvälisesti verrattuna korkeatasoista keskipitkän ja pitkän aikavälin tutkimusta.
- Yliopistojen tulee yhdessä tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa kehittää tohtorintutkintoa edeltävää ja sen jälkeistä tutkijankoulutusta nykyistä laaja-alaisemmaksi ja työelämää monipuolisesti palvelevaksi lisäämällä tieteidenvälisyyttä, kansainvälisyyttä, yrittäjyyttä ja liiketoimintaosaamista tukevia opintoja sekä antamalla koulutusta myös johtamistaidoissa ja immateriaalioikeusasioissa. Jatko-opiskelijalle nimetään tieteellistä työtä ja opintoja tukeva ohjausryhmä, jossa tulisi olla edustus yliopiston ulkopuolelta, mielellään elinkeinoelämästä, jos se on väitöskirjan sisällön kannalta tarkoituksenmukaista.
- Yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkijoiden tulee voida joustavasti työskennellä määräraajan elinkeinoelämässä ja vastaavasti elinkeinoelämän tutkijoiden yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa. Suomen Akatemian ja Tekesin tulee kehittää uusia rahoitusmuotoja ja levittää tietoa jo olemassa olevista rahoitusinstrumenteista, joilla lisätään sektorien välistä liikkuvuutta kaikissa tutkijanuran vaiheissa. Liikkuvuuden edistämistoimet pitäisi suunnata erityisesti jatko-opinto- ja post doc -vaiheeseen. Sektorien välisen liikkuvuuden edistämiseksi työnantajien tulee rekrytoinnissa ottaa huomioon eri sektoreilla saavutetut erilaiset meriitit, kannustaa tutkijoita liikkuvuuteen ja palkita heitä sektorien välisestä yhteistyöstä. Tutkijoiden ja yritysten tulee nykyistä aktiivisemmin hyödyntää tutkijoiden liikkuvuutta ja yliopisto-yritys -yhteistyötä tukevia kansainvälisiä ohjelmia.

- Ulkomaisten tutkijoiden osuutta Suomen tutkimus- ja kehityshenkilökunnasta tulee pyrkiä kasvattamaan merkittävästi lisäämällä erityisesti väitelleiden ulkomaisten tutkijoiden määrää. Nykyisin ulkomaalaisten osuus on selvästi EU-maiden keskiarvoa alhaisempi. Yliopistojen, tutkimuslaitosten, yritysten ja tutkimuksen rahoittajien tulee jatkossa tehdä enemmän yhteistyötä ulkomaisten tutkijoiden saamiseksi Suomeen. Kansainvälisesti korkeatasoisten tutkimusympäristöjen lisäksi tarvitaan muitakin toimenpiteitä kuten yliopistojen ja rahoittajaorganisaatioiden tukemia määräaikaista, kilpailuun perustuvia toimia korkeatasoisille ulkomaisille tutkijoille.
- Suomen Akatemian tulee muuttaa Työelämässä olevien henkilöiden jatkokoulutus -rahoitusmuodon rahoitusehtoja siten, että väitöskirjan loppuun saattamisen lisäksi rahoitettaisiin myös väitöskirjan valmistelun aikaisempaa vaihetta. Työelämässä olevien jatko-opiskelijoiden integroituminen tutkijakouluihin tai yliopistojen tutkimusryhmiin tulee varmistaa. Suomen Akatemian tulisi luoda yhdessä yritysten ja yliopistojen kanssa rahoitusmahdollisuuksia ja käytäntöjä, joiden avulla yrityksissä työskentelevät voisivat tehdä yliopistoissa tai tutkimuslaitoksissa väitöskirjatyötä osallistuen yliopistojen tutkijakoulujen toimintaan tai muuhun ohjattuun tutkijankoulutukseen. Nämä järjestelyt tulee toteuttaa siten, että työsuhde yritykseen voidaan säilyttää katkeamattomana. Yliopistoissa olevien tutkijakoulutettavien on voitava puolestaan tehdä väitöskirjaansa yrityksessä ilman, että yhteys tutkijakouluun tai vastaavaan tästä kärsii. Väitöskirjojen ohjaamisesta vastaisivat yliopisto ja yritys yhdessä.
- Yritysten tulee osallistua sellaisten Suomen Akatemian ja Tekesin tutkimus-, teknologia- ja huippuyksikköohjelmien rahoittamiseen, jotka ovat yritysten toiminnan kannalta relevantteja. Tällöin ne voivat olla mukana ohjelmien valmistelussa ja päätöksenteossa.

Esipuhe

Suomen Akatemia asetti 19.12.2003 työryhmän, jonka tehtävänä oli valmistella ehdotus Akatemian toimenpiteiksi elinkeinoelämää palvelevan tutkijankoulutuksen ja perustutkimuksen edistämiseksi sekä Akatemian ja elinkeinoelämän yhteistyömuotojen kehittämiseksi. Strategian laatimisessa työryhmän tuli tarkastella ainakin seuraavia asioita:

- elinkeinoelämän ja perustutkimuksen vuorovaikutuksen tavoitteet
- innovaatiotoiminnan edellytysten ja osaamis pohjan vahvistaminen
- tutkijankoulutuksen kehittäminen ottaen huomioon elinkeinoelämän tarpeet
- tutkijoiden liikkuvuuden edistäminen elinkeinoelämän ja akateemisen maailman välillä ottaen huomioon kansainvälisen liikkuvuuden tarjoamat mahdollisuudet
- tutkijakunnan saatavuuden turvaaminen ja tutkijan ammatin houkuttavuuden lisääminen sekä uudenlaisten uravaihtoehtojen kehittäminen
- vuorovaikutuksen ja keskusteluyhteyden syventäminen ottaen huomioon tutkimuksen kansainvälistyminen.

Työryhmän toimikausi päättyi 31.12.2004.

Työryhmän puheenjohtajana toimi Suomen Akatemian pääjohtaja **Reijo Vihko** 29.2.2004 asti ja 1.3.2004 lähtien pääjohtaja **Raimo Väyrynen**. Jäseninä olivat ohjelmajohtaja **Antti Hautamäki** Sitrasta (varalla johtaja **Tapio Anttila**), apulaisjohtaja **Riitta Juvonen** Kemianteollisuus ry:stä (varalla toimitusjohtaja **Hannu Vornamo**), johtaja **Sakari Karjalainen** opetusministeriöstä, teknologiajohtaja **Markku Karlsson** Suomen Akatemian hallituksesta (varalla teknologiajohtaja **Marko Hakovirta** Metso Oyj:stä), professori **Riitta Keiski** Suomen Akatemian hallituksesta, professori, vararehtori **Marja Makarow** Helsingin yliopistosta, tutkimus- ja tuotekehitysjohtaja **Tiina Mattila-Sandholm** Suomen Akatemian hallituksesta, toimitusjohtaja **Martti Mäenpää** Teknologiateollisuus ry:stä (varalla johtaja **Pekka Pokela**), johtaja **Erkki Ormala** Nokia Oyj:stä, ylijohtaja (tutkimus) **Anneli Pauli** (varapuheenjohtaja) Suomen Akatemiasta, osastopäällikkö **Hannele Pohjola** Teollisuus ja Työnantajista (nykyisin Elinkeinoelämän keskusliitto EK), ylijohtaja (hallinto) **Juha Sarkio** Suomen Akatemiasta, yksikön johtaja **Liisa Savunen** Suomen Akatemiasta ja johtaja **Mervi Sibakov** Teknologian kehittämiskeskus Tekesistä 31.7.2004 asti ja 1.8.2004 lähtien johtaja (hankerahoitus) **Riikka Heikinheimo**. Työryhmän sihteerinä toimi johtava tiedeasiantuntija **Janica Ylikarjula** Suomen Akatemiasta.

Työryhmä kuuli asiantuntijoina osaamisen kehittäjä Kirsi Kärkkäistä (VTT), dosentti Pekka Lappalaista (Helsingin yliopisto), DI Juha Lipposta (Metso Oyj) ja hallitussihteerin Karri Puustista (kauppa- ja teollisuusministeriö). Lisäksi työryhmä osallistui yhdessä opetusministeriön tutkijankoulutuksen kehittämisryhmän kanssa Teknillisessä korkeakoulussa pidettyyn seminaariin, jossa keskusteltiin tutkijankoulutuksen kehittämisestä sekä teollisuuden ja yliopistojen vuorovaikutuksesta tutkijankoulutuksessa.

1 Lähtökohdat

Tieteen, teknologian ja innovaatioiden¹ vaikutus yhteiskuntaan on suurempi kuin koskaan aikaisemmin. Niillä on ratkaiseva merkitys kilpailukykyyn, talouden kasvuun, työllisyyteen ja hyvinvointiin. Koska työpaikkoja siirtyy jatkossakin sekä tuotannollisessa että tutkimus- ja kehitystoiminnassa maihin, joissa osaamisen ja kustannusten suhde on yrityksen kannalta edullinen, Suomen kilpailukykyyn tulee pohjautua innovaatiojärjestelmän laatuun: korkeatasoiseen osaamiseen sekä uuden tiedon innovatiiviseen ja tehokkaaseen soveltamiseen. Uutta tietoa ja uusia menetelmiä luova perustutkimus on välttämätön, mutta ei vielä riittävä edellytys innovaatioiden syntymiselle. Tarvitaan toimivia yhteiskunnallisia instituutioita ja yritysten panosta.

Suomen Akatemian *Suomen tieteen tila ja taso* -katsauksessa (2003a) todetaan tieteen tason ja näkyvyyden olevan edelleen korkea. Suomen vahvuuksia ovat kansalaisten hyvä koulutustaso, koulutusmyönteinen kulttuuri sekä korkeat tutkimus- ja kehityspanostukset suhteessa bruttokansantuotteeseen. Vuonna 2003 t&k-menot olivat 3,5 % bruttokansantuotteesta, josta yritysten osuus oli 71 % ja julkisen sektorin² 29 %. Tutkijankoulutuksen saaneista kuitenkin vain pieni osa sijoittuu nykyisin yksityisen sektorin palvelukseen. Vuonna 2003 tohtorintutkimuksen suorittaneista alle 15 % työskenteli yrityssektorin t&k-tehtävissä ja yritysten tutkimus- ja kehityshenkilökunnasta tohtoreita oli vain noin 3 % (liitetaulukko 1 ja taulukko 1). Edellä mainitut luvut eivät kuitenkaan kerro yrityksissä työskentelevien tohtorintutkimuksen suorittaneiden kokonaismäärästä, koska tohtorit työskentelevät yrityksissä myös muissa tehtävissä kuin tutkijoina kuten esimerkiksi asiantuntijoina tai muissa korkeaa osaamista edellyttävissä tehtävissä. Väyliä rakentaminen sektorien välillä on Suomessa erityisen tärkeää tohtorintutkimuksen suorittaneille, sillä nykyisin siirtyminen uravaihtoehdosta toiseen ei ole helppoa eikä aina edes mahdollista.

Taulukko 1. Tutkimus- ja kehityshenkilökunta vuonna 2003

Lähde: Tilastokeskus

Sektori	T&K-henkilökunta		Koulutus								
			Tohtorit		Muu yliopisto-tutkinto		Muu ammatillinen koulutus		Ei ammatillista koulutusta/tuntematon		Osudet yht.
	Yht.	%	Yht.	%	Yht.	%	Yht.	%	Yht.	%	%
Yritykset	40 089	54	1 214	3	15 862	40	21 661	54	1 352	3	100
Julkisen sektori	34 684	46	7 298	21	15 215	44	9 724	28	2 447	7	100
Kaikki yhteensä	74 773	100	8 512	11	31 077	42	31 385	42	3 799	5	100

¹ Innovaatioihin lasketaan tässä raportissa kuuluvaksi myös ns. sosiaaliset innovaatiot.

² Julkiseen sektoriin lasketaan tässä raportissa kuuluvaksi yliopistot, yliopistolliset sairaalat, ammattikorkeakoulut, valtion hallinnonalat, muut julkiset laitokset ja yksityinen voittoa tavoittelematon toiminta.

Suomen innovaatiojärjestelmän heikkouksia ovat pienestä väestömäärästä johtuva vähäinen tutkimusvolyyymi, tutkimustoiminnan fragmentoituminen moniin pieniin yksiköihin sekä erityisesti uuden tiedon riittämätön soveltaminen ja hyödynttäminen. Suomessa syntyy runsaasti osaamisperusteisia innovaatioita, mutta vain harvat niistä johtavat onnistuneeseen tuotteistamiseen tai yrityksen perustamiseen. Pienen maan kannalta erityinen ongelma on se, että markkinoiden koko ei rohkaise sijoittamaan tutkimus- ja kehitystoimintaan (Helpman 2004). Tämän vuoksi tutkimusintensiiviset yritykset toimivat usein kansainvälisesti.

Avautuminen ja osallistuminen kansainväliseen kilpailuun pakottavat yliopistot arvioimaan toimintatapojaan uudelleen. Myös yritykset kohtaavat kansainvälisen avautumisen seurauksena alati kiihtyvän kilpailun, mikä pakottaa ne keskittymään ydinosaamiseensa ja ulkoistamaan yhä suuremman osan toiminnastaan. Yritysten kilpailukyky on entistä enemmän sidoksissa siihen osaamiseen, jota ne kehittävät, hankkivat ja hallitsevat. Yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa tapahtuva yhteistyö on muodostunut olennaiseksi osaksi yritysten oman osaamisen kehittämistä. Tämä yhteistyö antaa varsinkin pk-yrityksille paljon laajemmat mahdollisuudet osallistua tutkimustoimintaan kuin mikä toteutuisi pelkästään niiden omalla rahoituksella.

Monet tietointensiiviset yritykset ovat tänä päivänä johtajia omalla osaamisalallaan. Niillä voi olla hallussaan osaamista, joka on kehittyneempää kuin mitä yliopistot tai tutkimuslaitokset kykenevät tarjoamaan. Yritysten osaaminen on kuitenkin monessa tapauksessa hyvin erikoistunutta, niiden ydinosaamisalueille keskittyntä. Ne tarvitsevat rinnakkaisilta aloilta täydentävää osaamista, jota etsitään usein yhteistyössä muiden yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa.

Yliopistojen ja tutkimuslaitosten tehtävänä on ylläpitää ja kehittää osaamista paljon laajemmalla pohjalla kuin mihin yrityksissä on mahdollisuuksia. Innovaatiot syntyvätkin usein eri alojen rajapinnoilla, yhdistämällä ja kehittämällä osaamista uusista lähtökohdista ja monelta eri alalta useiden toimijoiden tasavertaisissa verkostoissa vuorovaikutuksen kautta. Nämä arvoa luovat ja jakavat osaamisverkot ovat yhä useammin kansainvälisiä. Menestyäkseen yritysten täytyy olla aktiivisesti mukana näissä kansainvälisissä verkoissa yhdessä muiden yritysten ja t&k-organisaatioiden kanssa. Tämän seurauksena sekä valtioiden että julkisen ja yksityisen sektorin väliset rajat joudutaan määrittelemään uudella politiikkakeskeisellä tavalla (policy frontiers).

Kansainvälinen kehitys on johtanut tieteen, teknologian ja tuotekehityssyklin nopeutumiseen. Esimerkiksi tietotekniikan alalla monet tieteelliset keksinnöt tulevat hyödynnettyä markkinoilla tuotteissa tai palveluissa pikemminkin kuukausien kuin vuosien viiveellä. Jatkuva vuorovaikutus yliopistojen ja yritysten välillä antaa suuria mahdollisuuksia innovaatioprosessin nopeuttamiseen ja kilpailuaseman vahvistamiseen. Julkisen sektorin ja yritysten välisen tutkimusyhteistyön tärkeys korostuu taloudellisten resurssien rajallisuuden ja kohonneiden tutkimuskustannusten vuoksi. Hyvät yhteydet yliopistojen, tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän välillä helpottavat ja tehostavat julkisen sektorin tutkimustulosten välitöntä hyö-

dyntämistä ja kaupallistamista sekä vaikuttavat siihen, että julkisella sektorilla tehty tutkimus kohdistuu myös taloudellisesti ja sosiaalisesti tärkeisiin kysymyksiin.

Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen yhteistyön avulla saadaan tutkimukseen tehdyistä investoinneista mahdollisimman suuri tieteellinen, taloudellinen ja sosiaalinen hyöty sekä taataan tieteellisen tutkimuksen elinvoimaisuus ja uusiutumiskyky. Sektorien välinen vuorovaikutus auttaa tutkijoita tarkastelemaan työnsä ja tutkimusalueensa merkitystä laajemmasta näkökulmasta sekä ymmärtämään tutkimuksensa yhteiskunnallisia vaikutuksia.

Osaamisperusteisessa taloudessa yritysten ja julkisen tutkimuksen organisaatiot täydentävät tehokkaasti toisiaan. Innovaatioprosessi ei enää ole lineaarinen, jossa perustutkimuksen piirissä kehitetyt ideat vähitellen kypsyvät soveltavan tutkimuksen ja tuotekehityksen tuloksena innovaatioiksi ja jossa jokaista perättäistä kehitysvaihetta varten on omat erikoistuneet organisaationsa ja rahoitusjärjestelmänsä. Nykyisin ymmärretään, että innovaatioprosessi on vuorovaikutteinen, rinnakkaisien ja takaisin kytkeytyvien kehittämisprosessien kokonaisuus, jossa perustutkimus, soveltava tutkimus ja tuotekehitys vuorottelevat ja ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään.

Muuttunut näkemys innovaatiotoiminnasta on ollut merkittävä syy tämän työryhmän asettamiseen. Taustalla on myös Suomen Akatemian tohtoritarveselvityksen (2003b) suositus elinkeinoelämän ja yliopistojen yhteistyön kehittämisestä. Tekes on jo pitkään rahoittanut sekä yritysten että yliopistojen projekteja, joissa elinkeinoelämä ja akateeminen maailma tekevät yhteistyötä. Tämä on kuitenkin luonteeltaan suoraan sovellutuksiin tähtäävää. Edelleen julkisen sektorin ja yritysten välistä tutkimus- ja tuotekehitysyhteistyötä haittaavat monenlaiset esteet lainsäädännöllisistä kysymyksistä eri toimijoiden kulttuurieroihin ja ennakkoluuloihin asti. Näiden esteiden madaltaminen on välttämätöntä.

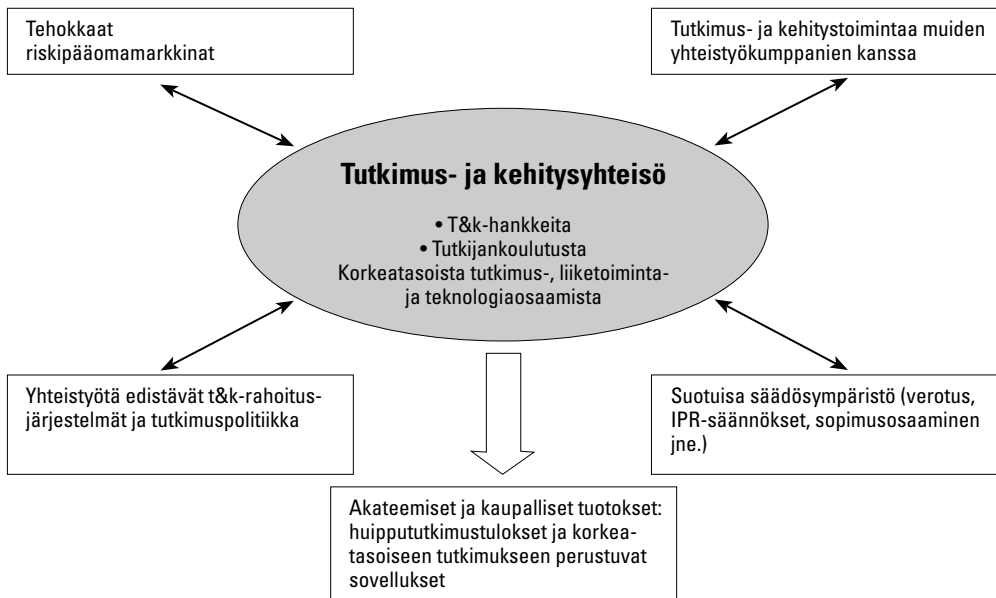
Tässä raportissa on toimeksiannon mukaisesti keskitytty elinkeinoelämää palvelevan tutkijankoulutuksen ja perustutkimuksen edistämiseen yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen yhteistyön ja vuorovaikutuksen syventämisellä ja tiivistämisellä. Tutkimuslaitokset on otettu mukaan merkittävinä strategista tutkimusta tekevinä organisaatioina. Ammattikorkeakoulujen yhteistyötä yliopistojen, yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa on käsitelty opetusministeriön asettamassa työryhmässä ammattikorkeakoulujen tutkimustoiminnan kehittämisestä (Opetusministeriö 2004c). Tämän Suomen Akatemian asettaman laajapohjaisen työryhmän tavoitteena on ollut löytää uusia keinoja elinkeinoelämän ja akateemisen maailman tutkimusyhteistyön lisäämiseksi ja kaikkia hyödyttävien innovaatioympäristöjen kehittämiseksi. Perinteisesti tiede ja tekniikka ovat edenneet eri poluilla, mutta ajan mittaan ne ovat ainakin käsitteellisesti lähentyneet toisiaan. Kysymys ei ole enemmästä eikä vähemmästä kuin siitä, kuinka tätä synteisiä voidaan viedä eteenpäin siten, että yliopistot, tutkimuslaitokset ja yritykset säilyttävät menestymisen ehtona olevan ominaislaatussa.

2 Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen yhteistyön visio

Työryhmän visio julkisen ja yksityisen sektorin tutkimusyhteistyöstä on seuraava:

Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten tutkijat muodostavat joustavia kansainvälisiä yhteisöjä, joissa toteutetaan kaikkia osapuolia hyödyttäviä korkeatasoisia tutkimus- ja kehityshankkeita sekä koulutetaan tutkijoita.

Jokaisen yhteisön toiminnan perustana on avoin ja luottamuksellinen, kaikkia toimintatasoja koskeva systemaattinen yhteistyö – kestävä ja dynaaminen kumppanuus. Yhteisöt ovat korkean laatunsa vuoksi sekä kansallisesti että kansainvälisesti houkuttelevia yhteistyökumppaneita. Tutkijoiden liikkuvuus sektorien välillä on luonnollinen osa tutkijanuraa sen kaikissa vaiheissa. Immateriaalioikeudet on sovittu yhteisön kaikkia osapuolia tyydyttävällä tavalla ja yhteisöjen toimintaa tukee korkeatasoinen tutkimus- ja innovaatioympäristö (kuva 1).



Kuva 1. Suotuisa innovaatioympäristö

Suotuisa innovaatioympäristö edellyttää kaikkien innovaatiojärjestelmän osatekijöiden toimivuutta kuten riskipääomamarkkinoiden tehokkuutta, yhteistyötä suosivia t&k-rahoitusjärjestelyjä sekä ministeriöiltä, rahoittajaorganisaatioilta ja muilta tutkimus- ja kehittämisselityksien tekijöiltä t&k-toimintaan liittyvien strategioidensa jatkuvaa kehittämistä.

Yliopistojen nykyistä selvempi erikoistuminen on välttämätöntä, jotta tutkimus olisi kansainvälisesti korkealaatuista. Yliopistojen välistä työnjakoa ja strategista yhteistyötä tulisi vahvistaa – tarvitaan maltillista laaja-alaisuutta, mutta myös tutkimuksen fokuksintia. Korkeatasoinen, kansainvälisesti kilpailukykyinen tutkimus edellyttää merkittäviä infrastruktuuri- ja laiteinvestointeja. Suomessa yksittäiset toimijat eivät kykene yksin ylläpitämään laajaa, korkean kansainvälisen tason tutkimusinfrastruktuuria. Kustannustaso nousee nopeammin kuin yksittäisten toimijoiden mahdollisuudet. Laaja yhteiskäyttö osana uutta kansallista infrastruktuuri-ohjelmaa mahdollistaisi riittävät voimavarat kansallisesti keskeisimpien alojen tutkimusinfrastruktuurihankkeisiin.

Kaikkien tutkimus- ja kehitystoiminnassa mukana olevien organisaatioiden on määriteltävä ydinosaamisensa ja päätavoitteensa. Omaan strategiaan sopivat yhteistyökumppanit tulee valita niin, että ne tuovat mukanaan täydentävää osaamista. On tärkeää, että kukin toimija on sitoutunut näihin valintoihin.

Edellä esitetyn vision toteuttaminen edellyttää osapuolilta rakenteellisia uudistuksia, pelisäännöistä sopimista, sitoutumista sekä kulttuurin ja asenteiden muutosta – uudenlaisen yhteistyökulttuurin syntymistä. Yritysyhteistyön ei tarvitse merkitä tieteellisen laadun heikkenemistä tai akateemisen vapauden vähenemistä. Yritysten etujen mukaista on puolestaan käyttää mahdollisimman korkeatasoista perustutkimusta toimintansa perustana. Tutkimustulosten teollinen merkittävyys ja tieteellinen erinomaisuus vahvistavat toisiaan.

Työryhmän suositukset:

- Suomi maailmantaloudessa -selvitysryhmän esittämä vähintään seitsemän prosentin vuotuinen kasvu julkisen tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoituksessa on välttämätöntä toteuttaa kuluvan vuosikymmenen aikana. Tavoitteeseen pääseminen yhdessä vahvan tutkijankoulutuksen kanssa luo hyvät edellytykset yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten väliselle tutkimusyhteistyölle. Samalla se on myös selkeä viesti yrityksille, että niiden kannattaa pitää tutkimus- ja kehitystoiminnan ydinalueet Suomessa.
- Pääosa julkisen tutkimusrahoituksen lisäyksestä tulisi jakaa kilpailun perusteella. Näin varmistetaan parhaille tutkimusryhmille ja -hankkeille riittävät resurssit kansainvälisesti korkeatasoisen tutkimuksen tekemiseen. Rahoituksella tulee tukea tutkimuksen ja tutkimusjärjestelmän uudistumista ja erikoistumista.
- Useiden yritysten tulisi nostaa t&k-rahoitustaan ja panostaa pitkän aikavälin tutkimukseen yhdessä yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa, mikä lisää myös yritysten kilpailukykyä.
- Suomeen tulisi perustaa kansallinen tieteellisten infrastruktuurien kehittämisohjelma, jossa olisivat mukana ministeriöiden ja muiden julkisen sektorin toimijoiden lisäksi myös elinkeinoelämä sekä varmistaa ohjelman toteuttamiseen tarvittavat rahoitusjärjestelyt.

- Pienten yksiköiden osaamista ja resursseja pitäisi yhdistää suuremmiksi ja tehokkaiksi sektorien rajatkin ylittäviksi kokonaisuuksiksi sekä verkottaa niitä myös kansainvälisesti.

3 Julkisen ja yksityisen sektorin välinen tutkimusyhteistyö

3.1 Yhteistyön perusta

Suomessa tutkimus- ja innovaatiojärjestelmän eri toimijoiden välinen yhteistyökulttuuri on hyvä. Monissa maissa Suomen innovaatiojärjestelmän yhteistyökykyä pidetään jopa noudattamisen arvoisena esimerkkinä. The World Economic Forumin kilpailukykyvertailun mukaan suomalaisten yliopistojen ja teollisuuden tutkimusyhteistyö on tiiviimpää kuin missään muualla maailmassa (2002). Vaikka Suomessa on yritysten ja yliopistojen välisessä yhteistyössä päästy pitkälle, liialliseen itsetyytyväisyyteen ei ole kuitenkaan aihetta. Yhteistyötä on kehitettävä edelleen – kysymys on yhteistyön syventämisestä ja sen vaatiman luottamuksen rakentamisesta.

Suomessa on viime aikoina kiinnitetty lisääntyvää huomiota aktiivisen ja monipuolisen innovaatiopolitiikan tarpeeseen. Tämä on tapahtunut Suomi maailmantaloudessa -selvityksen loppuraportissa, selvitysmiesten Jussi Huttunen, Markus Koskenlinna ja Jorma Rantanen raporteissa sekä Valtion tiede- ja teknologia-neuvoston strategisessa valmistelutyössä. Selvitysmiesten raportit ovat käsitelleet valtion tutkimuslaitoksia, teknologian välittäjäorganisaatioita sekä yliopistoja ja ammattikorkeakouluja. Raporttien yhteisenä sanomana on se, että menestyäkseen kovenevassa tieteellisessä, teknologisessa ja taloudellisessa kilpailussa Suomessa on oltava valmiutta kaataa asenteellisia ja institutionaalisia raja-aitoja.

Yliopistoilla, tutkimuslaitoksilla ja yrityksillä ei ole luonnostaan yhteneviä tavoitteita, mutta niiden välisellä yhteistyöllä voidaan parantaa myös edellytyksiä yksittäisten organisaatioiden päämäärien saavuttamiseksi. Tutkimus- ja innovaatiojärjestelmän eri toimijoiden roolit ja tehtävät eivät ole enää samalla tavalla irrallisia toisistaan kuin aikaisemmin. Perustutkimuksen, soveltavan tutkimuksen ja tuotekehityksen vastakkainasettelun sijasta on tärkeää ymmärtää yhteistyö kaikkia osapuolia hyödyttävänä toimintana. Jokaisella osapuolella on kuitenkin oma identiteettinsä ja toimintakulttuurinsa, eikä tavoitteena ole niiden yhdenmukaistaminen, vaan täydentävyyden nykyistä parempi hyödyntäminen.

Uudessa yliopistolaisessa, joka tulee voimaan 1.8.2005, yliopistoille tulee tutkimuksen edistämisen ja tutkimukseen perustuvan opetuksen antamisen lisäksi ns. kolmas tehtävä: velvoite toimia nykyistä selvemmin vuorovaikutuksessa muun yhteiskunnan kanssa. Tavoitteena on yliopistoissa tehtävässä tutkimuksessa tuotetun tiedon ja osaamisen saattaminen entistä paremmin yhteiskunnan ja elinkeinoelämän käyttöön. Yliopistojen kolmannen tehtävän toteuttaminen ei saa kuitenkaan johtaa taloudellisen voiton maksimointiin. Yliopistojen ja yritysten yhteistyön ja luottamuksen syventämiseksi on tärkeää huolehtia siitä, että yhteistyön edellytyksiä vahvistetaan yliopistojen tavoitteita ja kannustejärjestelmiä kehitettäessä.

Ammattikorkeakoulujärjestelmän tavoitteet eroavat yliopistojen tavoitteista. Ammattikorkeakoulujen tehtäviin kuuluu työelämäsuuntautunut opetus ja koulutus sekä alueellista kehitystä ja innovaatioprosessia edistävä soveltava tutkimus- ja

kehitystyö, ei yliopistoissa tehtävä tieteellinen tutkimus. Innovaatiojärjestelmän toimivuuden kannalta on erittäin tärkeää, että myös yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen yhteistyö on toimivaa ja että ymmärretään niiden roolien erilaisuus.

Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen tutkimus- ja tutkijankoulutusyhteistyön keskeisinä tavoitteina tulee olla yhdessä oppiminen ja tiedon jakaminen eikä ainoastaan tiedon siirtäminen. Tässä yhteistyössä sekä yritykset että yliopistot ja tutkimuslaitokset ovat sekä tiedon tuottajia että sen hyödyntäjiä. Yhteisissä prosesseissa kehitettyä osaamista hyödynnetään yrityksissä uusina taloudellisina innovaatioina sekä yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa tutkimuksen ja opetuksen kehittämisen tarpeisiin. Yliopistot ja tutkimuslaitokset tuovat yhteistyöhön ennen kaikkea tutkimuksen syvällistä osaamista ja uusia ideoita myös kansantalouden ja yritysten kannalta tärkeillä aloilla, yhteyksiä kansainväliseen tiedeyhteisöön sekä korkeasti koulutettuja huippuosaajia. Elinkeinoelämällä on taas tutkimustiedon lisäksi uusien teknologioiden ja innovaatioiden sekä markkinoiden tarpeiden tuntemusta. Yritykset voivat avoimen vuorovaikutuksen avulla aktiivisesti tukea tutkimuksen ja koulutuksen kehittymistä yliopistoissa.

Yhteistyön edellytys on molemminpuolinen luottamus, yhteistyökumppanin odotuksien ymmärtäminen ja kustannuksien ennakoitavuus. Tässä eri osapuolten omien perustavoitteiden ymmärtäminen ja keskinäinen kunnioittaminen ovat avainasemassa. Yhteistyön helpottamiseksi yliopistoilta vaaditaan sopeutumista ja nopeaa reagointikykyä yhteiskunnassa tapahtuviin muutoksiin. Yritysten tulee puolestaan varmistaa pitkäaikainen yhteistyö niiden kannalta tärkeimpien yhteistyökumppanien kanssa mahdollisista lyhyen tähtäimen taloudellisista paineista huolimatta.

Sektorien välisen tutkimusyhteistyön suurimpia esteitä on se, etteivät akateemisessa maailmassa ja yrityksissä työskentelevät tunne toisiaan, toistensa toimintatapoja, tavoitteita ja valmiuksia riittävän hyvin. Tämän saavuttamiseksi henkilökohtaiset kontaktit ovat hyvin tärkeitä. Yliopistojen alumneilla voisi olla tärkeä rooli yliopistojen ja elinkeinoelämän välisessä yhteydenpidossa. He tuovat ajankohtaisia elinkeinoelämän näkemyksiä yliopiston opetukseen ja voivat toimia yhteistyökumppaneina erilaisissa tutkimushankkeissa. Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa tehdyn kyselytutkimuksen mukaan yli puolet kyselyyn vastanneista alumneista oli valmis tekemään yhteistyötä yliopiston kanssa (Saksa ym. 2004).

Työryhmän suositukset:

- Julkisen ja yksityisen sektorin toimijoiden tulee kehittää kanssakäymistään siten, että syntyy yhteistä ymmärrystä ja sen pohjalta uutta yhteistyötä. Tässä yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten tutkimusjohdolla on varsinkin alkuvaiheessa merkittävä rooli. Joissakin tapauksissa voi olla hyödyllistä luoda toimiala- tai klusterikohtaisesti foorumeja, joissa käsitellään tutkimusyhteistyöhön liittyviä kysymyksiä. Osapuolten on pystyttävä tekemään toiminnassaan nopeastikin uusia strategisia muutoksia ja valintoja foorumien ehdotusten mukaisesti.
- Eri osapuolten tulisi julkistaa t&k-yhteistyöhön liittyvät toimintaperiaatteensa ja luoda selkeät kontaktikanavat, jotta yhteyksien luominen yliopistojen, tut-

kimuslaitosten ja yritysten välillä olisi mahdollisimman helppoa ja tehokasta. Lisäksi yliopistojen tulisi luoda tiiviit suhteet alumneihinsa, erityisesti elinkeinoelämässä työskenteleviin tohtoreihin yhteydenpidon helpottamiseksi.

- Yliopistoille pitäisi tarjota osana tulosohjausta taloudellisia kannustimia lisätä vuorovaikutteista pitkäjänteistä tutkimusyhteistyötä yritysten kanssa sekä verkottua tehokkaasti toisten yliopistojen, muiden tiedon tuottajien ja hyödyntäjien kanssa.

3.2 Pelisäännöt

Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän välisen yhteistoiminnan lisääntyminen ja monimutkaistuminen ovat kasvattaneet tarvetta luoda selkeitä tutkimusyhteistyöhön liittyviä pelisääntöjä niin ennakoitavuuden parantamiseksi kuin eturistiriitojen välttämiseksi. Keskeistä on sopia niin sanotuista immateriaalioikeuksista (IPR). Niillä tarkoitetaan muun muassa patenteja ja malli-, hyödyllisyysmalli-, tavaramerkki- sekä tekijänoikeuksia. Immateriaalioikeuksien hyödyntämisellä taas tarkoitetaan myös omistus- ja käyttöoikeuksien siirtoja. Immateriaalioikeudet antavat haltijalleen yksinoikeuden hyödyntää innovaatiotaan laajasti sekä luovuttaa omistus- tai käyttöoikeuksia. Toisaalta IPR:lla voidaan estää kilpailijoita hyödyntämästä innovaatiota tai suojata jo tehtyjä sijoituksia. Immateriaalioikeuksilla on suuri merkitys sekä tutkijoille että yritysten yhteistyössä ja globaalissa kilpailussa.

Tutkijan näkökulmasta IPR:lla varmistetaan henkilökohtainen oikeus saada tunnustusta ja myös mahdollista taloudellista hyötyä innovaatiosta. Koska tutkijalla itsellään on harvoin riittävää osaamista tai taloudellisia resursseja innovaatioiden tunnistamiseen ja hyödyntämiseen, voidaan tarvita yliopiston, välittäjäorganisaation, yritysten tai riskisijoittajien tukea. Yleensä tällainen tuki edellyttää oikeuksien siirtoa tutkijalta joko yliopistolle tai yritykselle, mutta tällöinkin tutkijalla on oikeus tulla mainituksi keksijänä tai muuna aikaansaajana. Tekes edellyttää säännönmukaista oikeuksien siirtoa rahoitusta saavalle organisaatiolle julkisen tutkimuksen projekteissaan ja rahoittaa patentoinnista aiheutuvia projektikustannuksia. Tutkijan menestymisen ja työn jatkuvuuden kannalta on myös oleellista turvata oikeus julkaista tutkimustuloksia ilman kohtuuttomia viivästyksiä. Ongelmia ei synny, jos periaatteista sovitaan selkeästi etukäteen. Tietyillä aloilla myös patenttien arvottaminen julkaisujen rinnalle kilpailtua rahoitusta haettaessa tulisi olla mahdollista.

Julkisrahoittajien ja yliopistojen näkökulmasta IPR:ien hyödyntämisessä on tärkeää, että julkiset sijoitukset palautuvat yhteiskunnan hyödyksi ensisijaisesti kotimaisena liiketoimintana. Kilpailussa tutkimusrahoituksessa tulisi erityisesti tunnistaa sellaisia innovaatioita, joilla on korkea yhteiskunnallinen tai elinkeinoelämän hyödynnettävyys. IPR-lainsäädännön ja menettelytapojen tulisi olla sellaisia, että innovaatioiden tuottajien ja hyödyntäjien välille voi muodostua mahdollisimman johdonmukaiset ja ennustettavat toimintatavat. Innovaatioiden hyödyntäjiä voi olla useita, mutta tutkijalähtöisten innovaatioiden syntypaikkana yliopistoilla on parhaimmat edellytykset edistää näiden innovaatioiden tunnistamista ja hyödyntämistä. Tämä edellyttää yliopistoissa riittäviä resurssipanostuksia, eikä linkkinä toimiminen tutkijoiden ja yrityselämän välillä ole ristiriidatonta.

Yritystoiminnassa innovaatioilla rakennetaan uusia markkinoita. Osa innovaatioista voidaan tuottaa itse tai hyödyntää muun muassa yliopistotutkijoiden tekemiä innovaatioita. Osaamis pohjaisen yrityksen näkökulmasta IPR:lla suojataan investointeja ja varmistetaan kilpailuasema jatkokehitettävissä tuotteita markkinoille. Joillain aloilla patenttisalkku on strateginen sijoitus, jolla turvataan toimintaedellytyksiä. IPR:lla voi myös olla keskeinen asema pääomasijoitusten hankinnassa. Ellei IPR:ien omistaminen ole ristiriidatonta, riskisijoittajat eivät ole kiinnostuneita yrityksestä. Riskisijoittajan kohteena voi olla esimerkiksi olemassa olevaan yritykseen sijoittaminen uuden innovaation rahoittamiseksi tai tutkijoiden muodostaman pienyrityksen alkuvaiheessa tarvittavat pääomasijoitukset.

Yhteistyöhankkeisiin liittyy yleensä useita sopimusoikeudellisia järjestelyitä. Tärkeimmät tutkimusyhteistyöhön liittyvät sopimustyyppit ovat tilaustutkimussopimukset, tutkimuksen rahoitussopimukset, tutkimuksen alihankintasopimukset, yhteistutkimuksen konsortiosopimukset sekä oikeuksien siirtosopimukset. Eri tahojen toimivan sopimusperusteisen yhteistyön edellytys on luottamus, kustannusten ennakoitavuus sekä toimivat ja nopeat ongelmanratkaisumallit.

Parhaaseen lopputulokseen pääsemiseksi edellytettäisiin myös yhtenäisiä sopimusmalleja, jotka tukisivat mahdollisimman hyvin kaupallistamisen tavoitteita. Käytännön tasolla ongelmat on tiedostettu ja meneillään on kansallisen sopimusmallihankkeen lisäksi yliopistojen sisäisiä kehittämissyömiä. Vuonna 2003 asetussa Sitran ja kauppa- ja teollisuusministeriön rahoittamassa kansallisessa sopimusmallihankkeessa on laaja edustus innovaatiotoiminnan toimijoita. Tavoitteena on ollut vahvistaa sopimusoosaamista sekä lisätä sopimuskäytännön yhdenmukaisuutta ja yhteisymmärrystä parhaiden käytäntöjen ja yhteisten pelisääntöjen kautta.

Johtopäätöksenä voi todeta, että eri osapuolten intressit ovat jossain määrin ristiriitaisia. Kuitenkin jokaista osapuolta tarvitaan ja yhteistyö on välttämätöntä innovaatiotoiminnan edistämiseksi. Toimivat sopimusoikeudelliset järjestelyt sekä immateriaalioikeuksia koskevat säännökset ovat sektorien välisen tutkimusyhteistyön keskeisimpiä edellytyksiä. Elleivät järjestelyt tyydytä osapuolia, tutkimusyhteistyö vaikeutuu huomattavasti tai estyy kokonaan. Keskeiseksi muodostuukin yhtenäisten, selkeiden ja ennustettavien pelisääntöjen sekä mallien luominen. Yhteistyö edellyttää etukäteen laadittavia sopimuksia ja kustannusten sekä käyttö- ja omistusoikeuksien ennakoitavuutta.

Valmisteilla olevan korkeakoulueksintö lain pyrkimyksenä on selkiyttää ja yhdenmukaistaa korkeakouluissa tehtävien keksintöjen oikeuksien siirtymistä sekä helpottaa keksintöjen tunnistamista ja kaupallista hyödyntämistä. Tavoitteena on myös lisätä yliopistojen edellytyksiä hyödyntää tutkimustuloksia.

Työryhmän suositukset:

- Yliopistojen ja tutkimuslaitosten tulee merkittävästi tehostaa toimenpiteitään tutkimustulosten sovellettavuuden ja kaupallisen hyödynnettävyyden tunnistamiseksi ja realisoinniseksi. Tässä tehtävässä keskeisiä toimijoita ovat yliopistojen

ja tutkimuslaitosten innovaatio- ja keksintöasiamiehet, yliopistojen kehitysyt-
öt sekä TE-keskukset ja yritykset.

- Yliopistojen tulee kehittää yhtenäiset sopimusmallit, pelisäännöt ja menettelyta-
vat sekä tutkijoiden että yliopistojen ja yritysten välisiin rahoitusmenettelyihin
ja IPR-siirtoihin. Näiden mallien tulee olla elinkeinoelämän kannalta hyväksyt-
täviä.

3.3 Yhteistyömuodot

Julkisen ja yksityisen sektorin välisistä t&k-toiminnan yhteistyömuodoista merkit-
täviä ovat tutkimushankeyhteistyö, tilaustutkimus, "sponsoroitu tutkimus", kon-
sultointi ja asiantuntija-apu sekä julkisella sektorilla tehtyjen tutkimustulosten ja
innovaatioiden hyödyntäminen yrityksissä. Tärkeitä yhteistyömuotoja ovat myös
yksityisen sektorin tutkijoiden antama yliopisto-opetus, yhteistyö tutkijankoulu-
tuksessa, tutkijoiden liikkuvuus organisaatioiden välillä, laitteiston ja muun infra-
struktuurin yhteiskäyttö, spin-off -yritykset sekä epämuodolliset verkostot ja muut
kontaktit. Tutkimushankeyhteistyön tulee hyödyttää sisällöllisesti kaikkia osapuol-
ia, jotka myös osallistuvat aktiivisesti tutkimustoimintaan ja tutkimuksen kustan-
nuksiin. Yrityksen rahoittaman tilaustutkimuksen lähtökohtana ovat puolestaan
yrityksen tarpeet, mutta tilaustutkimuksen tulisi olla tieteellisesti haastavaa yliopis-
ton tai tutkimuslaitoksen tutkijoille. Akateemisten intressien tulisi ohjata "sponso-
roitua tutkimusta", jonka tekemiseen yritysosapuoli ei välttämättä osallistu, vaikka
rahoittaakin tutkimusta. Yritys odottaa kuitenkin saavansa tutkimuksesta lisäarvoa
ja virikkeitä toiminnalleen.

KOTA-tietokannan mukaan kotimaisten yritysten vuosittainen tutkimusrahoitus
yliopistoille on noussut vuosina 1999–2003 runsaasta 30 miljoonasta eurosta yli
47 miljoonaan euroon. Ulkomaisilta yrityksiltä tulleen tutkimusrahoituksen kasvu
on ollut vielä huomattavampaa, sillä se on kaksinkertaistunut vajaasta viidestä
miljoonasta eurosta yli kymmeneen miljoonaan euroon. Yrityksien yliopistoille
myöntämä kokonaisrahoitus oli vuonna 2003 noin 5,5 % yliopistojen kokonais-
rahoituksesta ja yrityksiltä tuleva tutkimusrahoitus noin 7,3 % yliopistojen tutki-
musrahoituksesta. VTT:n vuoden 2004 liikevaihdosta peräti 32 % tuli kotimaiselta
yksityiseltä sektorilta.

Viime vuosina yritykset ovat tukeneet yliopistojen toimintaa yhä enemmän lahjoit-
usprofessuurien avulla. Lahjoittaja ei voi vaikuttaa professuurin henkilövalintaan,
mutta voi varsin pitkälle määritellä lahjoittamansa professuurin alan ja siten lisätä
kyseisellä alalla tehtävää tutkimusta ja opetusta. Vuonna 2003 yliopistoille kertyi
lahjoitusvaroja yli 14 miljoonaa euroa ja vuonna 2004 määrän arvioidaan nouse-
van yli 24 miljoonaan euroon. Suomen Akatemian aloitteesta useat t&k-organisaat-
iot ovat tehneet valtiovarainministeriölle esityksen tutkimusta tukevien lahjoitus-
ten verovapausrajan nostamiseksi nykyisestä 25 000 eurosta miljoonaan euroon.

Kansainvälisestikin on kiinnitetty entistä enemmän huomiota elinkeinoelämän ja
yliopistojen välisen yhteistyön lisäämiseen. Muun muassa Euroopan unionin kom-
missio, Euroopan tiedesäätiö ESF ja OECD:n tiede- ja teknologiapolitiikan komitea

ovat käsitelleet asiaa raporteissaan. Eri maiden rahoitusorganisaatiot ovat pyrkineet vastaamaan lisääntyneisiin yhteistyötarpeisiin erilaisten rahoitusmuotojen avulla. Yhdysvaltojen National Science Foundation on kehittänyt rahoitusmuodon, jossa tuetaan teollisuuden, akateemisen maailman ja julkishallinnon välistä pitkäaikaista yhteistyötä (Industry/University Cooperative Research Centers, I/UCRC Program). Ohjelmaan kuuluvien yksiköiden tavoitteena on tehdä korkeatasoista teollisuudelle relevanttia perustutkimusta. Yksiköiden rahoitus tulee suurimmaksi osaksi yrityksiltä, mutta silti NSF:n suhteellisen pienellä rahoitusosuudella on merkittävä vaikutus yliopisto-yritys -yhteistyön toteutumiseen.

Alankomaissa hallitus otti vuonna 1996 käyttöön uuden rahoitusinstrumentin, Leading Technology Institutes (LTI), jota OECD on nimittänyt eräksi aidoimmista julkisen ja yksityisen sektorin välisistä yhteistyömuodoista (OECD 2003c). LTI:n pyrkimyksenä on tehostaa korkeatasoisesta tutkimuksesta saatavaa taloudellista ja sosiaalista hyötyä. Instituuteissa yritykset, yliopistot ja tutkimuslaitokset tekevät laadukasta monitieteistä keskipitkän ja pitkän aikavälin tutkimusta aloilla, jotka ovat erityisen tärkeitä Alankomaiden taloudelle. LTI-instituutteja on neljä kappaletta. Niiden perusrahoituksesta vastaavat ministeriöiden lisäksi mukana olevat yritykset, yliopistot ja tutkimuslaitokset. Instituutin palkkaamat tutkijat työskentelevät yhdessä yritysten ja julkisen sektorin tutkijoiden kanssa eripituisissa ohjelmissa ja projekteissa. Instituutit ovat määräaikaista: rahoitus päätetään kuudeksi vuodeksi kerrallaan ja niiden tulee jatkuvasti osoittaa toimintansa laatu ja relevanssi (Leading Technology Institutes 2004). Vastaavanlaisia yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten yhteisiä tutkimusyksiköitä ei ole Suomessa.

Suomessa on monenlaisia esimerkkejä yliopistojen ja yritysten välisestä tiiviistä yhteistyöstä. Tietotekniikan tutkimuslaitos (HIIT) on Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun yhteinen tutkimuslaitos, joka tekee kansainvälisesti korkeatasoista tietotekniikan ja siihen liittyvien monitieteisten aiheiden strategista tutkimusta erityisesti niillä aloilla, joilla suomalaisella tietotekniikkateollisuudella on merkittävä rooli. HIIT tekee läheistä yhteistyötä suomalaisten yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa. Tavoitteena on saada aikaan merkittävää tieteellistä vaikutavuutta, joka hyödyttää myös teollisuutta ja suomalaisen informaatioyhteiskunnan kehitystä. Oy Keskuslaboratorio – Centrallaboratorium Ab (KCL) on sellu-, paperi- ja kartonkiteollisuutta palveleva yksityinen tutkimuskeskus. Laboratorion tutkimustoimintaa harjoittava yksikkö palvelee pääsääntöisesti osakkaita ja tutkimusprojektit tehdään tiiviissä yhteistyössä rahoittajien kanssa. KCL hakee aktiivisesti poikkitieteellisiä innovaatioita verkottumalla eri alojen huippujen kanssa ja pyrkimyksenä on tiivistää suhteita korkeakoulumaailmaan muun muassa osaajien vaihtoa lisäämällä.

Esimerkki voimakkaasti t&k-toimintaan panostavasta yrityksestä on Nokia, jonka tutkimuskeskus, Nokia Research Center, edistää Nokian teknologista kilpailukykyä ja jatkuvaa uudistumista. Tutkimuskeskus tekee myös pitkän tähtäimen tutkimusta maailmanlaajuisessa verkostossa, johon kuuluu sekä yliopistoja että muita alan yrityksiä. Nokia on monen muun yrityksen tavoin lisäksi merkittävä julkisella sektorilla tehdyn tutkimuksen rahoittaja. Toisaalta yritysten t&k-toimintaa rahoitetaan julkisista varoista.

Akateemisen maailman ja yritysten välisen tutkimusyhteistyön merkitys vaihtelee toimialoittain ja yrityksittäin. Elektroniikka- ja kemian teollisuuden yritysten t&k-menojen osuudet niiden liikevaihdosta ovat teollisuudenaloista suurimmat (liitetaulukko 2). Osalle yrityksistä tutkimus ei ole tällä hetkellä keskeinen osa liiketoimintaa ja osa on kiinnostunut yhteistyöstä vain, jos tutkimustuloksia voidaan hyödyntää helposti ja nopeasti. Toiset yritykset taas tekevät yhteistyötä yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkijoiden kanssa, vaikka tutkimuksen riskit olisivat suuret ja tutkimustulosten suora kaupallinen hyödynnettävyys epävarmaa.

Yritysten innovaatiotoimintaa vuosina 2000–2002 kuvaavista liitetaulukoista 3 ja 4 ilmenee, että mitä suurempi yritysten henkilökunta on, sitä enemmän näiden yritysten joukossa on tuote- ja palveluinnovaatioita tuottavia yrityksiä ja innovaatiotoimintaan liittyvää yhteistyötä tekeviä yrityksiä. Innovaatiotoimintaa harjoittavista yrityksistä keskimäärin 64 % tekee myös innovaatiotoimintaan liittyvää yhteistyötä yliopistojen, tutkimuslaitosten tai muiden yritysten kanssa.

Biotekniikka-alalla toimivien yritysten yhteydet yliopistoihin ovat huomattavasti tiiviimmät kuin toimialoilla yleensä. Julkisten tutkimuspanostusten seurauksena alalle on syntynyt runsaasti pieniä yrityksiä akateemisen tutkimuksen pohjalta. Suuri osa näistä yrityksistä tekee edelleen tiivistä yhteistyötä yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa sekä sijaitsee yliopistojen läheisyydessä. On jopa arveltu, että niistä on tullut liian riippuvaisia julkisesta rahoituksesta, mikä on saattanut laimentaa niiden riskinotto kykyä.

Vuosina 1991–2001 Suomessa perustetuista biotekniikka-alan yrityksistä yli 80 prosentilla oli yhteistyötä kotimaisten yliopistojen tai tutkimuslaitosten ja noin 30 prosentilla ulkomaisten yliopistojen tai tutkimuslaitosten kanssa (Luukkonen 2004). Biotekniikan sovellusten perustana on usein kansainvälisen tason tutkimus ja osaaminen. Alalla toimivien pk-yritysten henkilöstöstä lähes kolmannes on tohtoreita. Jos mukaan luetaan myös biotekniikka-alan suuret, monialaiset yritykset, henkilöstöstä noin joka neljäs on tohtori.

Elektroniikka- ja sähköteollisuuden merkitys Suomen kansantaloudelle on kasvanut voimakkaasti 1990-luvulta lähtien ja nykyisin tämän toimialan osuus Suomen viennistä on jo yli neljännes. Alan kasvulle on ollut hyvin tärkeää yritysten ja yliopistojen sekä tutkimuslaitosten tiivis tutkimusyhteistyö. Muutaman suuryrityksen rinnalle on syntynyt joukko pienempiä yrityksiä, joista osa on aloittanut suurempien yritysten alihankkijoina. Elektroniikka- ja sähköteollisuus panostaa Suomessa kaikista teollisuudenaloista eniten tutkimus- ja kehitystyöhön, noin kaksi miljardia euroa vuodessa. Nokian tutkimus- ja kehityspanostukset yksinään ovat noin puolet koko yksityisen sektorin tutkimus- ja kehitysmenoista. Elektroniikka- ja sähköteollisuudelle on ominaista suuri ammattitaitoisen ja koulutetun työvoiman tarve. Alan tutkimus- ja kehityshenkilökunnasta tohtoreita oli vuonna 2003 kuitenkin vain noin 2,3 %, joka on hieman vähemmän kuin kaikilla teollisuuden aloilla keskimäärin, 2,6 % (liitetaulukko 1). Esimerkiksi kemianteollisuudessa tohtori-intensiteetti on selvästi korkeampi: 6,2 % tutkimus- ja tuotekehityshenkilökunnasta on tohtoreita.

Työryhmän suositukset:

- Suomen Akatemian, Tekesin ja muiden tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoittajien tulee tukea yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten verkottumista ja monimuotoisia yhteishankkeita.
- Suomen Akatemian ja Tekesin tulee rahoittaa yhdessä yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa kilpailun perusteella Suomen kansantalouden kannalta tärkeillä aloilla olevia määräaikaista korkeatasoisia tutkimuksen ja teknologian yksiköitä. Näissä yksiköissä yritysten ja julkisen sektorin tutkijat tekevät yhdessä kansainvälisesti verrattuna korkeatasoista keskipitkän ja pitkän aikavälin tutkimusta. Näin tuetaan riittävän suurten ja kansainvälisesti merkittävien tutkimusyksiköiden muodostumista, jotka houkuttelevat myös korkeatasoisia ulkomaisia tutkijoita.
- Julkisen sektorin tutkimus- ja kehitystoimintaan suuntautuvan kasvavan panostuksen lisäksi on perusteltua nostaa toiminnan edistämiseen tarkoitettujen lahjoitusten verovapausrajaa valtionverotuksessa. Rajaa tulisi nostaa vähintään yhteen miljoonaan euroon, mikä loisi entistä paremmat edellytykset yksityisten tahojen tieteelle ja teknologialle suuntaamalle taloudelliselle tuelle.
- Tutkimuslähtöinen yrittäjyys edellyttää kykyä ja halua riskinottoon. Yliopistossa työskenteleviä tulee kannustaa nykyistä voimakkaammin yrittäjyyteen. Tähän voidaan vaikuttaa ennakkoluulottomin järjestelyin, jotka mahdollistavat samanaikaisen työskentelyn yliopiston tutkimus- ja opetustoiminnassa sekä yrityksissä.
- Yliopistojen kampusalueita tulisi kehittää entistä houkuttelevammiksi paikoiksi jo vakiintuneille ja uusille yrityksille hyödyntämällä yrityshautomoja ja tiedepuistoja. Maantieteellinen läheisyys helpottaa yliopisto-yritys -yhteistyön muodostamista ja näkyvät osaamiskeskittymät ovat houkuttelevia kohteita myös ulkomaisille tutkijoille, yrityksille ja sijoituksille.

4 Tutkijankoulutus ja tutkijanura

4.1 Tutkimus- ja kehityshenkilökunta innovaatiojärjestelmässä

Suomen menestyminen tulee jatkossakin rakentumaan ammattitaitoisen ja korkeasti koulutetun työvoiman varaan. Pätevä tutkijakunta on elinkeinoelämälle, yliopistoille, tutkimuslaitoksille ja koko yhteiskunnalle tärkeä voimavara. Suomessa t&k-henkilöstön määrä on kasvanut voimakkaasti sekä yliopistoissa että elinkeinoelämässä 1990-luvun alusta lähtien ja sen osuus työvoimasta oli vuonna 2001 OECD-maiden korkein, noin 1,6 % (OECD 2004b). Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2003 t&k-tehtävissä työskenteli noin 75 000 henkilöä, joista runsaat puolet yrityksissä (taulukko 1). Yliopistotutkinnon suorittaneita oli koko tutkimus- ja kehityshenkilökunnasta noin 40 000 eli alle 53 %. Tohtorintutkinnon suorittaneita oli puolestaan koko tutkimus- ja kehityshenkilökunnasta runsaat 8 500 henkilöä, noin 11 %. Tohtoreiden suhteellisen alhainen osuus viittaa siihen, että kasvavalle tohtorimäärälle on vielä tilaa työmarkkinoilla, jos heidän kompetenssinsa on sopivaa ja asenteet heidän palkkaamiseensa muuttuvat myönteisemmiksi. Tohtoreiden määrä on kasvanut Suomessa huomattavasti 1990-luvulta lähtien. KOTA-tietokannan mukaan vuonna 2004 suoritettiin 1 399 tohtorintutkintoa. Valtioneuvoston tavoitteena on, että vuonna 2008 valmistuisi 1 600 uutta tohtoria.

Yritysten menestymisen keskeinen edellytys yhä kovenevassa kansainvälisessä kilpailussa on riittävä osaaminen ja innovatiivisuus. Tällä hetkellä yritysten t&k-henkilökunnasta tohtoreiden osuus on ainoastaan 3 % (taulukko 1). Akatemian tohtoritarveselvityksen (Suomen Akatemia 2003b) mukaan yritykset, joilla oli palveluksessaan tohtoreita, näkivät myös jatkossa tohtoreiden palkkaamisen tarpeellisemmaksi kuin muut yritykset. Elinkeinoelämässä työntekijän työtehtävät määräytyvät kuitenkin osaamisen eivätkä tutkintotason perusteella. Erityisesti tutkimustyössä tohtorintutkinnon suorittaneen henkilön asiantuntemuksen pitäisi olla syvällisempää kuin muilla akateemisesti koulutetuilla, ja hän voi tuoda yritysmaailmaan uudenlaisia ajattelumalleja sekä lisää luovuutta ja innovatiivisuutta. Yritysten kansainvälisessä kanssakäymisessä tohtorin tutkinto tuo monesti myös lisää uskottavuutta.

Ammattimaisen tutkijanuran kannalta ongelmana on ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden ja uusien tohtoreiden korkea ikä. Valmistuvien tohtoreiden keski-ikä oli Suomessa 36 vuotta vuonna 2003. Väittelyikää tulee alentaa erityisesti niiden kohdalla, jotka siirtyvät päätoimisiksi jatko-opiskelijoiksi heti perustutkinnon suorittamisen jälkeen. KOTA-tietokannan mukaan vuonna 2003 yliopistoissa suoritettujen ylempien korkeakoulututkintojen keskimääräinen suoritusaika oli kuusi vuotta vain kolmanneksen valmistuessa viiden vuoden tavoiteajassa. Koska Suomessa opiskelijat myös aloittavat korkeakouluopintonsa suhteellisen myöhään, heidän panoksensa työelämässä jää kansainvälisesti verrattuna lyhyeksi. Siirtymisen kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen 1.8.2005 alkaen osana Bolognan prosessia toivotaan lyhentävän opiskeluaikoja. Tohtorintutkinto tulee nähdä vä-

lietappina ennen siirtymistä ammattimaiselle tutkijanuralle, asiantuntijatehtäviin tai muihin korkeaa osaamista vaativiin tehtäviin.

Työryhmän suositukset:

- Yritysten tulee kehittää ydinosaamistaan hyödyntämällä toiminnassaan korkeatasoista tutkimusta, edistämällä henkilökuntansa tutkijankoulutusta ja palkkaamalla tohtoreita nykyistä enemmän.
- Tohtoreiden osuus yritysten tutkimus- ja kehityshenkilökunnasta tulisi olla vähintään 6 % eli kaksinkertainen nykyiseen verrattuna vuosikymmenen loppuun mennessä. Tämä edellyttää monilta perusteellisuuden aloilta selvästi voimakkaampaa panostusta korkeatasoiseen t&k-toimintaan lisäämällä henkilökuntansa tohtoreiden määrää.

4.2 Tohtorista moneksi

Työvoimaan kohdistuvat osaamistasovaatimukset kasvavat kilpailua ja asiantuntemusta korostavassa globaalitaloudessa. Tutkijankoulutuksen tulee tarjota tarpeelliset tiedot ja muut valmiudet ammattimaiselle tutkijanuralle ja sijoittumiselle yhteiskunnan eri sektoreille, ei ainoastaan yliopistoihin. Tohtorilta edellytetään kykyä teoreettiseen ajatteluun, uusien ideoiden kehittämiseen, hypoteesien muodostamiseen ja valmiutta hankkia sekä käsitellä tietoa analyttisesti ja kriittisesti. Hänen tulee hallita tieteenalansa keskeiset tutkimusmenetelmät ja omata valmius erikoistumiseen. Hänellä on oltava myös monipuolinen kielitaito sekä hyvät suulliset ja kirjalliset kommunikaatiotaidot. Tutkijankoulutus opettaa systemaattista lähestymistapaa ongelmien ratkaisemiseen. Nykyisin tohtoreilta odotetaan näiden taitojen lisäksi tieteidenvälistä otetta ja osaamista, immateriaalioikeuksiin liittyvien periaatteiden hallitsemista, johtamis- ja organisointikykyä, yhteistyö-, vuorovaikutus-, verkottumis- ja neuvottelutaitoja sekä liiketoimintaosaamista kuten myös kykyä tutkimuksen yleistajuistamiseen ja viestintään. Tietenkään jokainen tohtori ei voi hallita kaikkia näitä taitoja. Laaja-alaisuuden vaatimuksesta huolimatta tohtorintutkinnon keskeinen tavoite on kuitenkin edelleen oman tutkimusalan syvälinen osaaminen. Tämän päivän yhteiskunnassa tarvitaan monenlaisia tohtoreita, niin yrittäjähenkisiä ja laaja-alaisia asiantuntijoita kuin kapea-alaisempia tieteen-tekijöitäkin. Suomessa tutkijanuran kehittämisessä on edessä monenlaisia haasteita, joita pohditaan muun muassa yliopistojen rehtorien neuvostossa ja kansleri Eero Vuorion johtamassa opetusministeriön työryhmässä.

Yliopistojen ja yritysten tutkijankoulutusta koskeva yhteistyö on edelleen hyvin puutteellista. Yritysten osallistuminen perusopetukseen ja tutkijankoulutukseen olisi erittäin tärkeää, koska yliopistot tuottavat merkittävän osan yritysten myöhemmin rekrytoimasta ammattitaitoisesta työvoimasta. Elinkeinoelämän tietämys tutkijankoulutuksesta ei ole riittävää eikä yliopistoilla puolestaan ole tarkkaa käsitystä siitä, mitä elinkeinoelämä odottaa valmistuvilta tohtoreilta. Yritysyhteistyö helpottaa yliopiston tutkijoita tunnistamaan niitä taitoja, joita tarvitaan eniten elinkeinoelämässä sekä ottamaan tämä huomioon opetuksessa ja ohjauksessa. Yksityiselle sektorille siirryttäessä tutkijankoulutuksen saaneilta saattaa puuttua

sellaisia tietoja ja taitoja, joita opitaan parhaiten elinkeinoelämässä. Tämän vuoksi yliopistojen tulee kannustaa tutkijakoulutettavia osallistumaan yritysten kanssa tehtävään tutkimusyhteistyöhön. Samalla helpotetaan tutkijoiden rekrytoitumista yrityksiin.

Yrityksen kanssa yhteistyössä tehtävässä väitöskirjahankkeessa on muistettava, että tutkijakoulutettavan suorittaman tutkimuksen tulee täyttää yliopiston väitöskirjoille asettamat vaatimukset ja kuvastaa myös tutkijakoulutettavan omia pyrkimyksiä, vaikka yritys voikin osallistua ja vaikuttaa tutkimustavoitteiden asettamiseen. Jo tutkijankoulutusvaiheessa on pohdittava oman tutkimuksen tieteellistä ja yhteiskunnallista merkitystä sekä pyrittävä aktiiviseen tiedon julkistamiseen ja hyödyntämiseen. Sellaiset yliopistojen laitokset tai laboratoriot, joilla on hyvät yhteydet yrityksiin, houkuttelevat opiskelijoita, sillä ne tarjoavat todennäköisesti muita laitoksia paremmat työllistymismahdollisuudet myös yksityiselle sektorille.

Työryhmän suositukset:

- Yliopistojen tulee yhdessä tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa kehittää tohtorintutkintoa edeltävää ja sen jälkeistä tutkijankoulutusta laaja-alaisemmaksi ja työelämää monipuolisesti palvelevaksi lisäämällä monitieteisyyttä, yrittäjyyttä ja liiketoimintaosaamista tukevia opintoja sekä antamalla koulutusta myös johtamistaidoissa ja immateriaalioikeusasioissa.
- Tutkijankoulutuksessa tulee ottaa huomioon kansainvälistymistaidot, yhteistyökyky, vuorovaikutustaidot ja innovaatiojärjestelmän toiminnan ymmärtäminen, jotka ovat välttämättömiä taitoja tohtorintutkinnon jälkeisellä työuralla.

4.3 Korkeatasoinen ja kansainvälinen tutkijankoulutus

Tutkijankoulutuksen keskeinen tekijä on korkea laatu. Se takaa sellaisten huippuosaajien kouluttamisen, jotka kykenevät myös kehittämään osaamista ja innovaatioita edellä esitetyn vision mukaisissa kansainvälisissä yhteisöissä.

Vuonna 1995 perustetun opetusministeriön tutkijakoulujärjestelmän tavoitteita ovat muun muassa tutkijankoulutuksen laadun kohottaminen, tutkijankoulutuksen tehostaminen ja väittelyiän alentaminen sekä yliopistojen, tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän välisen yhteistyön lisääminen. Tällä hetkellä tutkijakouluja on 114, joissa on kaikkiaan 1 426 opetusministeriön rahoittamaa tutkijaopiskelijapaikkaa. Tutkijakouluissa toimii muulla rahoituksella arviolta noin 2 500 jatkoopiskelijaa.

Tohtorintutkinnon suorittamisessa on selvästi nähtävissä kaksi erilaista pääväylää: heti perustutkinnon jälkeinen päätoiminen jatko-opiskelu tai tohtorintutkinnon suorittaminen sivutoimisesti. Tutkijakoulujärjestelmän luominen on systematisoinut tutkijankoulutusta ja nostanut sen tasoa. Tutkijakoulut eivät muodosta kuitenkaan vielä nykyisen tohtorikoulutuksen pääväylää, koska tutkijakoulujen ulkopuolelta valmistuu yli puolet tohtoreista. Vuosina 1998–2002 väitelleistä yli 60 % tuli tutkijakoulujen ulkopuolelta (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2003).

Tutkijakoulujärjestelmää kehitettäessä on pyrittävä ennakoimaan eri tieteenalojen tohtoritarve ja arvioimaan tutkijakouluja perustettaessa, mihin Suomen kilpailukyky perustuu pitkällä aikavälillä. Tässä tulee huomioida myös elinkeinoelämän ja julkisen sektorin painotuksia.

Väitöskirjojen lukumäärän kasvaessa ja lyhyempiin valmistumisaikoihin pyritäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota väitöskirjojen laadun säilymiseen sekä verrattava tutkijankoulutusta ja väitöskirjoja jatkuvasti myös alan kansainväliseen tasoon. Tässä vertailussa väitöskirjojen korkealaatuisella tarkastusjärjestelmällä, esitarkastus- ja vastaväitöskäytännöillä, on keskeinen merkitys. Tason säilyttämiseksi täytyy panostaa erityisesti jatko-opintojen ja väitöskirjatyön ohjaukseen. Väitöskirjojen laadun kirjavuuteen vaikuttaa muun muassa se, ettei tutkijankoulutus ole systemaattisesti organisoitua varsinkaan tutkijakoulujen ulkopuolella. Jatko-opiskelijoilla saattaa olla myös hyvin erilaiset päämäärät tohtorinkoulutuksen ja sen jälkeisen työuran suhteen. Muualla kuin yliopistoissa työskentelevien jatko-opiskelijoiden yhteyksiä yliopistoihin ja tutkijakouluihin tulisi merkittävästi tiivistää.

Kansainvälistymisen tulee olla hyvin oleellinen osa tutkijankoulutusta. Tohtorin on kyettävä toimimaan aktiivisesti kansainvälisessä tiedeyhteisössä. Ulkomaille tehtävien vierailujen ja oman tutkimuksen esittelemisen kansainvälisissä konferensseissa tulee kuulua jokaisen tohtoriopiskelijan koulutukseen. Monissa tutkijakouluissa tämä onkin jo vallitseva käytäntö. Nykyisin kansainvälisten kokemusten ja taitojen hankkimisessa on ongelmia etenkin niillä jatkokoulutettavilla, jotka eivät kuulu tutkijakouluun tai ole yliopistojen tai tutkimuslaitosten palveluksessa. Heiltä puuttuu usein rahoitus ulkomailla tapahtuvaan työskentelyyn ja konferensseihin osallistumiseen.

Työryhmän suositukset:

- Jatko-opiskelijoiden sisäännotolle tulee luoda selkeät laatuksiteerit onnistuneen jatko-opiskelijavalinnan ja tohtoreiden korkean tason takaamiseksi. Varsinkin työelämässä pidempään olleen henkilön tulee tarvittaessa täydentää tietoaan ja saattaa ne ajan tasalle yliopiston vaatimusten mukaisesti ennen varsinaisten jatko-opintojen aloittamista.
- Yliopistojen olisi nimettävä jatko-opiskelijalle tämän tieteellistä työtä ja opintoja tukeva ohjausryhmä, johon kuuluu tieteellisesti päteviä asiantuntijoita tutkijakoulutettavien ohjauksen parantamiseksi ja monipuolistamiseksi. Ohjausryhmässä tulisi olla edustus yliopiston ulkopuolelta, mielellään elinkeinoelämästä, jos se on väitöskirjan sisällön kannalta tarkoituksenmukaista. Ohjaajan tulee kiinnittää huomiota myös jatko-opiskelijan sijoittumiseen työelämään.
- Erikseen sovittavat joustavat ja selkeät menettelytavat ovat välttämättömiä, jotta työelämässä olevien jatko-opiskelijoiden yhteys yliopistoihin olisi tiivistä ja työelämän kanssa yhteistyössä tehtävät väitöskirjahankkeet mahdollisimman korkeatasoisia sekä hankkeiden etenemisen ja yhteistyön seuranta riittävää.

- Elinkeinoelämän tulee olla mukana niiden kannalta relevanteilla aloilla olevien tutkijakoulujen suunnittelussa ja toiminnassa nykyistä järjestelmällisemmin järjestöjensä kautta tai yksittäisinä yrityksinä. Tutkijakouluhakemusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon tutkijakoulun toteutuneet ja suunnitellut yhteydet elinkeinoelämään.
- Valtakunnallisia tutkijankoulutuskursseja ja muuta tutkijankoulutusyhteistyötä tulee lisätä sekä luoda yhteisiä eLearning-oppimisympäristöjä tutkijankoulutuksen laadun parantamiseksi ja saatavuuden lisäämiseksi. Tällä tavalla olisi mahdollista saada nykyistä enemmän mukaan myös yliopistojen ulkopuolella toimivia jatko-opiskelijoita (vrt. eräiden MBA-ohjelmien toimintatapa).
- Tutkijankoulutuksen tulee kansainvälistyä niin, että siihen sisältyy pääsääntöisesti ulkomailla opiskelua. Tätä tukee vastavuoroisuuteen perustuva järjestelmällinen yhteistyö ulkomaisten tutkijakoulujen ja tutkijankoulutusohjelmien kanssa, mitä Suomen Akatemian tulee edistää omalla toiminnallaan. Tutkijakoulujen opetuksen ja oppimateriaalin tulee olla oleellisilta osiltaan englanninkielistä, mikä mahdollistaa myös ulkomaisten tutkijakoulutettavien työskentelyn tutkijakouluissa. Lisäksi tutkijakoulujen opettajiksi tulisi saada huipputasoisia ulkomaisia tutkijoita. Opetusministeriön, Suomen Akatemian ja yliopistojen tulee ottaa tutkijankoulutuksen ja tutkijakoulujen rahoituksesta päättäessä huomioon kansainvälistymisen vaatima lisärahoitus.

4.4 Ammatiksi tutkija

Barcelonan huippukokouksessa asetetun tavoitteen mukaan t&k-toimintaan käytetyn rahoituksen tulisi olla EU-tasolla 3 % bruttokansantuotteesta vuoteen 2010 mennessä. Tämä tarkoittaa Euroopan unionin komission mukaan 700 000 tutkijan lisäystä (EU 2003a). Vaikka tavoite on todennäköisesti epärealistisen korkea, tutkijatarve tulee olemaan huomattava. Tarpeeseen vaikuttaa myös suurten ikäluokkien jääminen eläkkeelle. Tutkijakunnan lisäystä ei pystytä ratkaisemaan ainoastaan houkuttelemalla tutkijoita Euroopan ulkopuolelta, vaan Euroopan tulee varmistaa tutkijakunnan riittävyys kasvattamalla tarvittava määrä omia tutkijoita. Korkeatasoisten tutkijoiden määrän turvaamiseksi on välttämätöntä panostaa kattavaan ja laadukkaaseen koulutusjärjestelmään.

Suomessa tohtorit ovat työllistyneet hyvin. Työvoimahallinnon työvoimatilastojen mukaan vuonna 2003 työttömiä tohtoreita oli 286 eli 2,2 % kaikista tohtoreista. Naisten ja miesten välillä ei tohtoreiden työttömyysasteessa ollut eroja. Mielenkiintoista on tosin se, että kaikki työttömät naistohtorit olivat alle 50- ja kaikki työttömät miestohtorit yli 50-vuotiaita. Toisin kuin monissa muissa maissa Suomessa on vielä paljon kiinnostusta jatko-opiskeluun, sillä jokaista tutkijakoulupaikkaa kohti on keskimäärin viisi hakijaa. Hakijoiden määrä vaihtelee kuitenkin paljon aloittain. Tutkijanura on tehtävä nykyistä houkuttelevammaksi tutkijakunnan määrän ja laadun turvaamiseksi. Tällä tavoin voitaneen ainakin jossain määrin vähentää suomalaisten yritysten t&k-toiminnan siirtymistä ulkomaille. Vuonna 2004 suomalaisen teollisuuden t&k-menoista vajaat 40 % syntyi Suomen ulkopuolella ja noin neljännes tutkimuksen työpaikoista oli ulkomailla.

Tutkijoiden asemaan liittyy monia epävarmuustekijöitä. Julkisella sektorilla ulkopuolisen rahoituksen lisääntyminen kasvattaa määräaikaisten tutkijoiden lukumäärää ja heidän toimeentulonsa huonoa ennustettavuutta. Lisäksi monet tutkijakoulutettavat ja tutkijat työskentelevät apurahalla ja voivat menettää näin sosiaaliturvajärjestelmän etuja kuten työterveyshuollon, vuosiloman ja eläkkeen karttumisen eikä apuraha vaikuta sairauskorvaukseen tai äitiyspäivärahaankaan. Nykyisin jotkut säätiöt myöntävät henkilökohtaisen apurahan saajalle lisäapurahan vakuutusturvan järjestämiseksi ja jopa apurahan sijasta määrärahan kyseisen henkilön palkkamiseen. Tutkijoiden palkkataso on erityisesti julkisella sektorilla usein koulutusasteeseen nähden alhainen.

Tutkijanuran houkuttelevuuteen vaikuttavat olennaisesti olemassa olevat tutkijanuramallit. Suomessa tutkijanura luodaan usein yhdessä organisaatiossa. Ellei tohtoreille ole tarjota houkuttelevaa urapolkua tai ylenemismahdollisuuksia, lahjakaimmat opiskelijat eivät ehkä valitsekaan tutkijanuraa. Palkkatasolla, työpaikan pysyvyydellä ja työtehtävien monipuolisuudella on suuri vaikutus työn houkuttelevuuteen. Kilpailu ja työsuhteiden määräaikaisuus erityisesti tutkijanuran alussa kuuluvat kuitenkin tutkimustyön luonteeseen ja se on hyväksyttävä.

Tohtorintutkinnon suorittamisen kiinnostavuutta vähentää se, ettei tohtorintutkintoa katsota kaikilla elinkeinoelämän tai julkisen sektorin aloilla erityiseksi ansioksi, vaan jopa työllistymisen esteeksi. Tohtorintutkinnon suorittanut saatetaan kokea liian teoreettiseksi ja kapea-alaiseksi sekä oletetaan hänen palkkavaatimuksensa liian korkeaksi. Pk-yrityksille suunnatun kyselytutkimuksen mukaan käsitykset tohtoreiden osaamisesta ja yritysten tarpeet ovat melko kaukana toisistaan (Välimaa 1998).

Mielikuvat ja roolimallit ovat erittäin tärkeitä nuorten ammatinvalinnassa. Tieteen tekemisen ja tutkijanuran tulisi näyttää kiinnostavalta myös suurelle yleisölle ja etenkin nuorille. Tässä tiedeviestinnällä ja koulujen opinto-ohjauksella on keskeinen merkitys. Tiedebarometrin 2004 mukaan 18–70 -vuotiaista yli 60 % kertoi seuraavansa tiedettä, tutkimusta ja teknologiaa sekä 57 % piti tutkimusta hyödyllisenä yhteiskunnan ja talouden kannalta. Ammattiin voidaan hakeutua kuitenkin vanhentuneiden mielikuvien mukaan, jolloin parhaat kyvyt eivät välttämättä päädy tutkijoiksi. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota tutkijanaisten määrän lisäämiseen varsinkin teknisissä tieteissä ja osassa luonnontieteitä. Julkisella sektorilla työskentelevistä tohtoreista noin joka kolmas ja yksityisellä sektorilla vain noin joka viides on nainen (liitetaulukko 1). Tutkijanaisten vähäisyyden myötä menetetään suuri osaamispotentiali. Aikaisemmin mainittu opetusministeriön tutkijanuratyöryhmä keskittyy työssään yksityiskohtaisemmin ammattimaisen tutkijanuran kehittämiseen, tutkijanuran houkuttelevuuden lisäämiseen ja naisten tutkijanuran edistämiseen ottaen huomioon kansainvälistämisen tutkijanuran eri vaiheissa.

Työryhmän suositukset:

- Lahjakkaiden ja tutkijoiksi soveltuvien opiskelijoiden rekrytoimiseksi tutkijanuralle tulee sekä julkisella että yksityisellä sektorilla kehittää erilaisia ennustettavia tutkijoiden urapolkuja ja mahdollistaa lupaavien nuorten eteneminen

näillä poluilla. Tutkijan ammatin houkuttelevuutta lisäisivät korkeampi palkkataso, urapolkujen joustavuus sekä paremmat mahdollisuudet kansalliseen ja kansainväliseen liikkuvuuteen. Työnantajien pitää lisäksi huolehtia siitä, ettei tutkijoiden työsuhteita pätkitä lyhyisiin jaksoihin ilman selkeitä perusteita.

- Opetusministeriön tutkijanuran kehittämistä pohtivan työryhmän tulisi kiinnittää huomiota myös yliopistojen ja elinkeinoelämän välisten suhteiden merkitykseen tutkijoiden urakehityksessä.
- Tutkijan ammatin tunnetuksi tekemiseksi ja houkuttelevuuden lisäämiseksi tutkijoita tulee kannustaa julkaisemaan tutkimustuloksiaan myös kotimaisilla kielillä. Tieteen popularisoinnin lisäämiseksi tutkijoille ja tutkijakoulutettaville tulisi järjestää tiedeviestinnän kursseja Tiede ja yhteiskunta -työryhmän muistion (Opetusministeriö 2004b) suositusten mukaisesti.

4.5 Tutkijoiden meno-paluu-liikenne

Joustava ja aktiivinen henkilöstön, sekä tutkijoiden että opiskelijoiden, siirtyminen yritysten ja yliopistojen välillä on sektorien välisen syvällisen ja pitkäjänteisen tutkimusyhteistyön perusta. Virtaharju (2002) on tutkinut korkeasti koulutetun väestön eli vähintään alimman korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden henkilöiden liikkuvuutta vuosina 1988–1998. Liikkuvuus määriteltiin raportissa työpaikkaa vaihtaneiden työntekijöiden määräksi suhteessa kaikkien työntekijöiden lukumäärään. Selvityksen mukaan taloudelliset suhdanteet vaikuttavat työntekijöiden liikkuvuuteen: laman aikana liikkuvuus pieneni ja kasvoi taas talouskasvun myötä. Korkeasti koulutetun väestön liikkuvuus oli koko tarkastelujakson aikana keskimääräistä suurempaa, mutta liikkuvuusasteen vaihtelu pienempää kuin muilla työntekijöillä. Iän myötä liikkuvuus väheni. Suurin osa liikkuvuudesta oli yritysten tai muiden organisaatioiden kuten yliopistojen tai tutkimuslaitosten sisäistä liikkuvuutta. Yliopistoissa vuonna 1998 noin puolet liikkuvuudesta tuli kuitenkin yliopistojen ulkopuolelta ja yliopistojen välisen liikkuvuuden osuus oli ainoastaan 4 %. 1990-luvulla keskimäärin kolmasosa tutkijakoulutettujen liikkuvuudesta oli yritysten tai muiden organisaatioiden sisäistä liikkuvuutta ja noin 40 prosentissa vaihtuivat yritykset tai muu organisaatio sekä toimiala.

Tutkijanuravaihtoehtoja pohdittaessa on kiinnitetty yhä enemmän huomiota sektorien välisen yhteistyön lisäämiseen. Euroopan unionin komission tiedonannossa *Tutkijat eurooppalaisella tutkimusalueella: yksi ammatti, monta uraa* (EU 2003b) todetaan erilaisten uravaihtoehtojen välttämättömyys sekä tarve luoda väyliä “akateemisen” ja “teollisen” tutkijanuran välillä. Tutkijoiden liikkuvuus yliopistojen, tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän välillä on sekä kansallisesti että kansainvälisesti keskeinen tekijä tutkimustiedon leviämisessä.

Tohtoreille tulee tarjota erilaisia uravaihtoehtoja ja liikkuvuutta sekä julkisen ja yksityisen sektorin sisällä että niiden välillä. Tohtorintutkinnon jälkeisellä kaudella on luontevaa siirtyä yliopistosta esimerkiksi elinkeinoelämän palvelukseen. Ammattitaitovaatimukset uudistuvat nopeasti ja vaikeasti ennakoitavasti, minkä vuoksi tulisi kannustaa työn ja kouluttautumisen lomittumiseen.

Työskentely elinkeinoelämässä ei välttämättä tuota niitä meriittejä, joita arvostetaan yliopistoissa – korkeatasoisia julkaisuja ja kokemusta tutkijankouluttajana. Yrityksissä puolestaan ei aina arvosteta akateemisen maailman ansioita. Tutkijoiden liikkuvuutta sektorilta toiselle haittaavat muun muassa eläkesäännösten erilaisuus, kulttuurierot ja ennakkoluulot. Vaikka julkisen ja yksityisen sektorin työhön liittyviä etuuksia on yhtenäistetty, merkittäviä eroja on edelleen muun muassa palkkauksessa, kannustejärjestelmissä ja lomaetuksissa. Tutkimustehtävissä työskentelevän henkilöstön sektoreiden välistä liikkuvuutta estävät työehtosopimusten ja niihin rinnasteiset määräykset tulisi selvittää sopimusosapuolten välisessä työryhmässä tavoitteena yhtenäisyys ja yhteen sovitettavuus julkisen ja yksityisen sektorin välillä.

Yliopistojen tutkintoasetus on muutettu Bolognan prosessin myötä, jonka yhtenä tavoitteena on tutkintojen harmonisointi Euroopan maiden välillä. Yhteiseen kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen siirtyminen helpottaa tutkintojen kansainvälistä vertailtavuutta ja luo siten paremmat mahdollisuudet tutkijoiden kansainväliseen liikkuvuuteen. Bolognan prosessissa on kuitenkin toistaiseksi vielä auki, miten tohtorikoulutus liittyy kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen. Tältä osin on vältettävä ratkaisuja, jotka voivat laskea tohtorintutkintojen laatua. Nopealla tohtoroitumisella on omat etunsa sekä tutkijan että yhteiskunnan kannalta, mutta se ei saa johtaa tieteellisen ja käytännöllisen osaamisen laskuun. Yhteiskunta tarvitsee ennen kaikkea päteviä ja kykeneviä tohtoreita.

Työryhmän suositukset:

- Yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkijoiden tulee voida joustavasti työskennellä määrääjän elinkeinoelämässä ja vastaavasti elinkeinoelämän tutkijoiden yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa. Suomen Akatemian ja Tekesin tulee kehittää uusia rahoitusmuotoja ja levittää tietoa jo olemassa olevista rahoitusinstrumenteista, joilla lisätään sektorien välistä liikkuvuutta kaikissa tutkijanuran vaiheissa. Julkisen ja yksityisen sektorin liikkuvuuden edistämistoimet pitäisi suunnata erityisesti jatko-opinto- ja post doc -vaiheeseen. Tässä julkisilla tutkimusrahoittajilla voi olla merkittävä katalysoiva rooli. Työnantajien tulee edistää liikkuvuutta virkavapaus- ja sapattivapajärjestelyin.
- Työnantajien tulee rekrytoinnissa ottaa huomioon eri sektoreilla saavutetut erilaiset meriitit, kannustaa liikkuvuuteen ja palkita tutkijoita sektorien välisestä yhteistyöstä. Meriittien tunnistamista helpottaa tutkijoiden ansioluetteloiden muokkaaminen portfolioiksi, joissa kerrotaan tutkijan ansiot perinteisiä ansioluetteloita laajemmin.
- Yliopistojen virantäytössä tulisi ottaa huomioon myös alan käytännön perehtyneisyys erityisesti soveltavilla tutkimusaloilla.
- Yritysten asiantuntijoita tulisi käyttää yliopistoissa nykyistä enemmän opettajina ja ohjaajina.

5 Kansainvälisyys

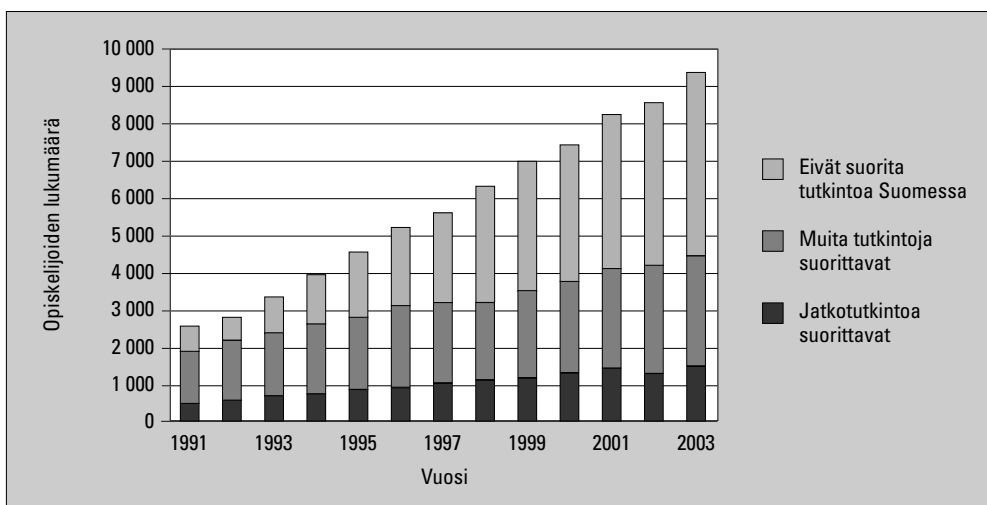
Kansainvälinen yhteistyö on erityisesti pienen maan tutkimus- ja koulutusympäristöille välttämätöntä ja sen tulee olla merkittävä osa kaikkea t&k-toimintaa. Tarvitaan kattavat ja toimivat kansainväliset verkostot, joissa yhdessä tuotetaan ja hyödynnetään tietoa ja innovaatioita mahdollisimman tehokkaasti. Lukuisat tutkimukset osoittavat, että omaan tutkimus- ja kehitystoimintaansa kohdistuvan panostuksen lisäksi valtiot voivat lisätä tietopohjaansa laajamittaisella kansainvälisellä kaupalla muiden tieteellisesti edistyneiden maiden kanssa ja pyrkimällä saamaan maahansa t&k-toimintaan painottuneita ulkomaisia investointeja (Bayoumi ym. 1999).

Globaali kilpailu lahjakkaista tutkijoista on kiristynyt entisestään ja heistä on tulossa yhä suuremmissa määrin maailmanlaajuinen tuotannon tekijä. Sen lisäksi että suomalaisia tutkijoita tulisi kannustaa työskentelemään entistä enemmän ulkomailla, tarvitaan myös ulkomaisten tutkijoiden vierailuja ja työskentelyä maassamme. Suomen pieni väestömäärä ei pysty tuottamaan tulevaisuuden tarpeita vastaavaa määrää maailman parhaimmista kuuluvia tutkijoita. Ulkomaiset tutkijat tuovat tiedon lisäksi uusia ideoita ja näkemyksiä suomalaiseen tieteseen. He pitävät yleensä myös yhteyttä suomalaisiin yhteistyökumppaneihin kotipaaluunsa jälkeen. Moniin teollistuneisiin maihin verrattuna matalampi palkka ja korkeampi verotus vaikuttavat osaltaan ulkomaisten tutkijoiden vähäisyyteen Suomessa. Lyhytkestoiset oleskeluluvat ja niistä johtuvat ongelmat sosiaaliturvan piiriin kuulumisessa vaikeuttavat ulkomaisten tutkijoiden ja tutkijakoulutettavien työskentelyä maassamme (Puustinen-Hopper 2005).

Suomi voi kilpailla ulkomaisista tutkijoista korkeatasoisilla tutkimus- ja tutkijan-koulutusympäristöillä, jotka tarjoavat kansainvälisen tason tutkimuksen tekemiseen tarvittavat edellytykset kuten ajanmukaisen tutkimusinfrastruktuurin. Myös kansainvälisesti tunnetut suomalaiset tutkijat ja tutkimusryhmät vaikuttavat ulkomaisten tutkijoiden halukkuuteen tehdä tutkimusta Suomessa. Turvallinen yhteiskunta sekä naisten mahdollisuus uran ja perhe-elämän yhdistämiseen voivat olla merkittäviä kilpailutekijöitä pyrittäessä rekrytoimaan korkeatasoisia tutkijoita.

Uusi yliopistolaki mahdollistaa muun kuin suomen tai ruotsin käyttämisen tutkintokielenä, mikä parantaa ulkomaalaisten mahdollisuuksia opiskella Suomessa. Vuosien 1991–2003 aikana ulkomaisten tutkintoa suorittavien opiskelijoiden määrä on kaksinkertaistunut ja jatko-opintoja suorittavien määrä kolminkertaistunut (kuva 2). Vuonna 2003 ulkomaisten opiskelijoiden osuus (mukaan lukien myös ns. ylimääräiset opiskelijat, jotka eivät suorita tutkintoa Suomessa) oli kuitenkin vain noin 5 % kaikista opiskelijoista.

Suomalaiset yliopisto-opettajat ja tutkijat tekevät kuukautta pidempiä ulkomaanvierailuja varsin vähän, KOTA-tietokannan mukaan vuonna 2003 vain alle 600 kappaletta. Ulkomaisten tutkijoiden tekemiä vierailuja Suomeen oli lähes kaksinkertainen määrä. Ulkomaalaisten osuus Suomen tutkimus- ja kehityshenkilökunnasta on kuitenkin selvästi EU-maiden keskiarvoa pienempi. Suomen työvoimasta jää eläkkeelle seuraavan kymmenen vuoden aikana lähes miljoona henkilöä ja



Kuva 2. Ulkomaisten opiskelijoiden määrä yliopistoissa vuosina 1991–2003

Lähde: KOTA-tietokanta, opetusministeriö

työelämässä toimivista 20 000 tutkijakoulutetuista arviolta 15 600 henkilöä siirtyy työvoiman ulkopuolelle vuoteen 2020 mennessä (Poropudas 2004). Myös korkeasti koulutetun työvoiman tarve kasvaa, minkä vuoksi ulkomaalaisten tutkijoiden houkutteleminen Suomeen tulee jatkossa entistä tärkeämmäksi.

Yritykset etsivät aktiivisesti parasta osaamista maailmanlaajuisesti ja sijoittavat omaa tutkimustoimintaansa alueille, joissa osaamispotentialin ja yhteistyön kehitykselle on parhaat edellytykset. Maantieteellinen läheisyys helpottaa kuitenkin yhteistyötä ja verkostojen ylläpitämistä. Yritysten suotuisa toimintaympäristö kuten kannustava verotus on ammattitaitoisen työvoiman lisäksi keskeinen tekijä pyrittäessä pitämään yritysten t&k-toimintaa Suomessa sekä saamaan maahamme ulkomaisia investointeja ja yritystoimintaa.

Euroopan unionin tutkimuksen puiteohjelmissa rahoitetaan kansainvälisenä yhteistyönä toteutettavia tutkimus- ja kehittämishankkeita sekä yhteistyöverkostoja. Puiteohjelman avulla toivotaan päällekkäisen tutkimustyön vähenevän ja tutkimusryhmien välisen yhteistyön kasvavan Euroopassa. Käytännössä puiteohjelman kaikki hankemuodot tarjoavat tutkimus- ja kehitystoimijoille työkaluja yritysten kanssa tehtävään yhteistyöhön. Puiteohjelmassa on tämän lisäksi yritysten tutkimus- ja kehitystarpeita varten erillinen CRAFT-ohjelma, jonka hankkeet lähtevät pk-yritysten omista tutkimus- ja kehittämistarpeista. Puiteohjelmassa rahoitettavalla kollektiivisella tutkimuksella tarkoitetaan teollisuus- ja toimialaliittojen aloitteesta tutkimusorganisaation tekemää tutkimusta, josta hyötyvät laajat pk-yritysjoukot ja koko toimiala. Sekä CRAFT-ohjelman että kollektiivisen tutkimuksen hankkeissa tehty tutkimus voi liittyä mihin tahansa teknologia- ja tuotekehitysongelmaan. Komissio on korostanut muutenkin pk-yritysten osallistumista puiteohjelman eri hankemuotoihin.

Tutkijoiden koulutus ja liikkuvuus sisältyvät Euroopan unionin tutkimuksen puiteohjelmiin. Eurooppalaiset toimet tutkijankoulutuksen ja tutkijoiden liikkuvuuden vahvistamiseksi ovat tärkeitä tieteidenvälisyyden edistämässä sekä tutkijanurien kansainvälistämisessä ja tutkijankoulutuksen laadunvarmistamisessa. Nykyisessä tutkimuksen kuudennessa puiteohjelmassa tutkijoiden kansainvälistä ja eri sektorien välistä liikkuvuutta edistetään erityisesti Tutkimusinfrastruktuuri- ja Tutkijavoimavarat ja liikkuvuus -ohjelmissa. Erityinen tukimuoto yliopistojen ja yritysten väliselle yhteistyölle on jälkimmäisen ohjelman "Transfer of knowledge". Se tarjoaa yliopistoissa työskenteleville tutkijoille tai tutkijakoulutettaville mahdollisuuden työskennellä määräaikaisesti yrityksessä tai päinvastoin. Suomalaiset tutkijat eivät ole hakeneet kovin aktiivisesti henkilökohtaista Marie Curie -rahoitusta, mutta verkostoitumiseen tarkoitettu rahoitus on kiinnostanut suomalaisia. Yritykset ovat toistaiseksi hyödyntäneet sektorienväliseen yhteistyöhön tarkoitettuja rahoitusmahdollisuuksia vähän.

Tulevassa seitsemännessä puiteohjelmassa uusi yliopisto-yritys -yhteistyön tukimuoto on teknologiayhteisöt (technology platforms). Teknologiayhteisöjä on tarkoitettu tukea sekä yksityisen että julkisen sektorin rahoituksella. Tiivis teknologiayhteisöjen verkottuminen kansallisen tutkimuksen kanssa edistää myös tulosten laaja-alaista hyödyntämistä kansallisessa teollisuudessa ja erityisesti pk-yrityksissä. Teknologiayhteisöjen ja niiden tuottamien tulosten tulee lisäksi tukea eurooppalaisten pk-yritysten toimintaedellytysten parantamista ja innovatiivisuuden vahvistamista.

Työryhmän suositukset:

- Tutkimusryhmiin tulee saada nykyistä enemmän ulkomaisia huipputason tutkijoita. Ulkomaisten korkeatasoisten tutkijoiden rekrytoinnissa tulee selvittää mahdollisuudet esimerkiksi kansainvälisiin yhteisjärjestelyihin, jolloin enintään kuusi kuukautta kalenterivuodessa Suomessa työskentelevät pääsisivät muun muassa lähdeverotuksen piiriin. Ei pidä jättää myöskään käyttämättä niitä voimavaroja, joita löytyy Suomen lähialueilta. Tavoitteena tulee olla Suomen tutkimus- ja kehityshenkilökunnan ulkomaalaisten osuuden kasvattaminen merkittävästi nykyisestä. Toiminnan pitää kuitenkin perustua molempia osapuolia hyödyttävään tutkimusyhteistyöhön ja tutkijoiden liikkuvuuteen.
- Poliittisella tasolla tulisi tehdä periaatepäätös yliopistojärjestelmän kansainvälistymisen tavoitteista ja keinoista. Näiden tavoitteiden toteuttaminen tulisi koordinoita kansallisesti.
- Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten tulee jatkossa tehdä enemmän yhteistyötä ulkomaisten tutkijoiden saamiseksi Suomeen. Valtioneuvoston, eduskunnan ja tutkimuksen rahoittajien kuten Suomen Akatemian ja Tekesin tehtävänä on luoda edellytykset tämän tavoitteen saavuttamiseksi.
- Ulkomaisten tutkijoiden houkuttelemiseksi tarvitaan kansainvälisesti korkeatasoisten tutkimusympäristöjen lisäksi muita toimenpiteitä kuten yliopistojen ja rahoittajaorganisaatioiden tukemia määräaikaisia, kilpailuun perustuvia toimia korkeatasoisille vieraileville ulkomaisille tutkijoille. Ulkomaisten tutkijoiden

työlupien saantia tulee helpottaa ja ottaa huomioon myös heidän perheidensä tarpeet.

- Valtion tiede- ja teknologianeuvoston ja ministeriöiden tulee luoda mahdollisuuksia sijoittaa Suomeen tulevaisuudessa merkittäviä kansainvälisen tason tutkimuslaitoksia tai suuria tutkimuksen infrastruktuureja, jotta Suomi houkuttelisi nykyistä enemmän korkeatasoisia ulkomaisia tutkijoita.
- Yliopistojen ja opetusministeriön välisissä tulosneuvotteluissa tulisi huomioida toteutunut kansainvälinen yhteistyö ja verkottuminen.
- Virantäytössä ja rekrytoinnissa olisi kiinnitettävä huomiota ulkomailla työskentelyyn ja kansainvälisiin meriitteihin.
- Tutkijoiden ja yritysten tulee nykyistä aktiivisemmin hyödyntää tutkijoiden liikkuvuutta ja yliopisto-yritys -yhteistyötä tukevia kansainvälisiä ohjelmia kuten EU:n puiteohjelmia.

6 Rahoittajat yhteistyön edistäjinä

6.1 Suomen Akatemian rooli

Suomen Akatemia rahoittaa korkealaatuista tieteellistä tutkimusta, toimii tieteen ja tiedepolitiikan asiantuntijana sekä vahvistaa tieteen ja tutkimustyön asemaa. Akatemia tekee vuonna 2005 rahoituspäätöksiä noin 200 miljoonalla eurolla ja sen rahoittamissa tutkimushankkeissa tehdään vuosittain noin 3 000 henkilötyövuotta.

Rahoitusmuodot, joissa suoraan tuetaan akateemisen maailman ja elinkeinoelämän välistä yhteistyötä, ovat Työelämässä olevien henkilöiden jatkokoulutus ja Määrärahat tutkijatohtoreiden palkkaamiseen, jossa hakijana on yrityksen tai julkishallinnon kanssa yhteistyössä oleva yliopisto tai muu julkinen tutkimusorganisaatio. Kyseiset rahoitusmuodot koskevat tutkijanuran alkuvaiheessa olevia henkilöitä. Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välistä yhteistyötä tukevien Suomen Akatemian rahoitusmuotojen onnistumisen selvittämiseksi lähetettiin keuhalla 2004 kyselyt henkilöille, jotka ovat saaneet rahoitusta näistä kahdesta rahoitusmuodosta vuosien 1995–2002 aikana.

Työelämässä olevien henkilöiden jatkokoulutus -rahoitusmuodon tavoitteena on edistää tutkimuslaitosten, elinkeinoelämän tai julkisen hallinnon palveluksessa olevien tohtorintutkintoon tähtäävää koulutusta. Tutkijankoulutukseen osallistuva on koulutuksen ajan palvelussuhteessa varsinaiseen työnantajaansa, jolle maksetaan osa hänen palkkakuluistaan. Tuki myönnetään väitöskirjatyon loppuunsaattamiseen enintään 1,5 vuodeksi. Rahoituksen saaneista jatkokoulutettavista 39 % oli tutkimuslaitosten palveluksessa, 32 % valtionhallinnon tai kunnan palveluksessa ja 29 % työskenteli yrityksissä. Lähes puolet kyselyyn vastanneista oli saanut väitöskirjan valmiiksi aikataulussa ja ainoastaan yksi väitöskirjaprojekti oli lopetettu kesken. Jatkokoulutusmäärärahaa pidettiin erittäin tärkeänä ja jopa ratkaisevana väitöskirjan valmistumisen kannalta. Vastanneista 79 rahoituksen saaneesta noin joka kuudes siirtyi uusiin akateemisiin työtehtäviin tai yliopiston virkaan.

Akatemian tutkijatohtorin palkkauksen tarkoituksena on edistää äskettäin väitelleiden nuorten tutkijoiden pätevoitymistä ja itsenäistymistä ammattitutkijoina. Tutkijatohtorin tehtävänä on tutkimustyön lisäksi oman alan opinnäytetöiden ohjaaminen ja omaan erityisalaan liittyvä opetus. Tutkijatohtori on työsuhteessa yliopistoon tai muuhun julkiseen tutkimusorganisaatioon, johon rahoitus myönnetään. Selvityksen mukaan tutkijatohtorihankkeet, joissa oli yhteistyötä elinkeinoelämän kanssa, olivat avanneet runsaasti uusia työmahdollisuuksia. Rahoituksen päätyttyä yli puolella vastanneista 51 tutkijatohtorista ura oli jatkunut akateemisissa työtehtävissä vajaan kolmanneksen siirtyessä yritysten palvelukseen. Eri osapuolten kannalta rahoituksen suurimpia myönteisiä vaikutuksia oli osaamisen ja tietopääoman kasvaminen.

Työryhmän suosituksen:

- Suomen Akatemian tulisi muuttaa Työelämässä olevien henkilöiden jatkokoulutus -rahoitusmuodon rahoitusehtoja siten, että väitöskirjan loppuun saattamisen

lisäksi voitaisiin rahoittaa myös väitöskirjan valmistelun aikaisempaa vaihetta. Lisäksi ehdotetaan rahoitusehtoja uudistettavaksi siten, että rahoitus voitaisiin maksaa yksityisen sektorin palveluksessa olevien kohdalla yritykselle kuten tälläkin hetkellä, yliopiston kautta tai suoraan henkilökohtaisena apurahana, jos heillä on pysyvä palvelussuhdeturva työnantajaltaan. Jatko-opiskelijoiden sosiaaliturvan tulee säilyä eikä heidän ansiotulonsa saisi laskea merkittävästi. Koska työelämässä olevien jatko-opiskelijoiden integroituminen tutkijakouluihin tai yliopistojen tutkimusryhmiin tulee varmistaa, hakemukseen pitää liittää sekä jatko-opiskelijan että yliopistolla työskentelevän ohjaajan allekirjoittama opinto- ja ohjaussuunnitelma sekä suunnitelma väitöstutkimuksesta aikatauluneen ja budjetiteineen. Akatemian yhdessä elinkeinoelämän järjestöjen kanssa tulee panostaa voimakkaasti tästä rahoitusmuodosta tiedottamiseen erityisesti yrityksille.

- Suomen Akatemian on luotava yhdessä yritysten ja yliopistojen kanssa rahoitusmahdollisuuksia ja käytäntöjä, joiden avulla yrityksissä työskentelevät jatko-opiskelijat voisivat opintovapaan aikana tehdä yliopistoissa tai tutkimuslaitoksissa väitöskirjatyötään osallistuen yliopistojen tutkijakoulujen toimintaan tai muuhun ohjattuun tutkijankoulutukseen. Nämä järjestelyt tulee toteuttaa siten, että työsuhde yritykseen voidaan säilyttää katkeamattomana. Yliopistojen tutkijakoulutettavien on voitava puolestaan tehdä väitöskirjaansa yrityksessä ilman, että yhteys tutkijakouluun tai vastaavaan tästä kärsii. Väitöskirjojen ohjaamisesta vastaisivat yliopisto ja yritys yhdessä.
- Suomen Akatemian tulee perustaa väitelleille tutkijoille tukimuoto, jossa rahoitetaan yrityksen palveluksessa olevien henkilöiden enintään vuoden mittaista työskentelyä yliopistossa tai vastaavasti yliopistojen palveluksessa olevien työskentelyä yrityksessä. Tämä parantaisi myös tunnustetun aseman saavuttaneiden tutkijoiden tiedon ja osaamisen hyödyntämistä sekä yliopistoissa että yrityksissä. Rahoitusmuoto lisäisi yliopistojen ja yritysten vuorovaikutusta, niissä tehtävän tutkimuksen ja tietämyksen yhdistämistä, tutkijoiden erilaisten tutkimusympäristöjen tuntemusta ja heidän mahdollisuuksiaan siirtyä urapolulta toiselle.
- Suomen Akatemian tulisi rahoituspäätöksiä tehdessään arvioida myös hakemusten tutkimussuunnitelman merkitys tutkimustulosten sovellusten ja tulosten käyttäjien kannalta, kun tämä on tutkimusaiheen kohdalla tarkoituksenmukaista. Sekä Suomen Akatemialle että Tekesille tulevien hakemusten arviointiprosessissa tulisi jatkaa ja tiivistää yhteistyötä.
- Yritysten tulee osallistua sellaisten Suomen Akatemian ja Tekesin tutkimus-, teknologia- ja huippuyksikköohjelmien rahoittamiseen, jotka ovat yritysten toiminnan kannalta relevantteja. Tällöin ne voivat olla mukana ohjelmien valmistelussa ja päätöksenteossa.

6.2 Teknologian kehittämiskeskus Tekesin rooli

Tekes rahoittaa yritysten ja julkisten tutkimuslaitosten, yliopistojen, korkeakoulujen sekä ammattikorkeakoulujen tutkimusta projektimuotoisesti. Vuonna 2004 Tekes

rahoitti suoraan 778 yliopistojen, korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja ammatti-korkeakoulujen tutkimusprojektia yhteensä 172 miljoonalla eurolla. Rahoitusta kanavoituu julkiselle sektoreille myös yritysrahoituksen kautta, sillä yritysten Tekes-rahoitteiset t&k-projektit ovat merkittävästi verkottuneita akateemisen maailman kanssa.

Rahoituksellaan Tekes tavoittelee maamme teknologisen osaamisen perustan vahvistamista ja osaamisen hyödyntämistä suomalaisessa yritystoiminnassa. Tutkimustulosten hyödyntämisreitti onkin yksi keskeisistä akateemisen tutkimuksen rahoitukseen vaikuttavista kriteereistä. Yhteistyö yliopistojen ja yritysten välillä tapahtuu parhaiten strategisten, pitkäjänteisten yhteistyöfoorumien puitteissa, joista hyviä esimerkkejä ovat monet Tekesin ja Suomen Akatemian yhteiset ohjelmat.

Vaikka tutkijanuran kehittäminen ei sinällään ole rahoitukseen johtava kriteeri, Tekes-projekteissa tehdään vuosittain kuitenkin lukuisia opinnäytteitä ja tutkintoja sekä julkaistaan tuloksia kansainvälisissä julkaisusarjoissa ja patenttihakemuksina. Erilaiset projektisisällöt (strateginen perustutkimus, keskipitkän aikavälin tutkimus sekä soveltava tutkimus) mahdollistavat hyödyntämisen aikajänteen huomattavankin vaihtelun. Tekes myös kannustaa tutkijoita kansainväliseen liikkuvuuteen ja rahoittaa tutkijanvaihdoista aiheutuvia kustannuksia osana projektirahoitustaan. Tekes-rahoitus myönnetään aina hakijan organisaatiolle ja tutkijat ovat työn tekijöinä. Näin turvataan riittävä rahoitus tutkijanvaihdon kustannuksille ja vältetään tutkijanvaihtoon liittyvät mahdolliset sosiaaliturvan heikentymiset.

Työryhmän suositus:

- Tekesin tulee eri rahoittajien kanssa yhteistyötä syventämällä vaikuttaa siihen, että tutkimusta rahoitetaan riittävän suurina ja pitkävaikutteisina kokonaisuuksina. Tällöin myös tutkijankoulutuksen ja ammattimaisen tutkijanuran tarpeet tulevat nykyistä paremmin huomioon otetuiksi. Sekä tieteen että teknologian kehityksen kannalta on tärkeää, että Suomessa on olennaisilla aloilla mahdollisimman päteviä ja motivoituneita asiantuntijoita, joiden urakehitystä kaikki rahoittajaorganisaatiot edistävät.

7 Yhteistyön haasteet

Yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen tutkimusyhteistyön ja tutkijankoulutuksen kehittämisen haasteena on yhteistyön syventäminen ja tiivistäminen, toiminnan laadun nostaminen ja kansainvälisyyden lisääminen. Yhteistyötä tarvitaan kaikilla tasoilla ja se edellyttää osapuolilta ennakkoluulottomuutta, avoimuutta ja joustavuutta.

Tutkijat ovat yksityisen ja julkisen sektorin välisen tutkimusyhteistyön tärkeimpiä toteuttajia. Vaikka yhteistyö hyödyttää myös suoraan tutkijoiden tutkimustyötä, työnantajien tulee palkita heitä yhteistyöstä. Yliopistoilta edellytetään monipuoliseen tutkijankoulutukseen ja sen kehittämiseen panostamista ottaen huomioon tohtoreiden sijoittuminen yhteiskunnan eri sektoreille. Sekä yliopistojen että tutkimuslaitosten tulee parantaa yhteistyötään yritysten kanssa lisäämällä yhteishankkeita, ottamalla huomioon yritysten asiantuntemus tutkimuksen suuntaamisessa ja suunnittelussa sekä hyödyntämällä nykyistä enemmän yritysten väitelleen henkilöstön asiantuntemusta myös opetuksessa ja ohjauksessa.

Yritysten tulee hyödyntää mahdollisimman laajasti korkeatasoista perustutkimusta toimintansa perustana. Tätä edistää yritysten t&k-panostuksen nostamisen lisäksi erilaisten yhteistyömuotojen kehittäminen ja tutkimusyhteistyön tiivistäminen yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa. Tohtoreiden palkkaaminen monipuolistaa ja syventää yritysten osaamista.

Yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja yrityksissä työskentelevien tutkijoiden liikkuvuuden lisääminen sektorien välillä on haaste kaikille toimijoille. Tässä on keskeistä erilaisten meriittien tunnustaminen ja huomioonottaminen rekrytoinnissa. Kaikkia osapuolia koskee myös tutkijanuran houkuttelevuuden lisääminen ja siten tutkijakunnan riittävyuden turvaaminen. Kunkin vastuujärjestelmän tulee myös toteuttaa Valtion tiede- ja teknologianeuvoston julkisen tutkimusjärjestelmän rakenteellista kehittämistä koskevia ehdotuksia.

Ministeriöiden, rahoittajaorganisaatioiden ja muiden tutkimus- ja kehittämispolitiikan tekijöiden tulee edistää sektorien välistä tutkimusyhteistyötä ja tutkijankoulutusta sekä luoda niille suotuisa toimintaympäristö. Tutkimuksen rahoittajien tulee rahoitusmuotoja kehittäessään tukea esimerkiksi yhteistyötä tekeviä yksiköitä, yhteistyöhankkeita, sektorien välistä liikkuvuutta ja monipuolista tutkijankoulutusta. Opetusministeriön tulisi tulohajauksen avulla kannustaa yliopistoja yhteistyöhön muiden yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa. Eräs keskeisimpiä yhteistyöhön liittyvän säädösympäristön haasteita on kehittää yliopistoille yhtenäiset sopimusmallit, pelisäännöt ja menettelytavat tutkijoiden, yliopistojen ja yritysten välisiin rahoitusmenettelyihin ja IPR-siirtoihin.

Useat työryhmät käsittelevät paraikaa asiakokonaisuuksia, jotka liittyvät läheisesti tämän työryhmän toimeksiantoon. Tällaisia ovat muun muassa opetusministeriön asettamat tutkijanuratyöryhmä ja biotekniikkatyöryhmä sekä Suomen Akatemian

rahoitusmuotojen uudistamista selvittävä työryhmä. Mainitut työryhmät ottanevat tämän työryhmän raportin suositukset huomioon. Suomen Akatemia seuraa tämän työryhmän ehdotusten ja suositusten toteutumista.

Kirjallisuutta

Academy of Finland (2002). *Biotechnology in Finland. Impact of Public Research Funding and Strategies for the Future*. Evaluation Report. Publications of the Academy of Finland 11/02, Helsinki.

Bayoumi, Tamin, Coe, David T. & Helpman, Elhanan (1999). *R&D Spillovers and Global Growth*. Journal of International Economics, vol. 47, no. 3, pp. 399-428.

Business and Industry Advisory Committee to the OECD (BIAC) (2003a). *Creativity, Innovation and Economic Growth in the 21st Century. An Affirmative Case for Intellectual Property Rights*. Discussion Paper. Paris, December 2003.

Business and Industry Advisory Committee to the OECD (BIAC) (2003b). *Promoting Better Public-Private Partnerships, Industry-University Relations*. Paris, September 2003.

Confederation of British Industry (2001). *Partnerships for Research and Innovation between industry and universities. A guide to better practice*. ISBN: 0 85201 553 6.
<http://www.auril.org.uk/webpages/Partnerships%20for%20Res%20and%20Innov%20Dec%202003.pdf>.

ESF (2002). *Agents for change. Bringing industry and academia together to develop career opportunities for young researchers*. Strasbourg, July 2002.

EU (2003a). *Investing in research: an action plan for Europe*. Communication from the Commission. Brussels 4.6.2003. COM(2003) 226 final/2.

EU (2003b). *Tutkijat eurooppalaisella tutkimusalueella: yksi ammatti, monta uraa*. Komission tiedonanto neuvostolle ja Euroopan parlamentille. Bryssel 18.7.2003. KOM(2003) 436 lopullinen.

EU (2004). *Eurooppa ja perustutkimus*. Komission tiedonanto. Bryssel 14.1.2004. KOM(2004) 9 lopullinen.

European Industrial Research Management Association, EIRMA (2004). *Effective Collaborative R&D and Knowledge Transfer*. Conference Report (2004). Brussels, 5-6 February 2004.

European Science and Technology Assembly (1997). *Academic and Industrial Research Cooperation in Europe*. ESTA/97-207 January 1997.

Helpman, Elhanan (2004). *The Mystery of Economic Growth*. Harvard University Press: Cambridge, MA.

Huttunen, Jussi (2004). *Valtion sektoritutkimusjärjestelmän rakenteellinen ja toiminnallinen kehittäminen*. Selvitysmiesraportti. ISBN: 952-442-809-1 (PDF).

Korhonen-Yrjänheikki, Kati & Allt, Sanna (2004). *Teknillinen korkeakoulutus Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyvyn edistäjänä tulevaisuudessa*. FuturEng-hankkeen loppuraportti. Tekniikan Akateemisten Liitto TEK, Espoo.

Koskenlinna, Markus (2004). *Välittäjäorganisaatiot Suomessa – rakenteelliset haasteet*. Diaarinro KTM 6/430/2004, ei julkaistu.

Lambert, Richard (2003). *Lambert Review of Business-University Collaboration*. Final Report (2003). UK Government. www.lambertreview.org.uk.

Leading Technology Institutes – a proven innovation instrument with abundant potential (2004). Manifest. July 2004. <http://www.telin.nl/CorporateNews.cfm?id=701&language=en>.

Luukkonen, Terttu (toim.) (2004). *Biotekniikka – tietoon perustuvaa liiketoimintaa*. ETLA Sarja B 207 Series, Helsinki.

Michelsen, Karl-Erik (2004). *Kansainvälistyvä yliopisto – Suomalaisen tutkimusjärjestelmän haasteet*. Sitra 270, Helsinki.

OECD (2003a). *Meeting of the OECD Committee for scientific and technological policy at ministerial level*. Background paper. Paris, December 2003.

OECD (2003b). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003*.

OECD (2003c). *Public-private partnerships for research and innovation: an evaluation of the Dutch experience*. <http://www.oecd.org/dataoecd/58/19/21693395.pdf>.

OECD (2004a). *Meeting of the OECD Committee for scientific and technological policy at ministerial level*. Final Communiqué. Paris, 30 January 2004.

OECD (2004b). *Meeting of the OECD Committee for scientific and technological policy at ministerial level*. Science and Technology Statistical Compendium. Paris, 29-30 January 2004.

OECD (2004c). *OECD Science, Technology and Industry Outlook*.

Opetusministeriö (2000). *Tutkijakoulut 2000. Toiminta, tulokset ja tehokkuus*. Opetusministeriö, Koulutus- ja tiedepolitiikan osasto, Helsinki.

Opetusministeriö (2004a). *Koulutus ja tutkimus vuosina 2003–2008. Kehittämissuunnitelma*. Opetusministeriön julkaisuja 2004:6, Helsinki.

Opetusministeriö (2004b). *Tiede ja yhteiskunta -työryhmän muistio*. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2004:28, Helsinki.

Opetusministeriö (2004c). *Tutkimus- ja kehitystyö suomalaisissa ammattikorkeakouluissa*. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2004:7, Helsinki.

Paasivirta, Anssi & Valtonen, Pertti (2004). *Aloittavien innovaatioyritysten siemenrahoituksen ja palvelujärjestelmän uudistamisstrategia (AISP-strategia)*. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisu 28/2004. www.ktm.fi/chapter_files/AISP.pdf.

Poropudas, Olli (2004). *Koulutus, tutkimus ja työllisyys*. Valtion tiede- ja teknologianeuvostolle laadittu seurantaraportti. Opetusministeriön julkaisu 2004:17, Helsinki.

Puhakka, Antero & Rautopuro, Juhani (2004). *Tuhannen ja yhden työn tarinoita – Tieteentekijöiden liiton jäsenkysely 2004*. Tieteentekijöiden Liitto, Joensuu.

Puustinen-Hopper, Kaisa (2005). *Mobile minds. Survey of foreign PhD students and researchers in Finland*. Publication of the Academy of Finland 1/05, Helsinki.

Rantanen, Jorma (2004). *Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tutkimuksen rakenneselvitys*. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2004:36, Helsinki.

Saksa, Juha-Matti, Laapio, Saku & Hirvonen, Toni (2004). *Alumnitoiminta: Ideologiaa vai toimintaa? Tutkimus teknistaloudellisen yliopiston alumnipotentiaalista*. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Hallinnon julkaisu 141, Lappeenranta.

Suomen Akatemia (2003a). *Suomen tieteen tila ja taso*. Suomen Akatemian julkaisu 9/03, Helsinki.

Suomen Akatemia (2003b). *Tohtoreiden työllistyminen, sijoittuminen ja tarve*. Suomen Akatemian julkaisu 4/03, Helsinki.

Teollisuuden ja työnantajain keskusliitto (2003). *Työvoimatiedustelu 2003*. Helsinki.

Teollisuuden ja työnantajain keskusliitto (2004). *Osaamistarveluotain. Merkkejä rekrytoinnin piristymisestä näkyvissä*. Helsinki.

The World Economic Forum / IMD (2002). *The World Competitiveness Yearbook*. ISBN 2-9700121-6-2, June 2002.

Tieteen tiedotus ry (2004). *Tiedebarometri 2004 – Tutkimus suomalaisten suhtautumisesta tieteeseen ja tieteellis-tekniseen kehitykseen*. <http://www.sci.fi/~yhdy/tb2/tiedebaro2.htm>.

Valtion tiede- ja teknologianeuvosto (2002). *Osaaminen, innovaatiot ja kansainvälistyminen*. Helsinki.

Valtioneuvosto (2004a). *Hallituksen strategia-asiakirja 2004. Hallituksen poikkialliset politiikkaohjelmat ja politiikat*. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 11/2004, Helsinki.

Valtioneuvosto (2004b). *Osaava, avautuva ja uudistuva Suomi. Suomi maailmantaloudessa -selvityksen loppuraportti*. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 19/2004, Helsinki.

Valtiontalouden tarkastusvirasto (2003). *Tutkijakoulujen toiminta – tiivistelmä*. Tarkastuskertomus 56/2003.

Virtaharju, Markku (2002). *Korkeasti koulutetun väestön liikkuvuus*. Tiede, teknologia ja tutkimus 2002:1. Tilastokeskus, Helsinki.

Välimaa, Jussi (toim.) (1998). *Tohtori tuli taloon? Tutkimus tohtoreista ja pk-yrityksistä*. Koulutuksen tutkimuslaitos, Jyväskylä.

Liitetaulukko 1.

Tutkimus- ja kehityshenkilökunta vuonna 2003

Lähde: Tilastokeskus

Sektori	T&k- henkilökunta		Koulutus							
			Tohtorit		Muu yliopisto- tutkinto		Muu ammattillinen koulutus		Ei ammatillista koulutusta/ tuntematon	
	Yht.	Naisia	Yht.	Naisia	Yht.	Naisia	Yht.	Naisia	Yht.	Naisia
Yritykset	40 089	8 519	1 214	262	15 862	3 170	21 661	4 711	1 352	377
Elintarvikkeet, juomat, tupakka	782	432	38	20	262	143	460	255	22	13
Tekstiilit, nahkatuotteet	203	114	1	1	56	27	131	81	15	5
Sahatavara ja puutuotteet	209	37	1	–	52	8	153	28	2	1
Massa, paperi, paperituotteet	993	455	25	6	433	121	515	318	20	11
Kustantaminen ja painaminen	99	13	4	–	41	6	48	6	6	1
Öljy-, kumi- ja muovituotteet	911	247	20	5	288	80	537	143	66	19
Kemikaalit, kemialliset tuotteet	2 454	1 501	190	75	863	451	1 215	848	187	127
Lasi-, savi- ja kivituuotteet	294	65	7	2	130	27	150	36	7	–
Metallit, metallituotteet	1 198	140	25	2	431	56	726	82	16	–
Koneet, laitteet	3 393	310	42	5	993	101	2 295	192	63	11
Elektroniikka ja sähkötuotteet	16 991	2 758	388	46	6 820	1 118	9 108	1 465	674	129
Kulkuneuvot	575	33	3	1	115	9	454	23	2	–
Muu valmistus, kierrätys	228	32	3	1	47	13	172	18	5	–
<i>Teollisuus yhteensä</i>	<i>28 330</i>	<i>6 137</i>	<i>747</i>	<i>164</i>	<i>10 532</i>	<i>2 160</i>	<i>15 965</i>	<i>3 494</i>	<i>1 086</i>	<i>319</i>
Maa-, metsä- ja kalatalous	45	10	3	–	15	9	22	1	5	–
Kaivostoiminta ja louhinta	64	17	3	–	29	6	23	11	9	–
Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	177	20	3	–	95	15	79	5	–	–
Rakentaminen	761	145	10	1	200	50	543	92	9	1
Tukkukauppa ja agentuuritoiminta	675	271	29	12	234	95	397	160	15	3
Kuljetus ja varastointi	98	23	4	1	31	3	57	17	6	1
Posti- ja teleliikenne	849	181	9	2	469	93	360	80	11	6
Tietojenkäsittelypalvelu	4 818	631	120	13	2 345	303	2 254	310	99	5
Tutkimus ja kehittäminen	1 816	650	202	58	769	240	764	317	80	35
Tekninen palvelu	1 756	302	47	5	800	132	892	164	17	1
Muu liike-elämää palveleva toiminta	493	92	31	4	255	49	202	36	4	3
Muut toimialat	208	41	5	1	88	14	104	23	10	2
<i>Muut toimialat yhteensä</i>	<i>11 759</i>	<i>2 382</i>	<i>466</i>	<i>97</i>	<i>5 331</i>	<i>1 010</i>	<i>5 696</i>	<i>1 217</i>	<i>266</i>	<i>58</i>
Julkisen sektori	34 684	16 285	7 298	2 444	15 215	7 306	9 724	5 416	2 447	1 119
Yliopistot	19 101	8 165	5 092	1 623	8 723	4 139	4 151	1 967	1 135	436
Yliopistolliset keskussairaalat	1 932	1 491	328	143	536	349	1 068	999	–	–
Ammattikorkeakoulut	3 016	1 504	239	114	1 536	861	1 231	527	10	2
Valtion hallinnonalat	9 644	4 561	1 453	505	3 912	1 679	3 011	1 723	1 268	654
Muut julkiset laitokset	259	147	55	10	127	68	67	59	10	10
Yks. voittoa tavoittelematon toiminta	732	417	131	49	381	210	196	141	24	17
Kaikki yhteensä	74 773	24 804	8 512	2 706	31 077	10 476	31 385	10 127	3 799	1 496

Liitetaulukko 2.

Yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnan menot toimialoittain ja henkilöstön suuruusluokan mukaan vuosina 2002 ja 2003

Lähde: Tilastokeskus

	T&k-menot vuonna 2002	T&k-menot vuonna 2003	Osuus liikevaihdosta vuonna 2002 ¹⁾
	milj. €	milj. €	%
Yrityksen päätoimiala			
Elintarviketeollisuus	49,5	46,3	0,6
Tekstiili- ja vaatetusteollisuus	11,1	10,8	0,7
Puunjalostusteollisuus	97,2	94,8	0,5
Kemian teollisuus	321,6	285,9	2,2
Metalli- ja konepajateollisuus	367,0	355,4	1,4
Elektroniikkateollisuus	1 732,1	1 963,5	5,9
Muu teollisuus	38,7	43,5	0,5
<i>Teollisuus yhteensä</i>	<i>2 617,1</i>	<i>2 800,2</i>	<i>2,4</i>
Sähkö-, kaasu ja vesihuolto	14,4	7,9	0,2
Rakentaminen	39,9	41,2	0,3
Tukkukauppa ja agentuuritoiminta	75,9	61,7	0,2
Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne	114,1	85,2	0,6
Tietojenkäsittelypalvelu	229,0	235,0	4,6
Tutkimus ja kehittäminen	175,7	150,7	²⁾
Muu liike-elämää palveleva toiminta	89,7	128,1	1,9
Muut toimialat	19,2	17,9	0,3
Kaikki yhteensä	3 375,1	3 527,9	1,6
Henkilökunnan lukumäärä			
0–9	76,7	68,4	
10–49	272,2	240,5	0,9
50–99	143	158,1	1
100–249	342	274,6	1,3
250–499	316,4	301,7	1,4
500 +	2 224,9	2 484,7	2,1

¹⁾ Liikevaihto-osuus laskettu vain yli 10 henkilön yrityksille

²⁾ Liikevaihto-osuus ei ole vertailukelpoinen muihin toimialoihin

Liitetaulukko 3. Yritysten innovaatiotoiminta vuosina 2000–2002

Tuote- ja palveluinnovaatiot vuosina 2000–2002 ja niiden osuus liikevaihdosta vuonna 2002 toimialoittain ja henkilöstön suuruusluokan mukaan

Lähde: Tilastokeskus

	Tuote- tai palveluinnovaatioita		Markkinoille uusia tuote- tai palveluinnovaatioita	
	Osuus yrityksistä	Osuus liikevaihdosta	Osuus yrityksistä	Osuus liikevaihdosta
	%	%	%	%
Yrityksen päätoimiala				
Elintarvikkeet, juomat, tupakka	40	8	31	3
Tekstiilit, nahkatuotteet	26	12	24	9
Sahatavara ja puutuotteet	20	3	16	1
Massa, paperi, paperituotteet	35	9	28	6
Kustantaminen ja painaminen	21	3	14	1
Öljy-, kumi- ja muovituotteet	40	10	37	5
Kemikaalit, kemialliset tuotteet	49	6	35	4
Lasi-, savi- ja kivit tuotteet	27	4	15	2
Metallit, metallituotteet	15	6	10	4
Koneet, laitteet	46	22	32	9
Elektroniikka ja sähkötuotteet	52	71	40	10
Kulkuneuvot	29	14	26	13
Muu valmistus, kierrätys	23	8	14	2
<i>Teollisuus yhteensä</i>	<i>31</i>	<i>27</i>	<i>23</i>	<i>7</i>
Sähkö-, kaas- ja vesihuolto	15	1	14	1
Rakentaminen	9	6	6	3
Tukkukauppa ja agentuuri toiminta	20	4	16	3
Kuljetus ja varastointi	9	1	5	1
Posti- ja teleliikenne	29	11	18	7
Tietojenkäsittelypalvelu	55	20	45	11
Tutkimus ja kehittäminen	46	16	33	11
Tekninen palvelu	32	3	24	2
Muu liike-elämää palveleva toiminta	14	4	13	2
Kaikki yhteensä	24	18	18	5
Henkilökunnan lukumäärä				
10–49	19	5	14	3
50–100	33	5	25	3
100–249	47	9	36	5
250–499	66	8	45	5
500+	72	28	58	6

Liitetaulukko 4. Yritysten innovaatiotoiminta vuosina 2000–2002

Innovaatiotoimintaan liittyvä yhteistyö toimialoittain ja henkilöstön suuruusluokan mukaan

Lähde: Tilastokeskus

	Kaikki yritykset	Innovaatiotoimintaa harjoittaneet
	Yhteistyötä	Yhteistyötä
	%	%
Yrityksen päätoimiala		
Elintarvikkeet, juomat, tupakka	32	63
Tekstiilit, nahkatuotteet	22	65
Sahatavara ja puutuotteet	25	81
Massa, paperi, paperituotteet	40	81
Kustantaminen ja painaminen	11	38
Öljy-, kumi- ja muovituotteet	43	75
Kemikaalit, kemialliset tuotteet	43	71
Lasi-, savi- ja kivit tuotteet	26	70
Metallit, metallituotteet	16	64
Koneet, laitteet	35	65
Elektroniikka ja sähkötuotteet	49	79
Kulkuneuvot	27	52
Muu valmistus, kierrätys	22	73
<i>Teollisuus yhteensä</i>	<i>28</i>	<i>67</i>
Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	22	84
Rakentaminen	9	68
Tukkukauppa ja agentuuritoiminta	14	52
Kuljetus ja varastointi	3	17
Posti- ja teleliikenne	33	80
Tietojenkäsittelypalvelu	45	67
Tutkimus ja kehittäminen	71	79
Tekninen palvelu	29	74
Muu liike-elämää palveleva toiminta	14	86
Kaikki yhteensä	20	64
Henkilökunnan lukumäärä		
10–49	15	59
50–100	30	63
100–249	46	74
250–499	66	79
500+	83	95

Suomen Akatemian asettama työryhmä on valmistellut ehdotuksen Akatemian toimenpiteiksi elinkeinoelämää palvelevan tutkijankoulutuksen ja perustutkimuksen edistämiseksi sekä Akatemian ja elinkeinoelämän yhteistyömuotojen kehittämiseksi. Työryhmä esittää raportissaan yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen yhteistyön ja vuorovaikutuksen syventämistä ja tiivistämistä. Kestävään ja dynaamiseen kumppanuuteen pohjautuva yhteistyö edellyttää rakenteellisia uudistuksia, sitoutumista sekä kulttuurin ja asenteiden muutosta.

Kansainvälistymisen ja osaamisperusteisen talouden oloissa yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten hyvästä yhteistyöstä on tullut kansallisen menestyksen keskeinen tekijä. Suomessa on hyvät mahdollisuudet kehittää yhteistyötä siten, että saavutettua etumatkaa ei menetetä.

ISBN 951-715-530-1 (print)
ISBN 951-715-531-X (pdf)
ISSN 0358-9153

Tilaukset:
Suomen Akatemia
PL 99, 00501 Helsinki
p. (09) 7748 8346,
f. (09) 7748 8372
viestinta@aka.fi
www.aka.fi